

# Banco de Dados I

## Projeto Banco de Dados

Projeto de Banco de Dados (C. A. Heuser)

Conceptual database design : an entity-relationship approach  
(C. Batini, S. Ceri e S. B. Navathe)

# Introdução

- O projeto de um banco de dados faz parte do desenvolvimento de um sistema de informação
- Atividade
  - Definição do esquema de dados em vários níveis de abstração: **conceitual, lógico e físico**
- Abordagens
  - Top down
  - Bottom up (**Engenharia Reversa**)

# Top Down

- Baseado nos requisitos da aplicação
- Etapas
  - Levantamento (análise) de requisitos
  - Projeto Conceitual
  - Projeto Lógico
  - Projeto Físico

# Levantamento de Requisitos

- Formas
  - Entrevistas com usuários
  - Observação do ambiente
  - Leitura de manuais
  - Consultoria com especialistas
- Resultado: documento com a especificação dos requisitos

# Modelagem Conceitual

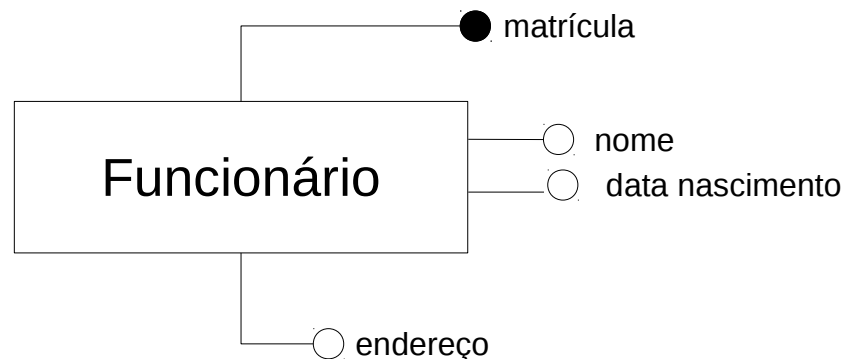
- Linguagem de modelagem
  - Textual
  - Gráfica: Entidade-Relacionamento (ER) -Entity Relationship
- Resultado: esquema conceitual
  - Independente do modelo do SGBD
  - Lista de Regras de Restrição de Integridade.

# Modelagem Física

- Considera um produto específico de SGBD
  - PostgreSQL, Oracle, MySQL
  - Cassandra
  - MongoDB
- Como resultado tem-se o script de criação dos objetos no SGBD escolhido
- A linguagem **SQL (Structured Query Language)** é a linguagem padrão

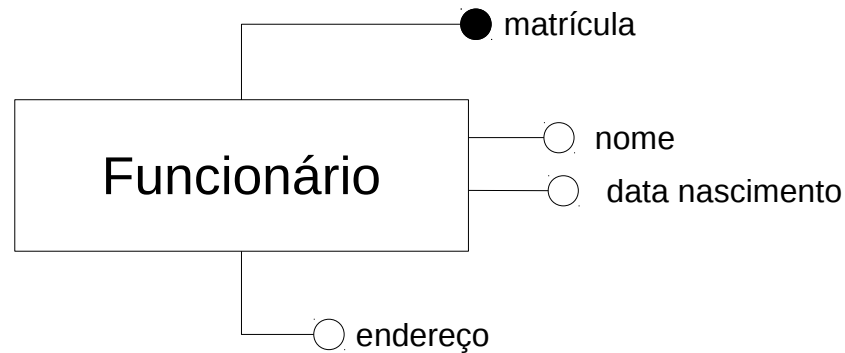
# Exemplo

- Requisitos
  - .... o funcionário é caracterizado por sua matrícula, nome, data de nascimento e endereço. Sendo que a matrícula é única por funcionário ....
- Modelo conceitual (ER)



# Exemplo

- Modelo conceitual (ER)



- Modelo lógico (considerando o SGDB relacional com alvo)

Funcionario
matf (PK) nome string dtnasc date ender string



# Exemplo

- Modelo lógico
  - SGBD relacional
- Modelo físico
  - PostgreSQL

Funcionario
matf (PK) nome string dtnasc date ender string

```
create table funcionario (  
    matf integer not null primary key,  
    nome varchar(30) not null,  
    dtnasc date not null,  
    ender varchar(30) not null  
);
```

# Levantamento de Requisitos

- Fase que consiste em entender a aplicação que será construída
- Metodologias:
  - Entrevistas, reuniões, observação...

# Levantamento de Requisitos

- Exemplo (simplificado):

Um professor voluntário é responsável pelas escolinhas de seu bairro. Existem as modalidades ministradas nas escolinhas e os participantes. Um participante pode frequentar várias escolinhas. As modalidades possuem horários de oferecimento e um participante não pode participar de duas escolinhas que possuem colisão no horário. As escolinhas são oferecidas nos ginásios do bairro. Os participantes devem ser cadastrados para participarem das modalidades (nome, rg, endereço, peso, altura, responsável). Um participante que não comparecer por duas semanas seguidas (sem justificativa) deve ser excluído do grupo da modalidade.

# Modelo Conceitual

- Modelo de representação dos dados de nível de abstração mais alto
- Os nomes utilizados devem estar em português e não *computês*.
  - *endereço* ou invés de *ender*
  - *código do cliente* ao invés de *codcli*

# Modelo Conceitual

- O projetista deve ter o cuidado na transformação dos requisitos do usuário em requisitos de dados
  - Requisitos do usuário: em português e com ambiguidade
  - Modelo conceitual: representação matemática dos requisitos de dados do usuário
  - Um erro na transformação se propaga para as fases posteriores

# Diagrama ER

- Composição
  - Entidades
    - Representação de um objeto armazenável da aplicação
    - Objeto que existe no mundo real com uma identificação distinta e com um significado próprio
  - Atributos
    - Características das entidades (propriedades)
  - Relacionamentos
    - Ligações entre as entidades que de alguma forma se relacionam (percebido através dos requisitos)

# Diagrama ER

- Entidade
  - Representada por um retângulo

Atleta

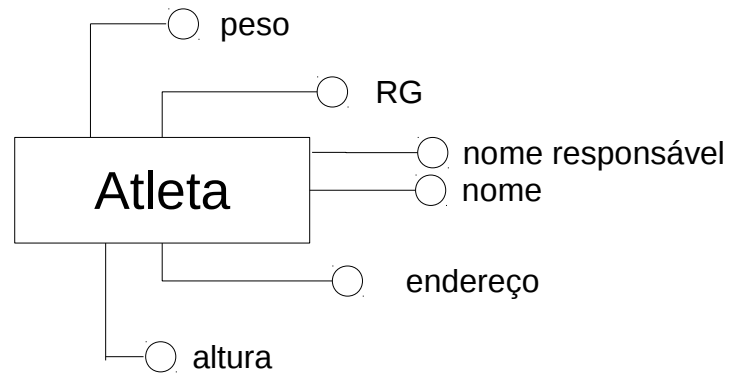
Local

Horário

Modalidade

# Diagrama ER

- Atributo
  - Característica (propriedade) de uma entidade





# Diagrama ER

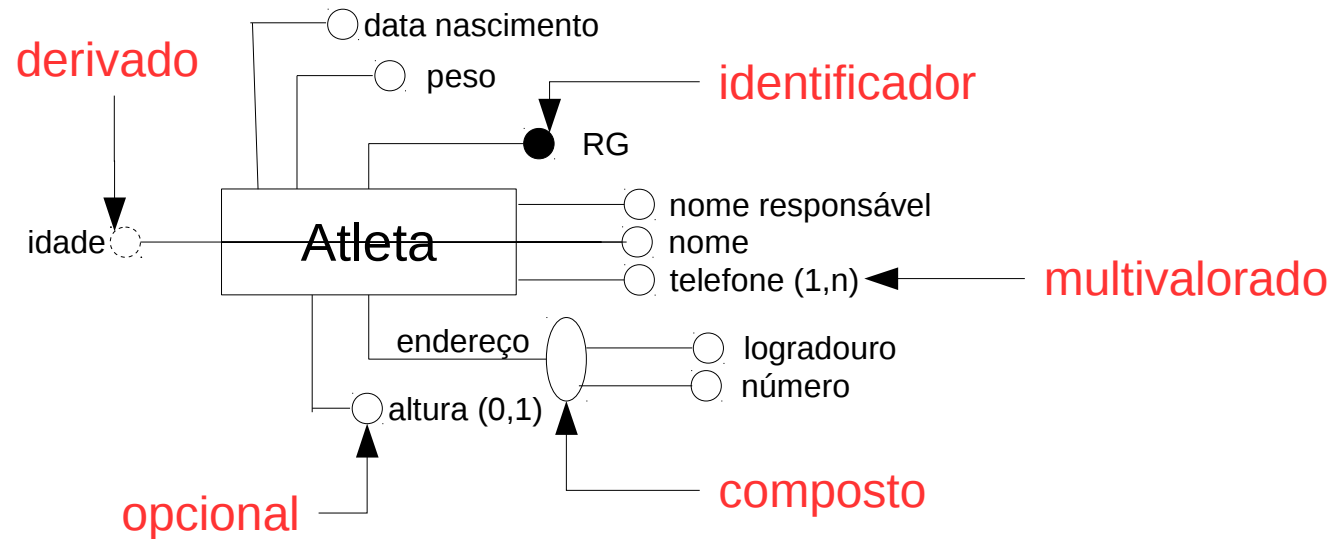
- Tipos atributo
  - Atômico (simples)
    - Os valores do atributo não podem ser subdivididos
    - O conceito de subdivisão pode ser relativo
    - *Idade, altura, sexo, rg, cor, potência*, entre outros
  - Composto
    - Os valores do atributo podem ser subdivididos
    - O conceito da possibilidade de dividir pode ser relativo
    - *endereço (logradouro, número, complemento)*, etc
  - Subjetividade:
    - *nome* pode ser atômico ou composto (nome, sobrenome)
    - *endereço* pode ser atômico (não precisa dos detalhes)

# Diagrama ER

- Tipos atributo
  - Multivalorado
    - Pode ter mais de um valor ao mesmo tempo
    - *telefone*, por exemplo, poderia representar todos os telefones que a entidade possui
  - Derivado
    - Pode ser calculado a partir de outros atributo ou entidade: uma entidade pode ter o atributo *data de nascimento* e *idade*, sabendo que idade pode ser calculada a partir da *data de nascimento*.

# Diagrama ER

- Atributo

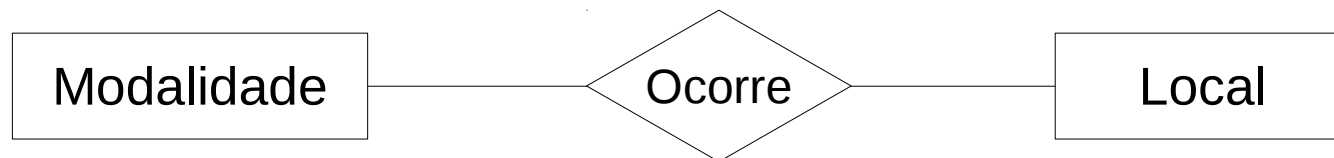


Os outros atributos são atômicos, monovalorados e obrigatórios

# Diagrama ER

- Relacionamento

- Ligação semântica entre duas entidades
- Indica a associação de elementos entre duas ou mais entidades
- Os relacionamentos são representados por losângulos e são nomeados
- O relacionamento é um dos aspectos mais importantes do modelo conceitual e, ao mesmo tempo, mais difícil de se encontrar



# EXERCÍCIOS

- 1. Elabore um modelo de entidade única para cada caso abaixo. Identifique o nome da entidade, cada atributo (campo) das entidades, o tipo e o tamanho de cada. Faça a representação gráfica da entidade.
- a) Navio: um navio tem um nome, um código de registro, uma capacidade de transporte e um ano de construção.
- b) Carro: um carro tem um fabricante, um nome de série e um modelo (exemplo: Honda Accord DX, no qual Honda é o fabricante, Accord é o nome de série e DX é o modelo). Um carro também possui um código de identificação do veículo, a placa e a cor.
- c) Restaurante: um restaurante tem um endereço, uma capacidade, um número de telefone e um estilo de comida (por exemplo: francesa, russa, chinesa).

# Diagrama ER

- Relacionamento

- Cardinalidade

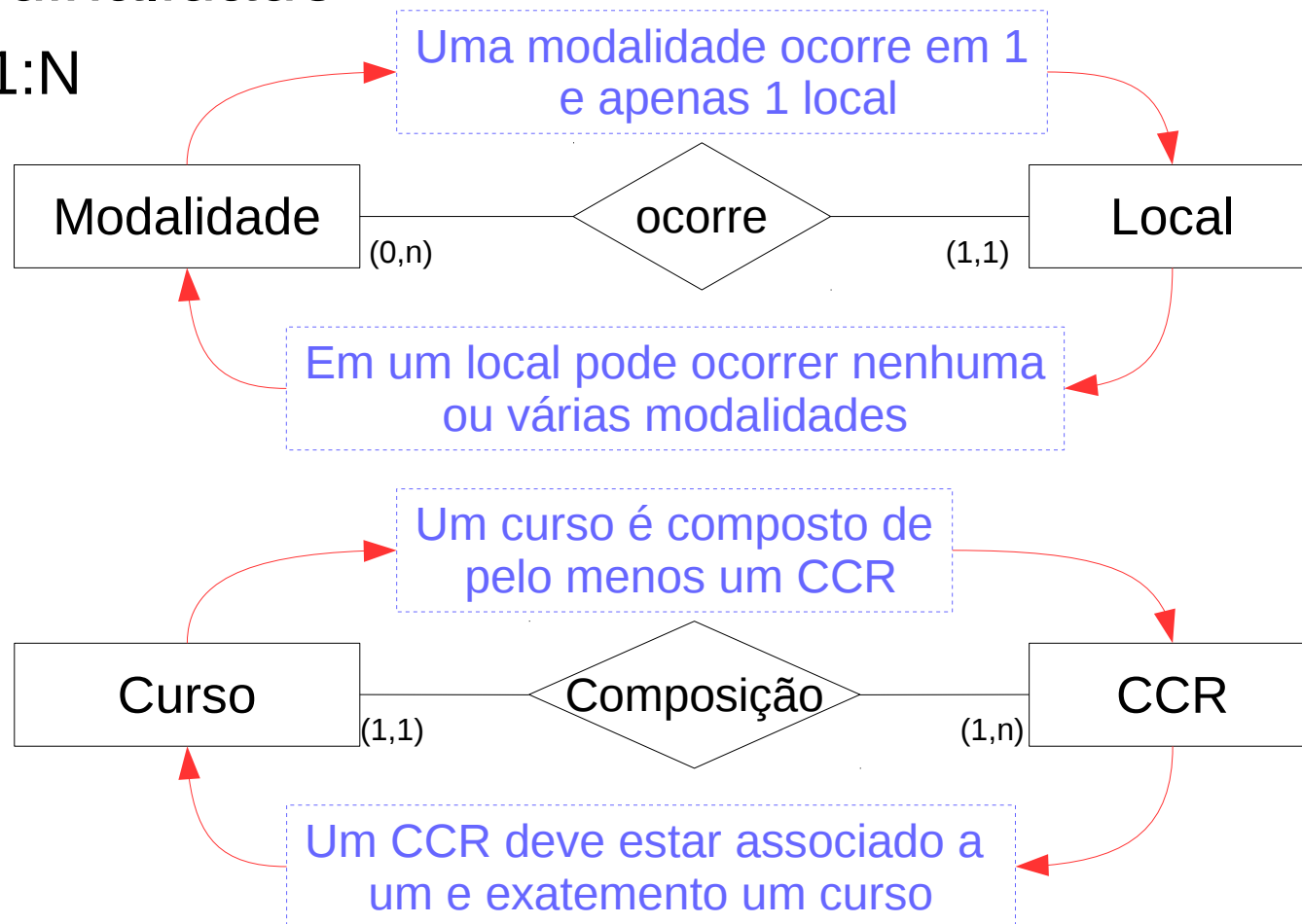
- Quantidade de vezes que os elementos das entidades envolvidas se relacionam
    - 1:N (chamado de 1 para N ou 1 para muitos)
      - Se uma entidade E2 possui vários elementos que se correspondem com um elemento de uma entidade E1
      - Se um elemento de E1 não precisar se corresponder com nenhum de E2, diz-se que o relacionamento de E1 para E2 é opcional, caso contrário, obrigatório
      - Opcionais:  $(0,1):(1,n)$ ,  $(1,1):(0,n)$  e  $(0,1):(0,n)$
      - Obrigatório:  $(1,1):(1,n)$

# Diagrama ER

- Relacionamento

- Cardinalidade

- 1:N



# Diagrama ER

- Relacionamento

- Cardinalidade

- N:N (chamado de n para n ou n para muitos)
      - Se uma entidade E1 possui vários elementos que se correspondem com vários elemento de uma entidade E2
      - Se um elemento de E1 não precisar se corresponder com nenhum de E2, diz-se que o relacionamento de E1 para E2 é opcional, caso contrário, obrigatório
      - Opcionais:  $(0,n):(0,n)$ ,  $(0,n):(1,n)$  e  $(1,n):(0,n)$
      - Obrigatório:  $(1,n):(1,n)$

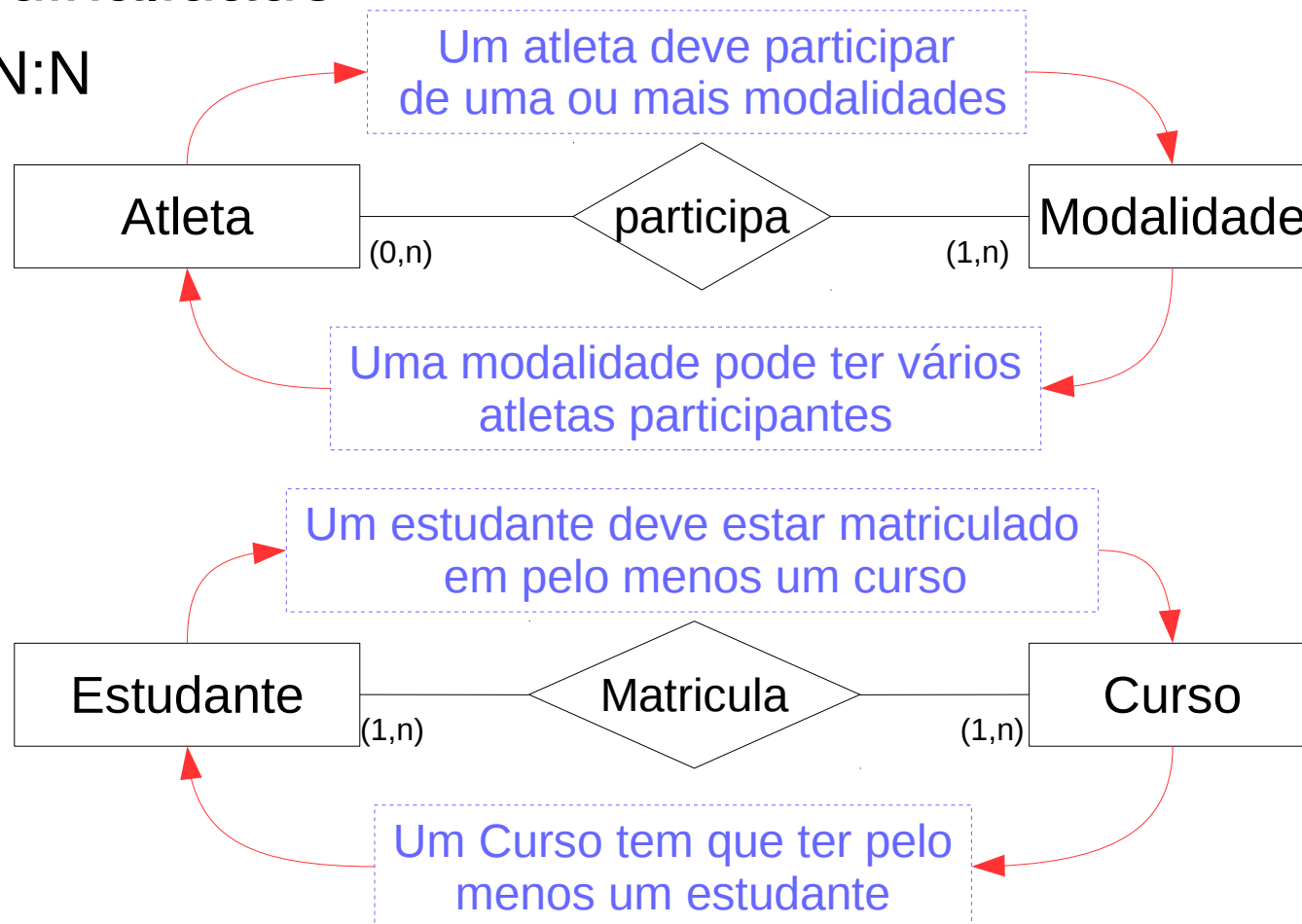


# Diagrama ER

- Relacionamento

- Cardinalidade

- N:N



# Diagrama ER

- Relacionamento

- Cardinalidade

- 1:1 (chamado de 1 para 1)

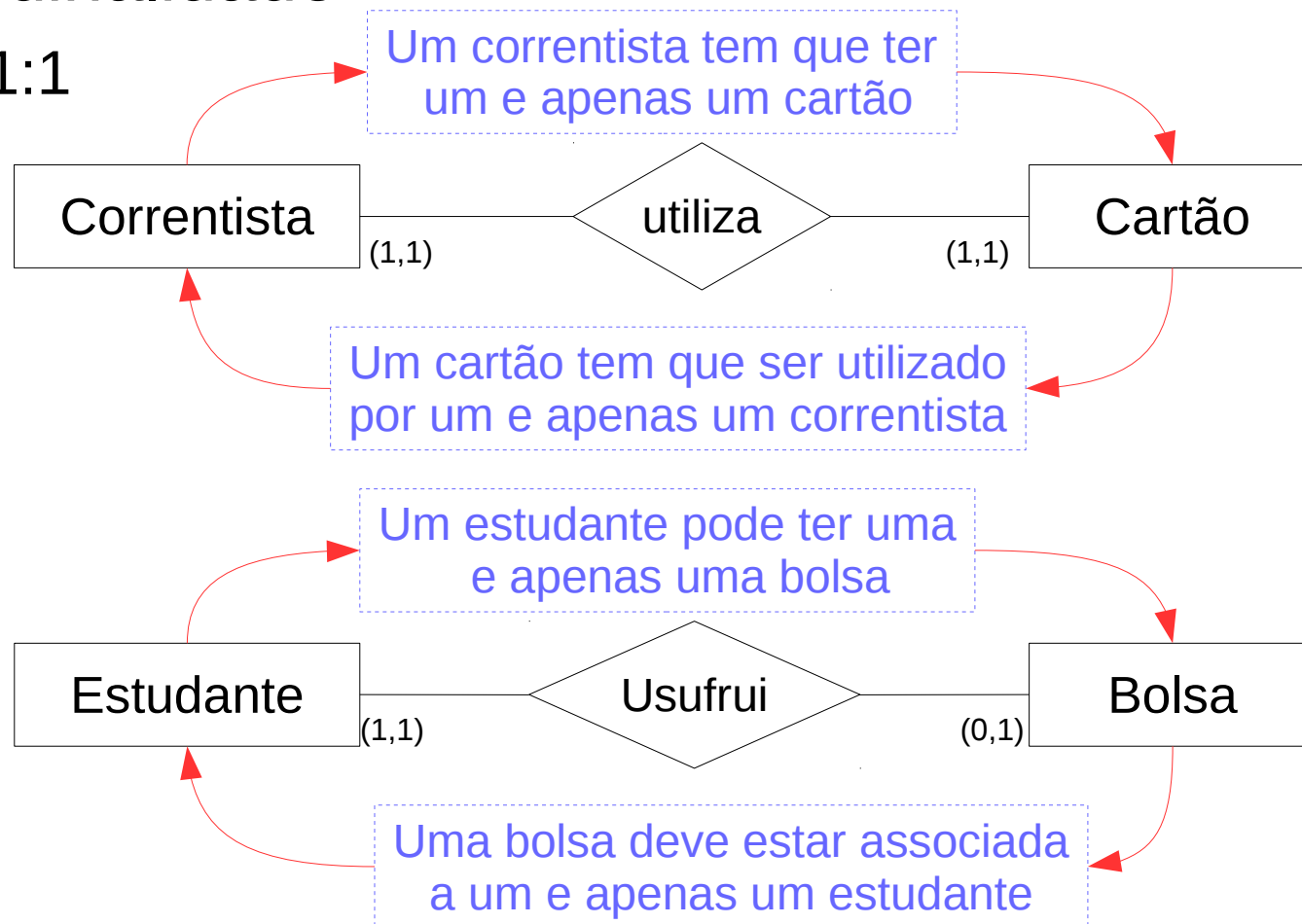
- Se uma entidade E1 possui um elemento que se correspondem com um elemento de uma entidade E2
      - Se um elemento de E1 não precisar se corresponder com nenhum de E2, diz-se que o relacionamento de E1 para E2 é opcional, caso contrário, obrigatório
      - Opcionais: (0,1):(0,1), (1,1):(0,1) e (0,1):(1,1)
      - Obrigatório: (1,1):(1,1)

# Diagrama ER

- Relacionamento

- Cardinalidade

- 1:1

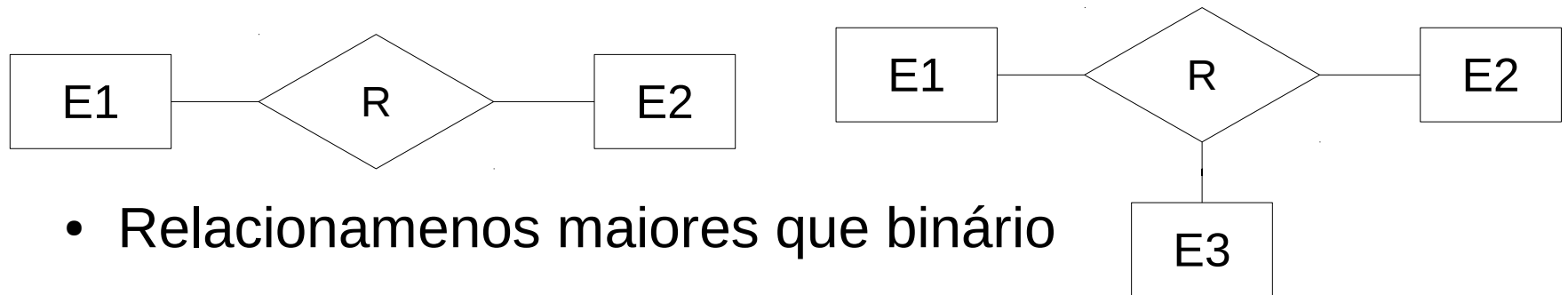


# Diagrama ER

- Relacionamento

- Grau

- Número de entidades que estão envolvidas no relacionamento
    - Pode ser binário, ternário e assim por diante (n-nário)
    - Procurar criar, dentro do possível, relacionamentos binários



- Relacionamentos maiores que binário

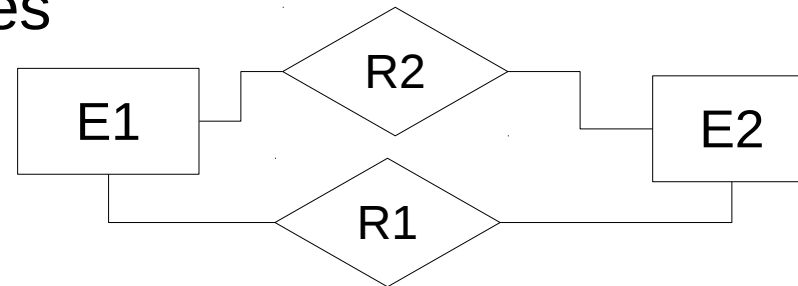
são mais difíceis de encontrar a cardinalidade

# Diagrama ER

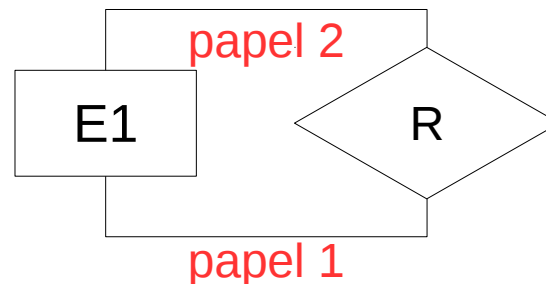
- Relacionamento

- Consideração

- Duas entidades podem se relacionar mais de uma vez com sentidos diferentes



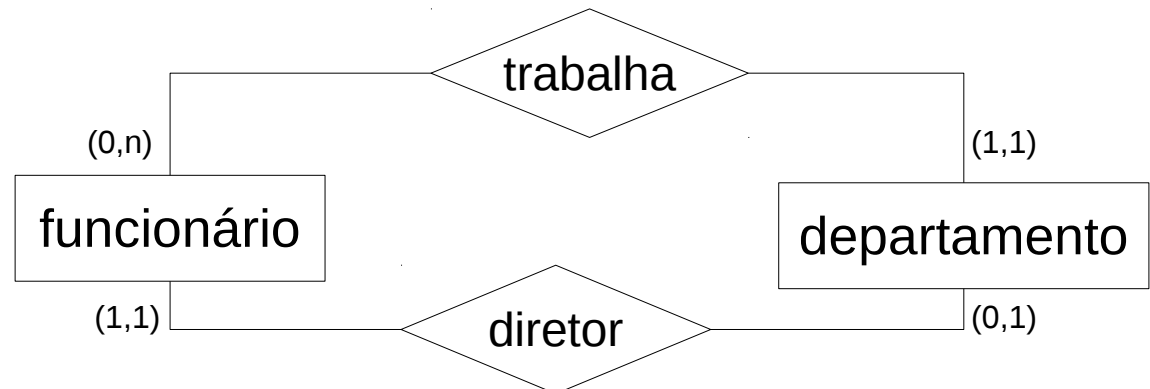
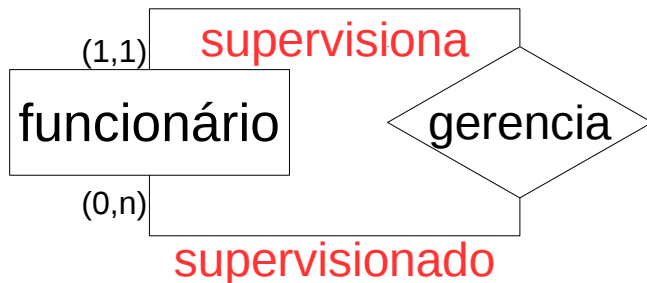
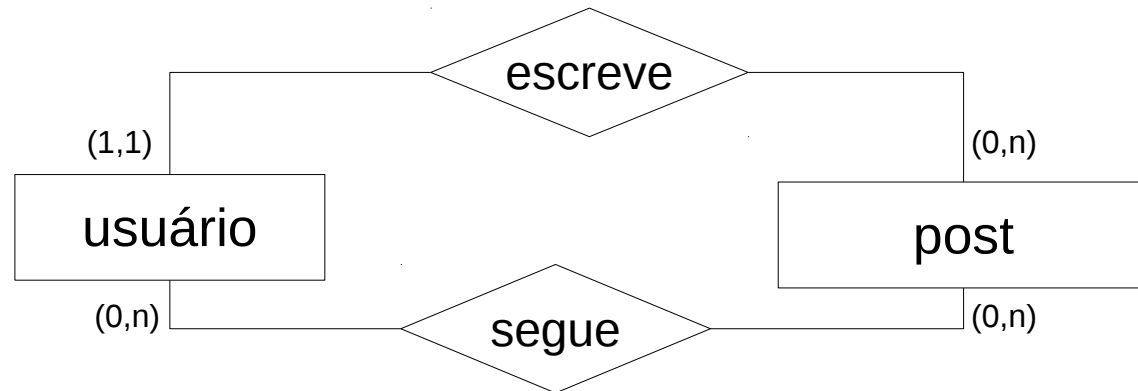
- Uma entidade pode se relacionar com ela mesma



- Neste caso, é necessário colocar o papel

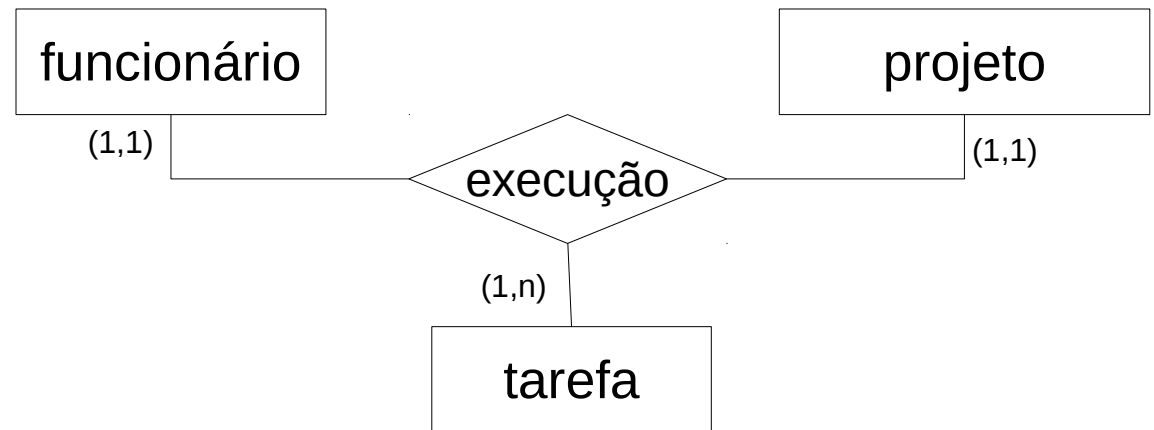
# Diagrama ER

- Relacionamento
  - Exemplos



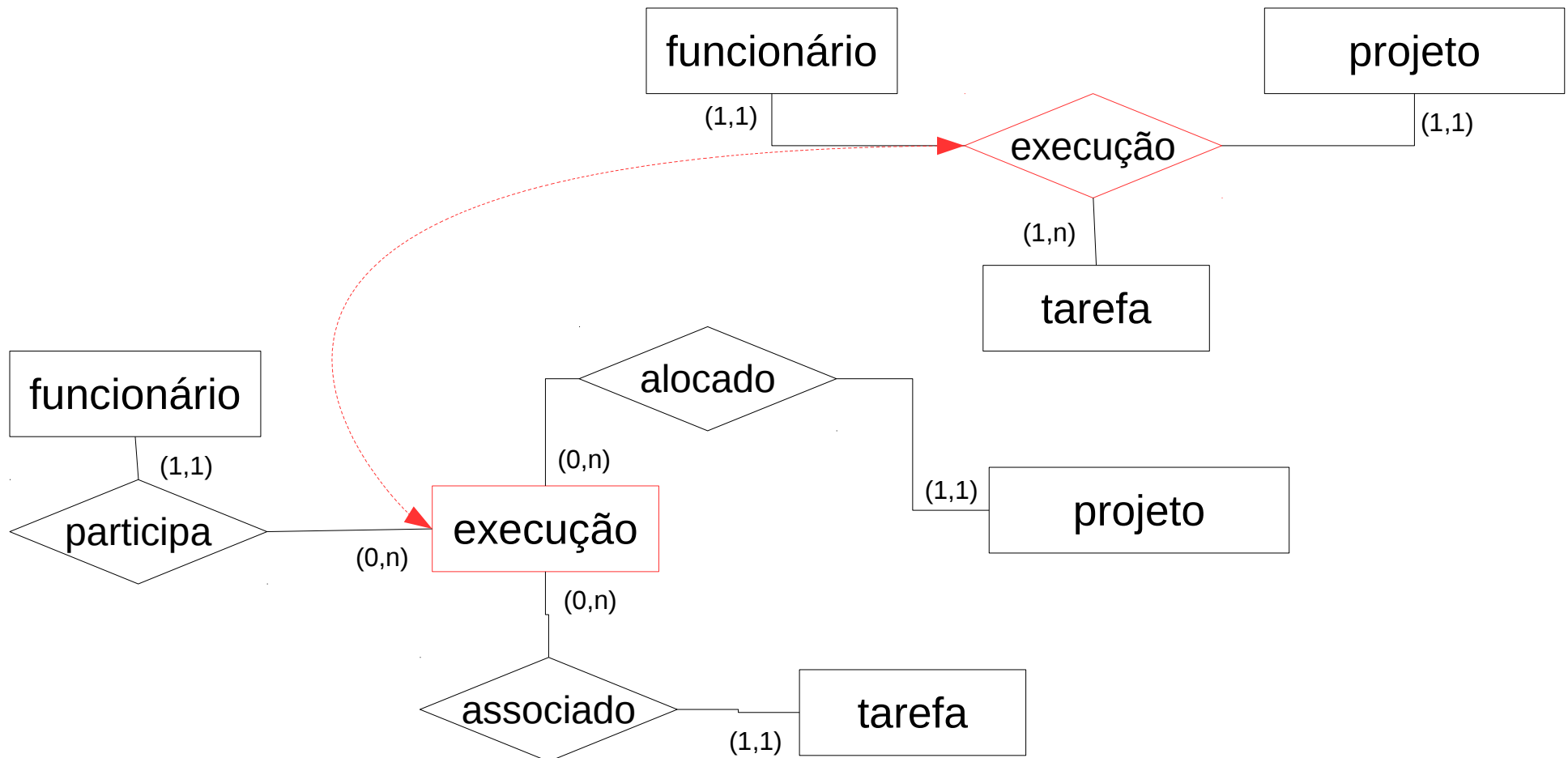
# Diagrama ER

- Relacionamento Ternário
  - Exemplos



# Diagrama ER

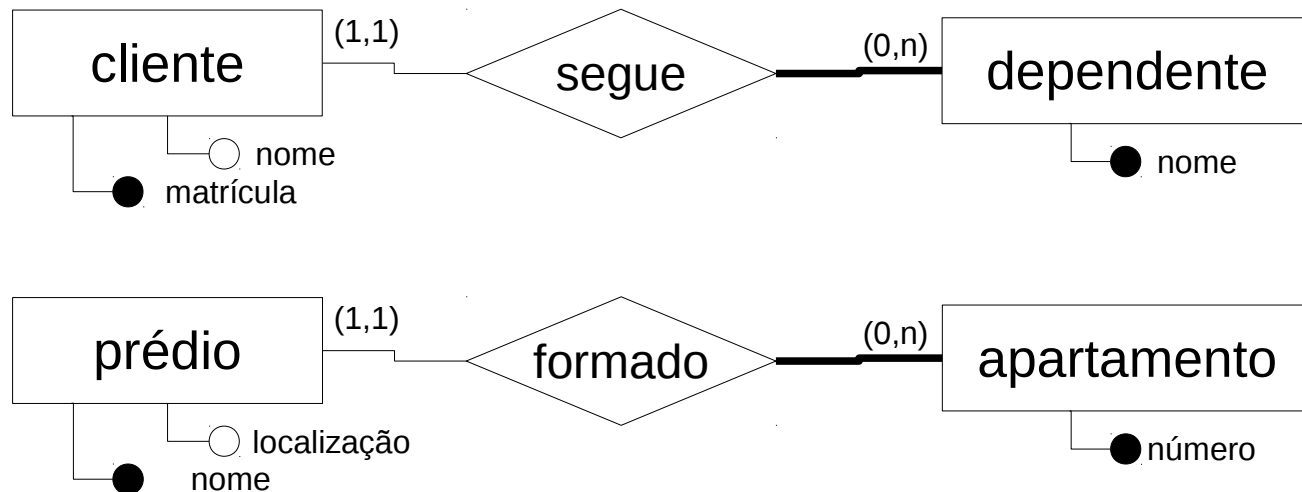
- Relacionamento Ternário
  - Exemplos





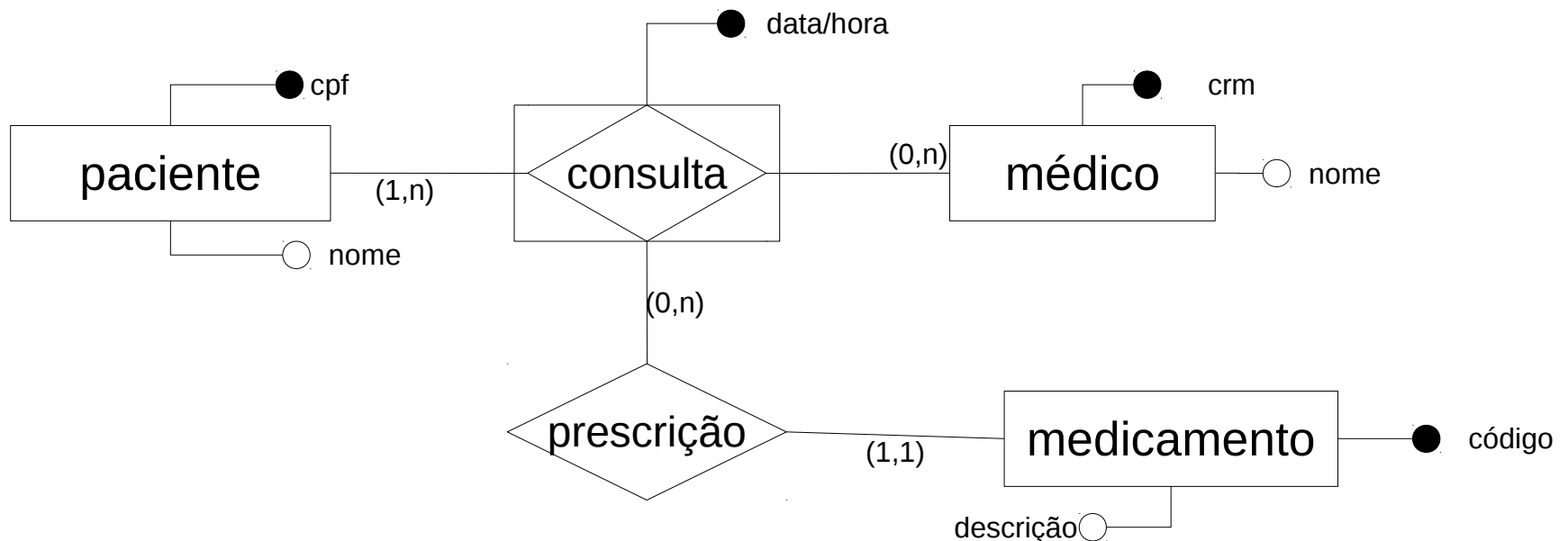
# Diagrama ER

- Relacionamento identificador (entidade fraca)
  - A entidade não existe sem uma entidade maior
  - A entidade depende de outra entidade envolvida no relacionamento



# Miscellaneous

- Entidade associativa
  - Utilizado quando uma entidade precisa se relacionar com um relacionamento



# Miscellaneous

- Especialização

- Indica que a entidade é uma (is-a) especialização de uma entidade pai

- Parcial (p)

- A entidade pai tem instâncias

- Total (t)

- A entidade pai não tem instâncias

