



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA  
Departamento de Informática

Integrado / Análise e Desenvolvimento de Sistemas / Licenciatura em Computação

## Modelo Conceitual

André L. R. Madureira <[andre.madureira@ifba.edu.br](mailto:andre.madureira@ifba.edu.br)>

Doutorando em Ciência da Computação (UFBA)

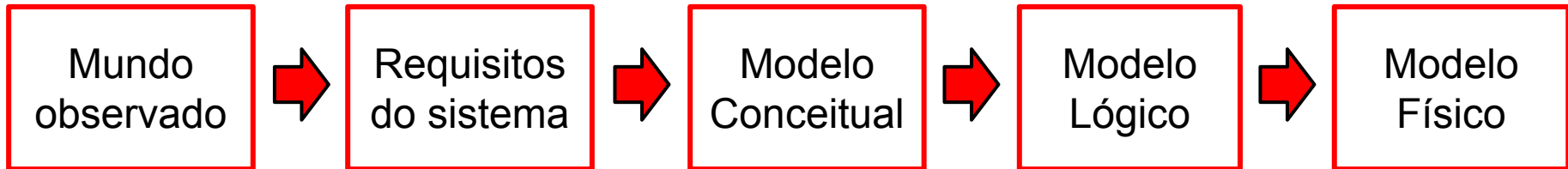
Mestre em Ciência da Computação (UFBA)

Engenheiro da Computação (UFBA)

# Projeto de Banco de Dados (DB)

---

- Mundo observado (objeto da modelagem)
- Requisitos do sistema (funções desejadas no sistema)
- Modelo conceitual (descrição elementos do DB)
- Modelo lógico (dados armazenados e organização do DB)
- Modelo físico (armazenamento físico dos dados)



# Requisitos do Sistema

---

- Cada sistema possui um conjunto de requisitos que precisam ser atendidos
  - Cada usuário do sistema também possui suas próprias demandas
- **Como descobrir tais requisitos?**
  - **Entrevistas** com especialistas e usuários
  - Observação das rotinas da empresa (**etnografia**)



# Requisitos do Sistema

---

- **Ex:** Sistema bancário
  - Gerente
    - Criar conta corrente, poupança, etc
    - Realizar empréstimos
  - Cliente
    - Consulta extrato
    - Realizar saques



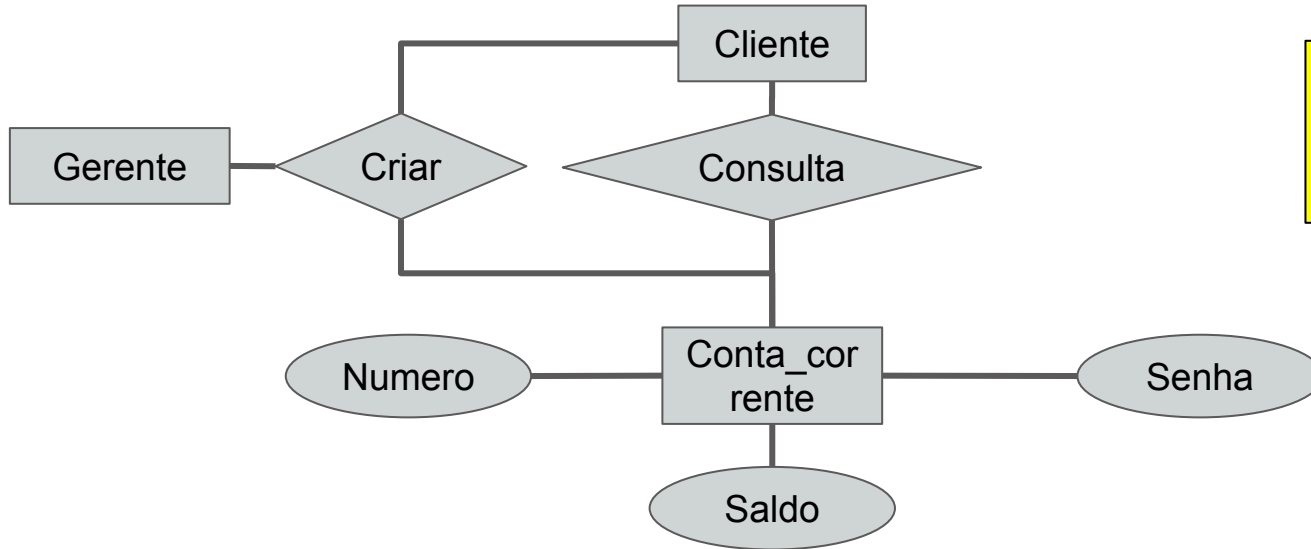
# Projeto conceitual

---

- Escolha do modelo de dados para descrever o sistema e as necessidades dos usuários (requisitos)
  - **Objetivo:**
    - Descrever os dados (nome, CPF, conta, etc)
    - E as relações entre eles (cliente, gerente, caixa, etc)



# Exemplo de Modelo Conceitual



**Modelo ou Diagrama E-R**  
*(diagrama entidade-relacionamento)*

# Exemplo de Modelo Lógico



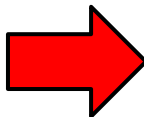
Tabela de Gerentes			
ID	Nome	CPF	Agência
1	Juan	111.222.333-44	3460
2	Hebert	555.666.777-88	7410
3	Claudia	123.456.789-00	5421

Tabela de Clientes			
ID	Nome	CPF	ID Conta
1	Julia	111.222.333-44	2
2	Carlos	555.666.777-88	1
3	Amanda	123.456.789-00	3

Tabela de Contas		
ID	Agência	Número
1	3460	71542
2	5421	65321
3	7410	02145

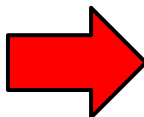
# Exemplo de Modelo Físico

Tabela de Gerentes			
ID	Nome	CPF	Agência
1	Juan	111.222.333-44	3460
2	Hebert	555.666.777-88	7410
3	Claudia	123.456.789-00	5421



```
1 CREATE TABLE tabela_gerentes (  
2   id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
3   nome VARCHAR(40),  
4   cpf VARCHAR(14),  
5   agencia INT  
6 );|
```

Tabela de Contas		
ID	Agência	Número
1	3460	71542
2	5421	65321
3	7410	02145

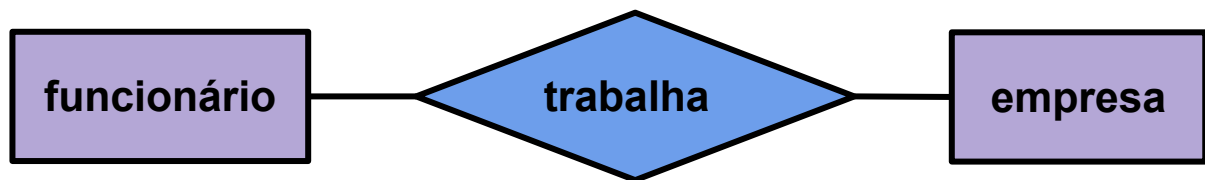


```
1 CREATE TABLE tabela_contas (  
2   id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
3   agencia INTEGER,  
4   numero INTEGER  
5 );|
```



# Construção do modelo conceitual

- Para construir o modelo conceitual, geralmente usamos o modelo entidade/relacionamento

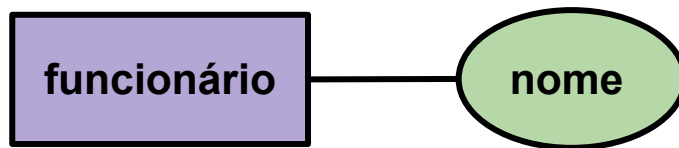


**Entidade**

**Relacionamento**

**Entidade**

Um funcionário  
trabalha em uma  
empresa



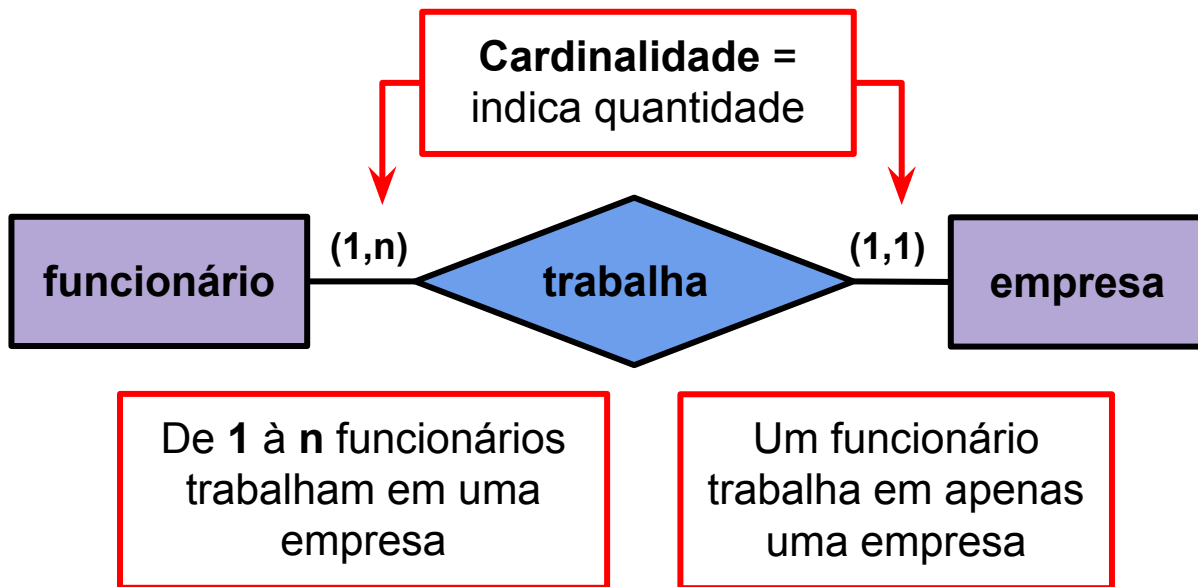
**Entidade**

**Atributo**

Um funcionário  
possui um nome

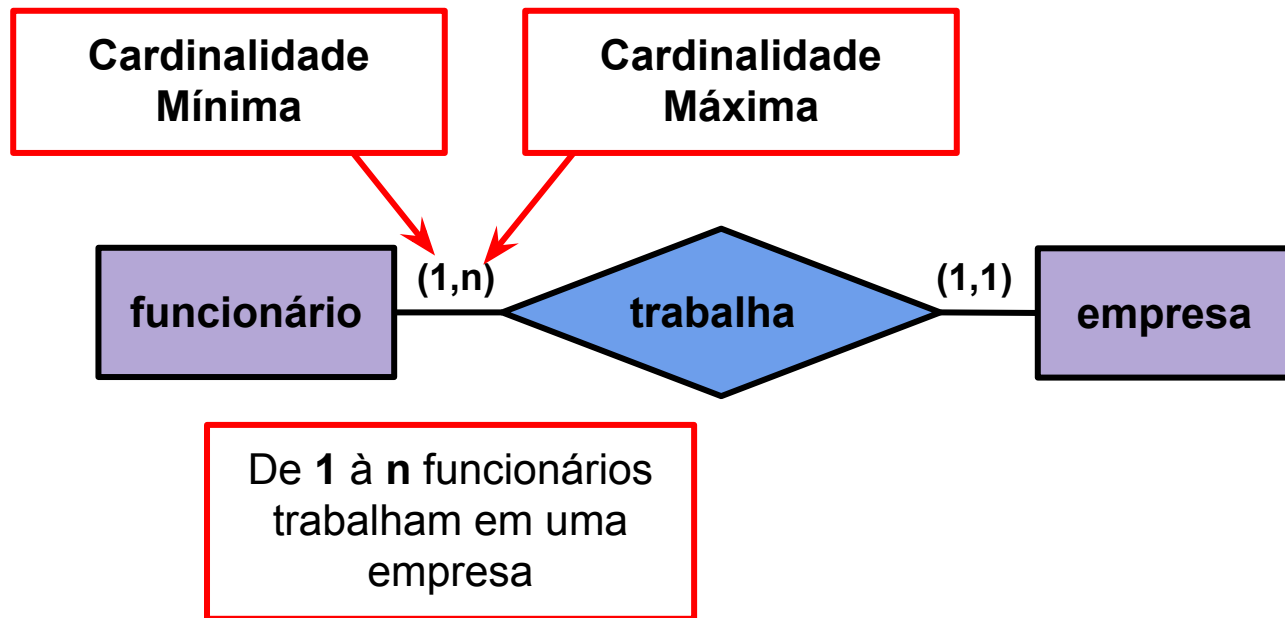
# Cardinalidade em modelos E-R

---



# Cardinalidade em modelos E-R

---



# Entidade

---

- **Entidades** são substantivos que:

- Começam com letras
- É uma palavra no singular
- Não tem espaços
- Não tem caracteres especiais

funcionario

empresa

conta\_corre  
nte

emprestimo

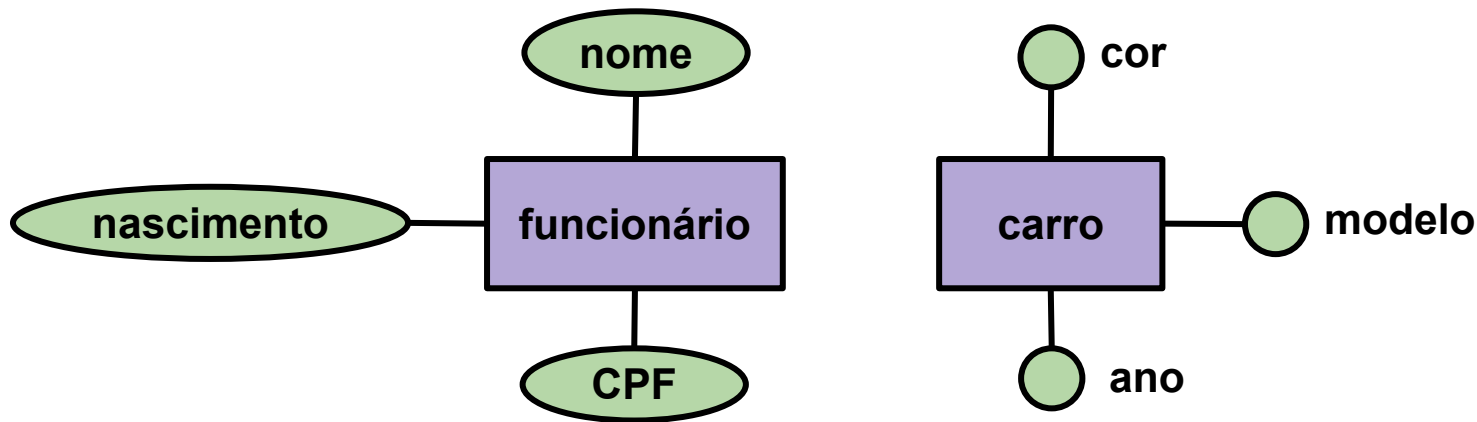
- `_`, `$` `#` são permitidos em alguns bancos de dados

- O nome deve ser único dentro do banco de dados

# Atributos

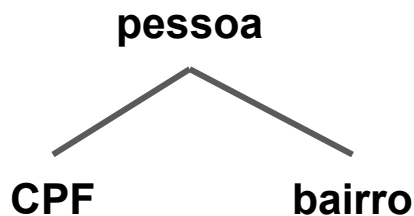
---

- **Atributos** são propriedades que descrevem uma entidade
  - O nome deve ser único dentro de cada entidade

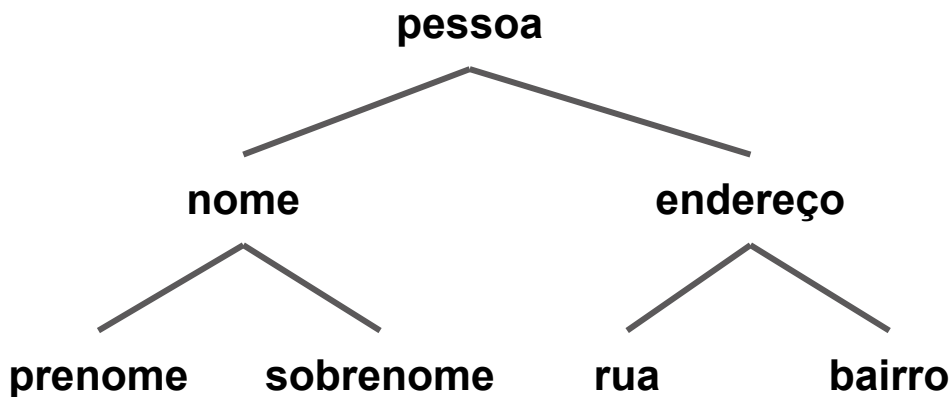


# Classificação de Atributos

---



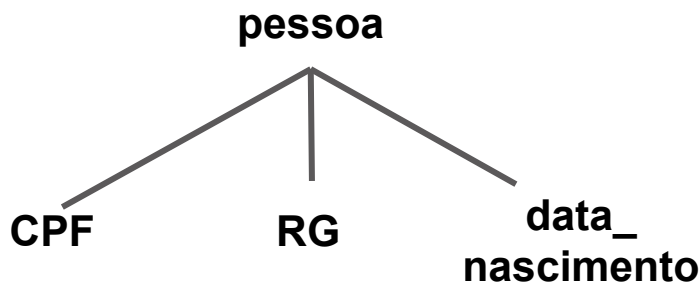
**Atributos simples:**  
são indivisíveis



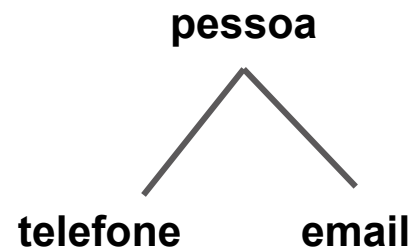
**Atributos compostos:**  
podem ser subdivididos

# Classificação de Atributos

---



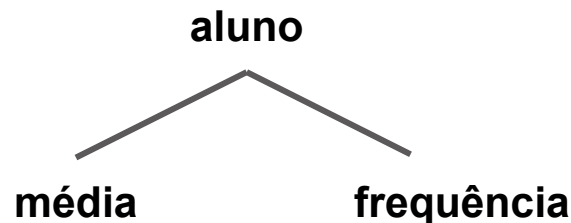
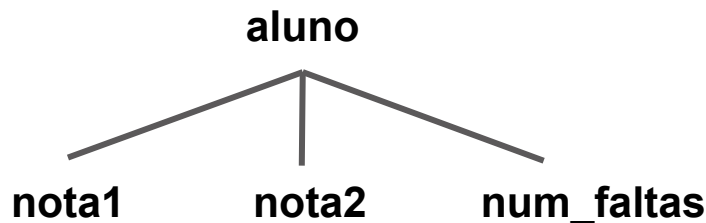
**Atributo de valor único:**  
contém apenas um valor em  
cada registro



**Atributos multivalorados:**  
podem conter mais de um  
valor em cada registro

# Classificação de Atributos

---



**Atributo armazenado:**  
são os dados efetivamente  
armazenados em disco (HDD, etc)

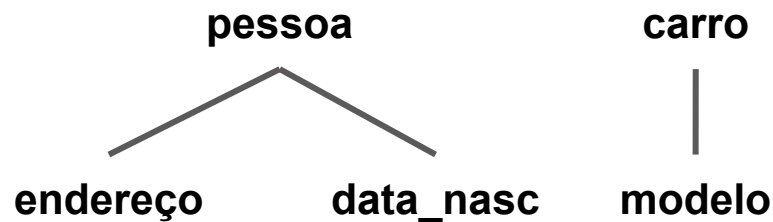
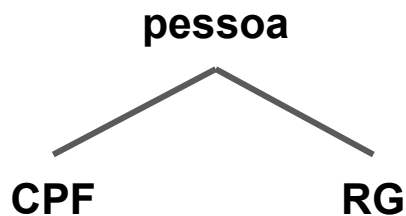
**Atributo derivado:**  
pode ser calculado a partir dos  
atributos armazenados

Atributos derivados não são armazenados no banco de dados.  
Eles são calculados conforme sejam necessários.



# Classificação de Atributos

---



**Atributo determinante:**  
existe apenas uma instância com  
o mesmo valor desse atributo

**Atributo não-determinante:**  
pode existir mais de uma instância  
com o mesmo valor desse atributo

# Exercício - Modelo E-R

---

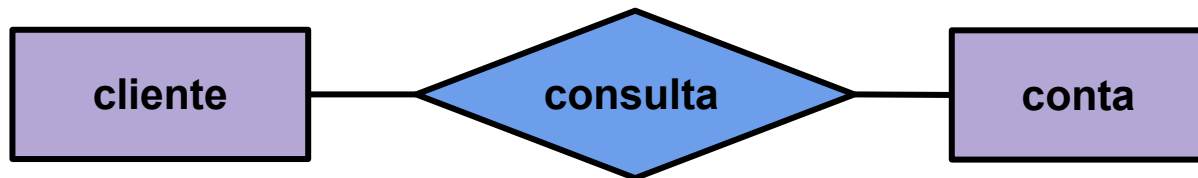
- Construa um modelo entidade-relacionamento (E-R) para o sistema bancário, no qual temos:
  - Gerentes e Clientes
  - Contas (correntes ou poupanças)

Identifique as entidades (abstratas e concretas), os tipos de atributos e represente a cardinalidade das associações entre entidades

# Relacionamentos

---

- Relacionamentos são associações entre entidades
- Porque precisamos de relacionamentos?
  - Os dados estão armazenados em várias entidades
  - Relacionamentos permitem obtermos dados associados a mais de uma entidade



# Grau do Relacionamento

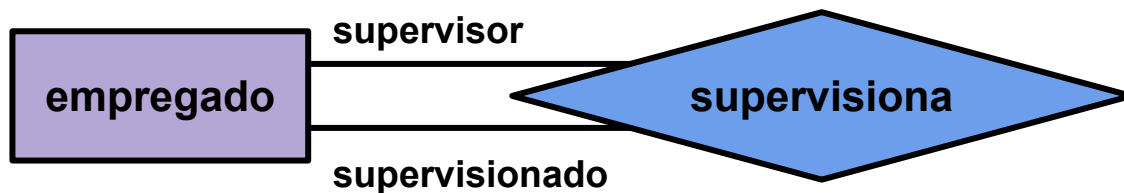
---

- Relacionamentos podem interligar várias entidades
  - A quantidade de entidades envolvidas indica o **grau do relacionamento**:
    - Unário (autorelacionamento ou recursivo)
    - Binário
    - Ternário (n-ário)

# Relacionamento Unário

---

- Associação envolvendo instâncias de uma mesma entidade

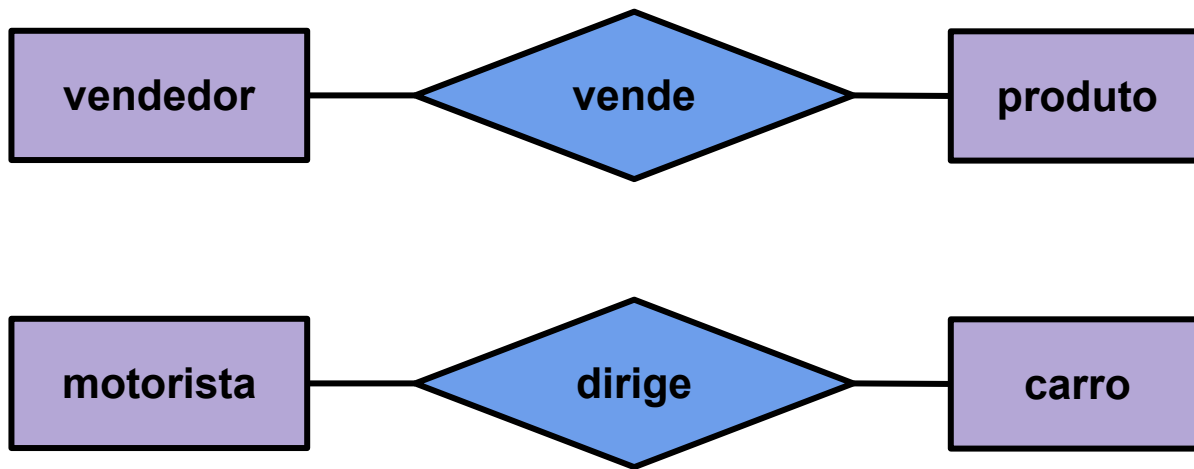


Um relacionamento unário também pode ser chamado de **autorelacionamento** ou **relacionamento recursivo**

# Relacionamento Binário

---

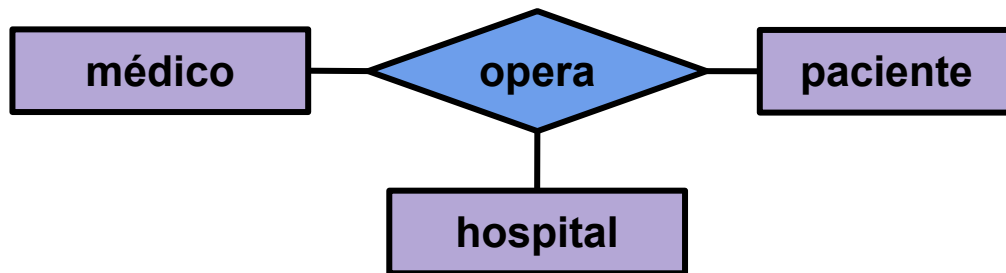
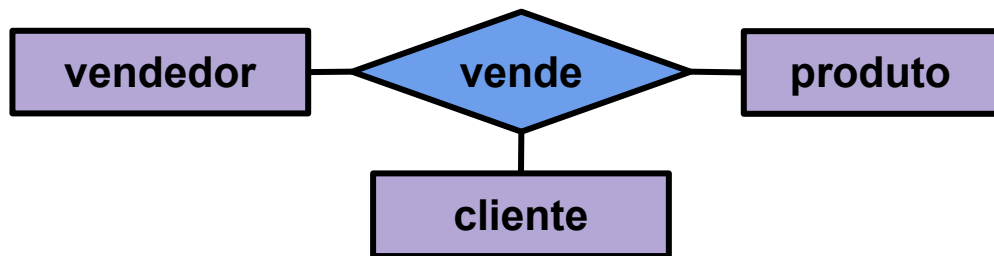
- Associação entre duas entidades



# Relacionamento Ternário (n-ário)

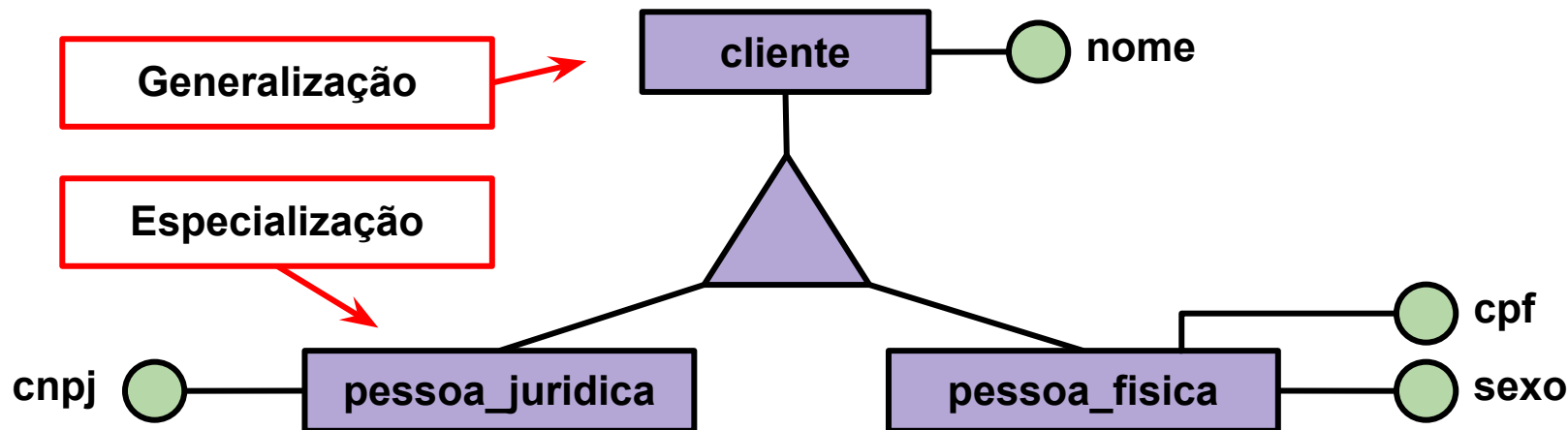
---

- Associação entre **N** (*ocorrências de*) entidades



# Generalização e Especialização

- Entidades podem possuir atributos em comum
  - Entidades específicas contêm os atributos das entidades genéricas, formando **hierarquias**

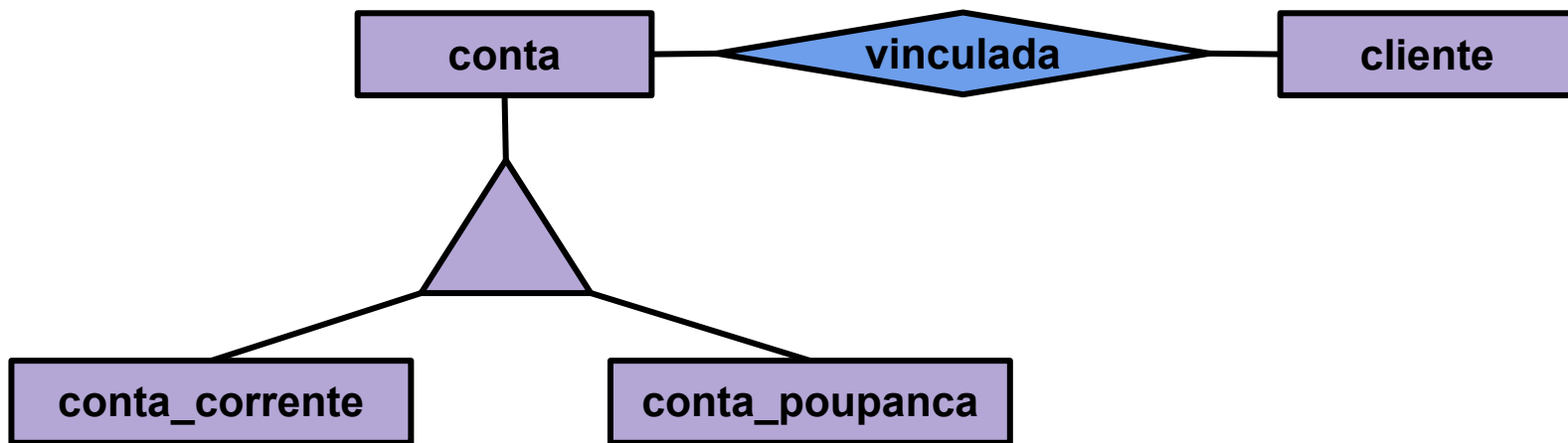




# Generalização e Especialização

---

- **Ex:** sistema bancário



# Tarefas para Modelagem de Banco de Dados

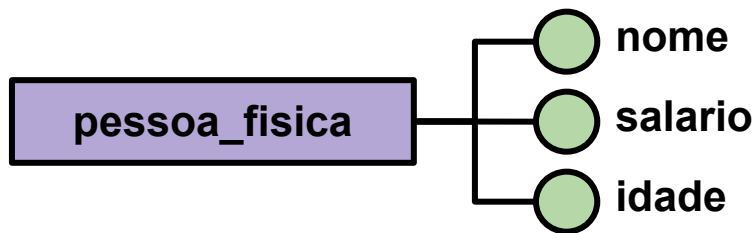
---

- Identificar tipos de entidades
- Identificar atributos
- Identificar relacionamentos
- Criar e associar chaves (diagrama lógico)
- Normalizar para evitar redundâncias (formas normais)
- Criar banco de dados (SQL)
- Criar e documentar consultas (SQL)

# Relação

- É um modelo de entidade, no formato de conjunto de registros (tuplas)

## Entidade



## Relação

Nome	Salário	Idade
Andre	1500	29
Jose	1212	21
Claudio	2500	32

# Exemplo Funcionário



Atributo ou  
campo

Nome	Salário	Idade
Ana	1500	29
Jose	1212	21
Claudio	2500	32

Registro  
ou Tupla

Valor do  
atributo

Cada coluna é um **atributo**  
(campo)

Cada célula contém apenas  
**um único valor**

Cada linha é uma **instância**  
(registro ou tupla)

**Relação** é uma tabela, que  
representa um conjunto de  
instâncias com seus atributos

# Relação

Cada célula armazena apenas um único valor por vez

## FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F

# Relação

---

## FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F

Cada atributo (coluna) possui um domínio (tipo de dados)

**Ex:** caracteres, números inteiros

# Relação

Cada coluna possui  
um nome diferente

## FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F

# Relação

Existem colunas especiais, chamadas de **chave primária**.  
Elas são representadas com um sublinhado embaixo do atributo.

## FUNCIONARIO



Pnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F



# Como um modelo conceitual deve ter?

---

- **Modelo conceitual:**

- Representa a **estrutura** do sistema (SOMENTE dados)
  - Na forma de entidades, atributos e relacionamentos
- **Ex:** Aluno (nome, cpf), Avaliacao (nota, data)

- **Requisitos ou funcionalidades de um sistema:**

- Representa o **comportamento** do sistema (ações)
- **Ex:** Relatórios, Login, Histórico de notas

# Como um modelo conceitual deve ter?

Elemento no sistema	Tipo certo	Por quê?
Cliente	Entidade	Representa um objeto com dados persistentes
Nome do cliente	Atributo	É uma característica da entidade Cliente
Efetuar Compra	Funcionalidade / Ação	É uma <b>ação</b> que o sistema realiza, não algo armazenado como dado diretamente
Compra	Entidade (ou Relacionamento com atributos)	Armazena dados da ação de compra
Login	Funcionalidade / requisito	É um processo de acesso ao sistema

# Exercício - Dado x Funcionalidade

---

- **Seja um sistema com os seguintes elementos:**
  - Mensagens de texto (id, dt\_hora\_envio, origem, destinatario, msg)
  - Grupos de conversa (nome do grupo, usuarios)
  - Usuários (telefone, nome)
  - Adição e remoção de membros em grupos
  - Histórico de mensagens entre usuários e grupos
- **Diferencie dado de funcionalidade do sistema acima.**
- **Classifique os dados como entidade, atributo ou relacionamento.**

Elemento	Tipo	Porque?
Mensagem	Entidade	Contem atributos (dados) a serem armazenados, tais como <b>dt_hora_envio</b> e <b>msg</b> . Também possui relacionamentos como <b>Usuario -&gt; envia -&gt; Mensagem</b>
Grupo	Entidade	Contem atributos (dados), tais como <b>nome</b> . Também possui relacionamentos como <b>Grupo -&gt; contem -&gt; Usuarios</b>
Usuario	Entidade	Possui atributos <b>telefone</b> e <b>nome</b>
Adição/remoção de membros de grupo	Funcionalidade	Indica comportamento do sistema (o que ele deve fazer). Os membros dos grupos (dados) serão armazenados no relacionamento <b>Grupo -&gt; contem -&gt; Usuarios</b>
Historico de mensagens	Funcionalidade / relatório	É um recurso do sistema, não um conjunto de dados a serem armazenados. O historico de mensagens pode ser obtido olhando para os dados armazenados na entidade <b>Mensagem</b>

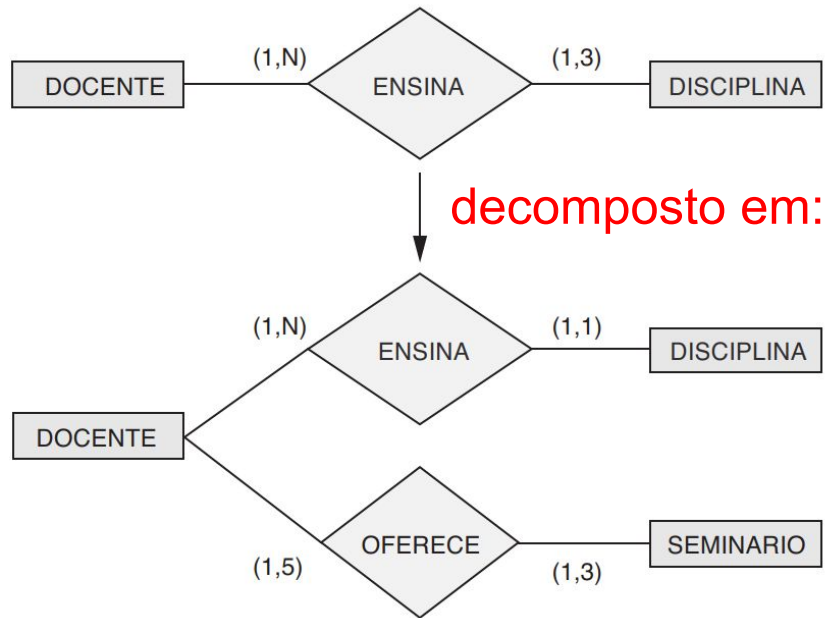
# Como criar um bom modelo conceitual?

---

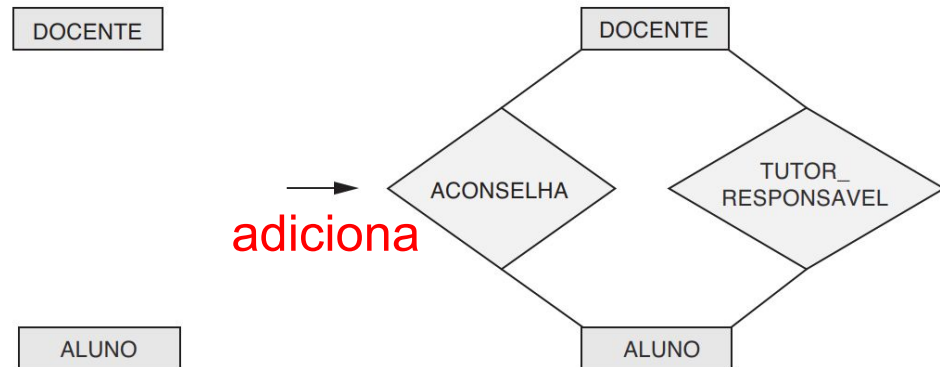
- **Abordagem top-down (*modelo -> conceitos básicos*)**
  - Um modelo conceitual básico é criado (entidades, atributos e relacionamentos) e **detalhado** sucessivas vezes até chegar no projeto conceitual final
- **Abordagem bottom-up (*conceitos básicos -> modelo*)**
  - **Conceitos básicos** (entidades, atributos ou relações simples) vão sendo **adicionados** ao modelo até chegar no projeto conceitual final

# Exemplo das abordagens

- Abordagem top-down

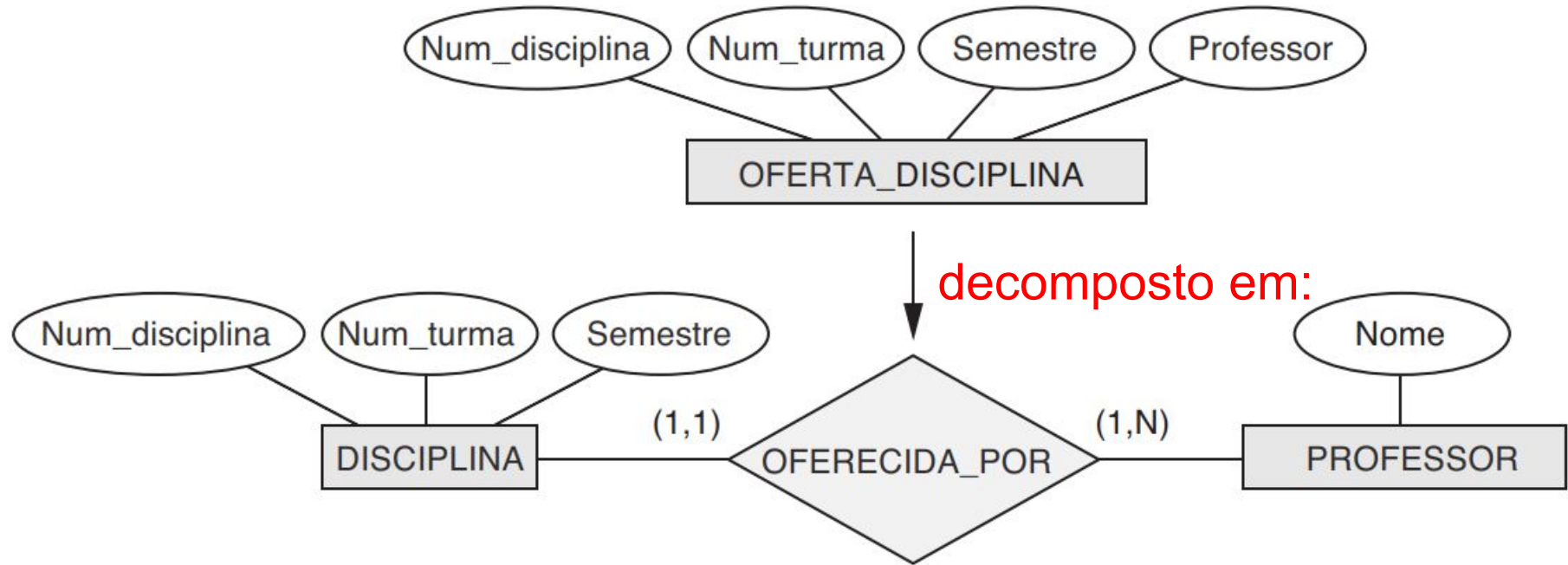


- Abordagem bottom-up

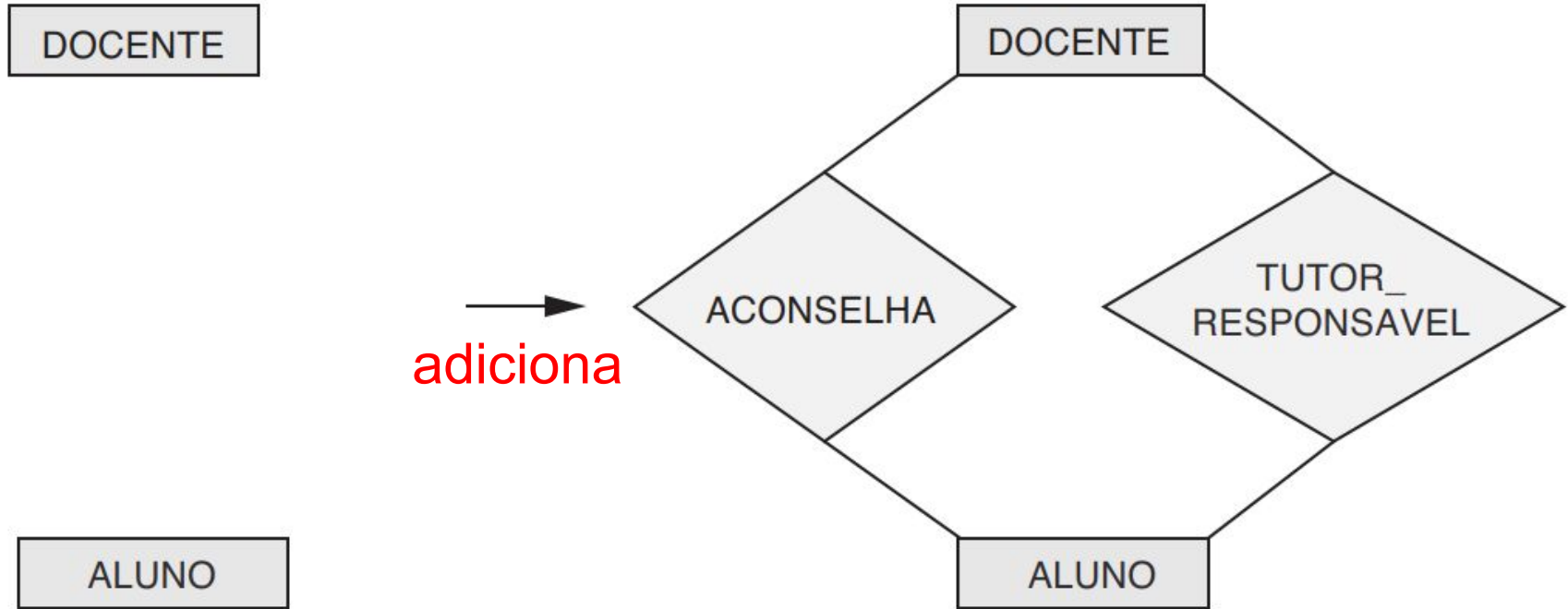


# Exemplo da Abordagem Top-Down

---



# Exemplo da Abordagem Bottom-Up





# Construção de bons modelos conceituais

---

- **Veja exemplos de modelos conceituais no link abaixo:**
  - [https://github.com/andre-romano/aulas/tree/master/mod\\_db](https://github.com/andre-romano/aulas/tree/master/mod_db)
- **Roteiro sobre modelos conceituais usando BrModelo:**
  - [https://github.com/andre-romano/aulas/blob/master/mod\\_db/modelo\\_conceitual](https://github.com/andre-romano/aulas/blob/master/mod_db/modelo_conceitual)

# Referencial Bibliográfico

---

- KORTH, H.; SILBERSCHATZ, A.; SUDARSHAN, S. **Sistemas de bancos de dados**. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2006.
- DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2004. Tradução da 8ª edição americana.