



Ambiente de Dados

Diagrama Entidade-Relacionamento

Aula 3

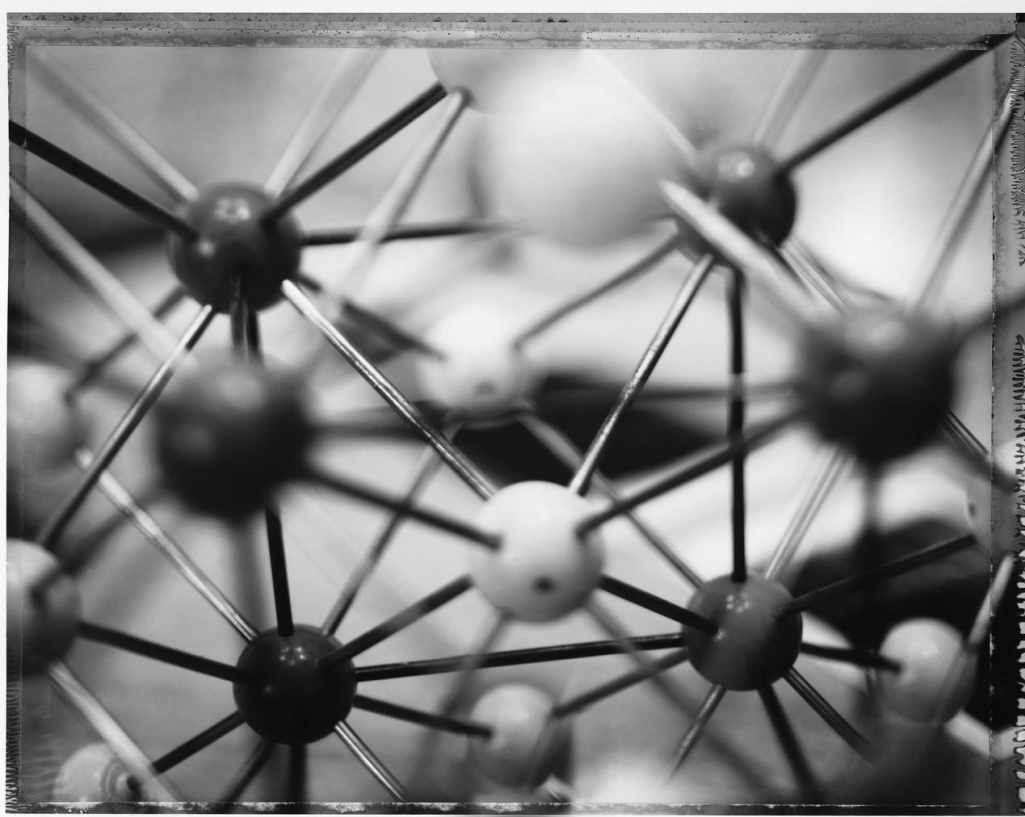




Aprenda como montar o Diagrama de Entidade-Relacionamento para representar o Modelo de Dados Conceitual

DIAGRAMA DE ENTIDADE- RELACIONAMENTO (DER)

Relacionamentos



- O papel de cada entidade pode ser descrito através de rótulo nas linhas do relacionamento
- Relacionamentos podem possuir *atributos descritivos*
 - Descrevem as propriedades de um relacionamento
- Exemplo: *Produto e Venda*
 - Podemos definir um atributo para informar a quantidade de unidades de um produto em uma venda

Diagrama Entidade-Relacionamento

Exemplo

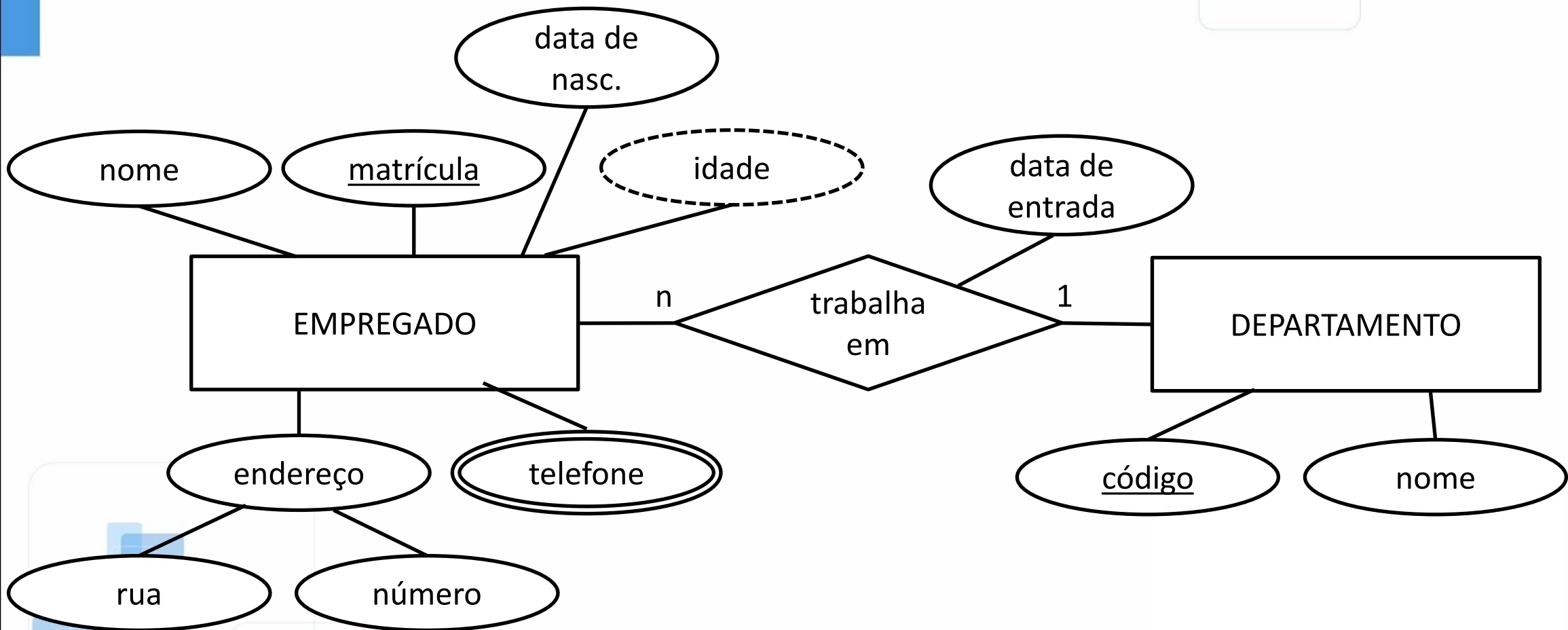


Diagrama Entidade-Relacionamento

Exemplo

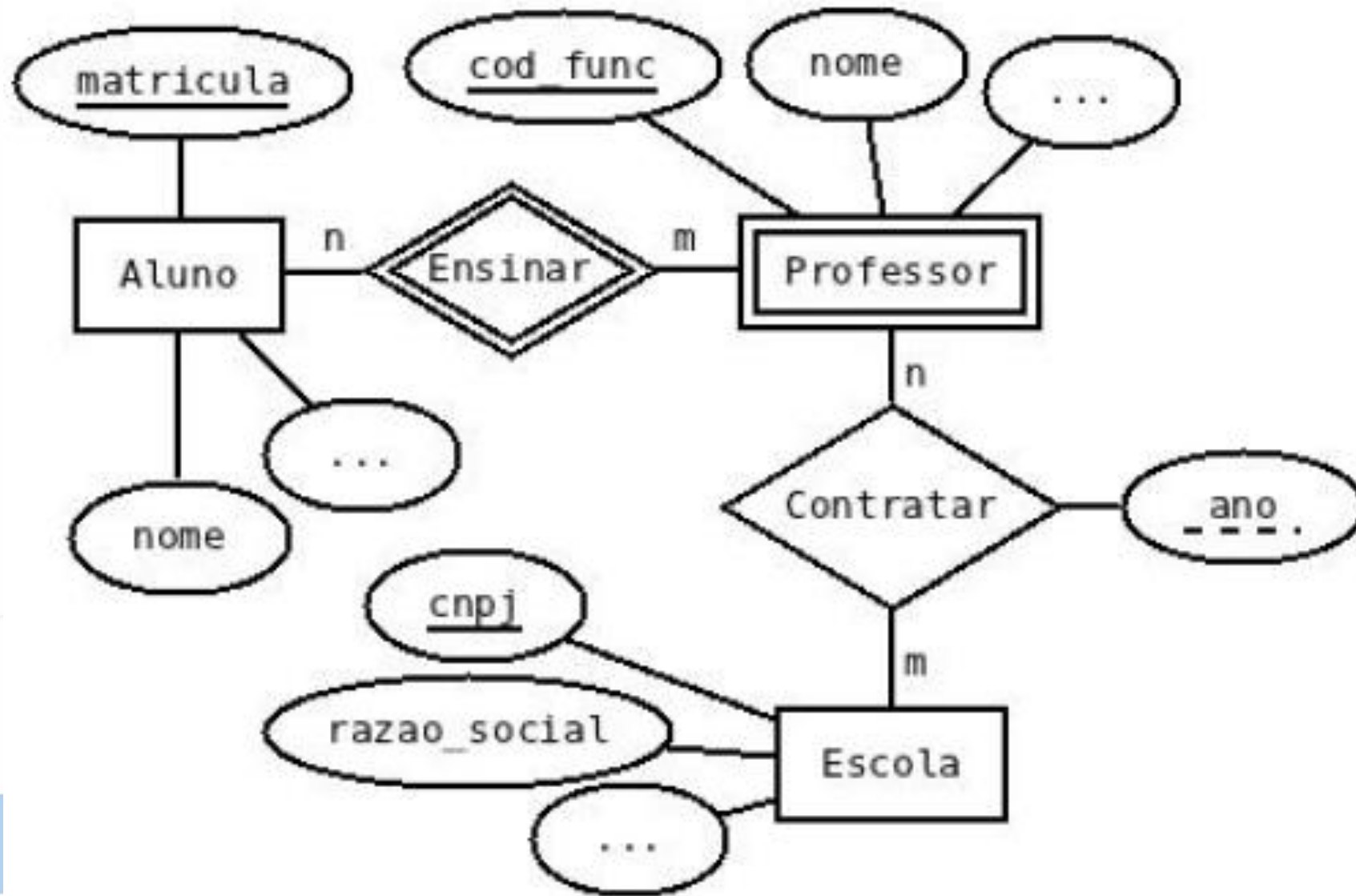


Diagrama Entidade-Relacionamento

Exemplo de DER

- Auto-Relacionamento
 - Quando uma entidade está relacionada a ela mesma
 - Exemplos
 - » Supervisor de um funcionário é outro funcionário

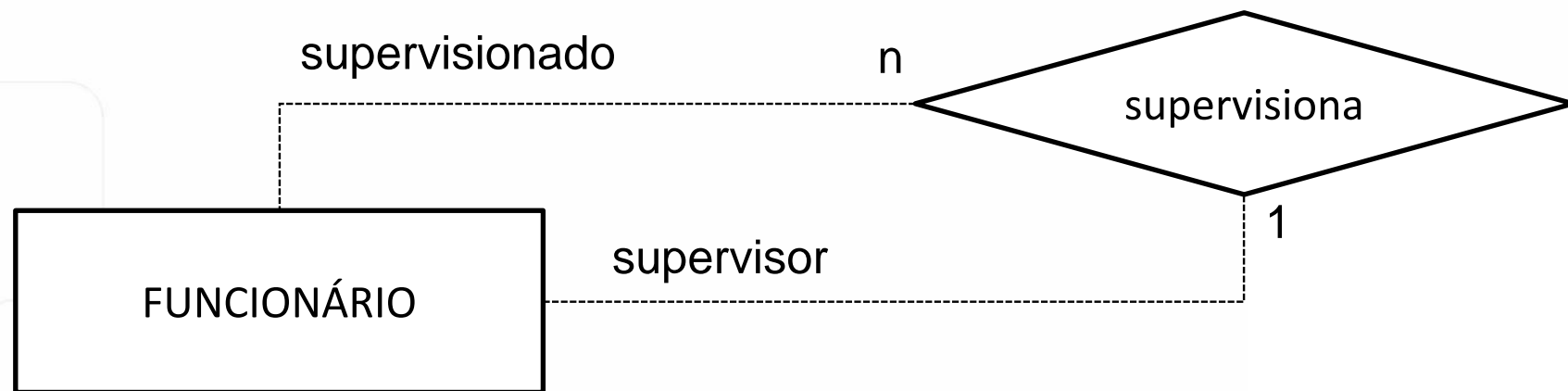
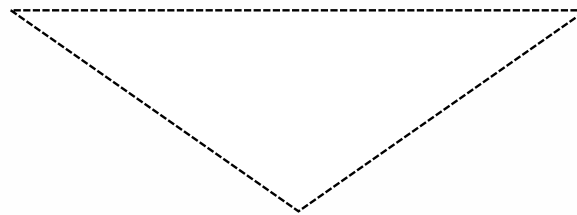


Diagrama Entidade-Relacionamento

- Relacionamento
 - Tipos especiais
 - Generalização/Especialização
 - Herança
 - Uma entidade é um caso especial de outra mais genérica
 - Representação gráfica



- Exemplos
 - Carro é um veículo
 - Cachorro é um mamífero, que por sua vez é um vertebrado

Diagrama Entidade-Relacionamento

- Relacionamento
 - Tipos especiais
 - Generalização/Especialização
 - Exemplo

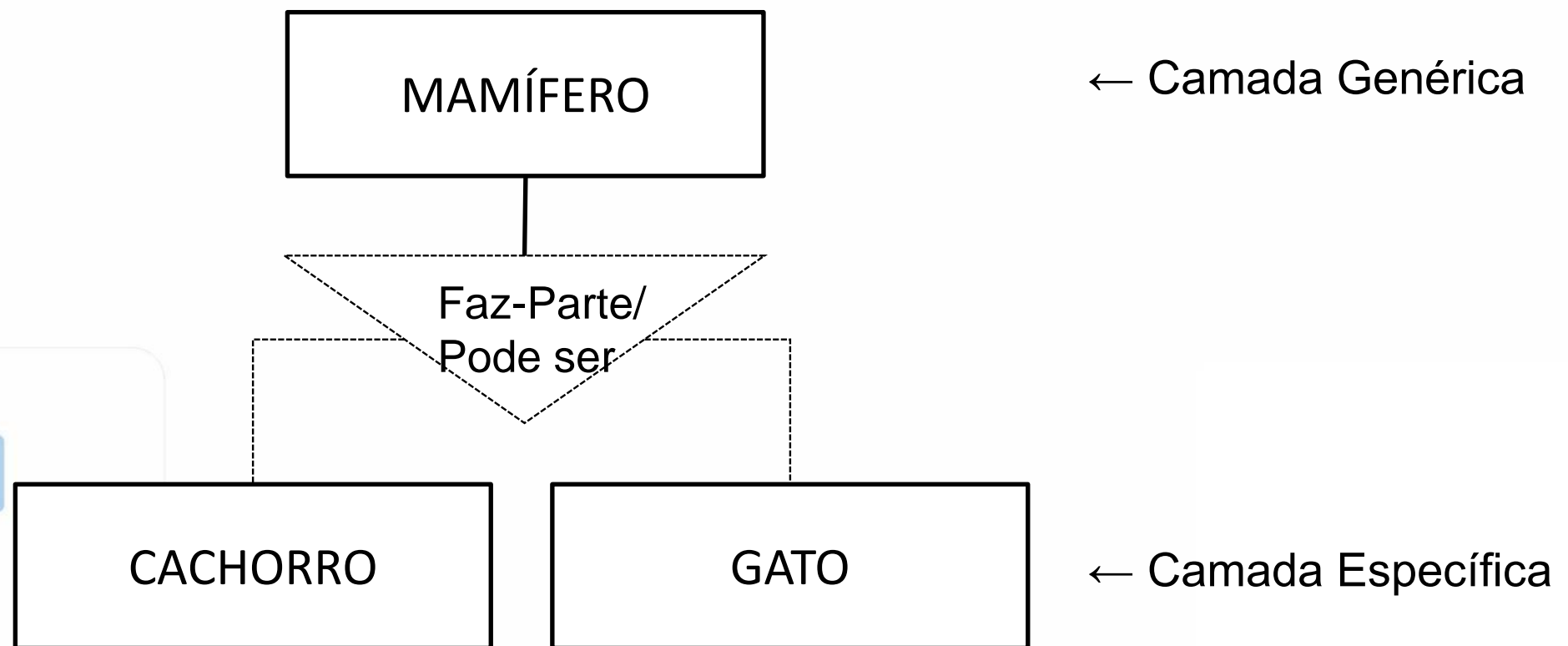


Diagrama Entidade-Relacionamento

- Relacionamento
 - Relacionamentos podem ser
 - Binários
 - Associam 2 entidades
 - Ternários
 - Associam 3 entidades
 - Quaternários
 - Associam 4 entidades
 - ...
 - Um relacionamento pode envolver quantas entidades forem necessárias à representação do mesmo

Diagrama Entidade-Relacionamento

- Relacionamento
 - Operação de Agregação
 - Promove um relacionamento ao nível de entidade
 - Útil para transformar um relacionamento ternário ou maior em um conjunto de binários
 - Motivação
 - No Modelo Relacional, optamos por relacionamentos binários!
 - O mapeamento de um relacionamento ternário (ou maior) do MER para o Modelo Relacional pode ser muito complexa
 - » Ou mesmo inviável!
 - Com a aplicação da Agregação, sempre podemos transformar relacionamentos ternários (ou maiores) em binários

Diagrama Entidade-Relacionamento

- Relacionamento
 - Operação de Agregação
 - Representação gráfica
 - Uma “entidade” que envolve um relacionamento entre duas entidades
 - Exemplo
 - Um curso pode possuir várias disciplinas, que podem fazer parte de vários cursos
 - Um aluno pode cursar várias disciplinas em um curso, uma disciplina em um curso pode ser cursada por vários alunos

Diagrama Entidade-Relacionamento

- Relacionamento
 - Operação de Agregação
 - Exemplo sem agregação

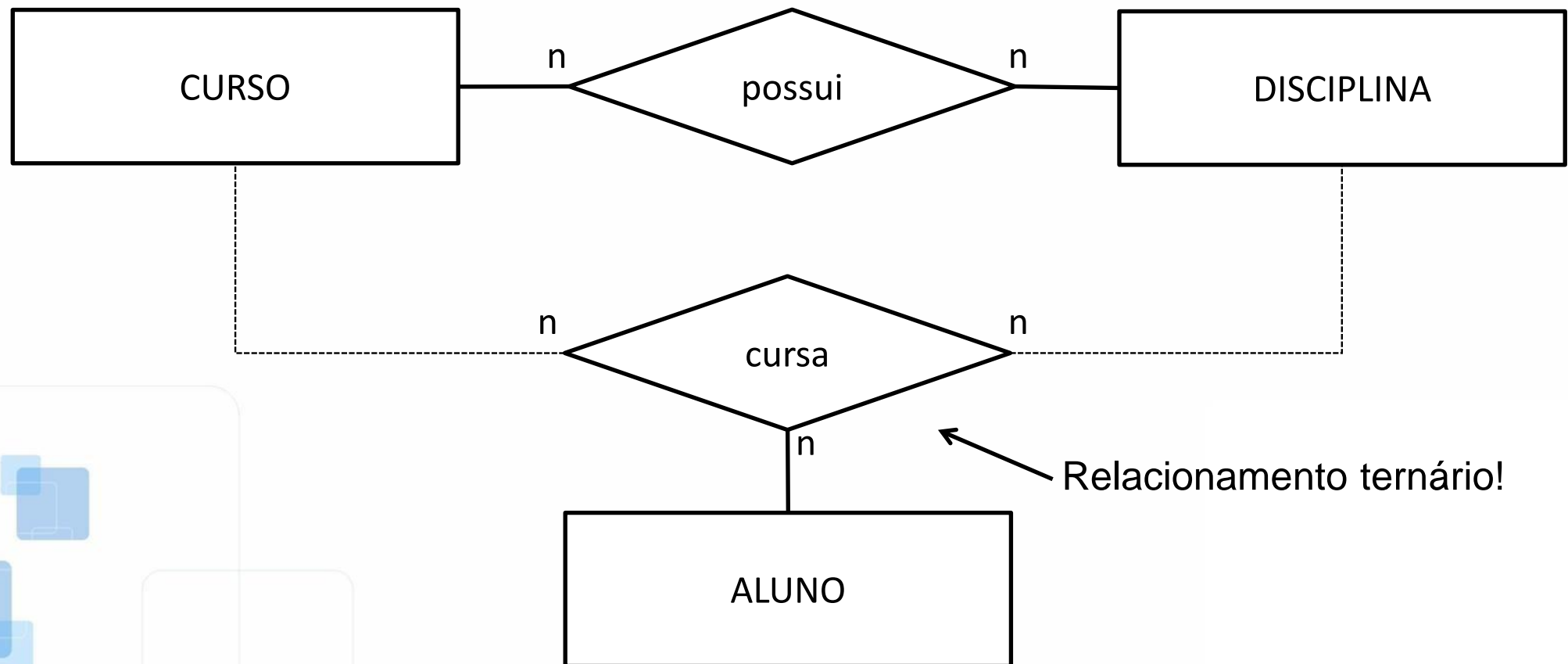
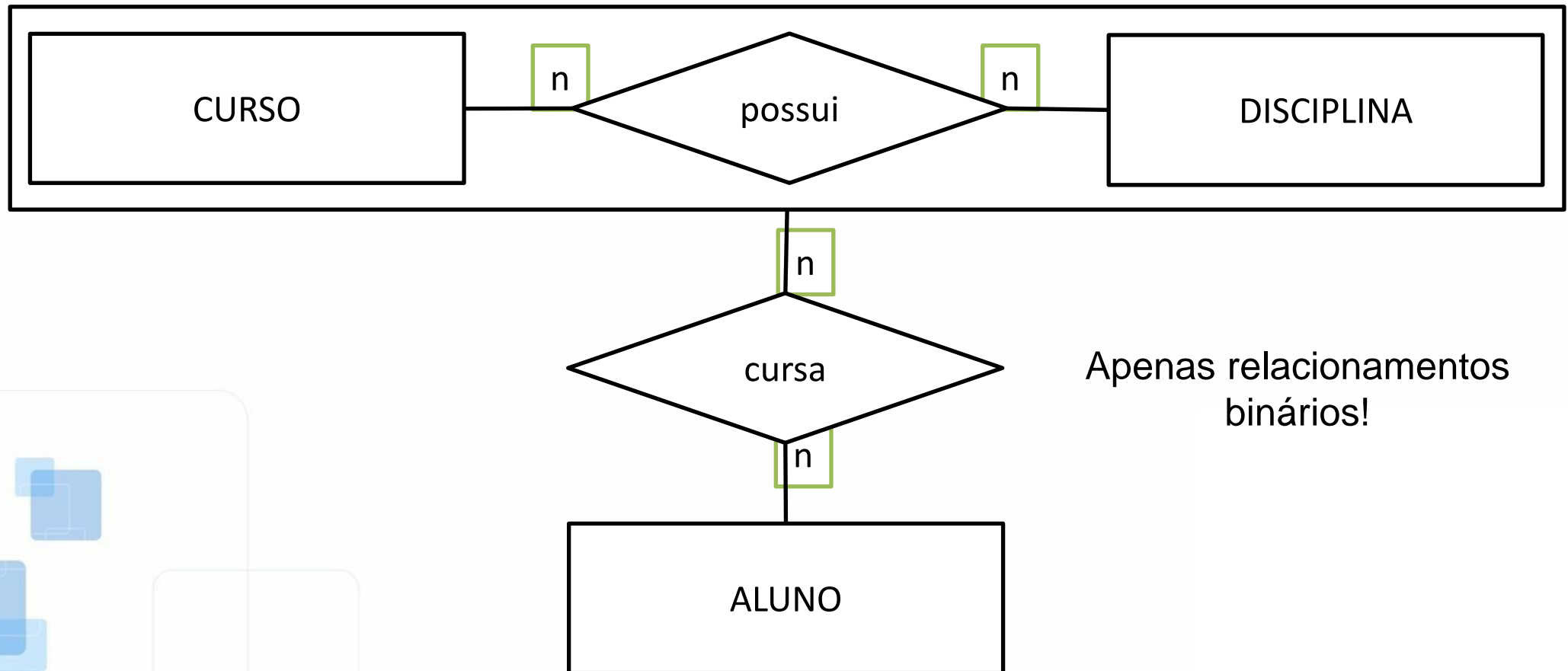


Diagrama Entidade-Relacionamento

- Relacionamento
 - Operação de Agregação
 - Exemplo com agregação



Dicas para elaboração de um DER

- Dado um texto descrevendo o banco de dados a ser projetado note que:
 - A presença de um **substantivo** usualmente indica uma **entidade**,
 - A presença de um **verbo** é uma forte indicação de um **relacionamento**,
 - Um **adjetivo**, que é uma qualidade, é uma forte indicação de um **atributo**,
 - Um **advérbio** temporal, qualificando o verbo, é uma indicação de um **atributo do relacionamento**

Exemplo

- Fábrica de automóveis:
 - Uma fábrica de automóveis fabrica carros e licencia distribuidoras para armazenar os carros além de contratar transportadoras para transportá-los. Os carros ficam armazenados nas distribuidoras até que seja transportado. Nesse momento termina o processo.

Exemplo

- Fábrica de automóveis:
 - Uma **fábrica** de automóveis fabrica **carros** e licencia **distribuidoras** para armazenar os carros além de contratar **transportadoras** para transportá-los. Os carros ficam armazenados nas distribuidoras até que seja transportado. Nesse momento termina o processo.

Exemplo

- Fábrica de automóveis:
 - Uma **fábrica** de automóveis fabrica **carros** e licencia **distribuidoras** para armazenar os carros além de contratar **transportadoras** para transportá-los. Os carros ficam armazenados nas distribuidoras até que seja transportado. Nesse momento termina o processo.
 - Entidades:
 - Fábrica
 - Carro
 - Distribuidora
 - Transportadora

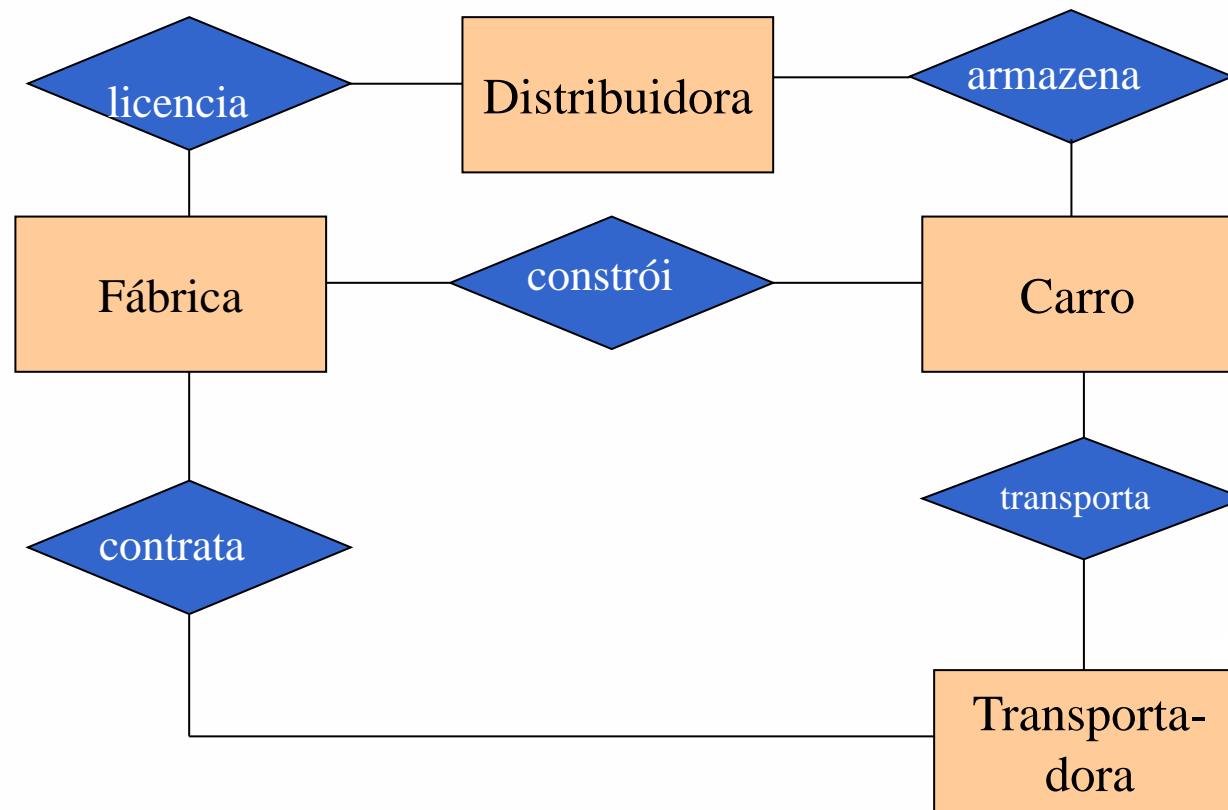
Exemplo

- Fábrica de automóveis:
 - Uma fábrica de automóveis fabrica carros e licencia distribuidoras para armazenar os carros além de contratar transportadoras para transportá-los. Os carros ficam armazenados nas distribuidoras até que seja transportado. Nesse momento termina o processo.

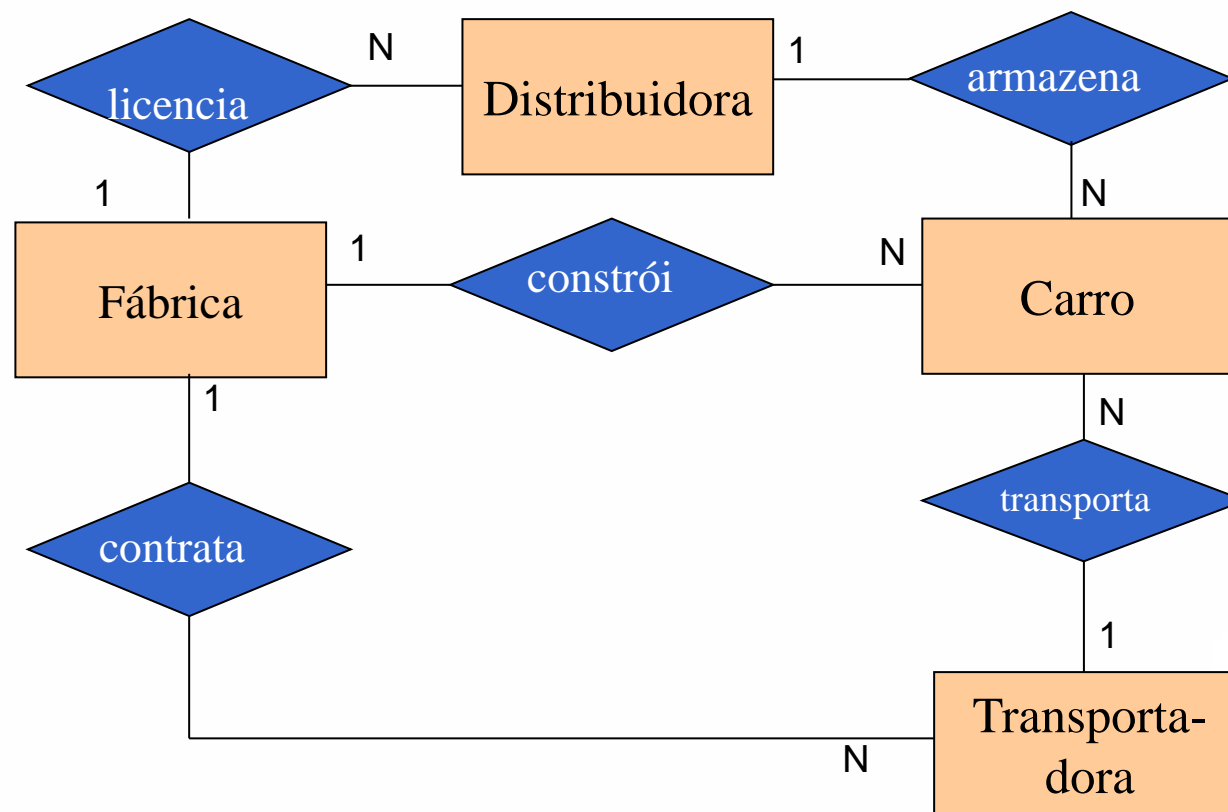
Exemplo

- Fábrica de automóveis:
 - Uma fábrica de automóveis fabrica carros e licencia distribuidoras para armazenar os carros além de contratar transportadoras para transportá-los. Os carros ficam armazenados nas distribuidoras até que seja transportado. Nesse momento termina o processo.
 - Relacionamentos
 - Entre Fábrica e Carro: fabrica
 - Entre Fábrica e Distribuidora: distribui
 - Entre Fábrica e Transportadora: contrata
 - Entre Distribuidoras e Carro: armazena
 - Entre Transportadora e Carro: transporta

Exemplo - DER



Exemplo - Relacionamentos



Exemplo - Atributos

- Carro:
 - Número de Série
 - Ano
 - Modelo
 - Cor
- Fábrica:
 - CNPJ
 - Nome
 - Endereço
- Distribuidora
 - CNPJ
 - Nome
 - Endereço
- Transportadora
 - CNPJ
 - Nome
 - Endereço

Mais um exemplo

- Uma loja de peças deseja controlar seu estoque e os pedidos de peças para suplementação do estoque.
- Cada peça possui um ou mais fornecedores, o que torna necessário saber quais fornecedores fornecem cada peça e com que preço.
- Um pedido de peças pode incluir mais de uma peça e várias unidades da mesma peça. Vários pedidos são realizados uma vez por semana e cada fornecedor recebe um apenas pedido por vez.
- Cada pedido tem um valor total, calculado pelo fornecedor, que considera o valor de cada peça e a quantidade.
- Do estoque, deseja-se controlar somente a quantidade de cada peça.
- Cada peça possui um código, nome e descrição. Para cada fornecedor, deseja-se guardar seu nome e telefone.

Entidades

- Uma loja de peças deseja controlar seu **estoque** e os pedidos de **peças** para suplementação do estoque.
- Cada peça possui um ou mais **fornecedores**, o que torna necessário saber quais fornecedores fornecem cada peça e com que preço.
- Um **pedido** de peças pode incluir mais de uma peça e várias unidades da mesma peça. Vários pedidos são realizados uma vez por semana e cada fornecedor recebe um apenas pedido por vez.
- Cada pedido tem um valor total, calculado pelo fornecedor, que considera o valor de cada peça e a quantidade.
- Do estoque, deseja-se controlar somente a quantidade de cada peça.
- Cada peça possui um código, nome e descrição. Para cada fornecedor, deseja-se guardar seu nome e telefone.

Entidades

Estoque

Peça

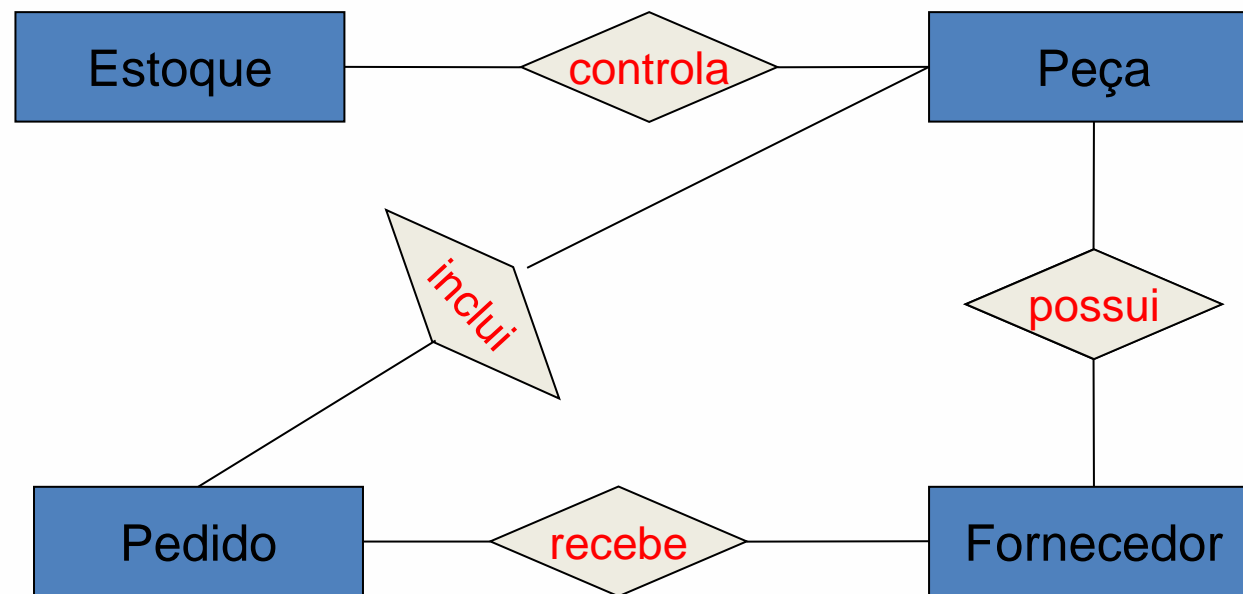
Pedido

Fornecedor

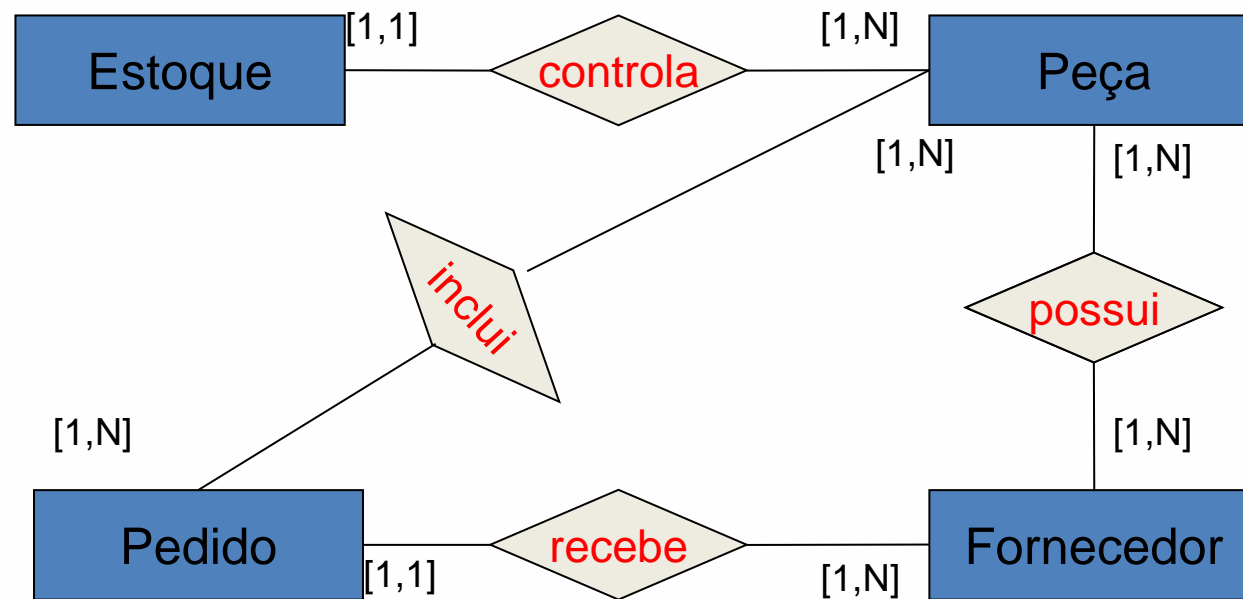
Relacionamentos

- Uma loja de peças deseja controlar seu estoque e os pedidos de peças para suplementação do estoque.
- Cada peça possui um ou mais fornecedores, o que torna necessário saber quais fornecedores fornecem cada peça e com que preço.
- Um pedido de peças pode incluir mais de uma peça e várias unidades da mesma peça. Vários pedidos são realizados uma vez por semana e cada fornecedor recebe um apenas pedido por vez.
- Cada pedido tem um valor total, calculado pelo fornecedor, que considera o valor de cada peça e a quantidade.
- Do estoque, deseja-se controlar somente a quantidade de cada peça.
- Cada peça possui um código, nome e descrição. Para cada fornecedor, deseja-se guardar seu nome e telefone.

Relacionamentos

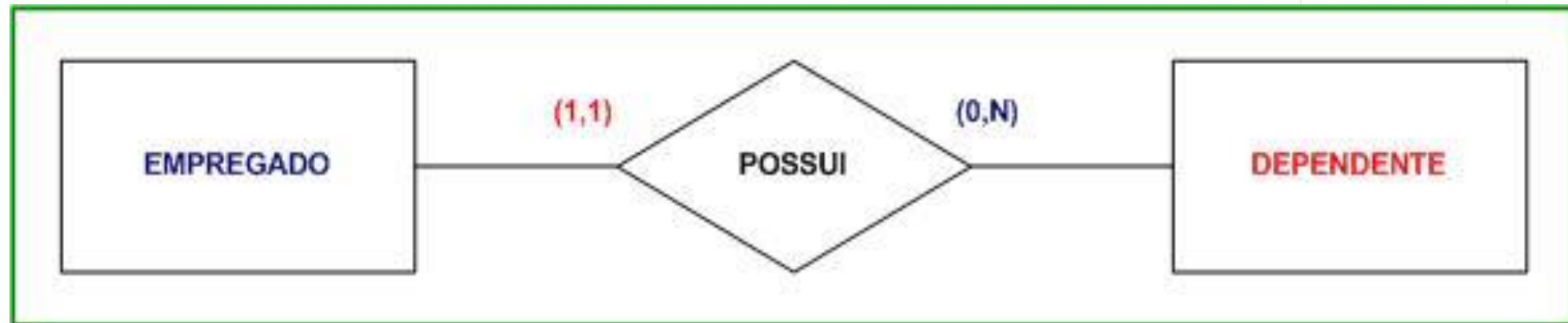


Cardinalidade Relacionamentos



Exemplo simples de cardinalidade

- Observe as cardinalidades mínima e máxima representadas no modelo abaixo:

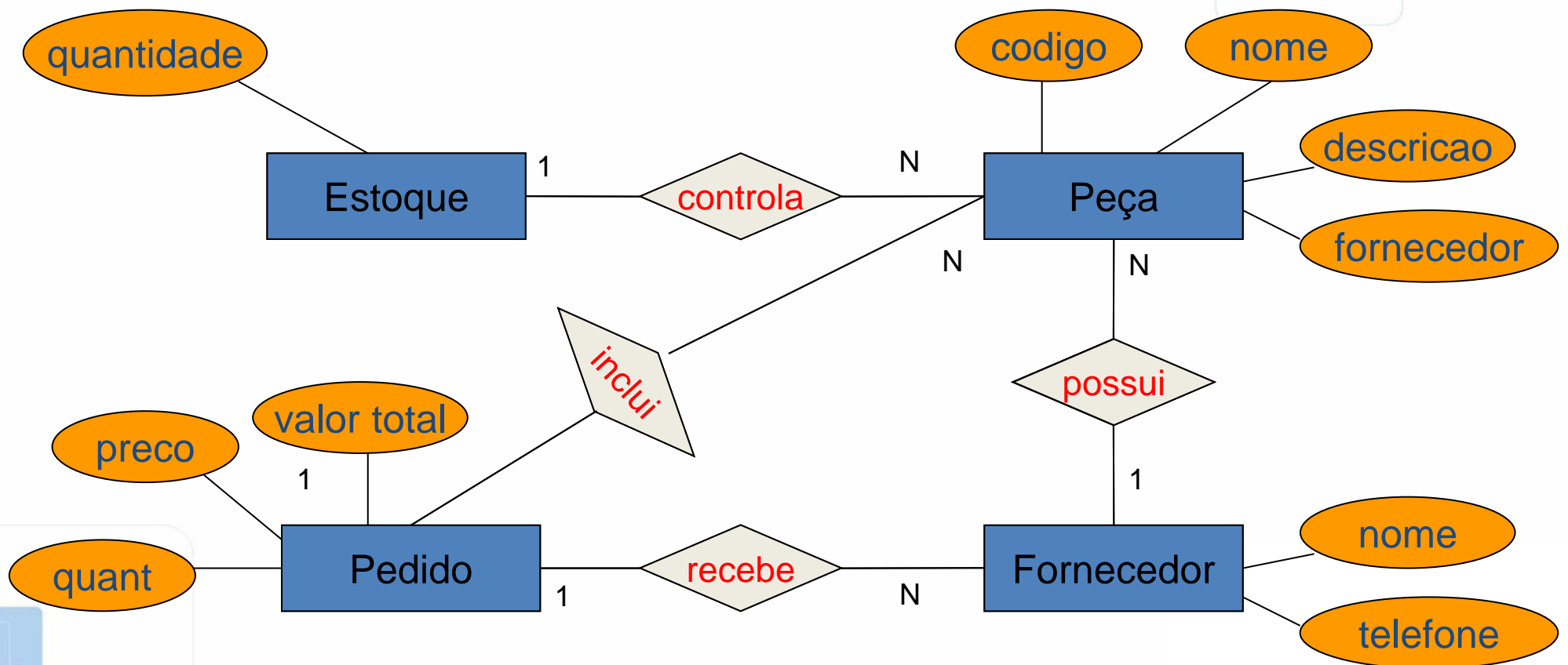


- Para fazermos a leitura do modelo, partimos de determinada entidade e a cardinalidade correspondente a essa entidade é representada no lado oposto. Em nosso exemplo, a cardinalidade **(0:N)** faz referência a **EMPREGADO**, já a cardinalidade **(1:1)**, faz referência a **DEPENDENTE**. Isso significa que:
 - Uma ocorrência de empregado pode não estar associada a uma ocorrência de dependente ou pode estar associada a várias ocorrências dele (determinado empregado pode não possuir dependentes ou pode possuir vários);
 - Uma ocorrência de dependente está associada a apenas uma ocorrência de empregado (determinado dependente possui apenas um empregado responsável).

Atributos

- Uma loja de peças deseja controlar seu estoque e os pedidos de peças para suplementação do estoque.
- Cada peça possui um ou mais fornecedores, o que torna necessário saber quais fornecedores fornecem cada peça e com que preço.
- Um pedido de peças pode incluir mais de uma peça e várias unidades da mesma peça. Vários pedidos são realizados uma vez por semana e cada fornecedor recebe um apenas pedido por vez.
- Cada pedido tem um *valor total*, calculado pelo fornecedor, que considera o *valor de cada peça* e a *quantidade*.
- Do estoque, deseja-se controlar somente a *quantidade de cada peça*. Cada peça possui um *código*, *nome* e *descrição*. Para cada fornecedor, deseja-se guardar seu *nome* e *telefone*.

Atributos



Referências para Estudo



Sistemas de Banco de Dados

Abraham Silberchatz

Diagrama Entidade Relacionamento

Sistemas de Banco de Dados

Ramez Elmasri

Diagrama Entidade Relacionamento





“A prática leva à perfeição”

CENÁRIO PRÁTICO

Exercício 1

- Modele o DER para um Sistema Acadêmico respeitando os seguintes requisitos de dados:
 1. **Alunos** possuem matrícula, nome, CPF, endereço (composto por logradouro, número, bairro, cidade e estado) e vários telefones (que podem ser de tipos diferentes). A matrícula de cada aluno é única.
 2. Alunos podem cursar mais de um curso na Universidade.
 3. **Cursos** possuem código e nome. O código de cada curso é único.
 4. **Disciplinas** possuem código, nome e carga horária. O código de cada disciplina é único.
 5. Uma disciplina pode ser alocada para vários cursos diferentes. Um curso terá várias disciplinas em sua grade.
 6. Alunos podem cursar disciplinas, desde que as disciplinas estejam disponíveis em seus cursos.
 7. Uma disciplina será ministrada por um único professor em todos os cursos onde esteja alocada.
 8. Professores possuem matrícula, nome, formação e salário. A matrícula de cada professor é única.

Exercício 2

- Modele o DER para o Sistema de RH de uma empresa, respeitando os seguintes requisitos de dados:
 1. Um **funcionário** terá matrícula, nome, endereço (logradouro e número), telefone fixo, telefone celular e salário. Cada matrícula é única.
 2. **Departamentos** são identificados por seus códigos. Departamentos possuem nome e ramal.
 3. Um funcionário poderá estar **lotado** em apenas um **departamento**. Um departamento poderá ter vários funcionários lotados nele. Quando um funcionário for lotado em um departamento, a data desta ocorrência deve ser guardada.
 4. Cada **projeto** possui um código único, nome, data de início e previsão de término.
 5. Um projeto poderá ser **desenvolvido** por vários funcionários. Um funcionário poderá se envolver em vários projetos.
 6. Um projeto será gerenciado por apenas um funcionário. Um funcionário poderá gerenciar vários projetos.

Exercício 3

- Modele o DER de um sistema bancário, segundo os seguintes requisitos:
 1. Uma **conta-corrente** terá um número e dígito, que a identificam. Uma conta terá um saldo.
 2. Uma **agência** é descrita por seu código único, seu nome, seu endereço e telefones.
 3. Uma conta-corrente está vinculada a apenas uma agência. Uma agência pode ter várias contas-correntes.
 4. Uma conta-corrente poderá ter vários correntistas. Um correntista pode abrir várias contas.
 5. São dados de **correntistas**: cpf, nome, endereço, telefones, data de nascimento, idade e renda mensal.
 6. Um correntista pode ter vários dependentes.
 7. Dependentes possuem nome.

Exercício 4

- Modele o DER de um sistema de controle de vôos, segundo os requisitos abaixo:
 1. Um **vôo** possui um número, data e hora de partida, data e hora de chegada, local de partida (aeroporto, cidade e país), local de chegada (aeroporto, cidade e país). Um vôo é identificado por seu número.
 2. Um **avião** possui modelo e quantidade de passageiros. O modelo identifica o avião.
 3. Um vôo possui um avião. Um avião pode ser utilizado em vários vôos.
 4. Um **passageiro** possui cpf, nome e endereço.
 5. Um passageiro pode voar em vários vôos diferentes. Um vôo tem vários passageiros diferentes.
 6. Pilotos e tripulantes são funcionários da empresa. Um funcionário possui matrícula única, nome e salário.
 7. Um vôo poderá ter vários tripulantes, que poderão participar de outros vôos.
 8. Um vôo terá um único capitão, que poderá pilotar outros vôos.

Exercício 5

- Modele o DER do sistema de uma loja, sabendo que:
 1. Um **produto** possui código (único), nome e quantidade de estoque.
 2. Os **clientes** possuirão CPF, nome, endereço e telefone.
 3. Um **cliente** poderá efetuar pedidos de compra. Cada **pedido** será identificado por um número e terá uma data.
 4. A cada pedido será composto por vários produtos e suas quantidades. Um produto poderá ser comprado várias vezes em outros pedidos.
 5. **Vendedores** terão matrícula, nome, endereço, telefone e salário. Cada matrícula é única.
 6. Cada pedido terá em seu registro o vendedor responsável. Um vendedor poderá efetuar vários pedidos.

Exercício 6

- Modelo o DER de uma auto-escola, segundo os seguintes requisitos:
 - Um **aluno** possui CPF, nome, endereço, telefone celular e telefone residencial. Alunos são identificados por seus CPFs.
 - O aluno efetuará uma **matrícula**, na qual informará a categoria de carteira que deseja obter. Data e valor da matrícula deverão ser guardados.
 - Na **matrícula** o aluno deverá indicar qual carro prefere usar. Um carro possui modelo, ano, cor e número de placa. Uma vez indicado o carro, o aluno só poderá utilizar o mesmo carro durante todas suas aulas.
 - Cada **aula** do aluno terá data e horário de início e data e horário de término. Uma aula sempre terá duração de uma hora. As aulas são identificadas por um número sequencial.
 - Cada aula terá um instrutor, que poderá dar várias aulas por dia.
 - O **instrutor** possui matrícula (única), nome, endereço e salário.



Obrigado e até a Próxima Aula!

