



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA
Departamento de Informática
Integrado / Análise e Desenvolvimento de Sistemas / Licenciatura em

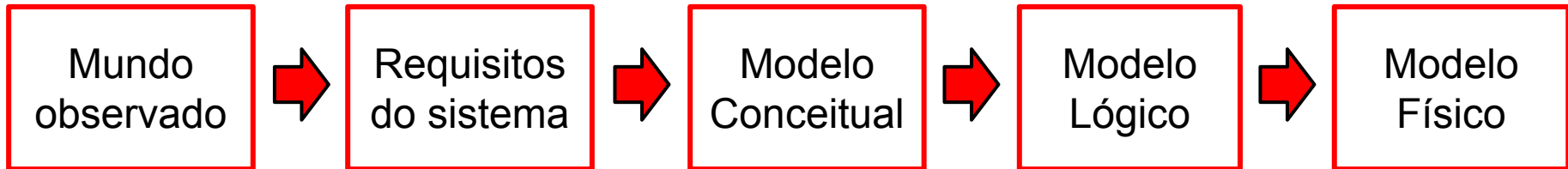
Computação

Modelo Conceitual

André L. R. Madureira <andre.madureira@ifba.edu.br>
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

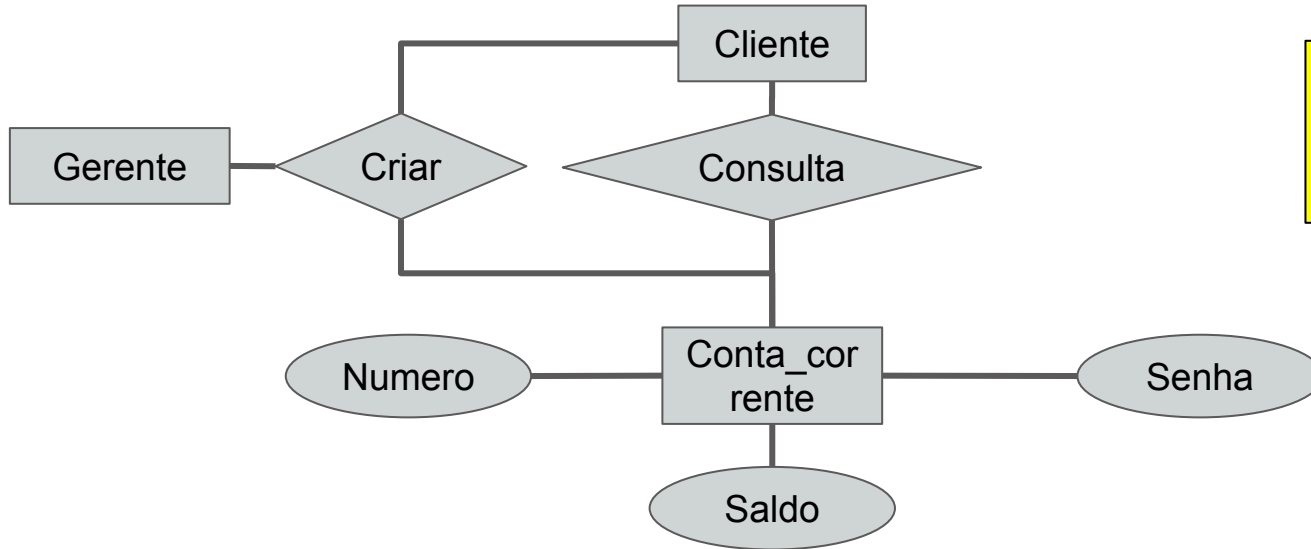


Projeto conceitual

- 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



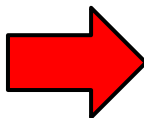
Tabela de Gerentes			
ID	Nome	CPF	Agência
1	Juan	111.222.333-44	3460
2	Hebert	555.666.777-88	7410
3	Claudia	123.456.789-00	5421

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

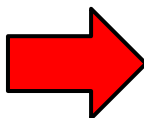
Exemplo de Modelo Físico

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 );|
```

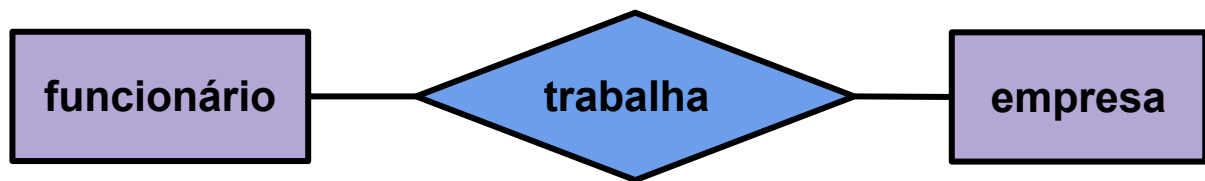
Tabela de Contas		
ID	Agência	Número
1	3460	71542
2	5421	65321
3	7410	02145



```
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

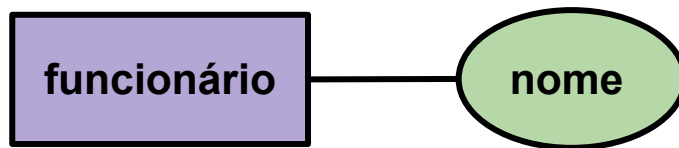


Entidade

Relacionamento

Entidade

Um funcionário
trabalha em uma
empresa

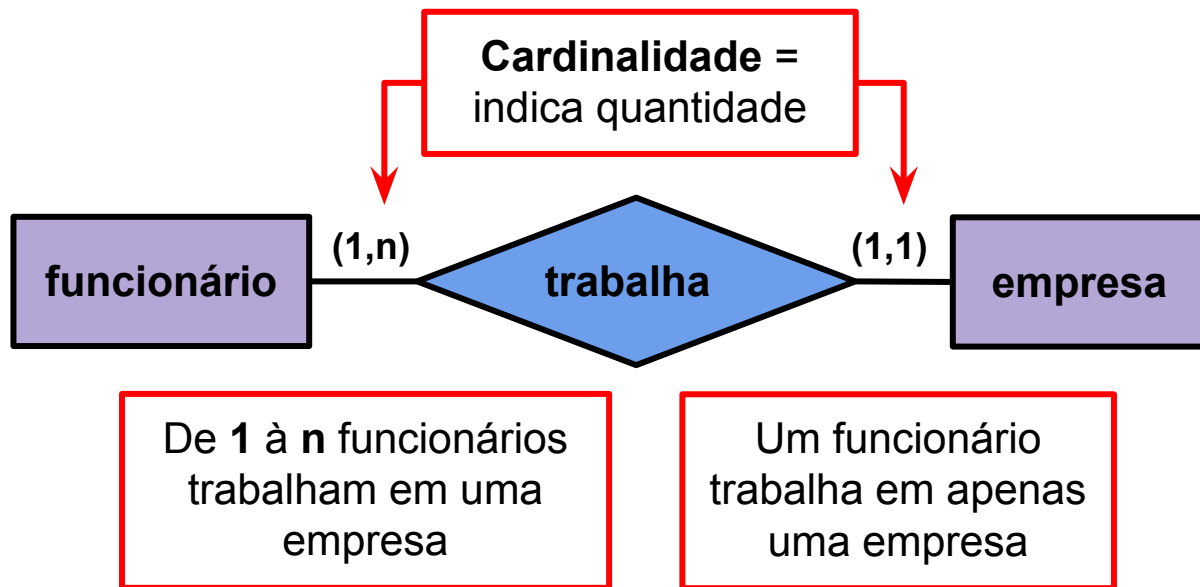


Entidade

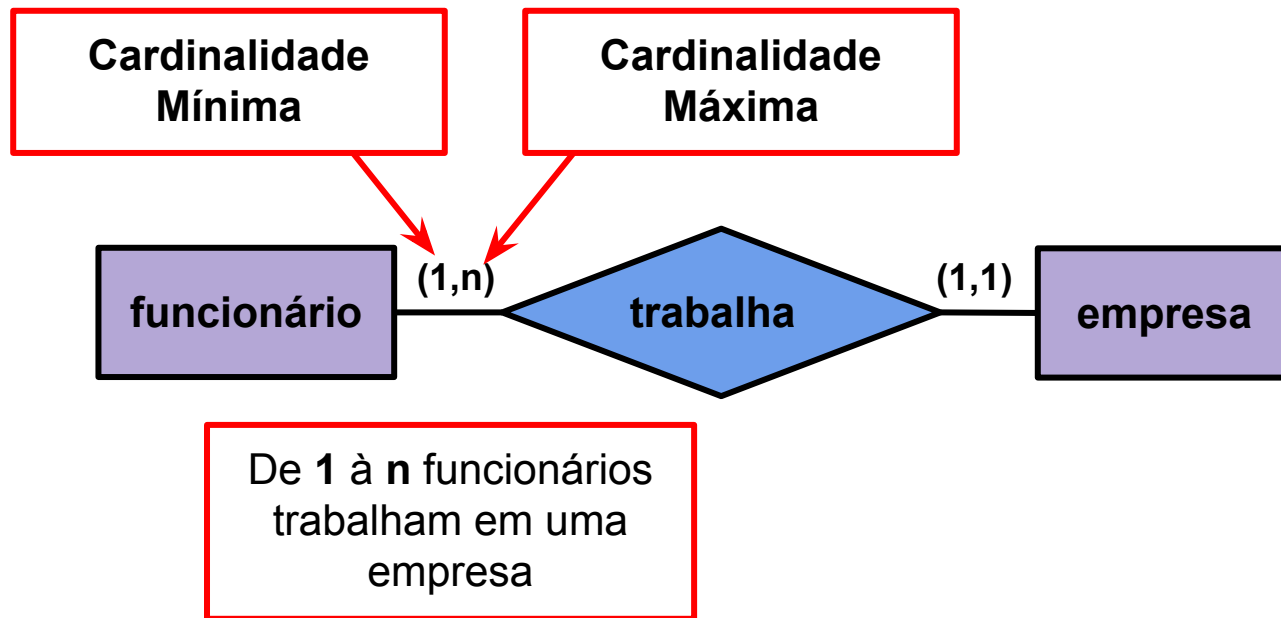
Atributo

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

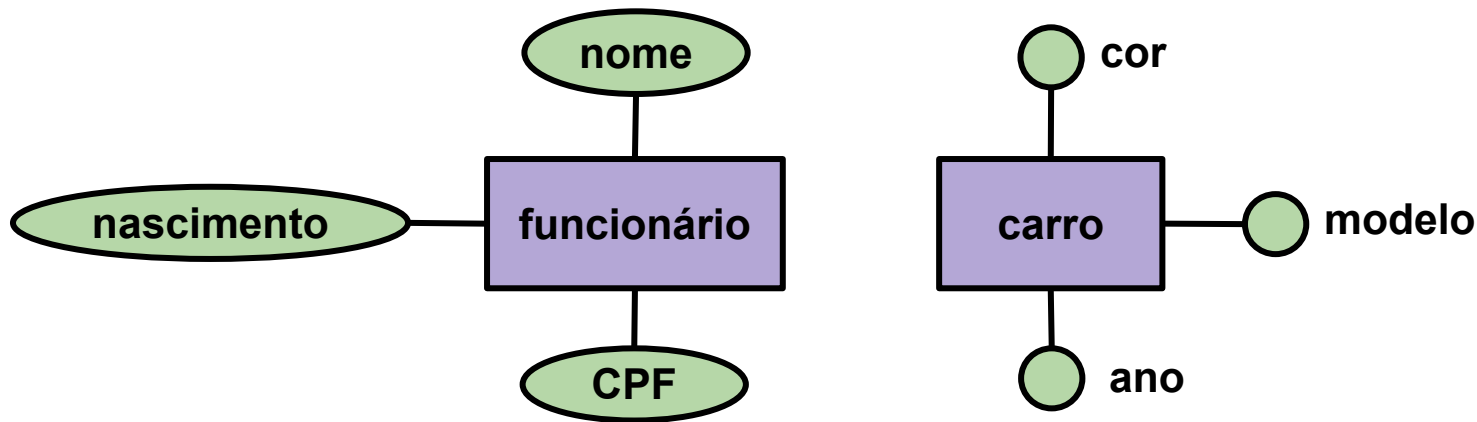
emprestimo

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

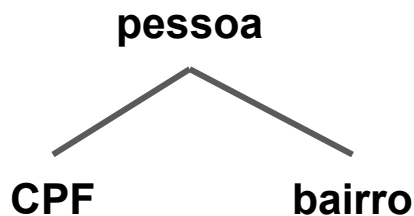
- O nome deve ser único dentro do banco de dados

Atributos

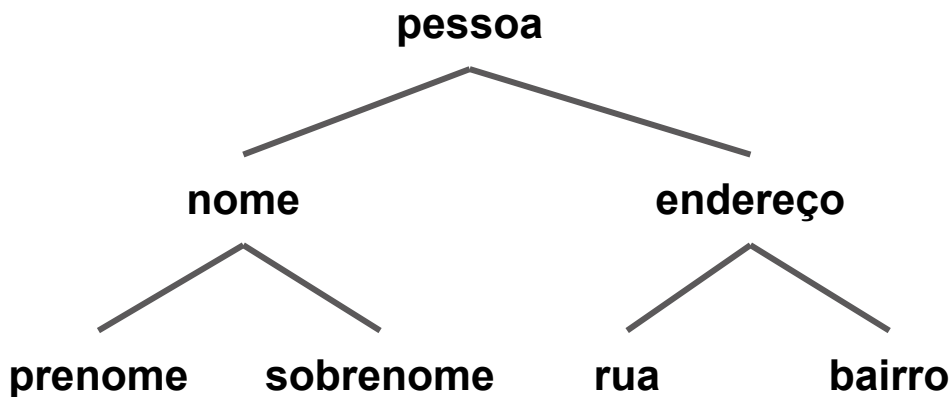
- **Atributos** são propriedades que descrevem uma entidade
 - O nome deve ser único dentro de cada entidade



Classificação de Atributos

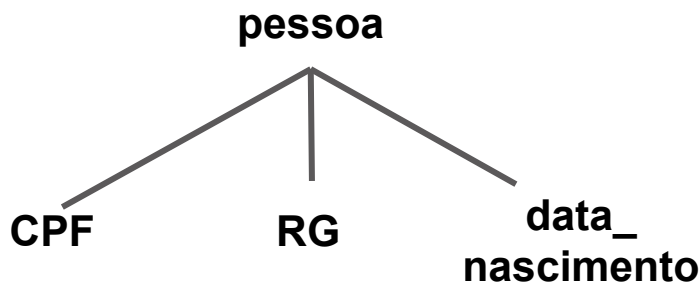


Atributos simples:
são indivisíveis

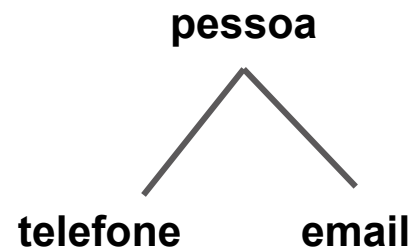


Atributos compostos:
podem ser subdivididos

Classificação de Atributos

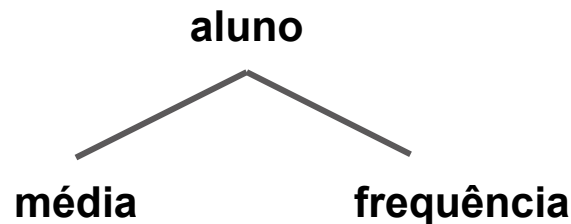
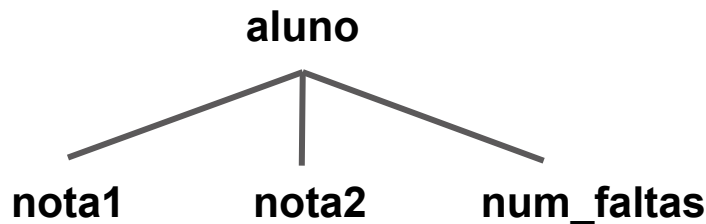


Atributo de valor único:
contém apenas um valor em
cada registro



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

Classificação de Atributos

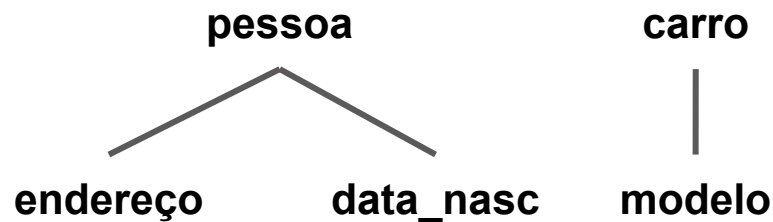
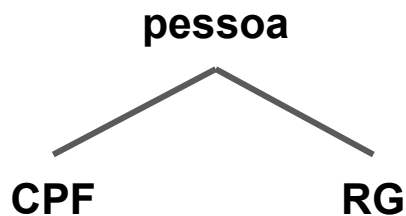


Atributo armazenado:
são os dados efetivamente
armazenados em disco (HDD, etc)

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

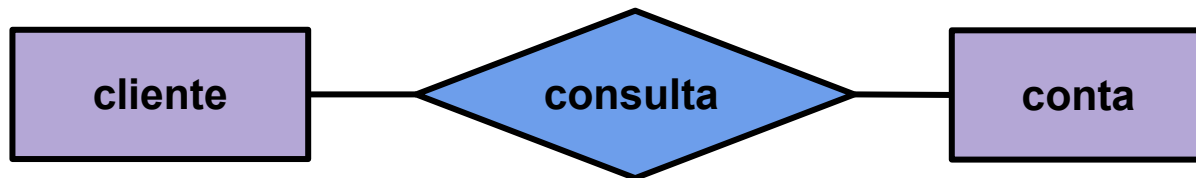
Exercício - Modelo E-R

- 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

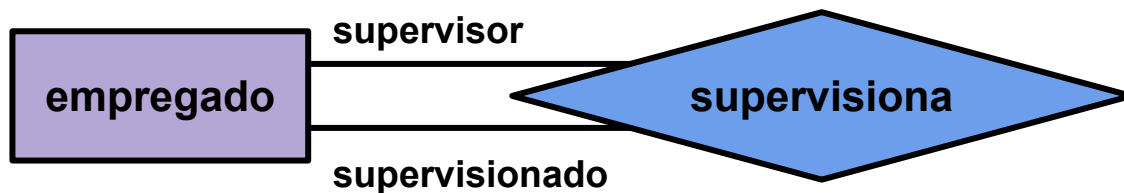


Grau do Relacionamento

- 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

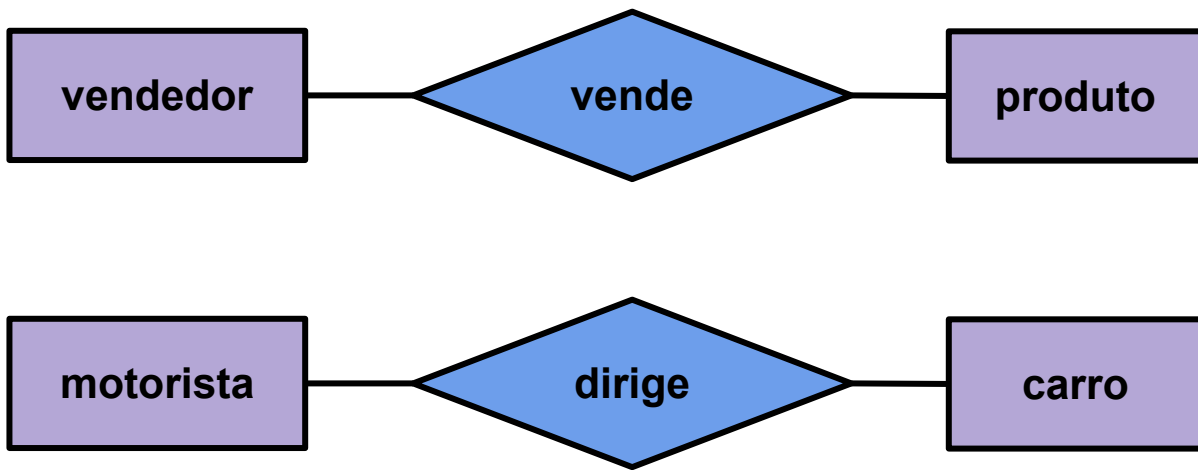
- Associação envolvendo instâncias de uma mesma entidade



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

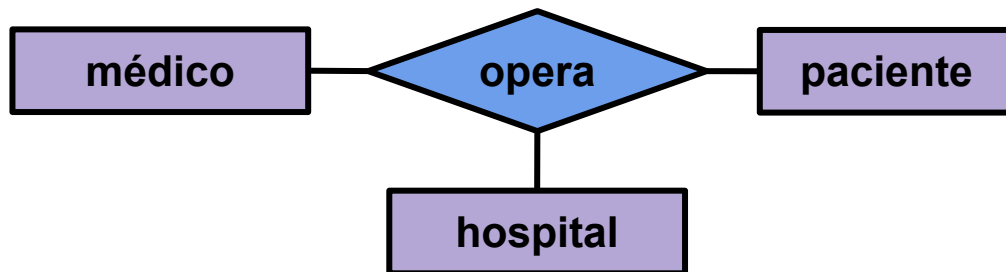
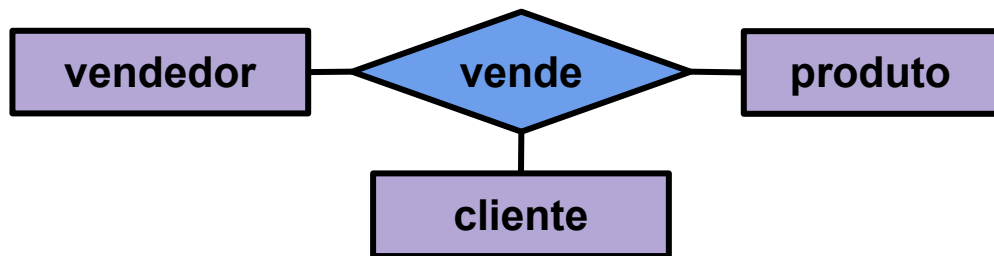
Relacionamento Binário

- Associação entre duas entidades



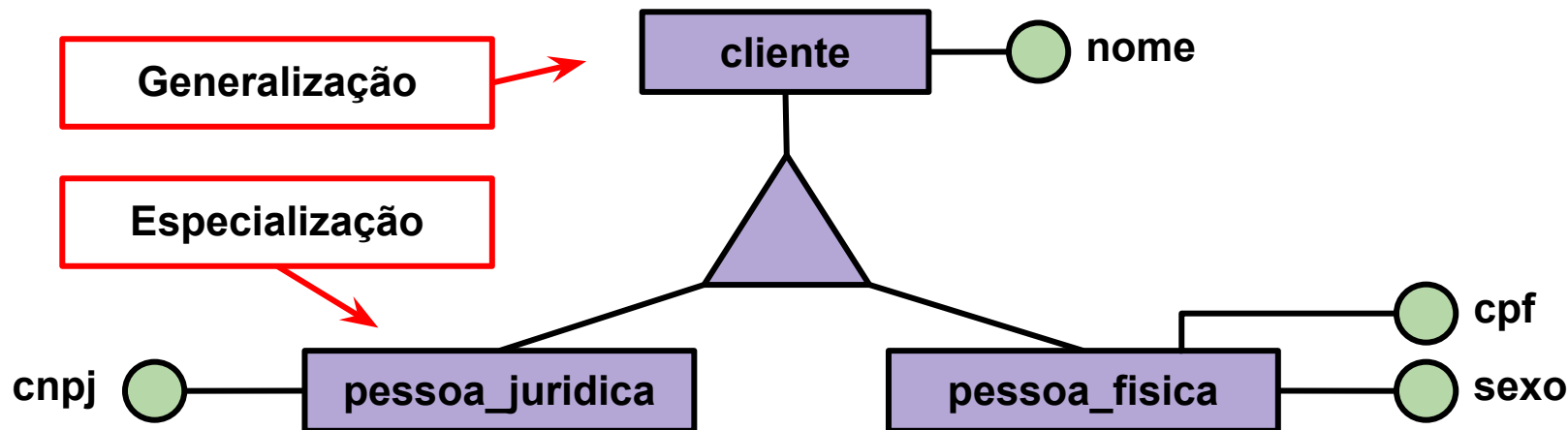
Relacionamento Ternário (n-ário)

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



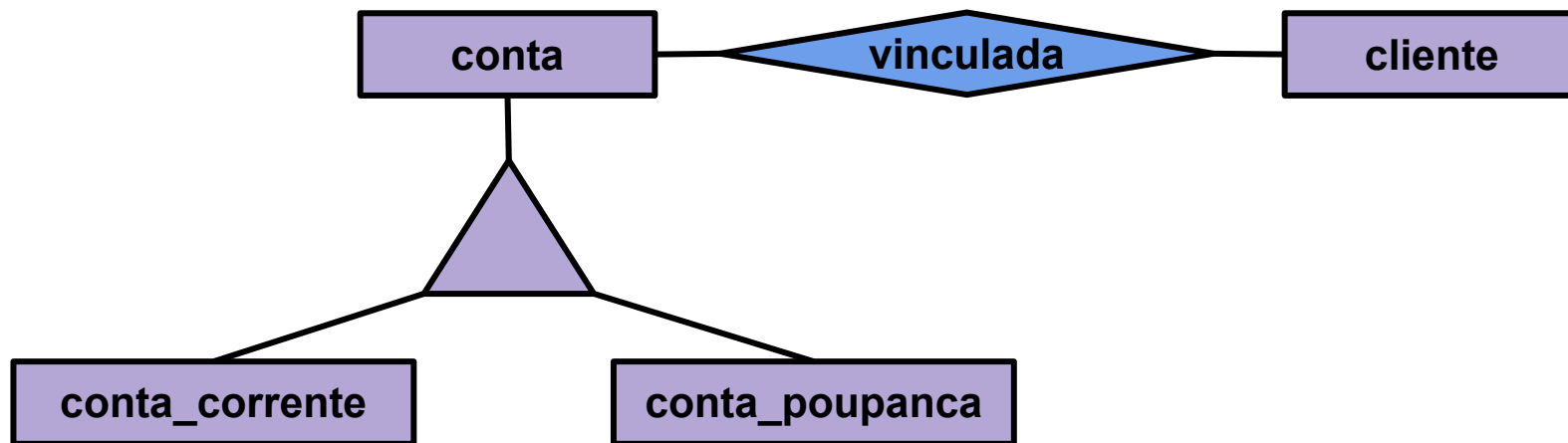
Generalização e Especialização

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



Generalização e Especialização

- **Ex:** sistema bancário



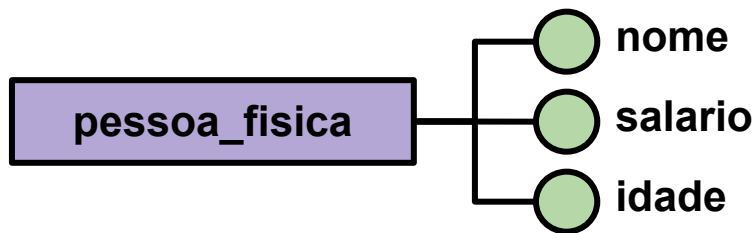
Tarefas para Modelagem de Banco de Dados

- 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



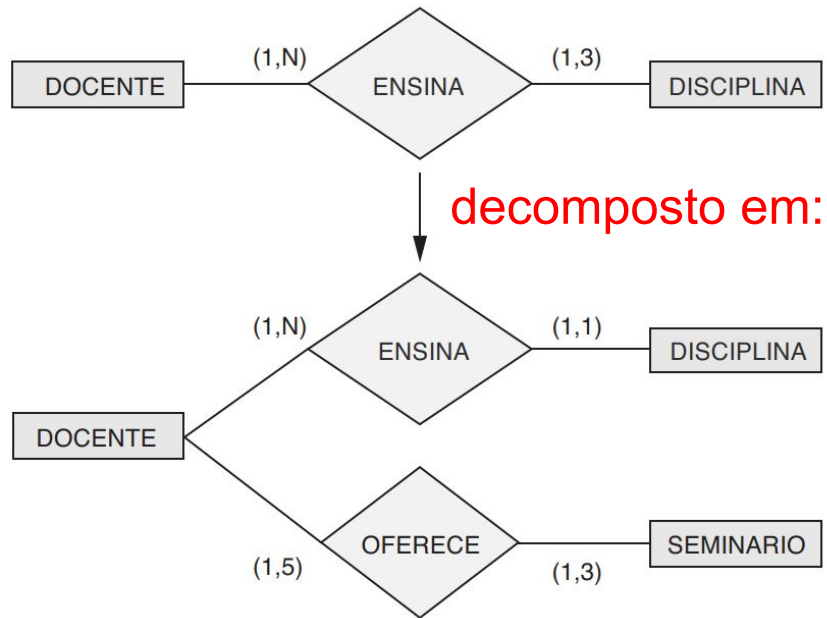
Pnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F
Jennifer	S	Souza	98765432168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

Como criar um bom modelo conceitual?

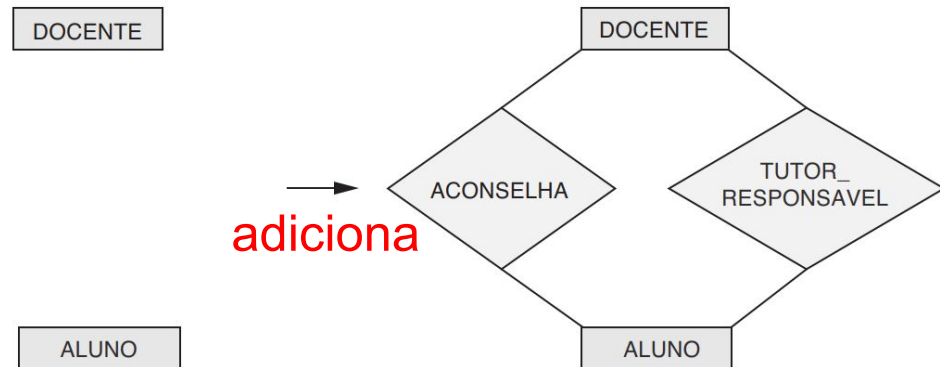
- **Abordagem top-down (*modelo -> conceitos básicos*)**
 - Um modelo conceitual básico é criado (entidades, atributos e relacionamentos) e **detalhado** sucessivas vezes até chegar no projeto conceitual final
- **Abordagem bottom-up (*conceitos básicos -> modelo*)**
 - **Conceitos básicos** (entidades,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

Exemplo das abordagens

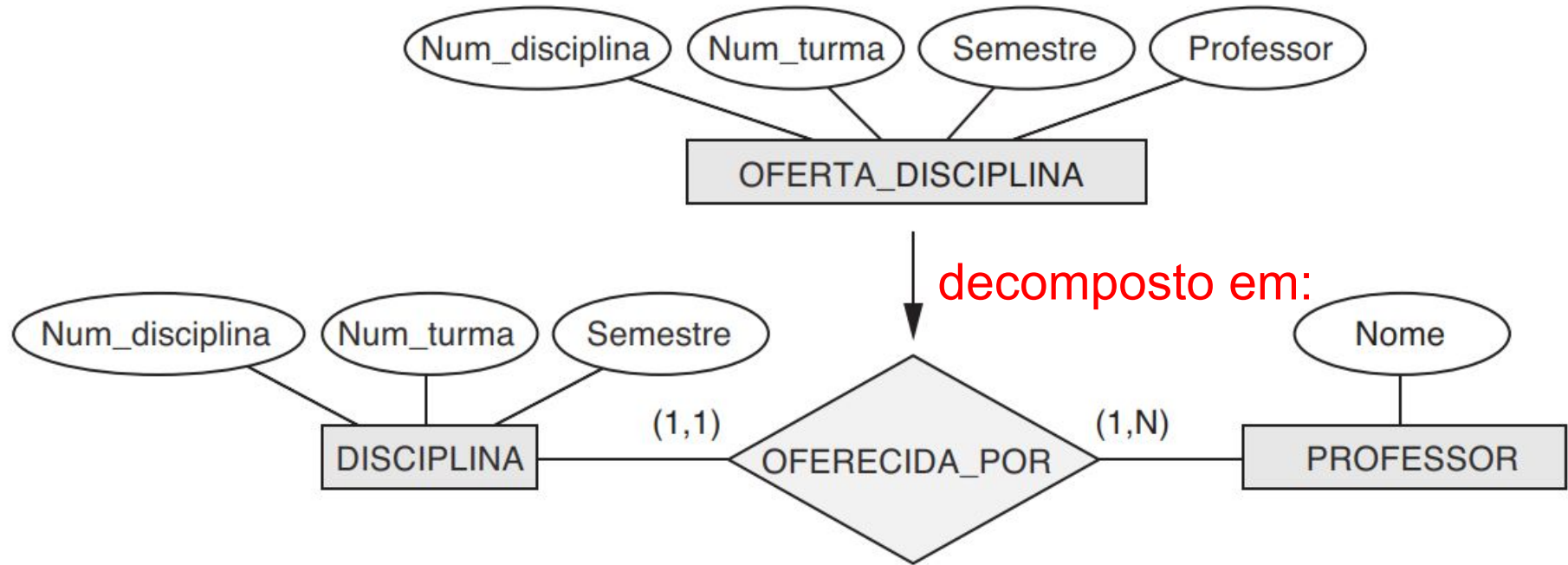
- Abordagem top-down



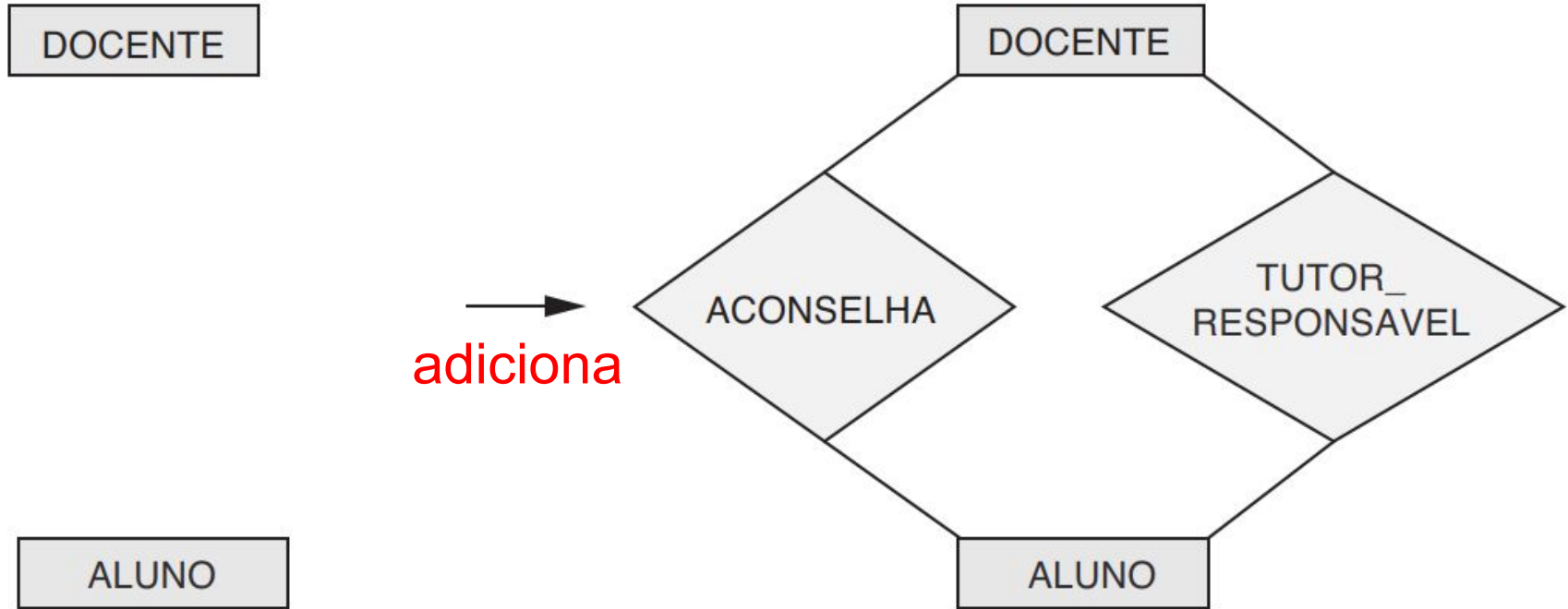
- Abordagem bottom-up



Exemplo da Abordagem Top-Down



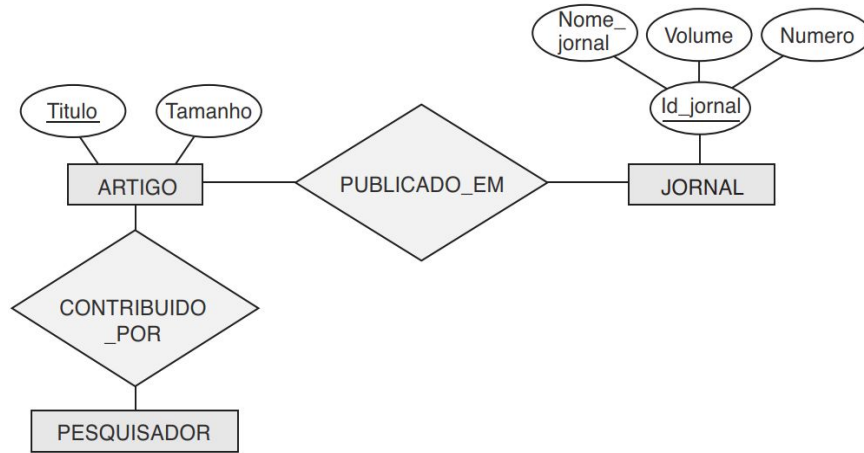
Exemplo da Abordagem Bottom-Up



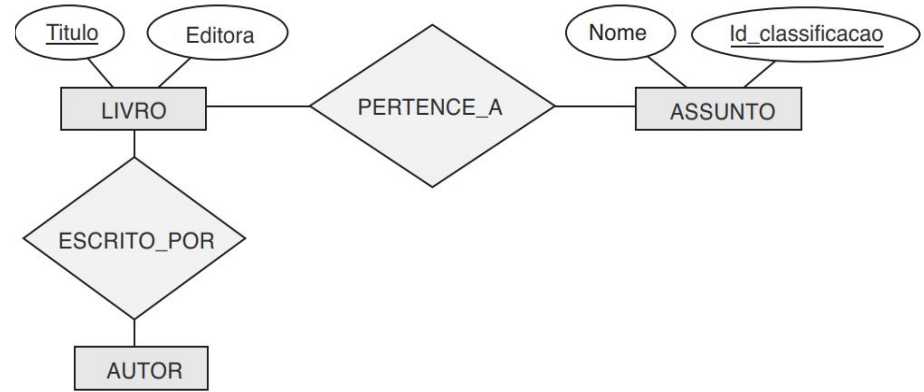
Como múltiplos projetistas podem trabalhar no mesmo projeto conceitual?

- **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



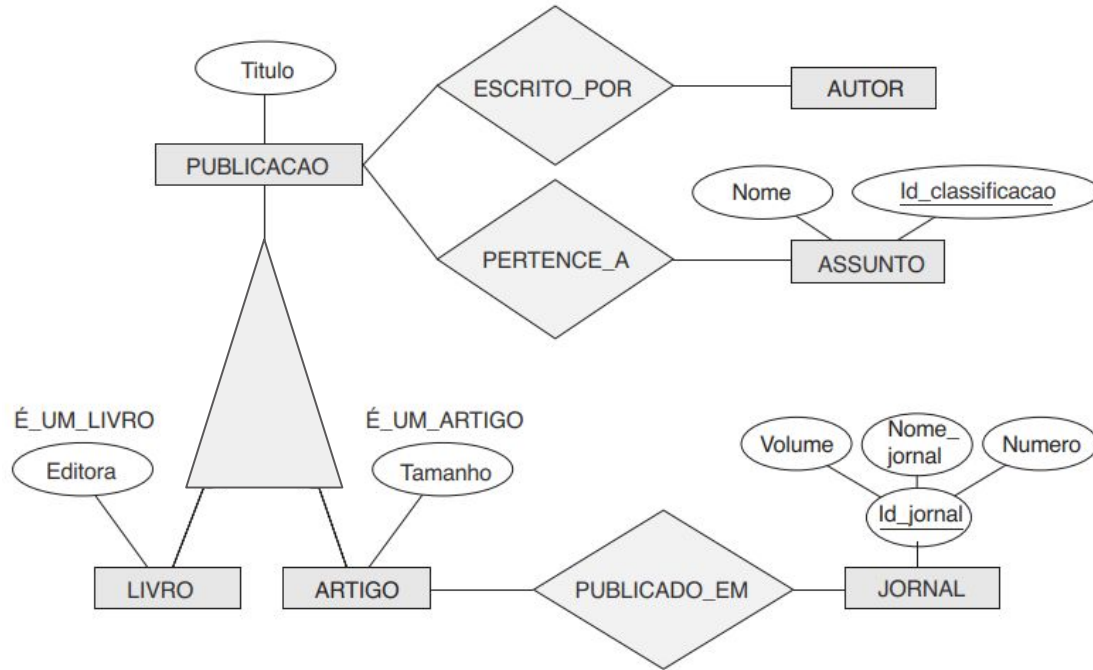
Visão 1



Visão 2

Precisamos agora combinar essas visões em uma visão única

Exemplos de projeto com visões parciais



Visão geral

Exercício

- Construa um modelo conceitual para um dos projetos descritos nesse link:
 - https://github.com/andre-romano/tutorial_php/tree/master/projetos

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.