

Projeto de Banco de Dados

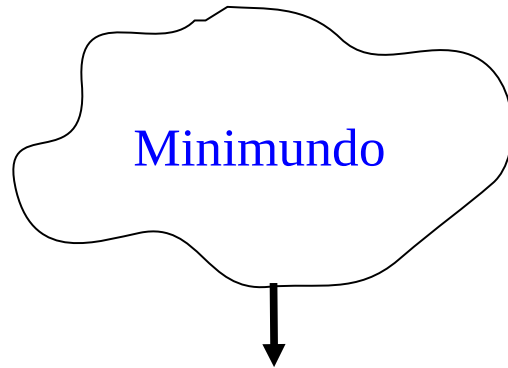
Roteiro

- Fases do projeto
- Diagramas Entidade-Relacionamento
- Mapeamento para o modelo relacional
- Normalização

Projeto de Banco de Dados

- Por que precisamos dele?
 - Definir a estrutura da base de dados antes de decidir como ela será implementada.
- Considera questões como:
 - quais entidades serão modeladas
 - como as entidades se relacionam
 - quais as restrições de integridade que existem no domínio da aplicação
 - como obter *bons* projetos

Fases do Projeto de BD



Análise de Requisitos

Requisitos de BD



*Esquema Conceitual
(Diagramas E-R)*

independente
de software



*Esquema Lógico
(Modelo Relacional)*

dependente
de software



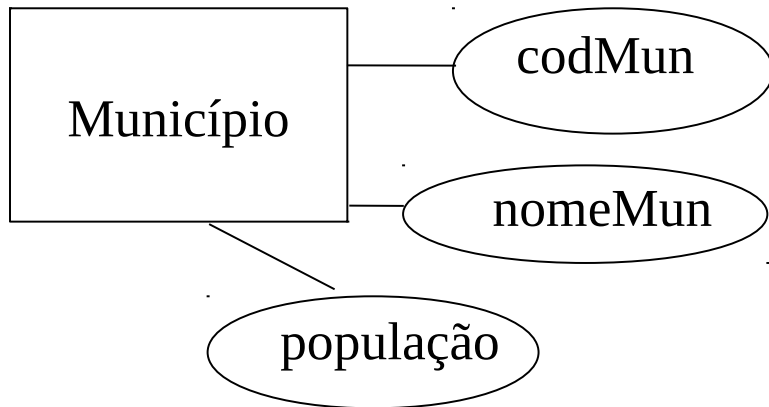
*Esquema Físico
(Modelo de Implementação)*

Diagramas Entidade-Relacionamento

- Conceitos:
 - Entidades (objetos, tabelas)
 - Atributos (propriedades)
 - Chaves (primária e externa)
 - Relacionamentos

Entidade

Entidade **Município** e seus atributos:



Instância ou Ocorrência de Município:

codMun	nomeMun	população
1	curitiba	1800
2	paranagua	300

Entidade

- **Departamento** é uma entidade
- **Departamento de Informática** é uma instância ou ocorrência de Departamento
- Entidade são objetos frequentemente físicos que possuem fatos ou propriedades associados a eles
- Processos quase nunca são entidades:
 - entrada de pedidos não é uma entidade
 - pedidos e clientes são entidades
 - relatórios não são entidades

Descrição de Entidades

Descrição fraca:

Fornecedor: alguém de quem compramos produtos

Descrição boa:

Fornecedor: uma corporação brasileira que examinamos com relação as suas qualificações para fornecer produtos para nossa companhia. Fornecedores são classificados com base em preços, qualidade, desempenho nos fornecimentos e estabilidade financeira. Cada fornecedor é classificado por uma situação de fornecedor: pendente de aprovação, aprovado, rejeitado ou inativo. Esta decisão de aprovação é tomada em uma reunião semanal entre os Departamentos de Compras, Fabricação e Financeiro.

Atributos

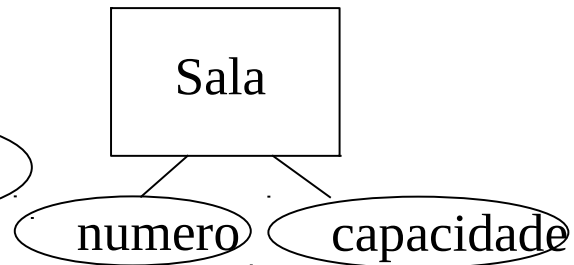
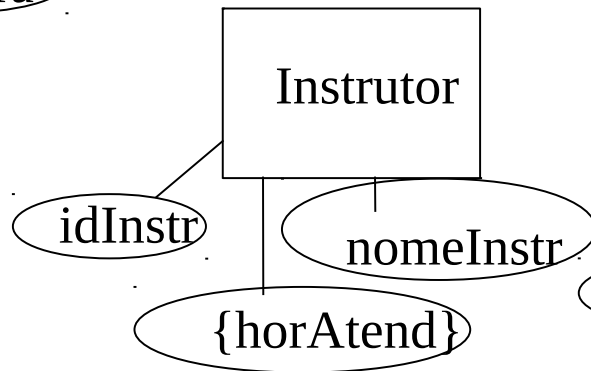
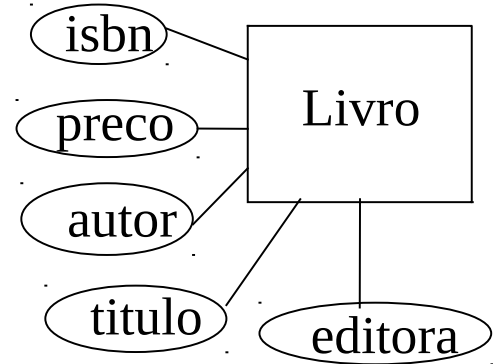
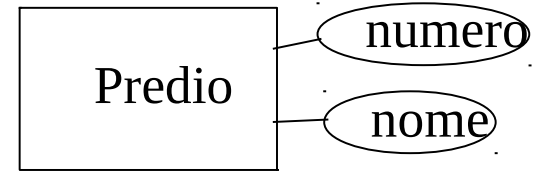
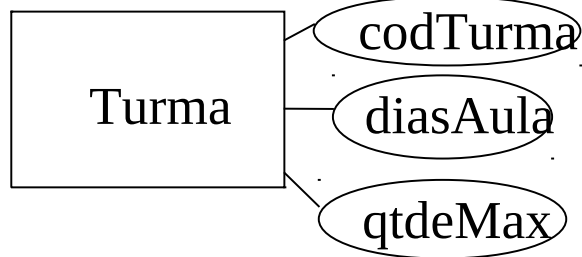
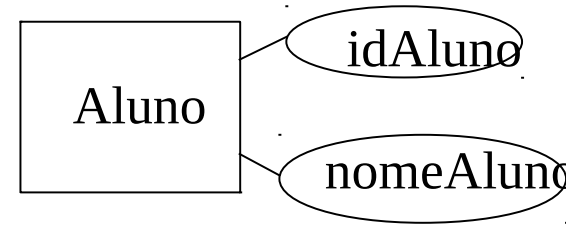
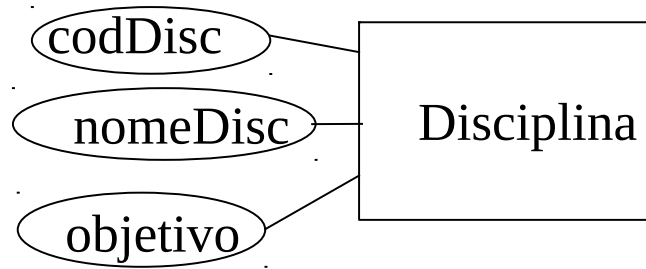
- Atributos são itens ou propriedades do modelo de dados associados com uma entidade.
 - São principalmente substantivos (quantidade, tipo, cor,...)
 - Exemplo: funcionário
 - identificador
 - nome
 - CPF
 - endereço

Quais são entidades e quais são atributos?

- instrutor
- estudante
- turma da disciplina
- nome do prédio
- código da disciplina
- preço do livro-texto
- nome do aluno
- identificação do instrutor
- autor do livro-texto
- nome da disciplina
- livro-texto
- sala de aula
- ISBN do livro-texto
- dias de aula da turma
- horário de atendimento
- nome do livro-texto
- número da sala de aula
- identificador do aluno
- nome do instrutor
- editora do livro-texto
- quantidade máxima de alunos da turma
- objetivo da disciplina
- número do prédio
- disciplina
- prédio
- capacidade da sala
- código da turma (A,B,...)

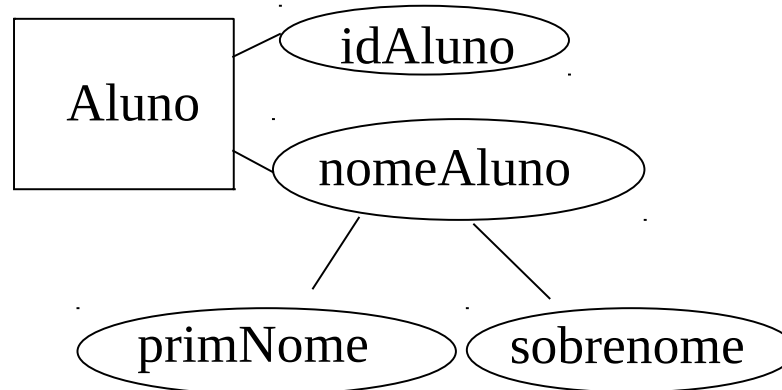
Desenhe o diagrama E-R com as entidades e atributos

- instrutor
- estudante
- turma da disciplina
- nome do prédio
- código da disciplina
- preço do livro-texto
- nome do aluno
- identificação do instrutor
- autor do livro-texto
- nome da disciplina
- livro-texto
- sala de aula
- ISBN do livro-texto
- dias de aula da turma
- horário de atendimento
- título do livro-texto
- número da sala de aula
- identificador do aluno
- nome do instrutor
- editora do livro-texto
- quantidade máxima de alunos da turma
- objetivo da disciplina
- número do prédio
- disciplina
- prédio
- capacidade da sala
- código da turma (A,B,...)¹



Tipos de Atributos

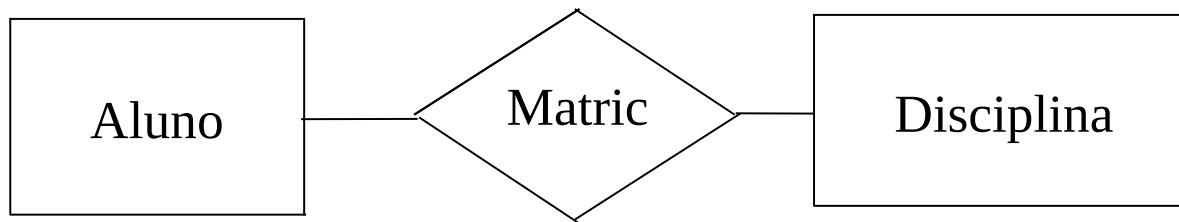
- **Atômico**: nome, população
- **Composto**: endereço (rua + número + compl)



- **Derivado**: idade ($\text{dataHoje} - \text{dataNasc}$)
- **Multivalorado**: {horários de atendimento}

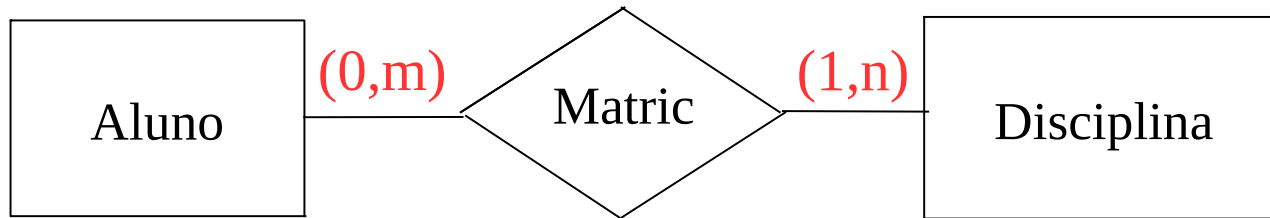
Relacionamentos

- João está matriculado em BD.
Maria está matriculada em Topografia.
São **instâncias de relacionamentos**.
- Relacionamentos: agrupam instâncias de relacionamentos semelhantes.
Ex: alunos matriculam-se em disciplinas



Cardinalidade

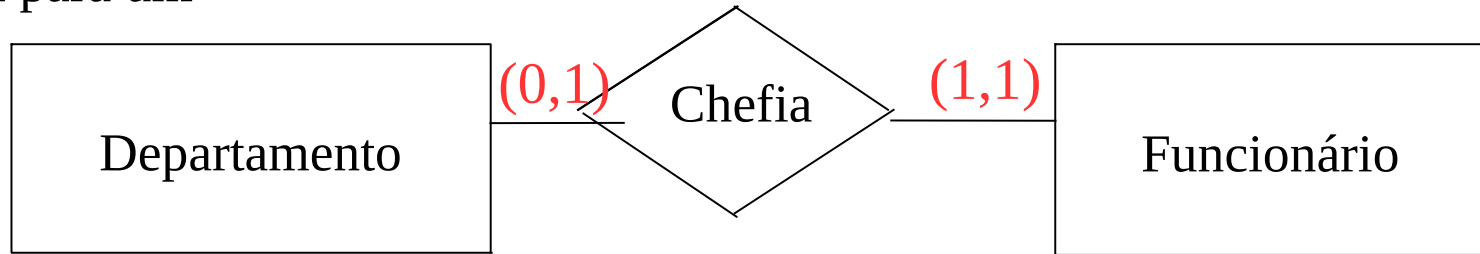
- Cardinalidade é o número de vezes que cada entidade participa do relacionamento



- O relacionamento é **n:m** (o máximo de cada lado).
- **Relacionamento total**: quando a cardinalidade mínima é igual a 1
- Relacionamentos + Cardinalidade = regras do negócio

Cardinalidades:

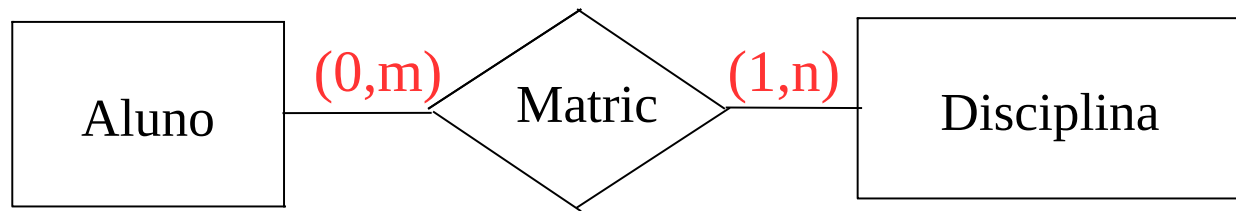
1:1 – um para um



1:N – um para muitos

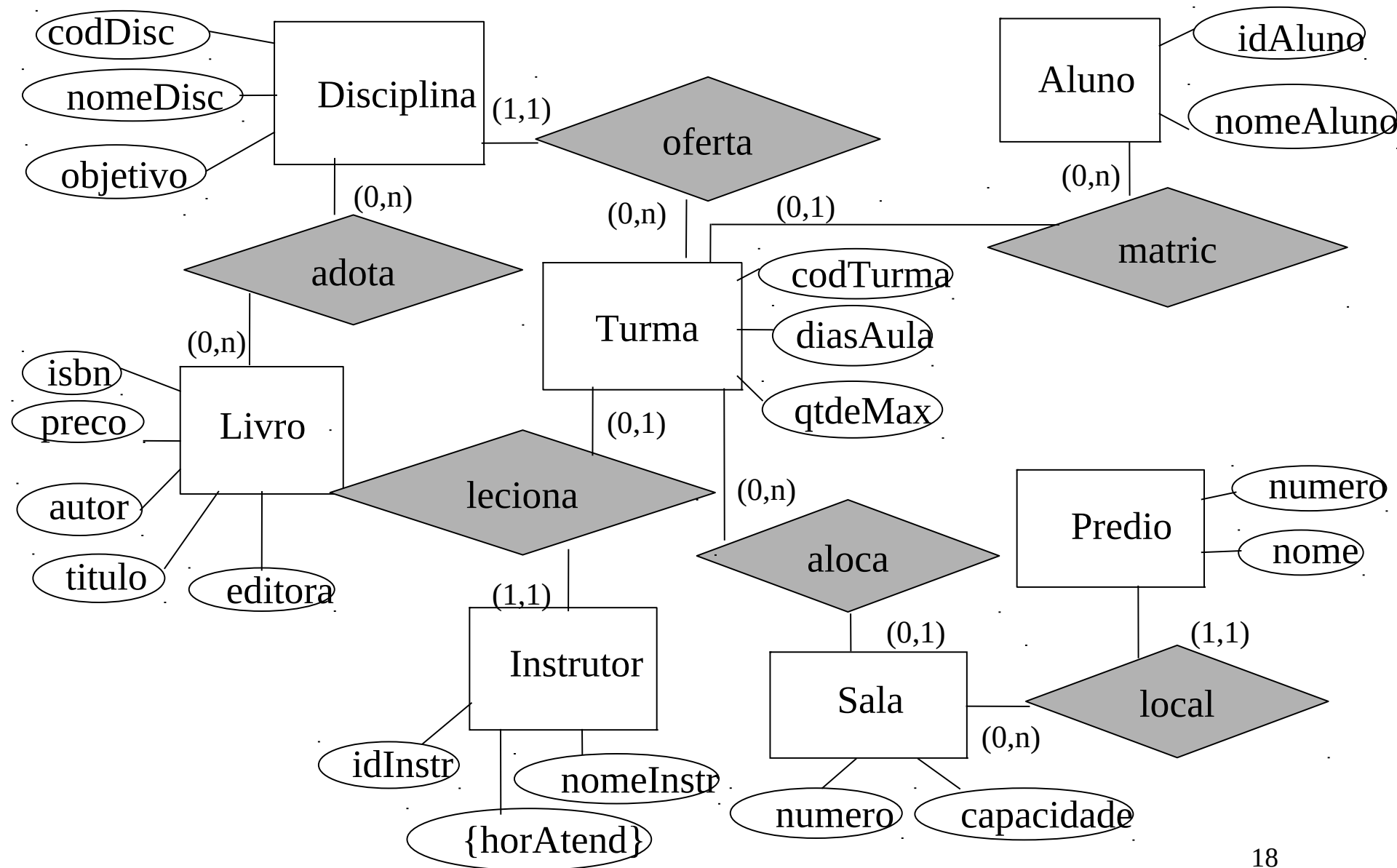


M:N – muitos para muitos



Exercício: crie os relacionamentos e especifique suas cardinalidades

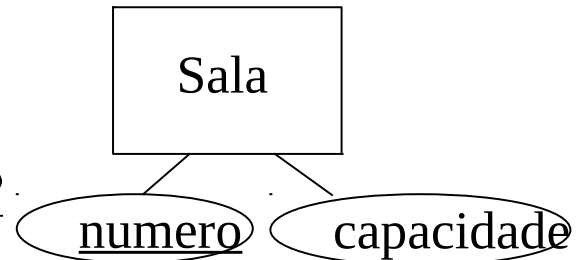
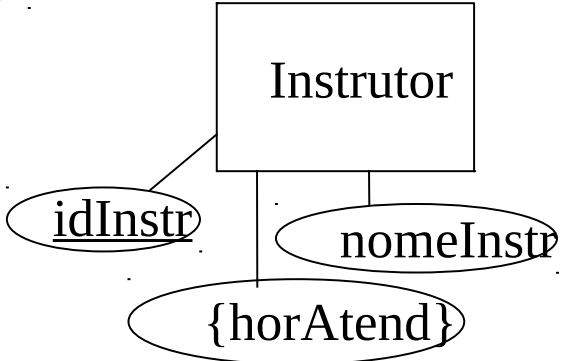
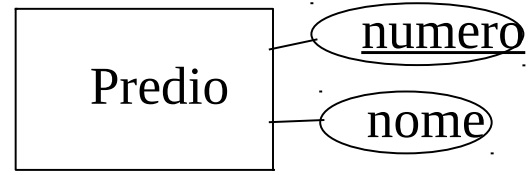
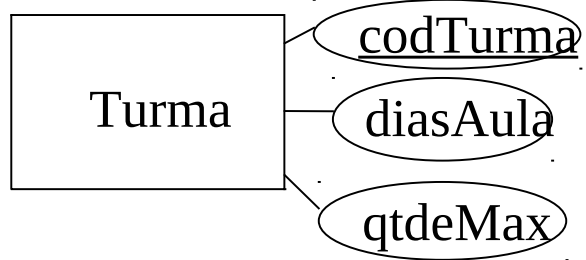
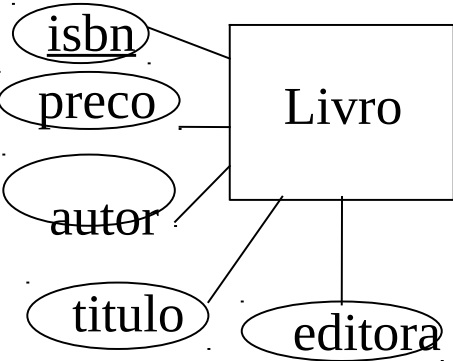
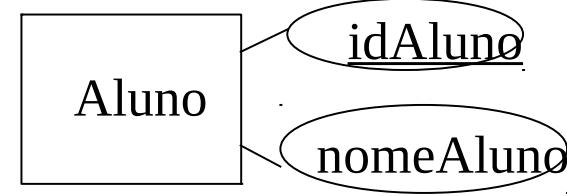
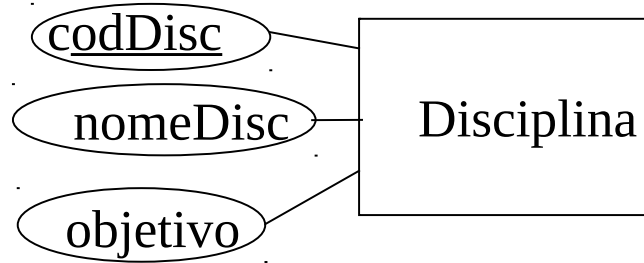
- Um curso pode ter zero ou mais turmas (A,B,...)
- Cada turma deve ser associada a um curso
- As turmas poderão ter diversos alunos (zero ou mais)
- Os alunos poderão se inscrever em uma turma do curso
- Cada turma do curso é ministrada por um instrutor
- Um instrutor pode lecionar somente para uma turma
- Um curso pode utilizar diversos livros-texto (mas todas as turmas usam o mesmo)
- Um livro-texto pode ser utilizado em diferentes cursos
- Um prédio possui diversas salas
- Uma sala está em somente um prédio
- Cada turma de um curso está alocada a uma sala
- Uma sala pode ser utilizada por diversas turmas (mas não ao mesmo tempo)



Chaves

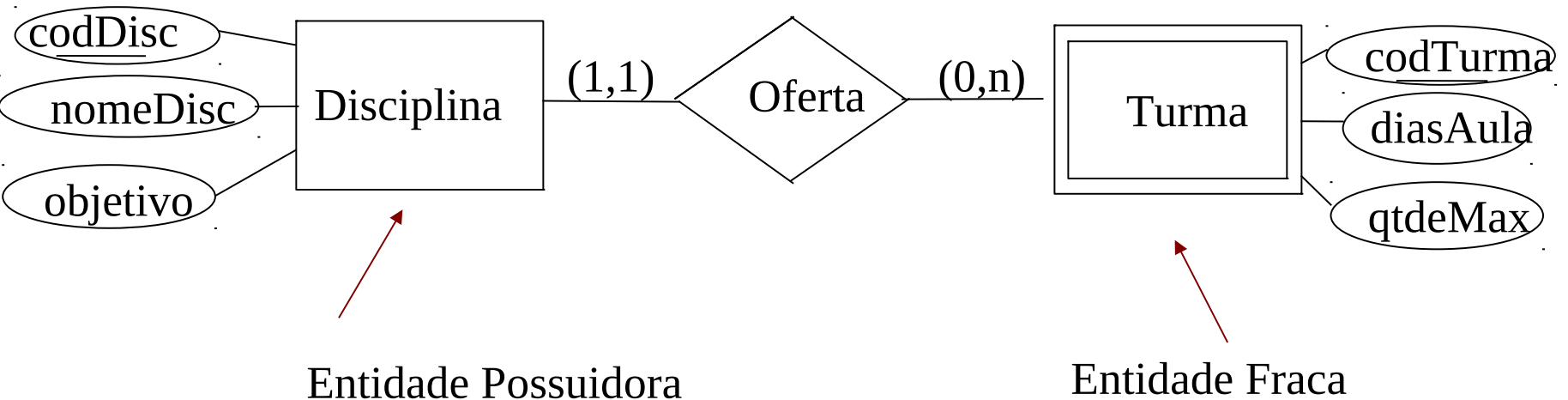
- Chave primária: um ou mais atributos que identificam unicamente uma instância de uma entidade
 - O que você utilizaria para chave primária de uma entidade Pessoa sem ID único e com 100.000 instâncias?
 - nome não exclusivo
 - nome+data de nascimento, porém sem garantias que seja exclusivo
 - o endereço pode ser diferente
 - pode utilizar o cpf, mas nem todos têm
 - a privacidade é uma característica a ser levada em consideração
 - Características para selecionar a chave:
 1. Estabilidade
 2. Controle

Exercício: Sublinhe os atributos que formam a chave primária de cada entidade.



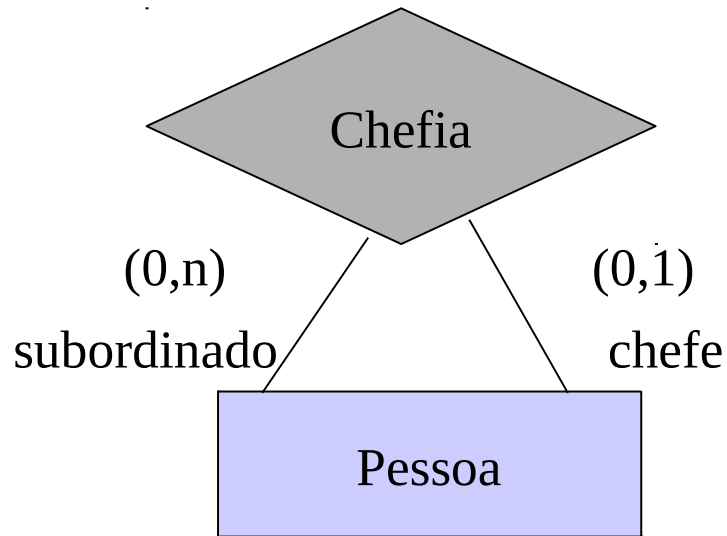
Entidade Fraca

- Uma entidade é fraca se não possui atributos que formem uma chave primária
- Existe uma dependência de existência



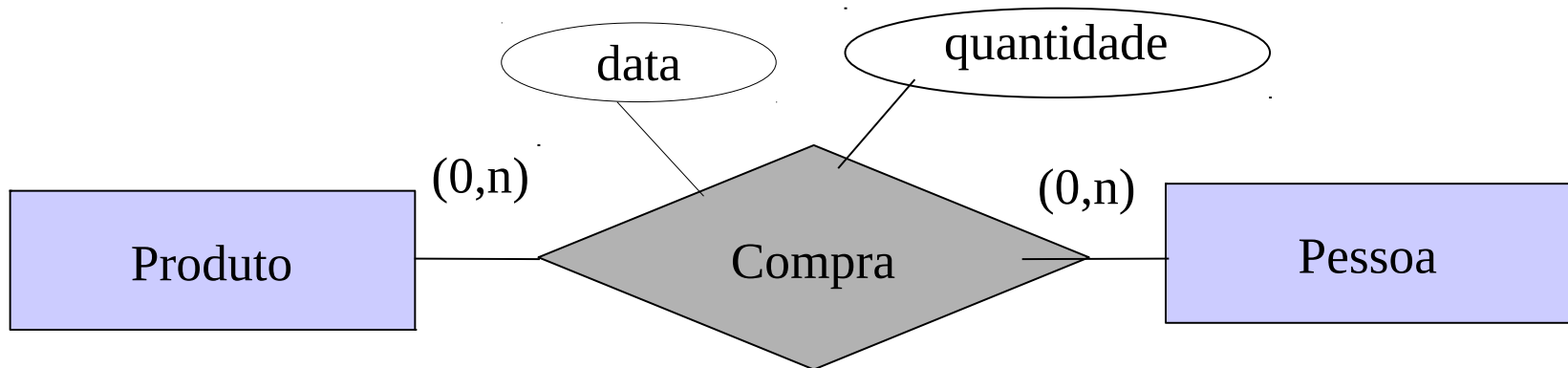
Papéis em Relacionamentos

E se a mesma entidade participar no relacionamento mais de uma vez?



Atributos em Relacionamentos

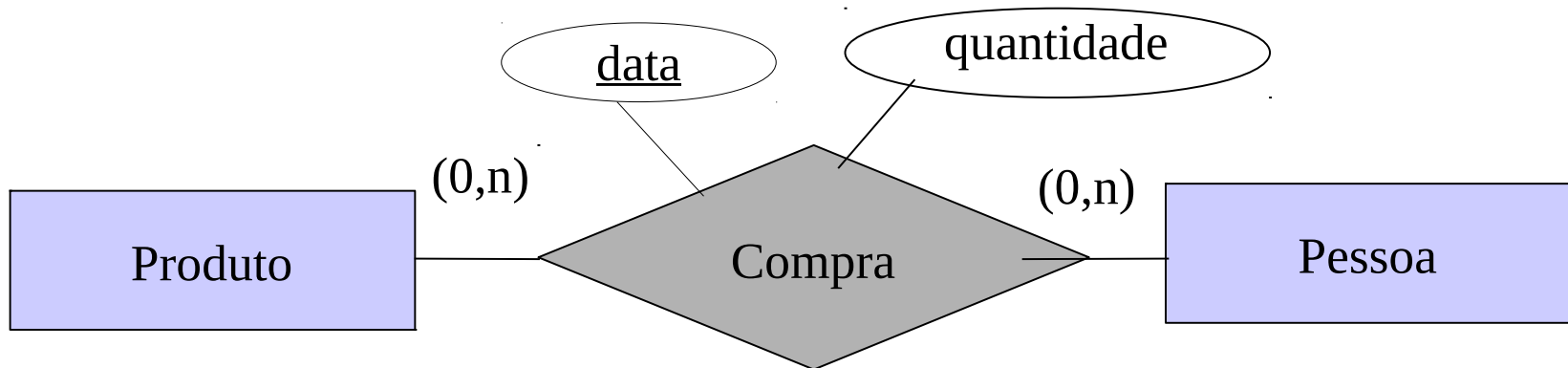
Um relacionamento é identificado implicitamente pelas chaves das entidades que participam dele.



(produto1, pessoa1, 10/08/2023, 10)
(produto1, pessoa2, 10/07/2022, 15)
(produto2, pessoa1, 10/08/2023, 30)

Identificação de Relacionamentos

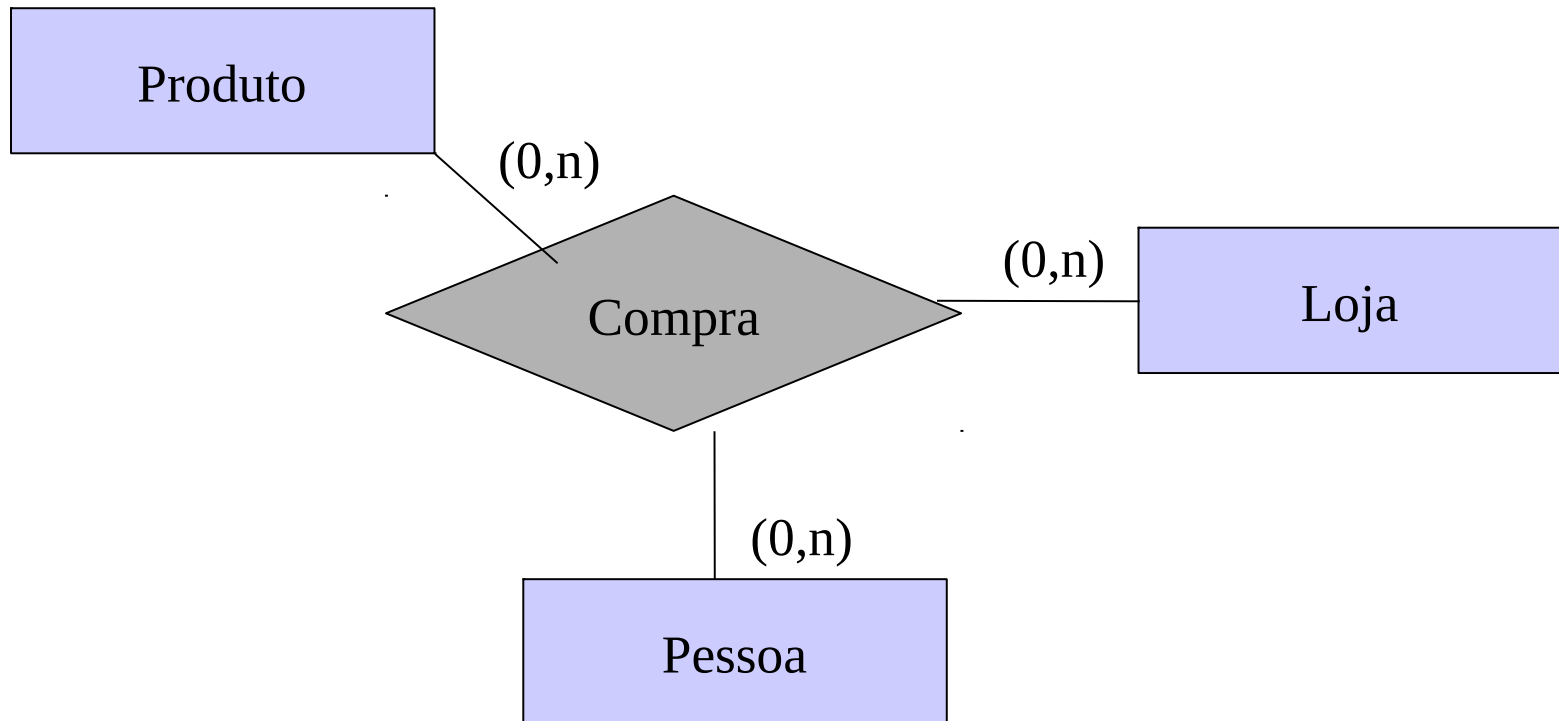
Atributos identificadores podem ser necessários para definir a identificação de um relacionamento.



(produto1, pessoa1, 10/08/2023, 10)
(produto1, pessoa2, 10/07/2022, 15)
(produto2, pessoa1, 10/08/2023, 30)
(produto2, pessoa1, 20/08/2023, 40)

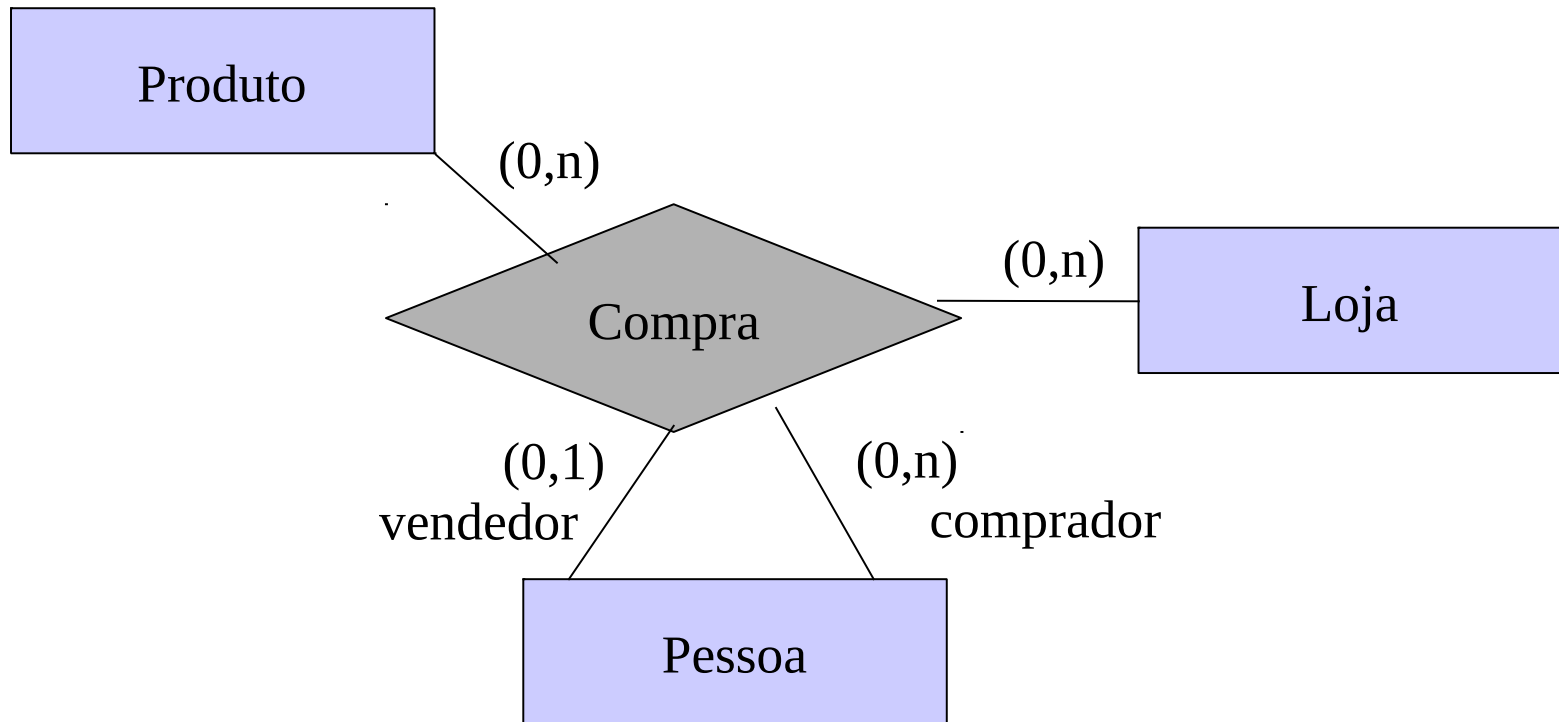
Relacionamentos n-ários

Como modelar um relacionamento de compras envolvendo compradores, produtos e lojas?

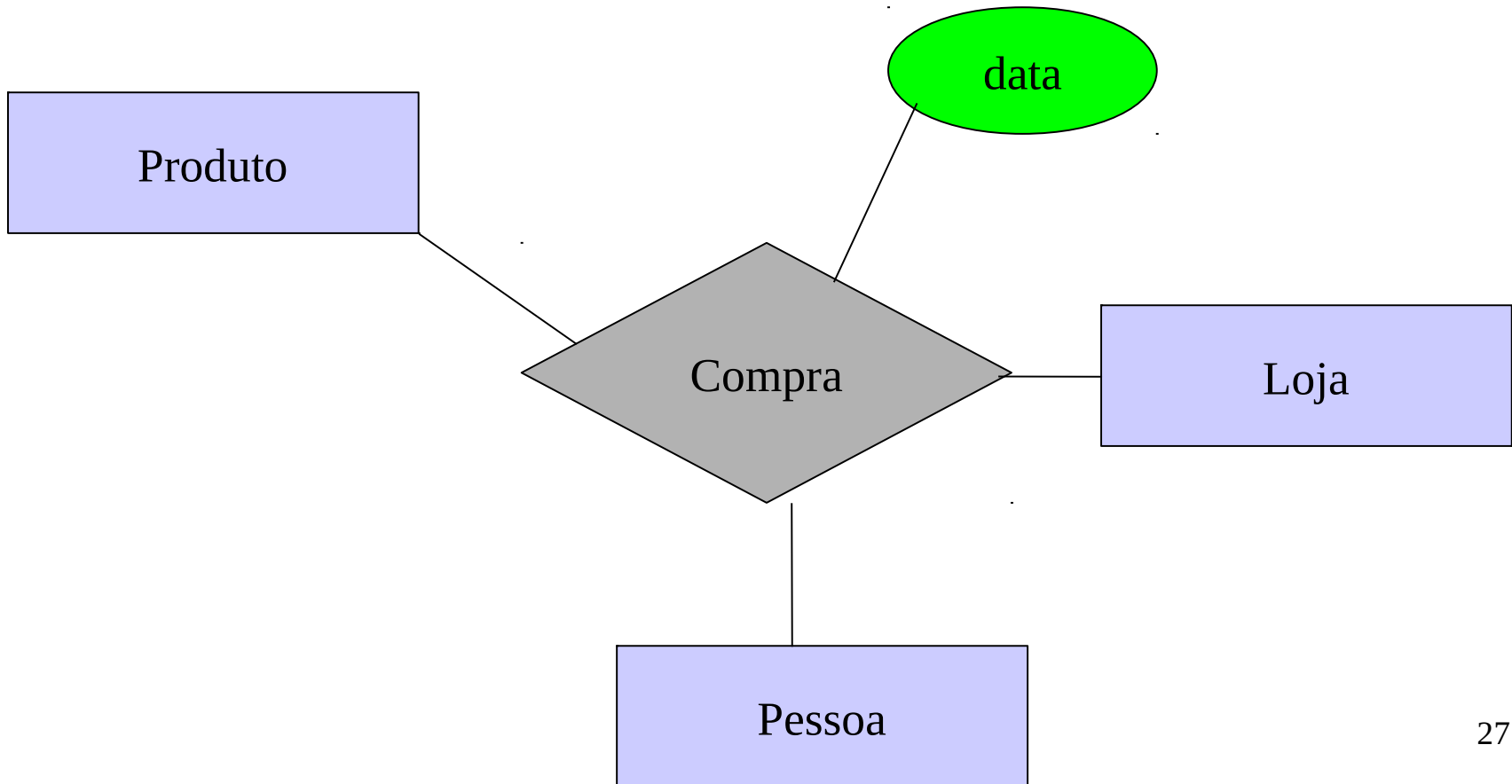


Papéis em Relacionamentos

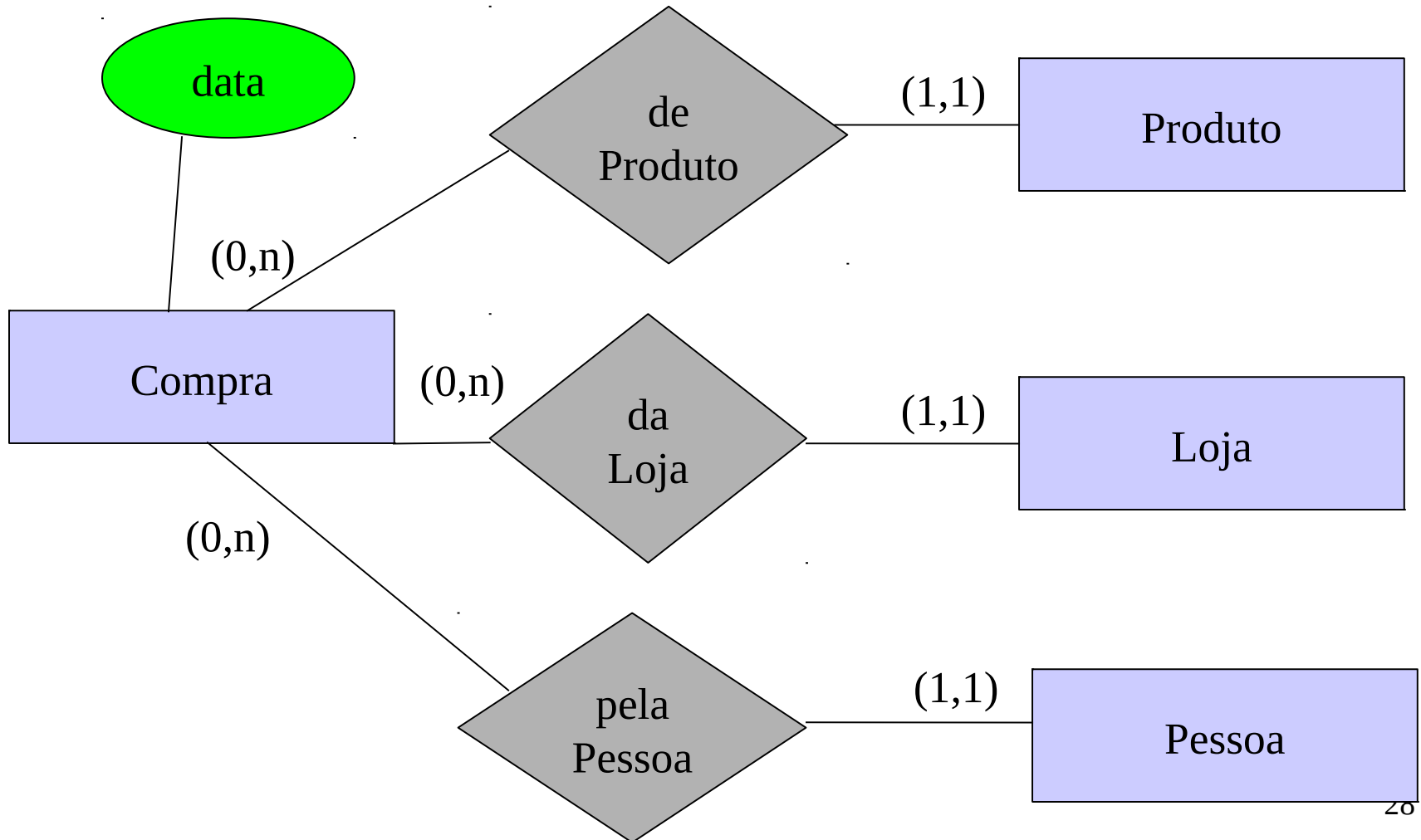
E se a mesma entidade participar no relacionamento mais de uma vez?



Atributos em Relacionamentos

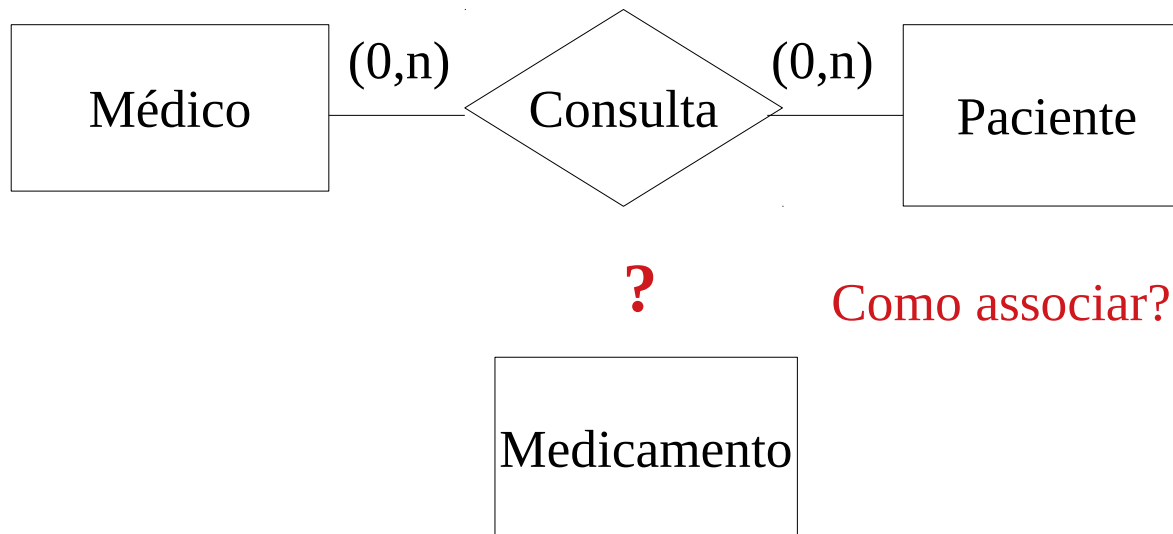


Conversão de Relacionamentos n-ários em binários



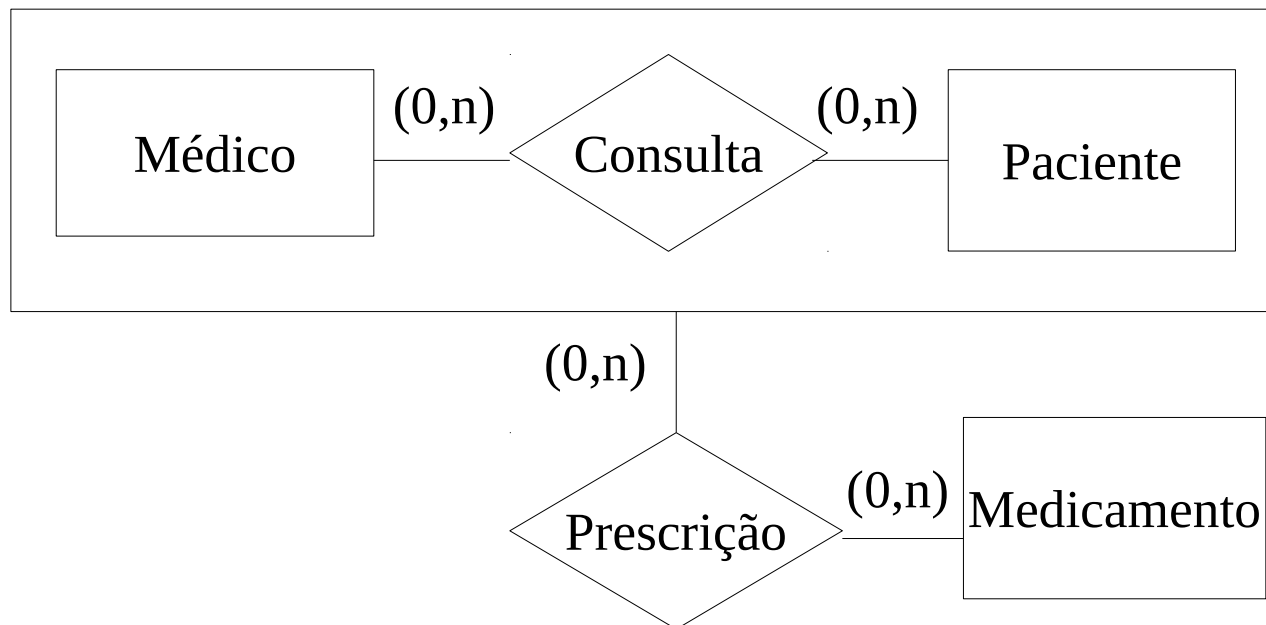
Entidade Associativa / Agregada

- Permite associar entidades a relacionamentos
- Exemplo: como associar Medicamentos prescritos em uma Consulta?



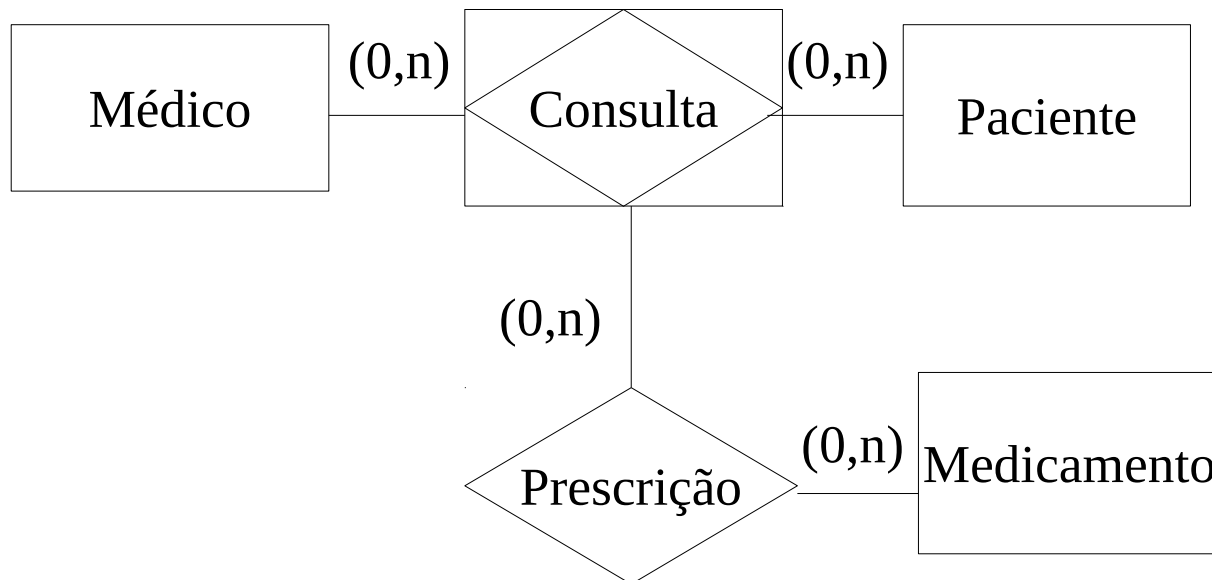
Entidade Associativa / Agregada

- Solução: tornar Consulta uma entidade associativa ou agregada
- Uma entidade associativa encapsula um relacionamento entre entidades



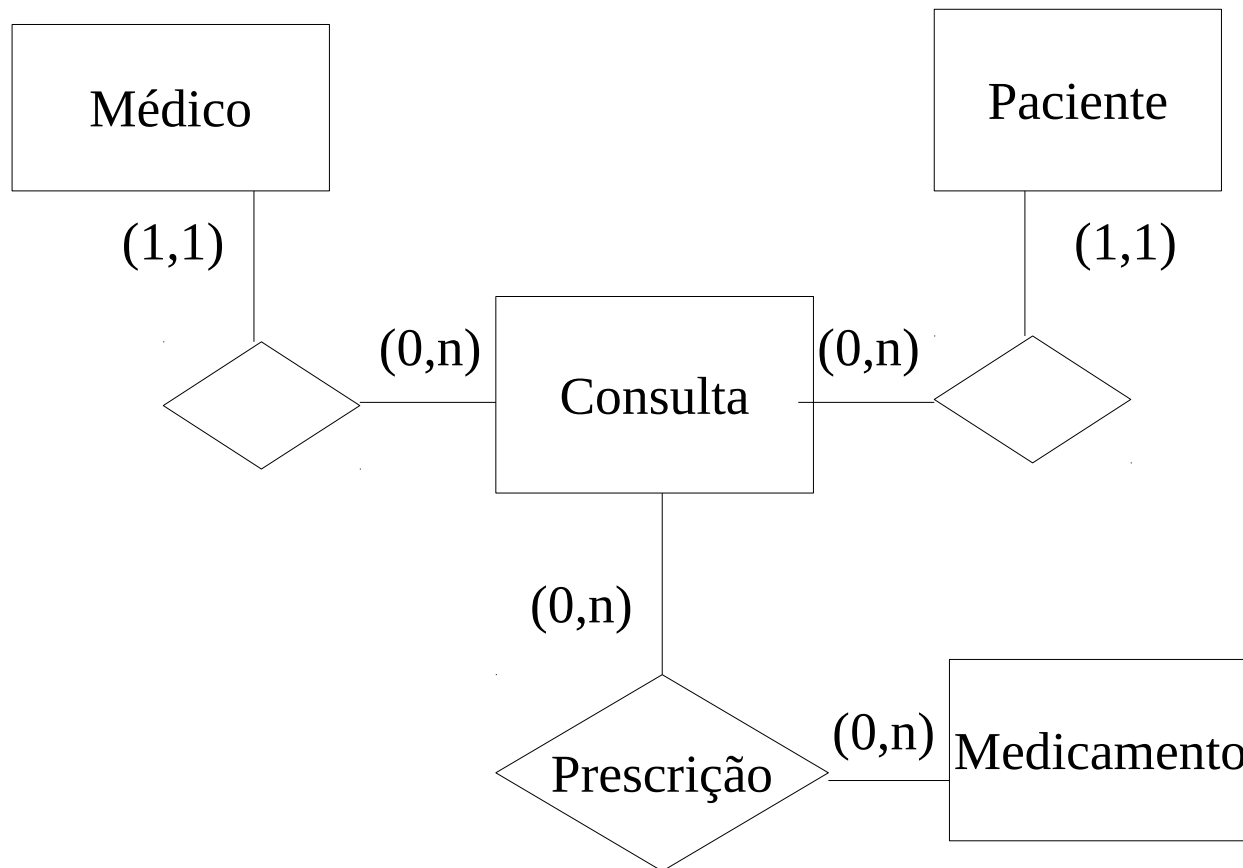
Entidade Associativa / Agregada

- Outra representação



Entidade Associativa / Agregada

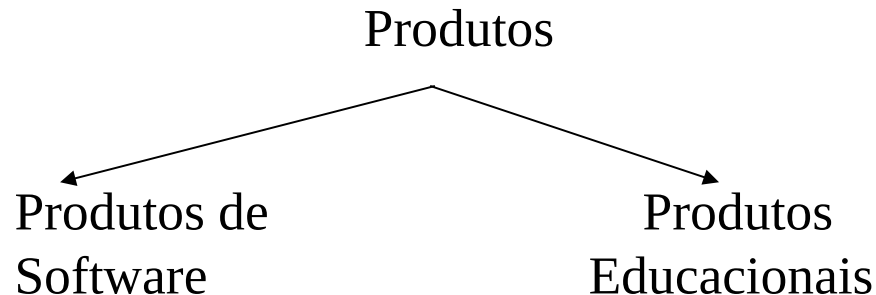
- Outra forma de modelar



Modelagem de Subclasses

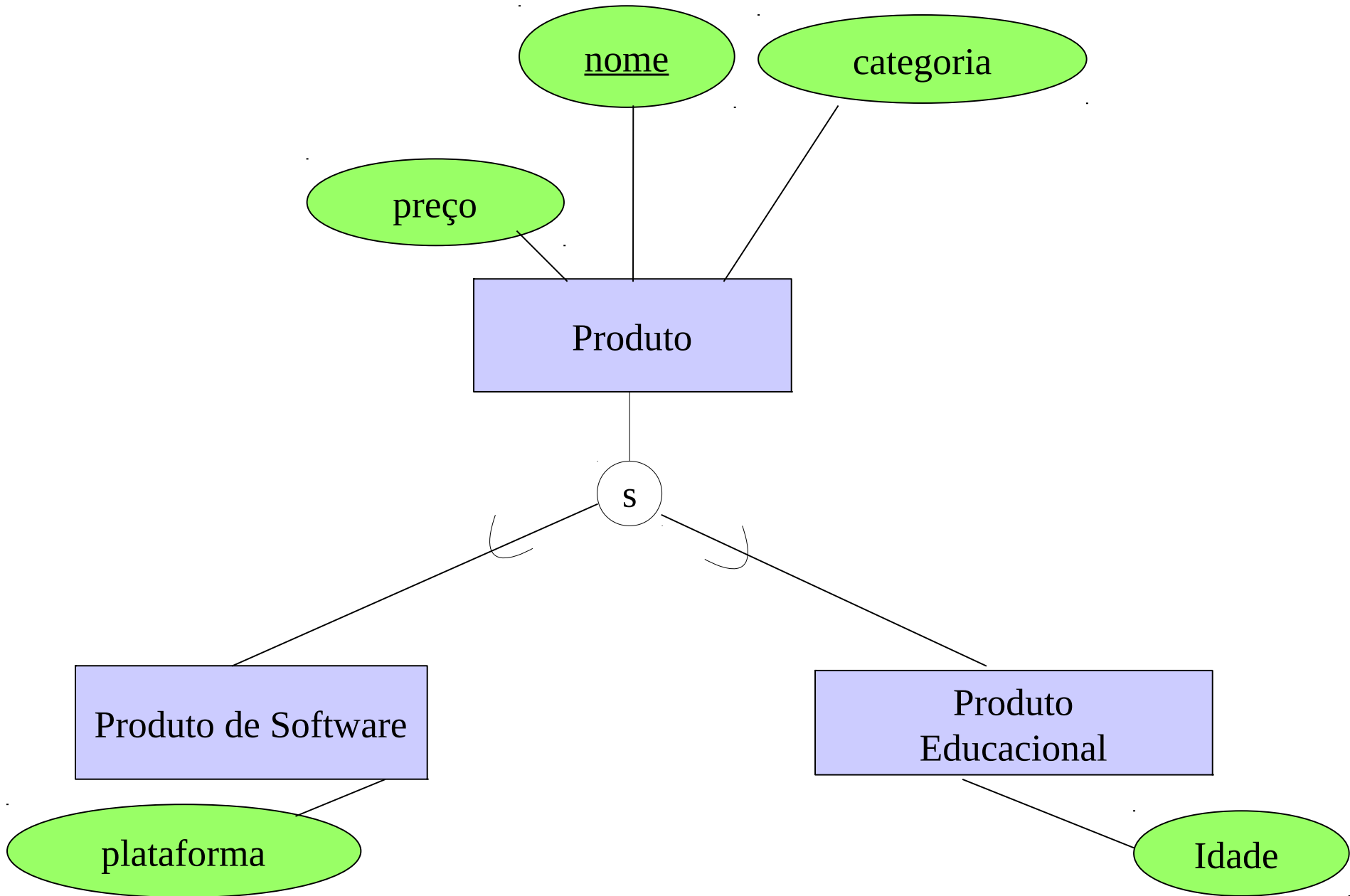
Alguns objetos de uma classe podem ser especiais

- definir uma nova classe
- ou melhor: definir uma *subclasse*



Então --- definimos subclasses em E/R

Subclasses

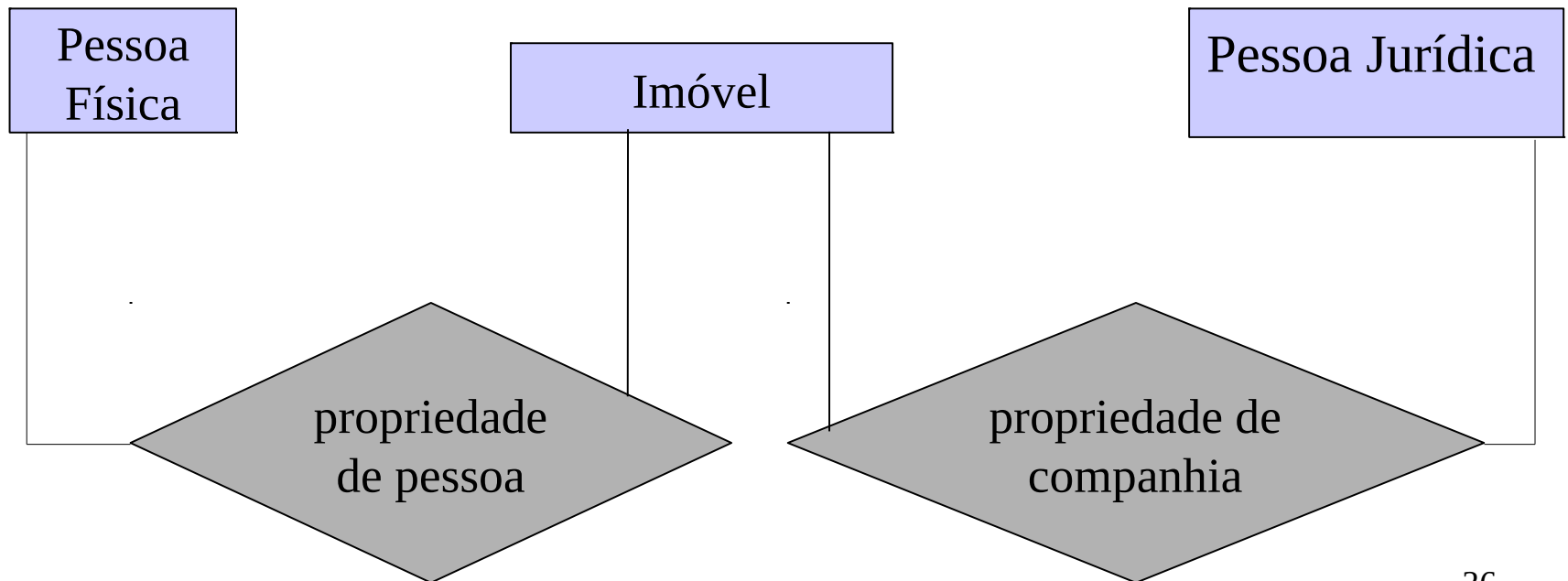


Quando devemos criar subclasses

- Quando existem relacionamentos específicos para uma ou mais subclasses
- Quando existem atributos específicos para uma ou mais subclasses
- Uma subclasse **herda** todos os atributos e relacionamentos da classe superior:
 - **Produto de Software**: tem atributos nome, preço, categoria e **plataforma**
 - **Produto Educacional**: tem atributos nome, preço, categoria e **idade**

Modelando Tipos “União” com Subclasses

Solução 1. Aceitável, mas imperfeito (O que está errado?)



Modelando Tipos “União com Subclasses

Solução 2: melhor

