



DCC060 – Banco de Dados



TÓPICO 1

Diagrama de Entidades e Relacionamentos

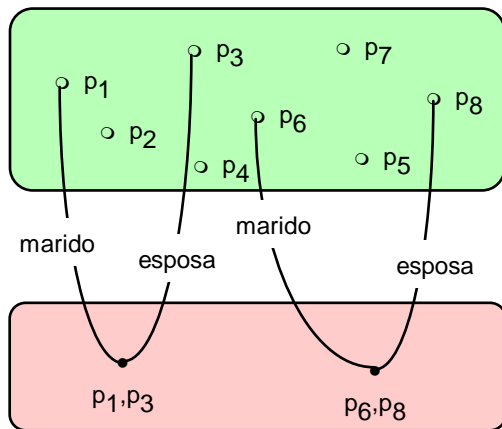
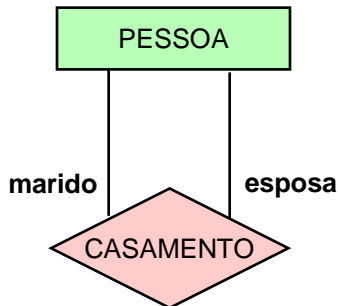
PROF. TARCÍSIO DE SOUZA LIMA

❑ Técnica diagramática para construir um modelo semântico de dados

- Definida por *Peter Chen* (76) e estendida e generalizada nos anos 80
- Padrão de fato (ferramentas CASE, ISO)
- Técnica formal (não ambígua)
- **Não completa** (nem todas as propriedades dos dados de um sistema podem ser descritas)
- Conceitos básicos:
 - *Entidade*
 - *Relacionamento*
 - *Atributo*
- Conceitos adicionais:
 - *Generalização/especialização*
 - *Entidade associativa*

Conjunto de Relacionamentos

Conjunto de relacionamentos é uma coleção de relacionamentos que, para fins de modelagem, possui propriedades semelhantes



Cardinalidade Máxima

São consideradas duas cardinalidades máximas de uma entidade em um conjunto de relacionamentos:

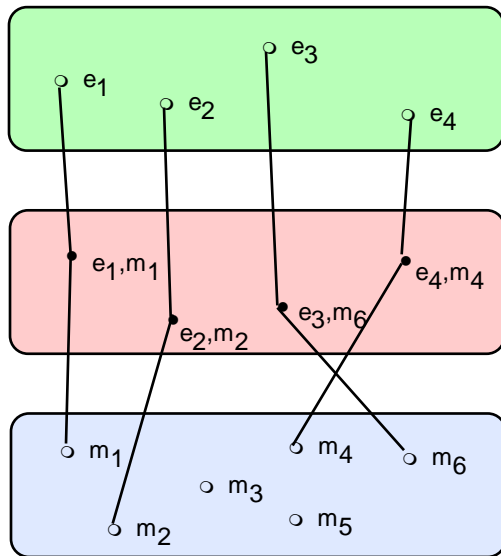
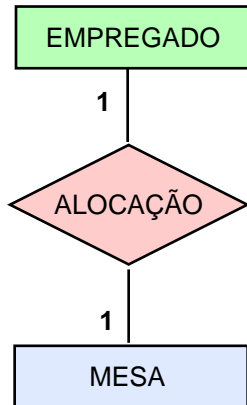
- 1** a entidade está associada a *no máximo uma* entidade através do conjunto de relacionamentos
- n** a entidade pode estar associada a *muitas* entidades através do conjunto de relacionamentos

Conjuntos de relacionamentos são classificados com base em sua cardinalidade máxima em:

- 1:1** um-para-um
- 1:n** um-para-muitos
- n:m** muitos-para-muitos

Diagrama Entidade-Relacionamento

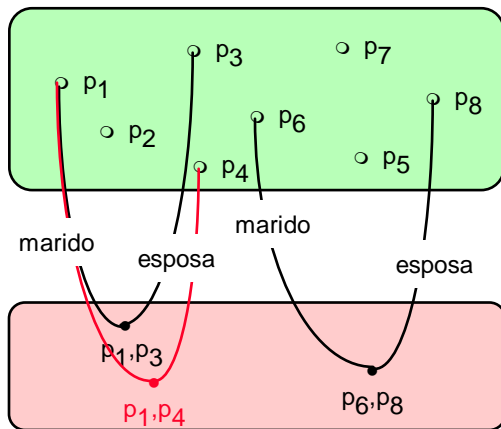
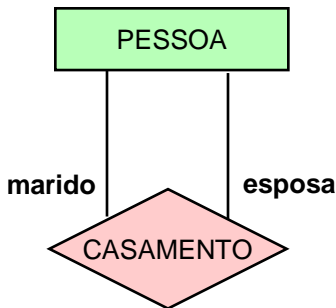
Conjunto de relacionamentos 1:1



Restrições de integridade - cardinalidade máxima

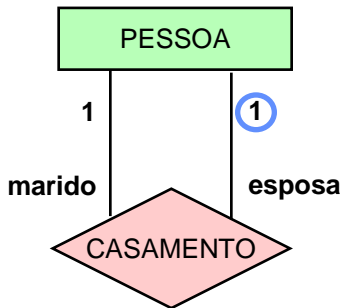
Há situações em que é necessário restringir o número máximo de entidades associadas através do conjunto de relacionamentos a uma entidade (**restringir a cardinalidade máxima**)

Exemplo: *Uma pessoa não deve possuir mais que uma esposa*

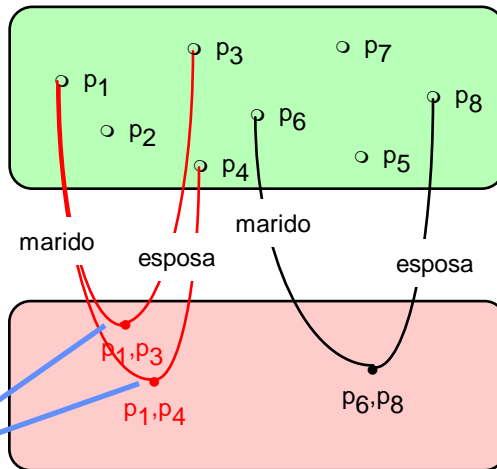


Restrições de integridade - cardinalidade máxima

uma pessoa pode ter
no máximo uma esposa

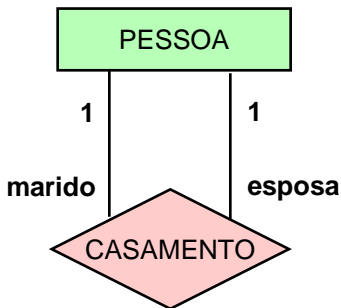


um dos dois relacionamentos
é excluído pela restrição de
cardinalidade máxima 1

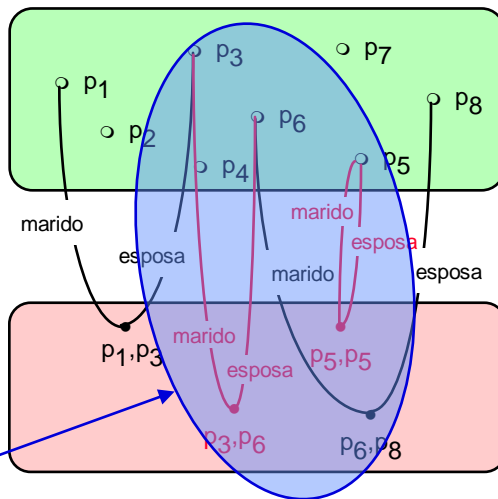


Limites de expressão de diagramas ER

relacionamentos admitidos
pela cardinalidade máxima



mostra que a técnica
não é completa!



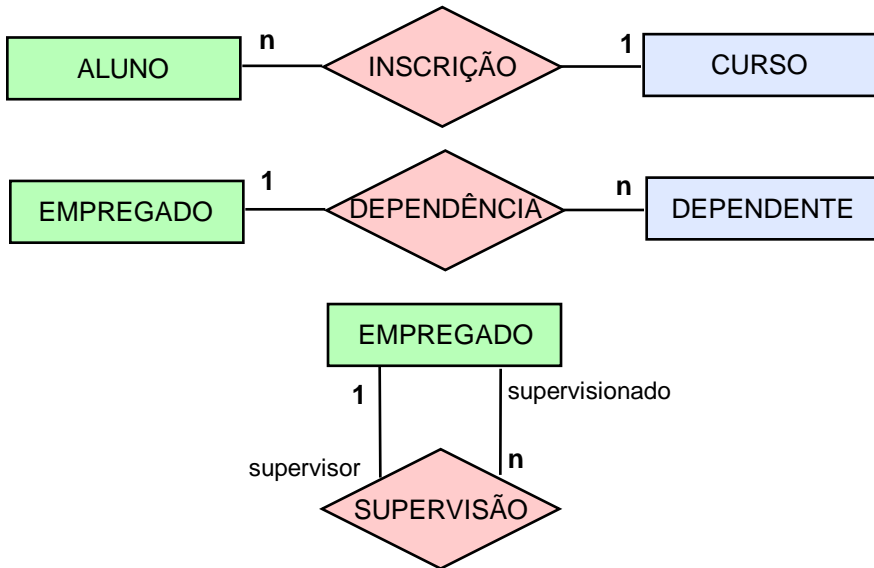
Relacionamentos 1:n



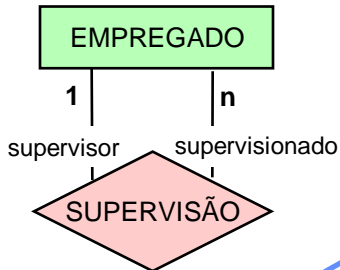
Através de relacionamentos *lotação*:

- cada entidade *departamento* pode estar associada a muitas (n) entidades *empregado*
- cada entidade *empregado* pode estar associada a no máximo uma (1) entidade *departamento*

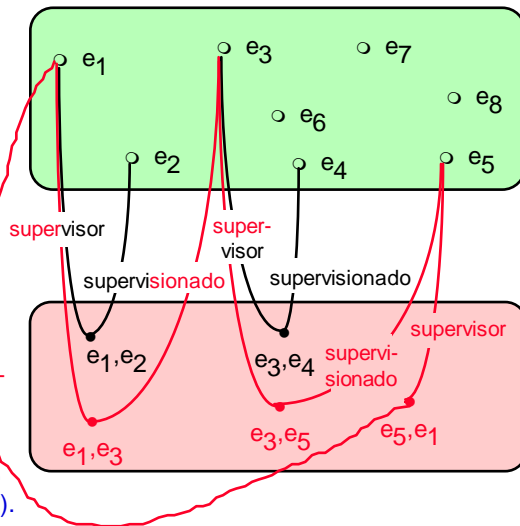
Relacionamentos 1:n



Limites de expressão de diagramas ER

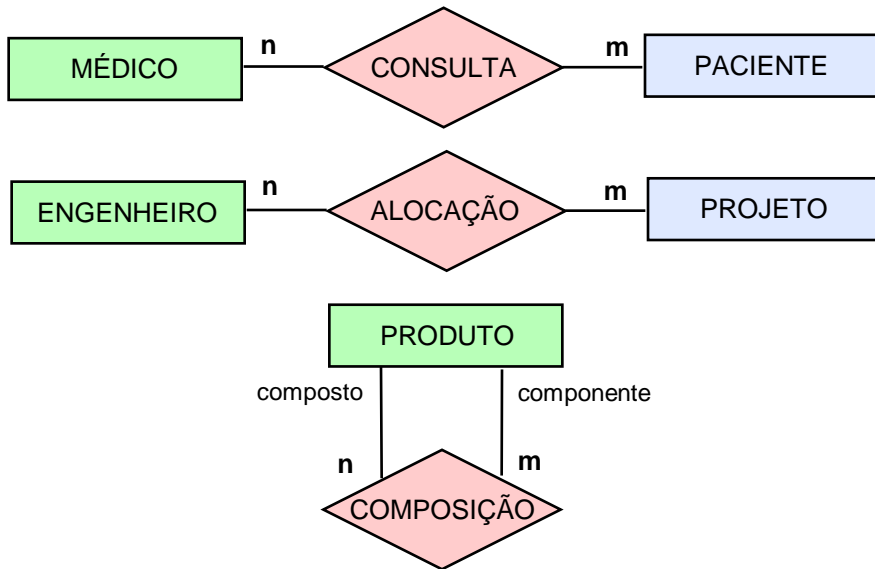


Relacionamentos não admissíveis em uma relação hierárquica de chefia (e_1 supervisiona e_3 , que supervisiona e_5 , que supervisiona e_1).

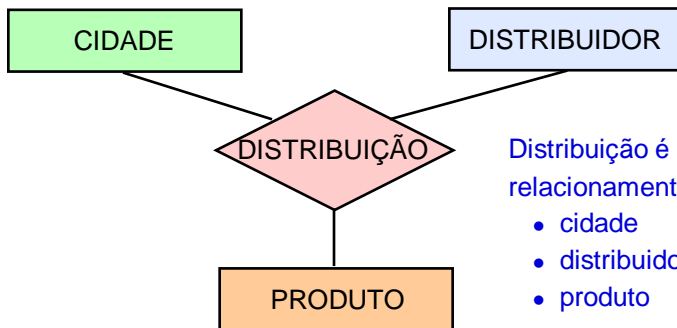


Poder de expressão do DER é *limitado* (no caso, para representar restrições recursivas).

Relacionamentos n:m



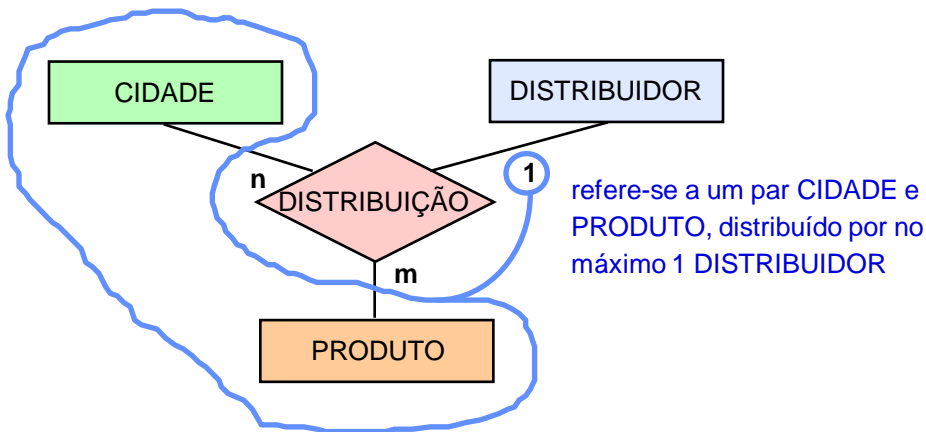
Relacionamento Ternário



Distribuição é um relacionamento que associa:

- cidade
- distribuidor
- produto

Cardinalidade em Relacionamentos Ternários



Cardinalidade Mínima

A **cardinalidade mínima** é usada para especificar quantas vezes uma entidade está associada, no mínimo, através de um conjunto de relacionamentos.

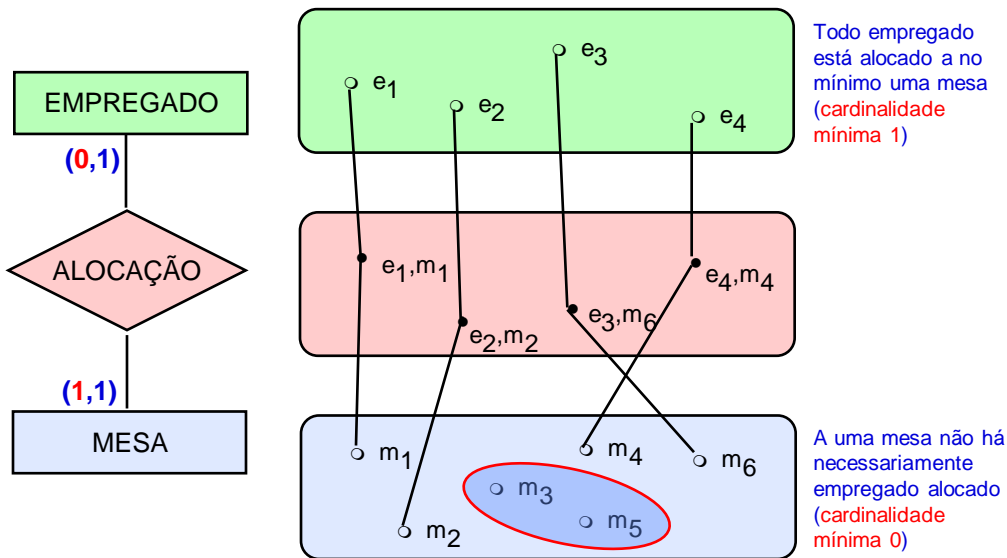
Consideram-se duas cardinalidades mínimas:

- 0 indica que a entidade *não obrigatoriamente* está associada através do relacionamento (*participação opcional*)
- 1 indica que a entidade deve estar associada *ao menos uma vez* através do relacionamento (*participação obrigatória*)

A **cardinalidade mínima** é indicada no diagrama junto a cardinalidade máxima, na forma de um par

(cardinalidade mínima, cardinalidade máxima)

Cardinalidade Mínima - Exemplos



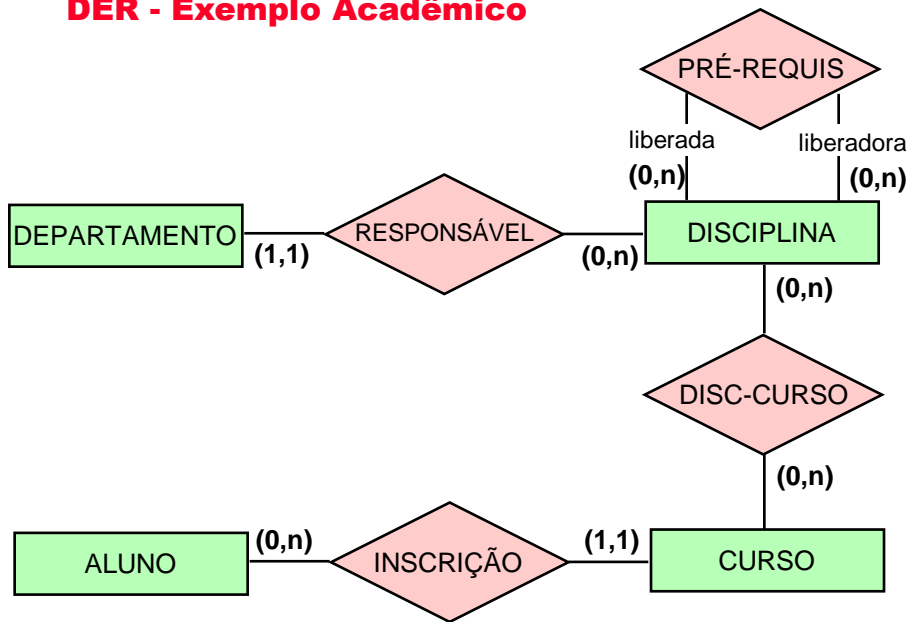
Nomenclatura de Relacionamentos

Um conjunto de relacionamentos pode ser identificado através de um *verbo* ou de um *substantivo*.

Estamos usando prioritariamente **substantivos** porque:

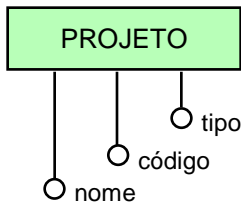
- o uso de verbos tende a levar a concentração sobre uns poucos verbos (“ser”, “possuir”, ...).
- o verbo tem sujeito e objeto. É necessário indicar uma direção de leitura.
- para principiantes, o uso de verbos pode levar a confusão entre *relacionamentos* e *processos*.
- nos casos onde o relacionamento irá virar uma relação no modelo relacional, o nome do relacionamento já será também o nome da relação.

DER - Exemplo Acadêmico



Atributo

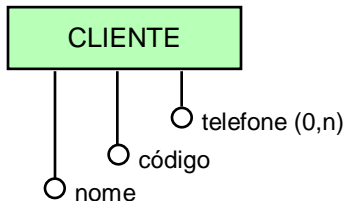
Associação entre uma entidade ou um relacionamento e um outro objeto qualquer (o valor do atributo)



Para fins didáticos, atributos podem ser representados graficamente.

Na prática, é usual representar os atributos e seus domínios em um *dicionário de dados* em forma textual

Cardinalidade em Atributos



O usual é considerar que cada entidade de um conjunto tem a ela associado *exatamente um valor* de cada atributo.

Em casos especiais, podem ser especificados números *mínimo* e *máximo* de valores de um atributo associados a uma entidade (exemplo: telefone de cliente)

Como disciplina de modelagem, é aconselhável iniciar o processo restringindo-se a atributos com exatamente um valor (1,1):

- **atributos multi-valorados** (cardinalidade máxima “n”) são difíceis de implementar em SGBD relacional
- **atributos opcionais** (cardinalidade mínima “0”) usualmente indicam classes especiais de entidades (ver generalização/especialização adiante)

Diagrama Entidade-Relacionamento

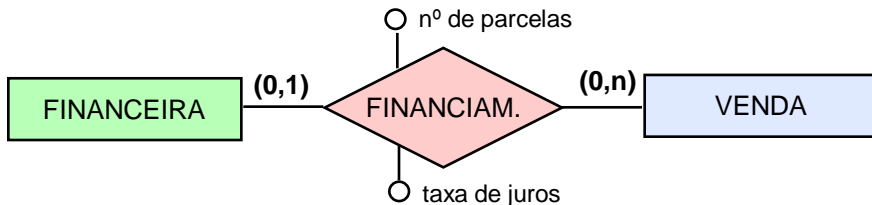
Atributos de Relacionamentos Relacionamento n:m



A *função* de um engenheiro em um projeto é um atributo de *alocação*, já que um engenheiro pode trabalhar em muitos projetos e um projeto pode ter nele alocados muitos engenheiros

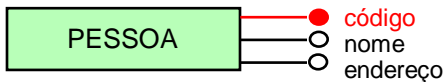
Diagrama Entidade-Relacionamento

Atributos de Relacionamentos Relacionamento 1:n

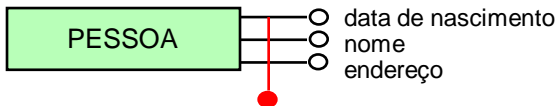


Como nem toda venda é financiada, os atributos de financiamento devem aparecer no relacionamento

Identificando Entidades

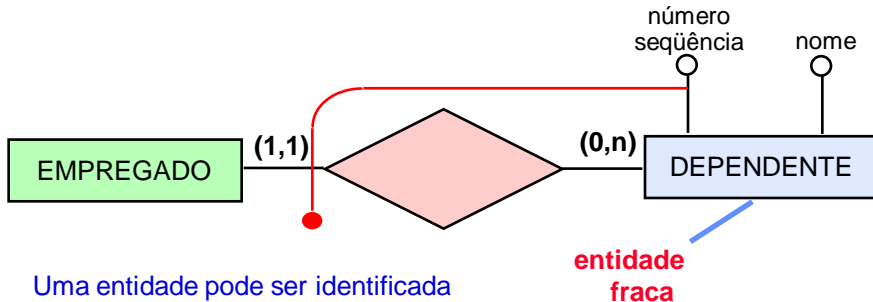


O valor de um determinado atributo distingue uma entidade das demais no conjunto



Valores de diferentes atributos combinados distinguem uma entidade das demais no conjunto

Identificando Entidades

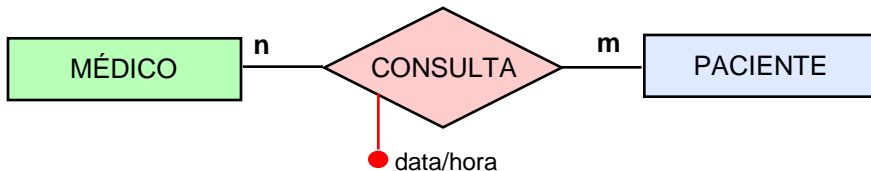


Uma entidade pode ser identificada não só por valores de seus atributos, mas também por outra entidade a ela associada **exatamente uma vez**

Identificando Relacionamentos

Um relacionamento é usualmente identificado pelas entidades que dele participam

É possível incluir valores de atributo no identificador de relacionamento



Neste caso, uma consulta é identificada por:

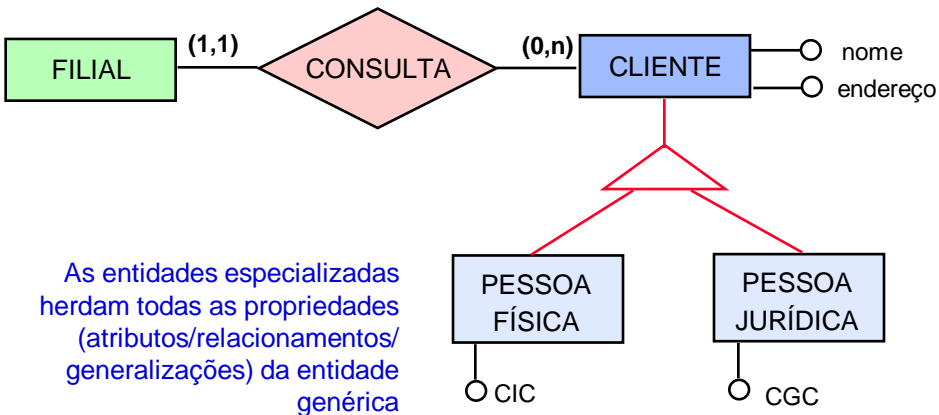
- seu médico
- seu paciente
- e, além disso por sua **data/hora**

Diagrama Entidade-Relacionamento

Generalização/especialização

Pessoa física/pessoa jurídica são especializações de *cliente*

Cliente é uma generalização de *pessoa física/pessoa jurídica*



Especialização exclusiva/não exclusiva

Consideramos normalmente apenas **especializações exclusivas** (a entidade genérica possui no máximo uma especialização).

Especializações não exclusivas podem ser representadas por **relacionamentos**

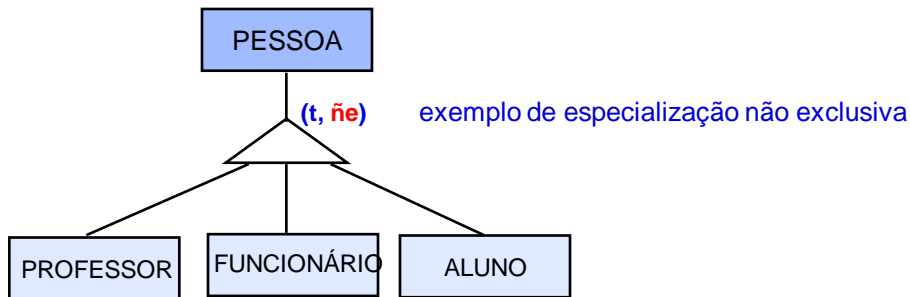
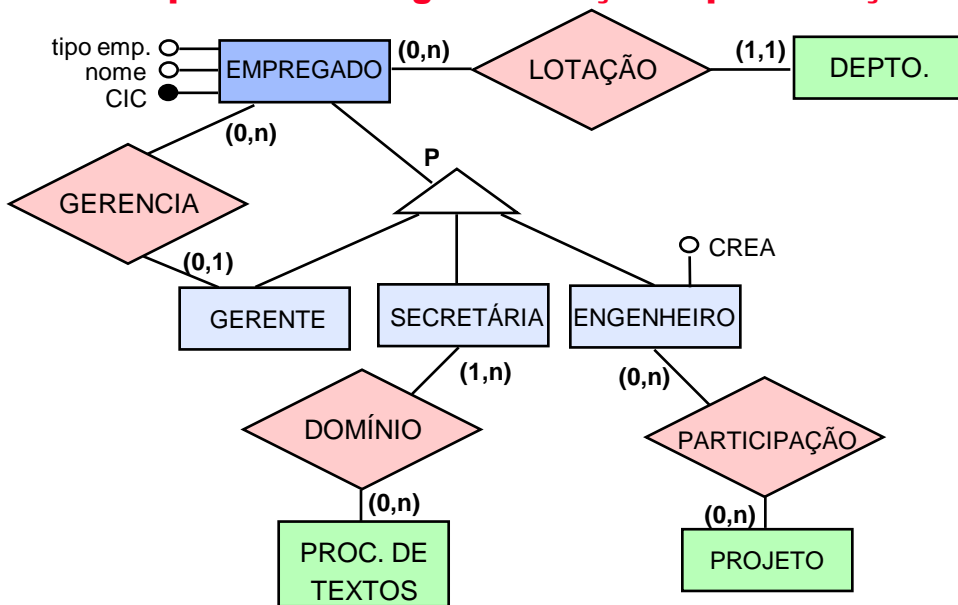
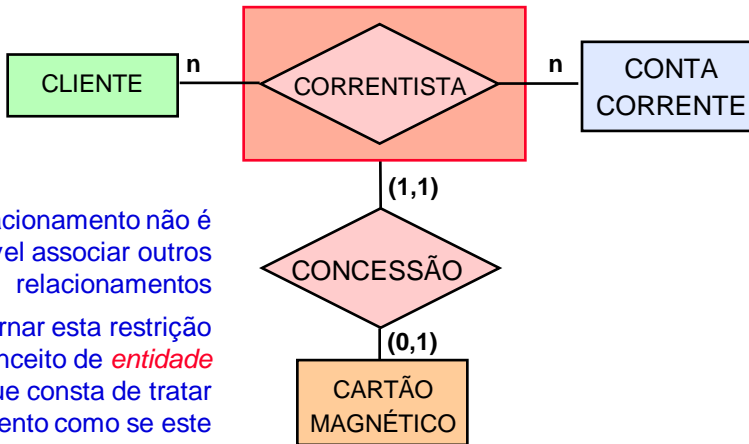


Diagrama Entidade-Relacionamento

Exemplo de uso de generalização/especialização



Entidade associativa

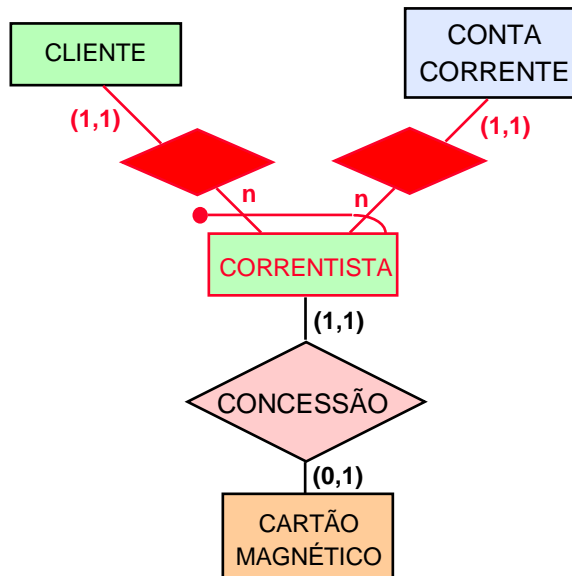


A um relacionamento não é possível associar outros relacionamentos

Para contornar esta restrição existe o conceito de *entidade associativa* que consta de tratar um relacionamento como se este fosse uma entidade

Diagrama Entidade-Relacionamento

Entidade associativa Substituição por relacionamentos



Exercícios de fixação

1. Um banco de dados está sendo construído para manter o controle dos times e jogos de uma liga esportiva. Um time tem um número de jogadores, dos quais não são todos que participam de um determinado jogo. Deseja-se controlar os jogadores de cada time, que participam de cada jogo, as posições em que jogam e o resultado do jogo. Modele conceitualmente essa aplicação, utilizando-se de um DER (Diagrama de Entidades e Relacionamentos), declarando quaisquer suposições que você fizer. O banco de dados pode controlar jogadores e campeonatos de qualquer modalidade.

Exercícios de fixação

2. Modele conceitualmente, com uso de um DER, um sistema para controle de informação do Congresso Nacional (CN). O banco de dados necessita controlar o fluxo de deputados federais, vindos de diversos estados e partidos, nos quatro anos de mandato, as seções de votação, os projetos de lei e os votos de cada deputado. Além das seções de votação de projetos de lei, os deputados também costumam se organizar em comissões para a discussão e preparação de novos projetos e tomadas de decisão. Essas comissões podem ser de representantes de partidos ou uma coligação.