



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

Integrado / Análise e Desenvolvimento de Sistemas / Licenciatura em Computação

## Projeto de Banco de Dados e Modelo Conceitual

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

Doutorando em Ciência da Computação (UFBA)

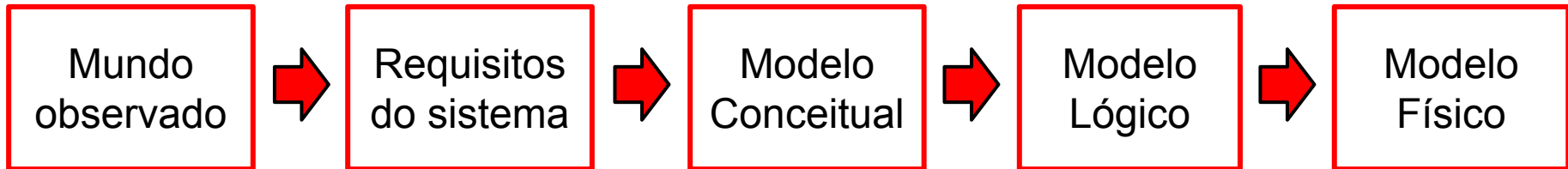
Mestre em Ciência da Computação (UFBA)

Engenheiro da Computação (UFBA)

# Projeto de Banco de Dados (DB)

---

- Mundo observado (objeto da modelagem) - **Ex:** empresa
- 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



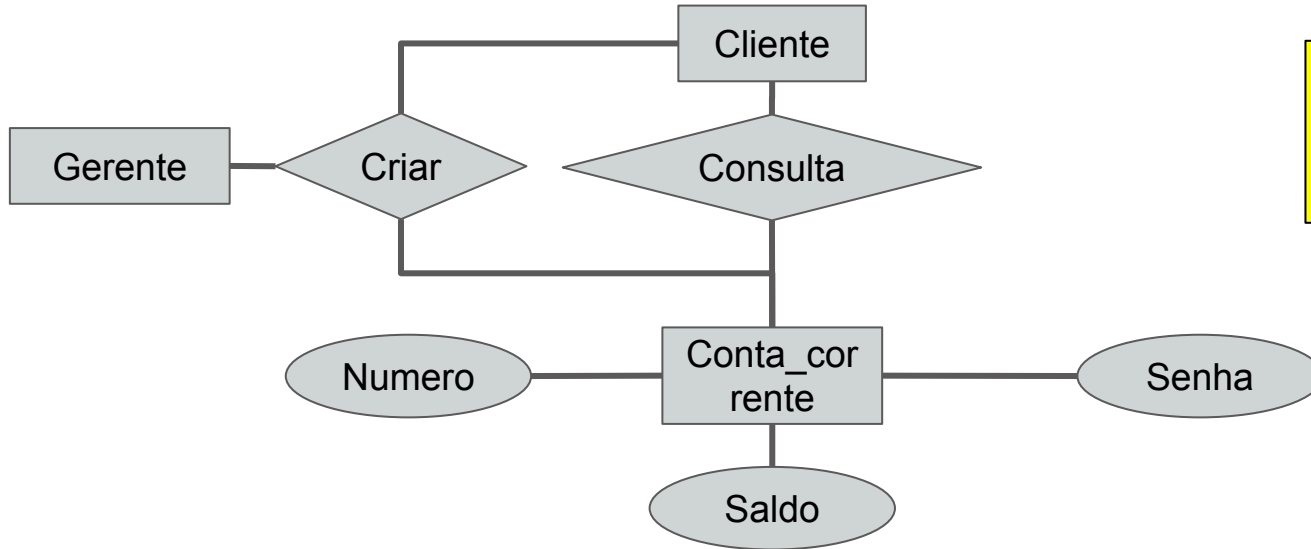
# Projeto conceitual

---

- Escolha do melhor modelo de dados para descrever o sistema e as necessidades dos usuários (requisitos)
  - **Objetivo:**
    - Descrever os dados (nome, CPF, conta corrente ,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



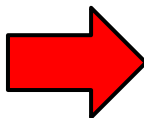
Tabela de Gerentes			
ID	Nome	CPF	Agência
1	Juan	111.222.333-44	3460
2	Hebert	555.666.777-88	7410
3	Claudia	123.456.789-00	5421

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

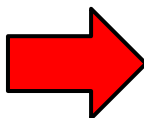
# Exemplo de Modelo Físico

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

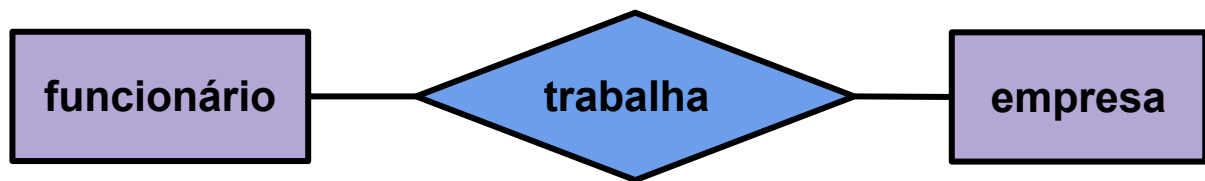


```
1 CREATE TABLE tabela_contas (  
2   id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
3   agencia INTEGER,  
4   numero INTEGER  
5 );|
```



# Construção do modelo conceitual

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

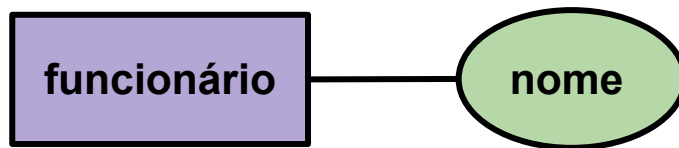


Entidade

Relacionamento

Entidade

Um funcionário  
trabalha em uma  
empresa



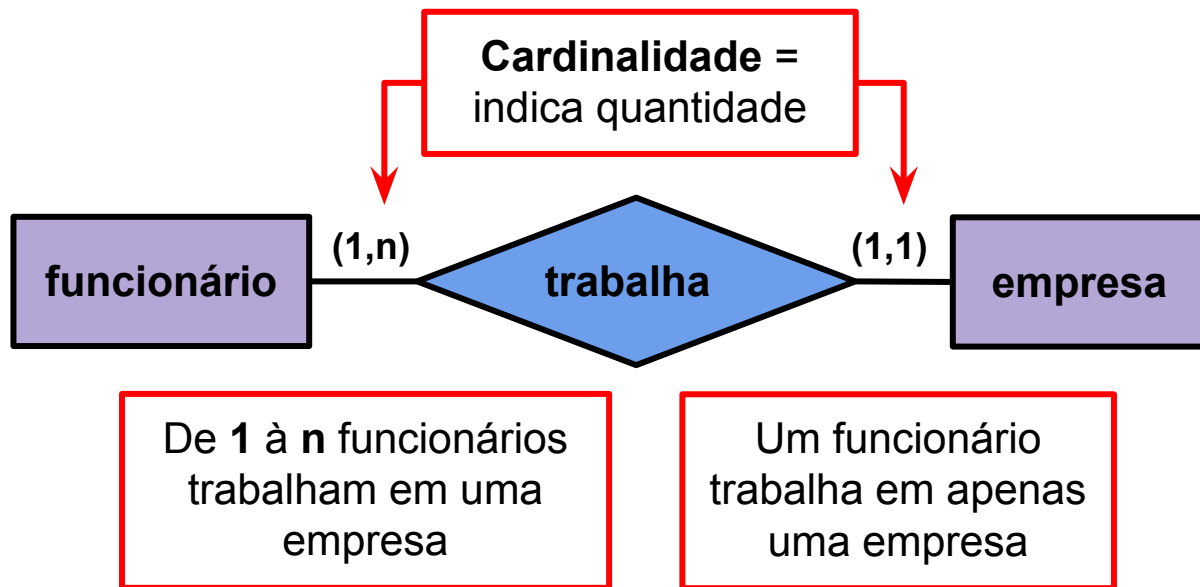
Entidade

Atributo

Um funcionário  
possui um nome

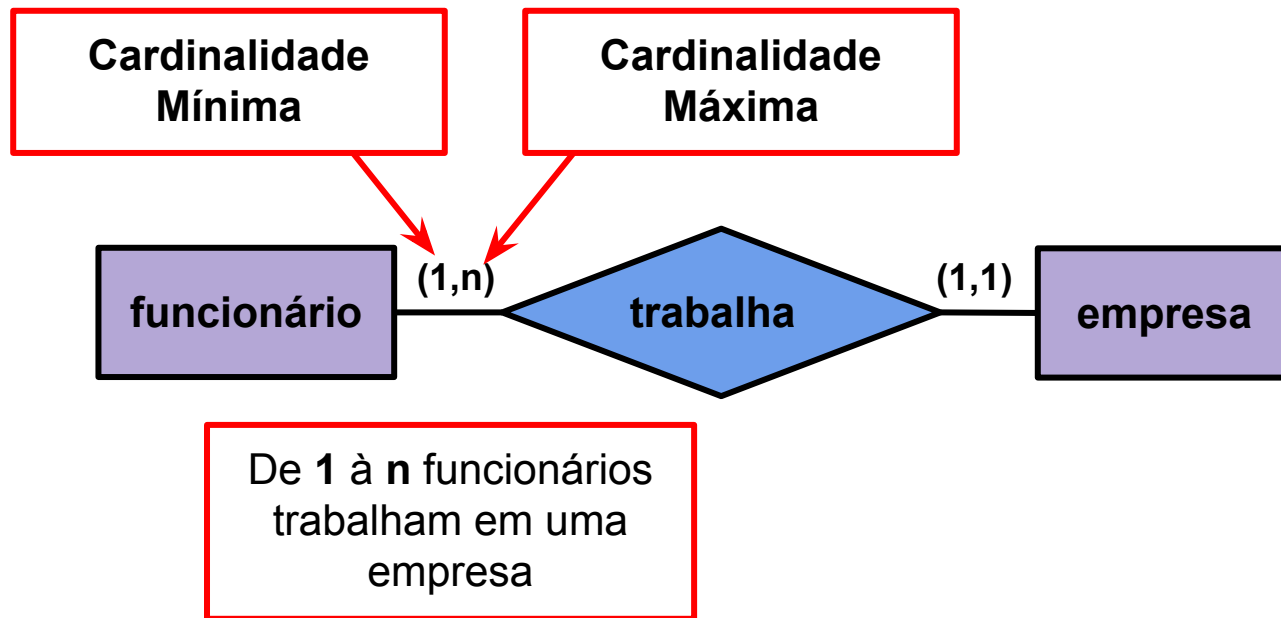
# Cardinalidade em modelos E-R

---



# Cardinalidade em modelos E-R

---



# Entidade

---

- **Entidades** são substantivos

- Devem começar com letras
- Deve ser palavra no singular
- Não pode ter espaço
- Evitar caracteres especiais

funcionário

empresa

conta\_corre  
nte

empréstimo

- `_`, `$` `#` são permitidos em alguns bancos de dados
- O nome deve ser único dentro do banco de dados

# Classificação de Entidades

---

- Entidades são classificadas em:

- **Entidades concretas**

funcionário

empresa

livro

- **Entidades abstratas**

conta\_corre  
nte

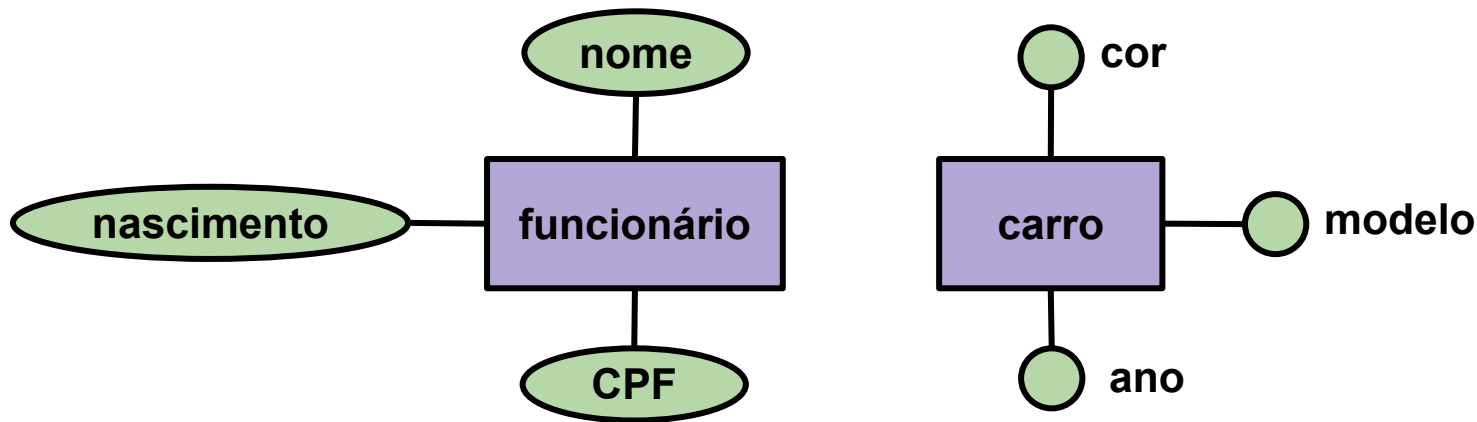
empréstimo

arquivo

# Atributos

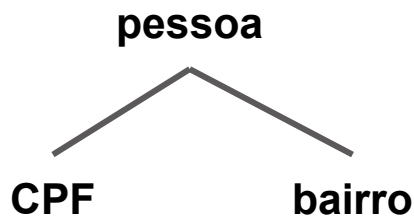
---

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

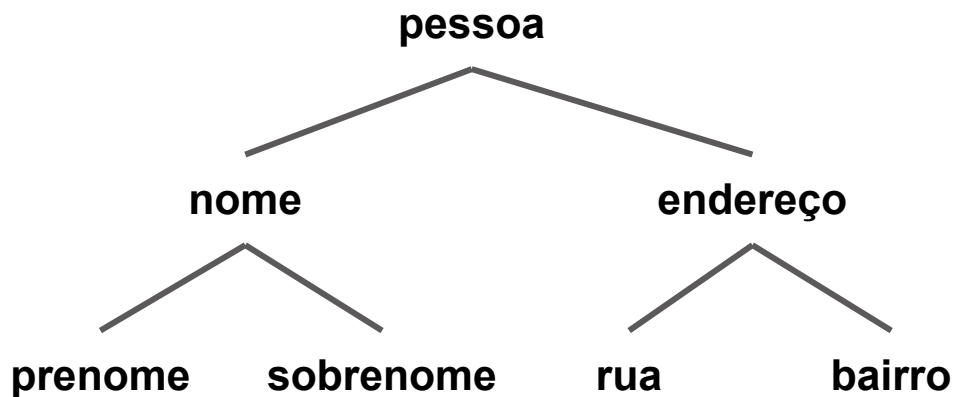


# Classificação de Atributos

---



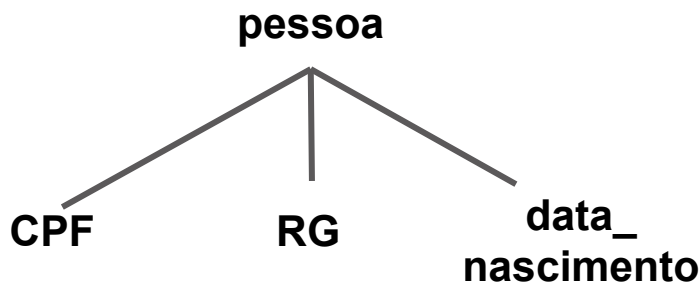
**Atributos simples:**  
são indivisíveis



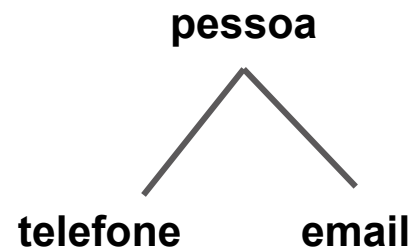
**Atributos compostos:**  
podem ser subdivididos

# Classificação de Atributos

---



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

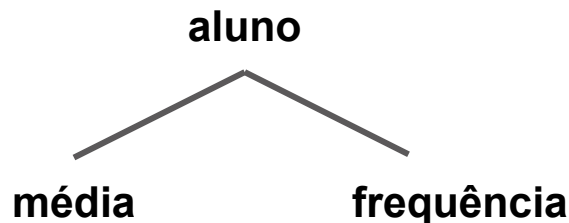
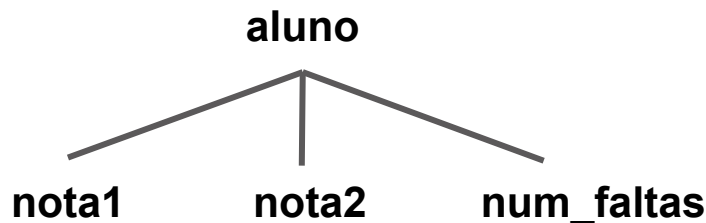


**Atributos multivalorados:**  
podem conter mais de um  
valor em cada registro



# Classificação de Atributos

---



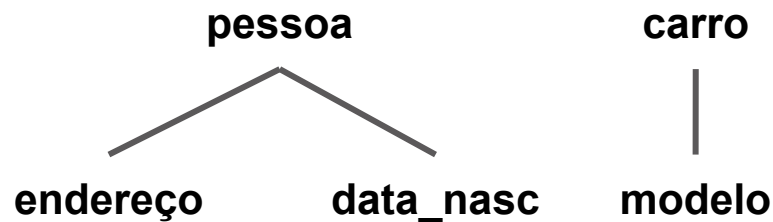
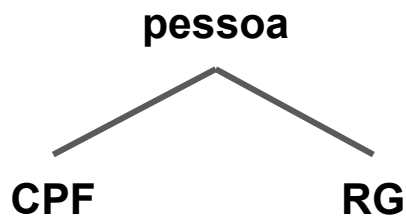
**Atributo armazenado:**  
são os dados efetivamente  
armazenados em disco (HDD, etc)

**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

---

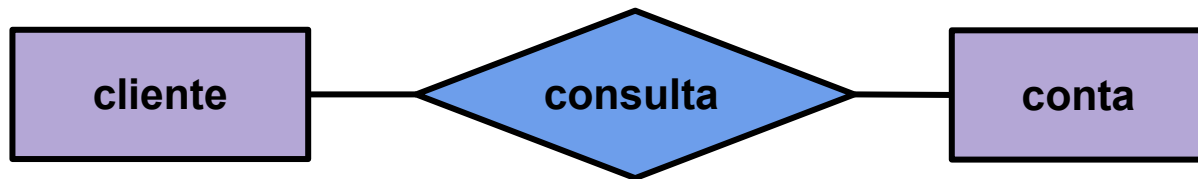
- Construa um modelo entidade-relacionamento (E-R) para o sistema bancário, no qual temos:
  - Gerentes e Clientes
  - Contas (correntes ou poupanças)

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

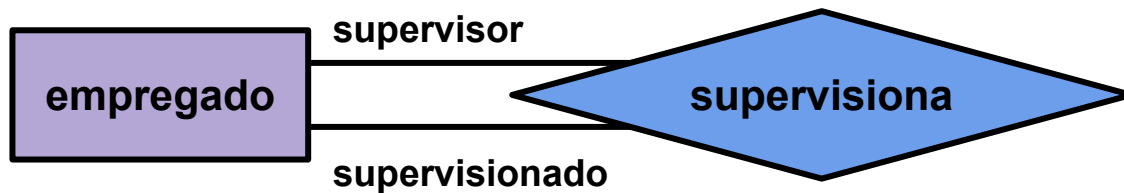
---

- 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

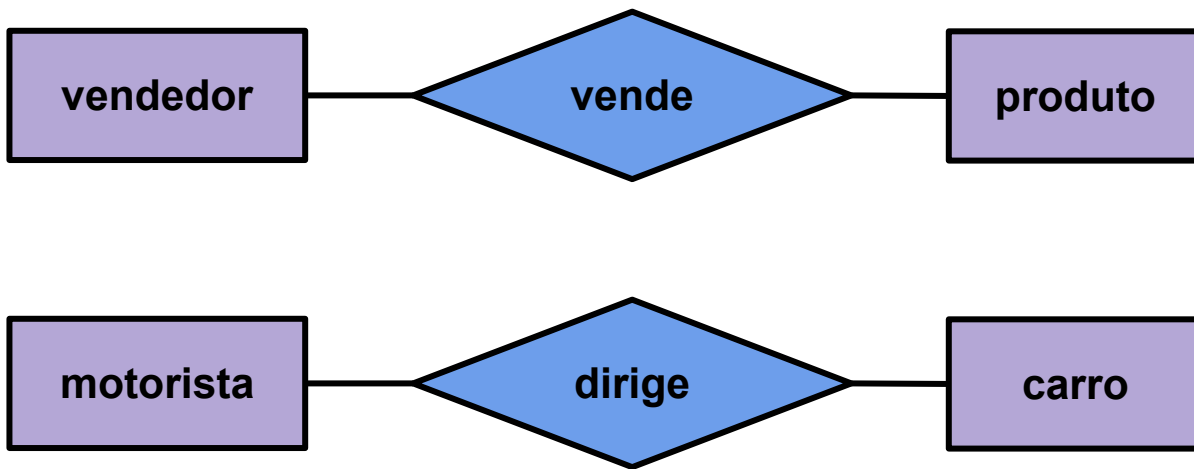


Um relacionamento unário também pode ser chamado de **autorelacionamento** ou **relacionamento recursivo**

# Relacionamento Binário

---

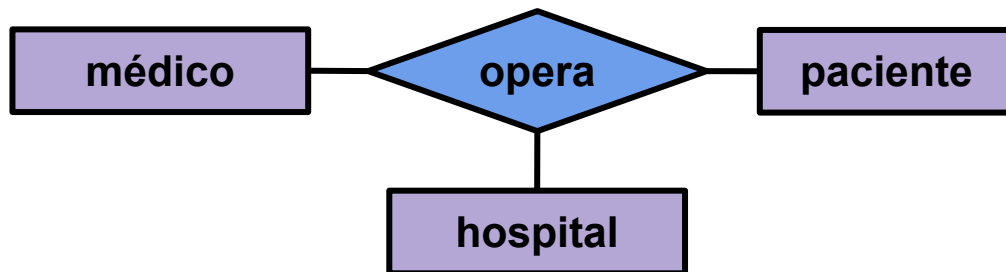
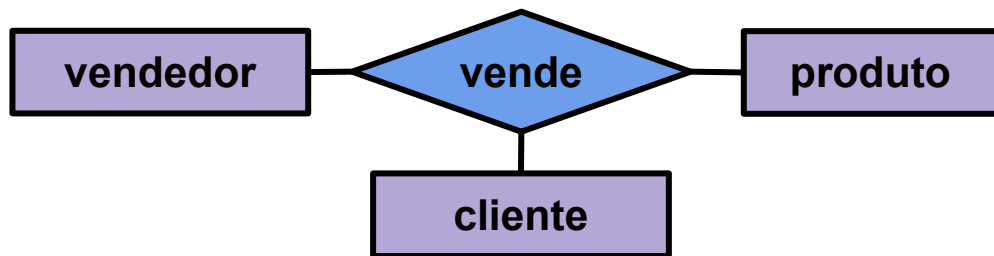
- Associação entre duas entidades



# Relacionamento Ternário (n-ário)

---

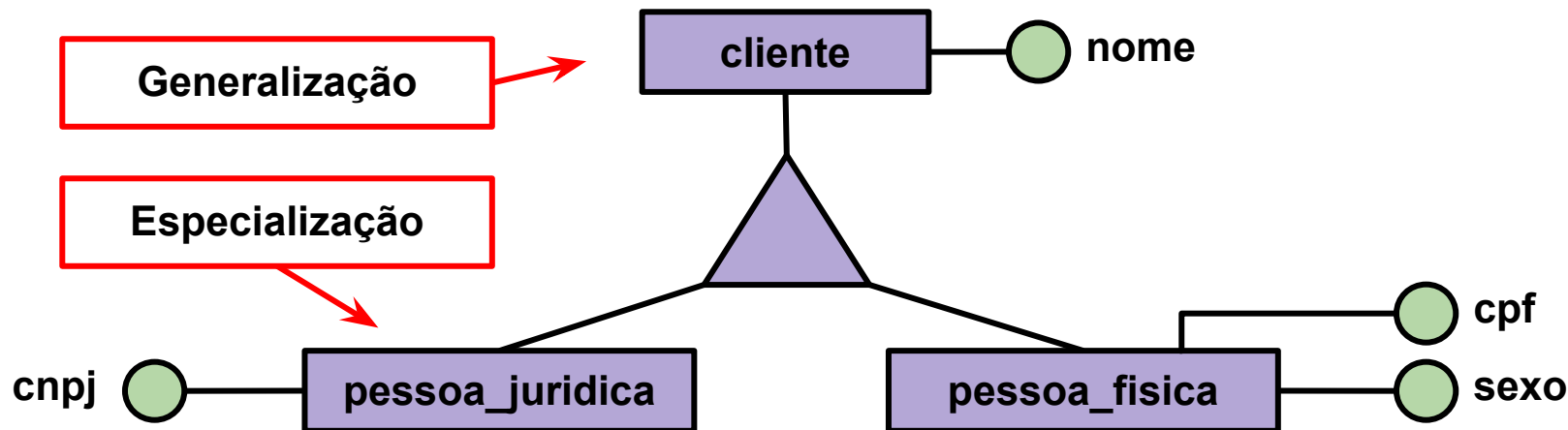
- Associação entre **N** (*ocorrências de*) entidades





# Generalização e Especialização

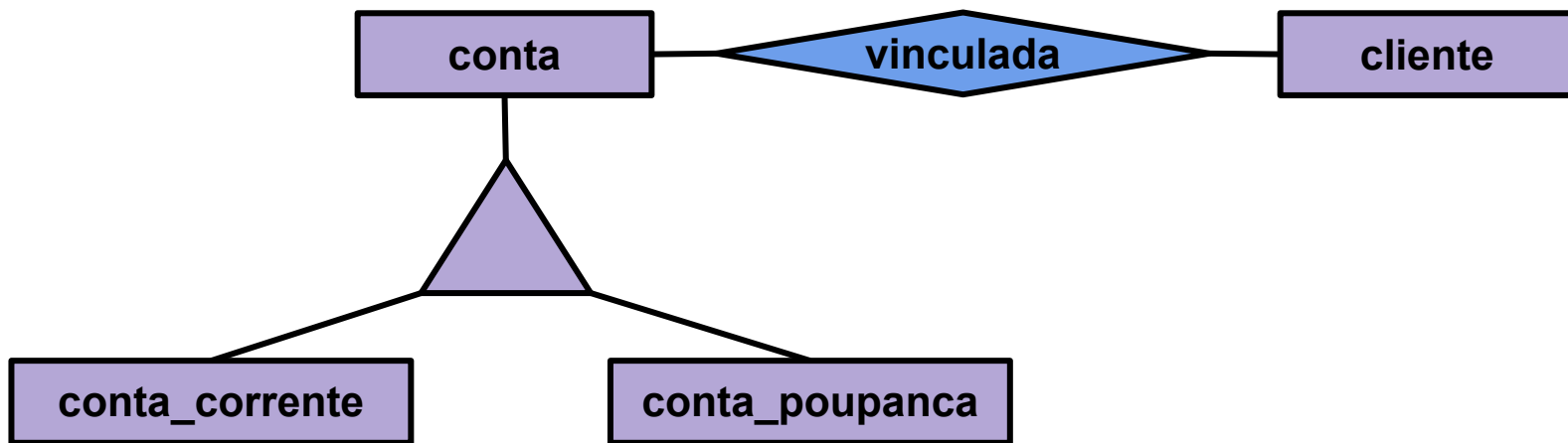
- Entidades podem possuir atributos em comum
  - Entidades genéricas generalizam entidades mais específicas, formando **hierarquias**



# Generalização e Especialização

---

- **Ex:** sistema bancário



# Atividade - Modelo E-R

---

- Melhore o modelo entidade-relacionamento (E-R) que você criou para o sistema bancário no último exercício
- Inclua relacionamentos com graus diferentes
  - Mostre onde há generalização ou especialização de entidades
  - Mostre se há relacionamentos unários, binários ou ternários

# 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)

# Entidade x Relação

---

- **Entidade:** abstração (objeto) do mundo real
  - **Ex:** pessoa, livro, conta
- **Relação:** modelo de entidade, no formato de conjunto de registros (tuplas)
  - **Registro:** é uma **instância** de entidade
  - **Relação:** conjunto de instâncias e atributos



# 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

Cada coluna possui um nome diferente

## FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	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

# Exercício - Modelo de Biblioteca

---

- Construa um modelo conceitual para um sistema de biblioteca
  - Cliente (aluga livro)
  - Bibliotecário (organiza os livros)
  - Livro
  - Histórico de aluguel (livros alugados, quando, por quem, prazo de devolução, data devolução)



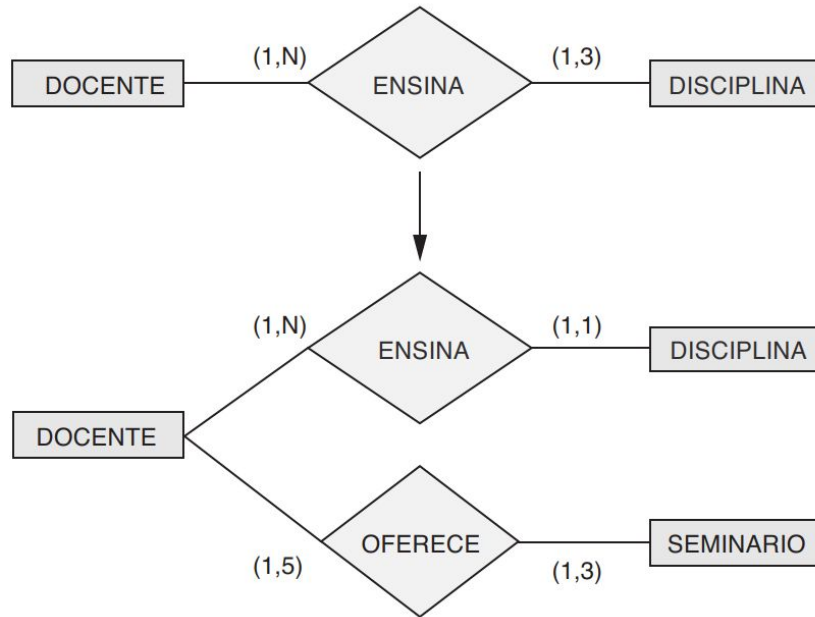
# Como criar um bom modelo conceitual?

---

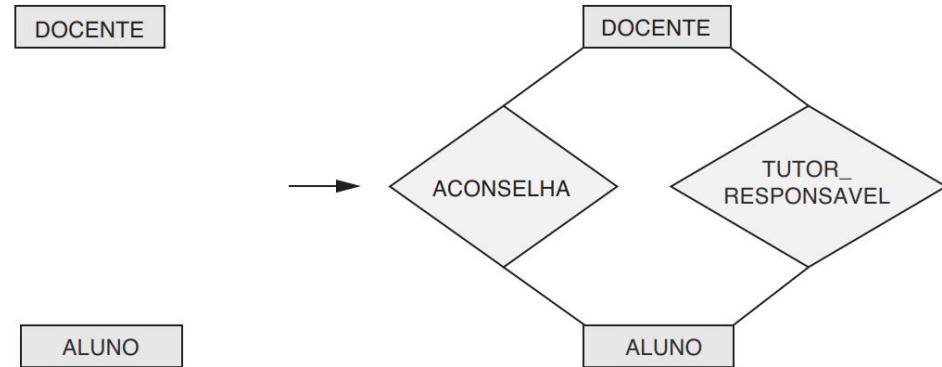
- **Abordagem top-down (*modelo -> conceitos básicos*)**
  - Um modelo conceitual básico é criado (entidades, atributos e relacionamentos) e **detalhado** sucessivas vezes até chegar no projeto conceitual final
- **Abordagem bottom-up (*conceitos básicos -> modelo*)**
  - **Conceitos básicos** (entidades,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

# Exemplo das abordagens

- Abordagem top-down

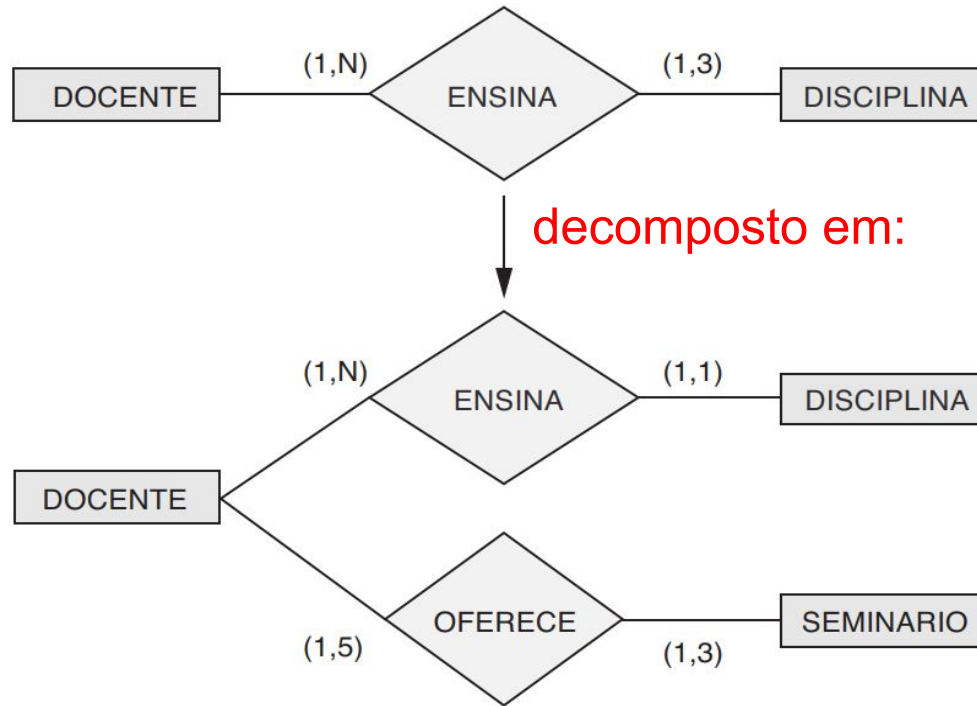


- Abordagem bottom-up



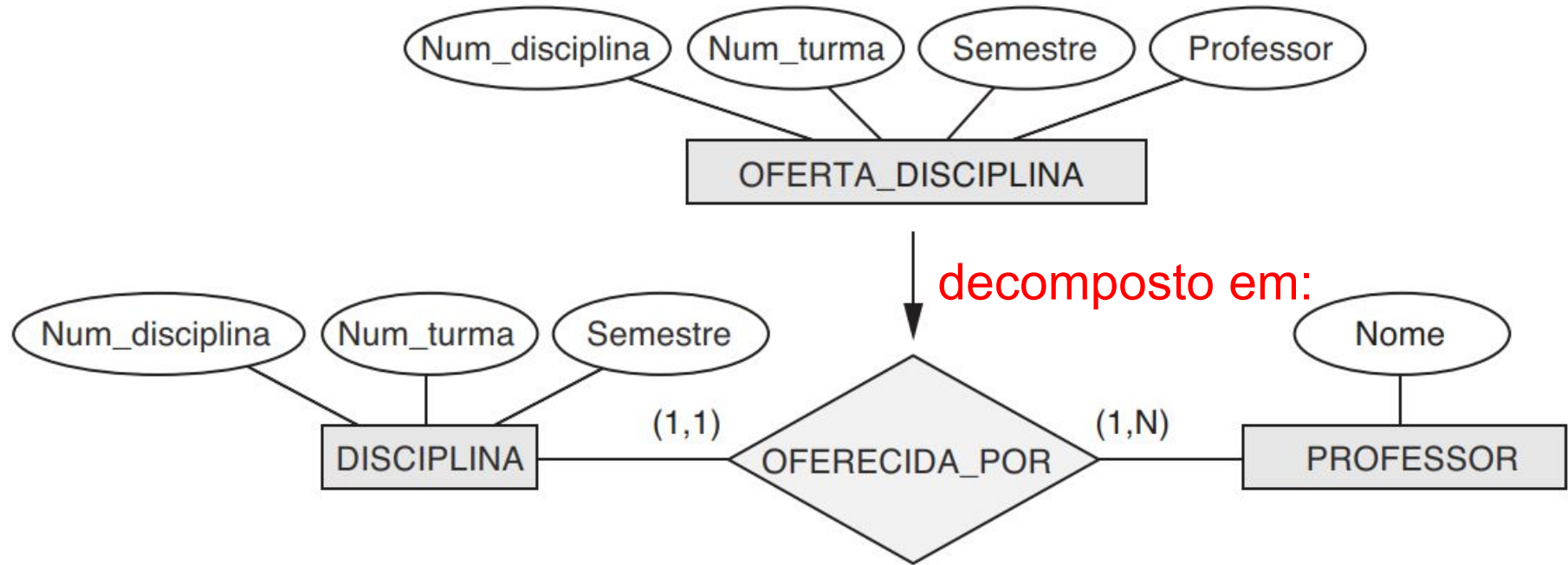
# Decomposição de Entidades na Abordagem Top-Down

---

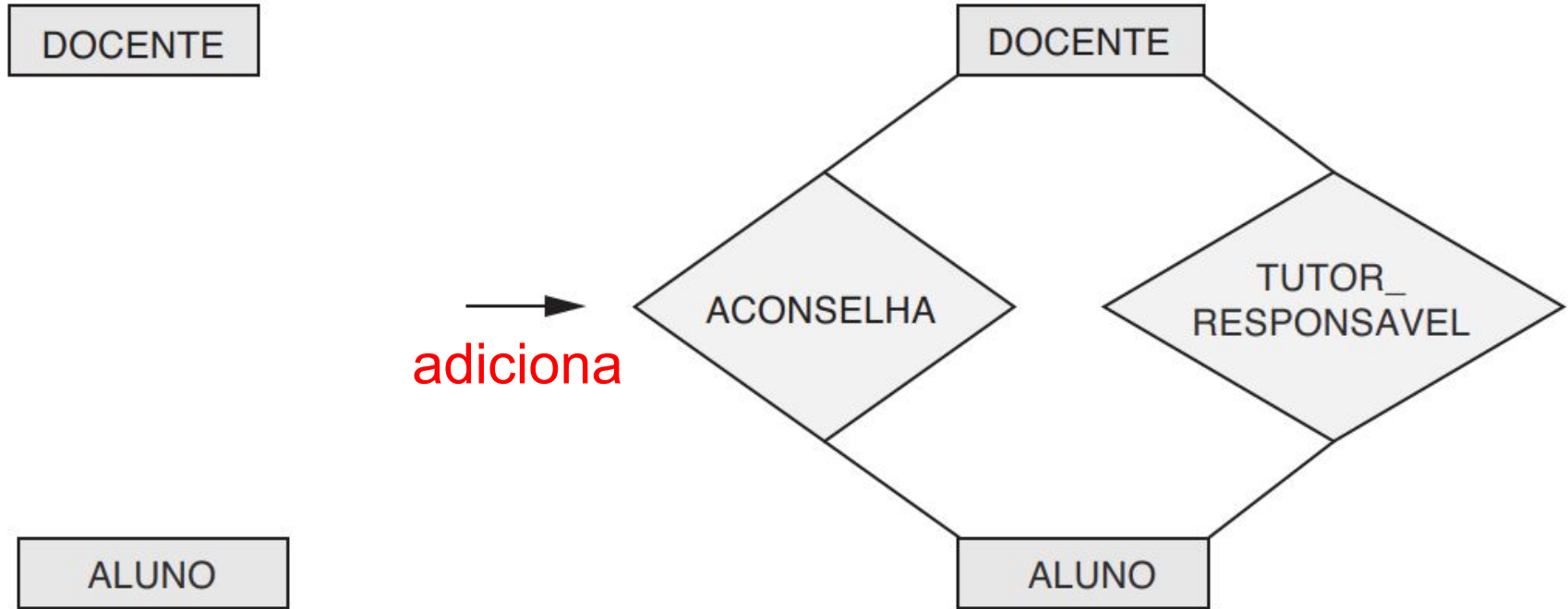


# Exemplo da Abordagem Top-Down

---



# Exemplo da Abordagem Bottom-Up

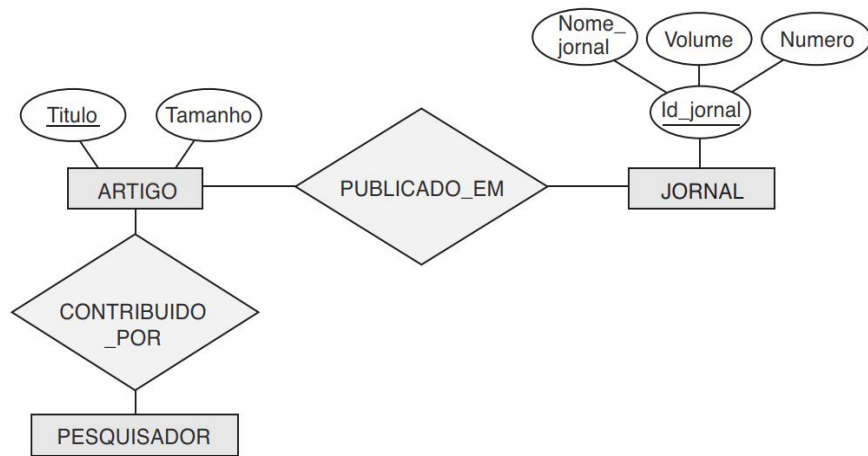


# Como múltiplos projetistas podem trabalhar no mesmo projeto conceitual?

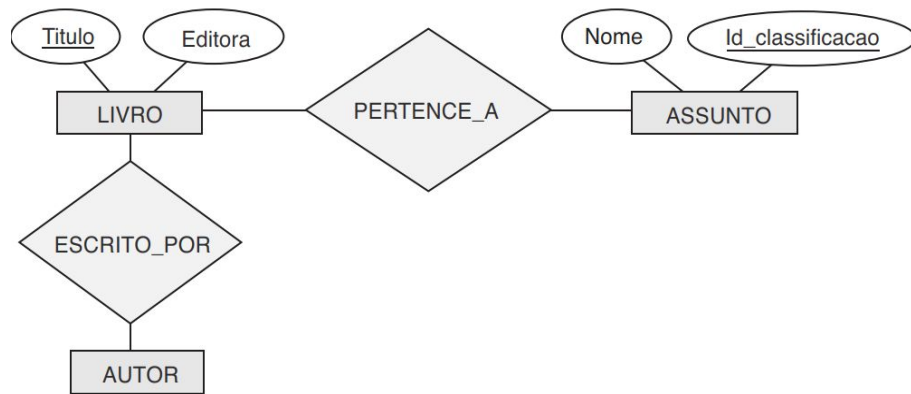
---

- **Projeto de esquema centralizado (única tentativa)**
  - Há apenas um projeto conceitual. Projetistas trabalham em conjunto nesse mesmo projeto.
- **Integração de visões parciais**
  - Há **vários projetos conceituais parciais**. Projetistas consideram **SOMENTE** os requisitos necessários para o seu projeto. Projetos parciais são **integrados para compor o esquema conceitual global**.

# Exemplos de projeto com visões parciais



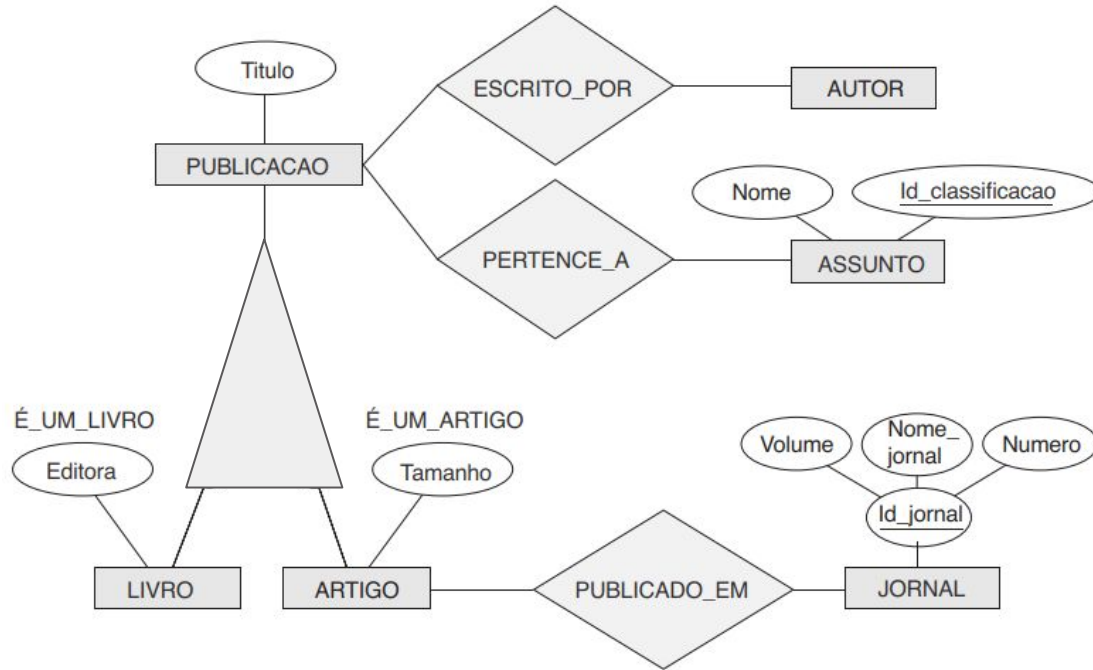
Visão 1



Visão 2

**Precisamos agora combinar essas visões em uma visão única**

# Exemplos de projeto com visões parciais



**Visão geral**



# 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.