

Bases de Dados

T06 - Modelação Entidade-Associação - Parte III

Prof. Daniel Faria

Prof. Flávio Martins

Sumário

- Recapitulação
- Exemplos e Exercícios

Recapitulação

Atributos, Entidades e Associações

- **Atributo:** uma dimensão de informação a capturar para instâncias de uma Entidade ou Associação
- **Entidade:** conceptualização de um conjunto de instâncias caracterizadas pelo mesmo conjunto de **Atributos** e univocamente identificáveis por um subconjunto deles
- **Associação:** conceptualização de um conjunto de instâncias que relacionam duas ou mais instâncias de Entidades com qualquer número de Atributos (não identificativos)

Chaves

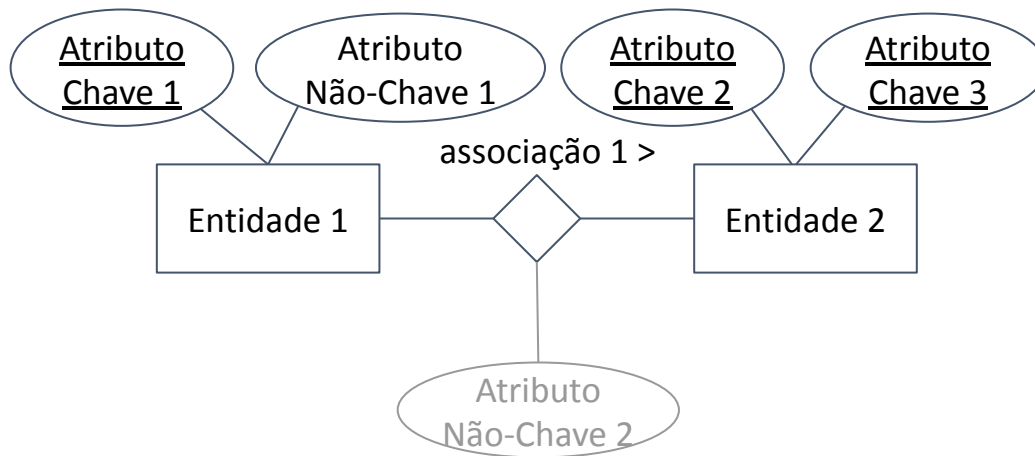
- **Entidades:**

- Têm de ter pelo menos uma **chave candidata** (i.e. conjunto mínimo de Atributos que identifica univocamente cada instância)
- A **chave primária** é escolhida de entre as chaves candidatas

- **Associações:**

- A chave primária é sempre composta apenas e só pelas **chaves primárias das Entidades relacionadas** pela Associação
- **Nenhum Atributo** da Associação pode fazer parte da chave

Representação Gráfica



Princípios

- **Entidades:**

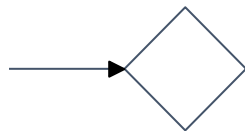
- Têm de ter pelo menos um Atributo
- Têm de ter pelo menos uma chave candidata
- Cada instância da Entidade só pode ter **um valor para cada Atributo**

- **Associações:**

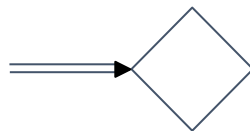
- Podem ter Atributos, mas nunca Atributos identificativos
- Cada instância da Associação só pode ter **uma instância de cada uma das Entidades relacionadas** (ou de cada um dos papéis, no caso de auto-associação)

Cardinalidade & Participação

- **Cardinalidade** (máxima): se uma instância da Entidade pode participar apenas uma, ou se várias vezes na Associação
 - Representada por uma ponta de seta da Entidade para a Associação
- **Participação** (ou cardinalidade mínima): se todas as instâncias da Entidade têm de participar na Associação
 - Representada por uma linha dupla da Entidade para a Associação



0-1



1



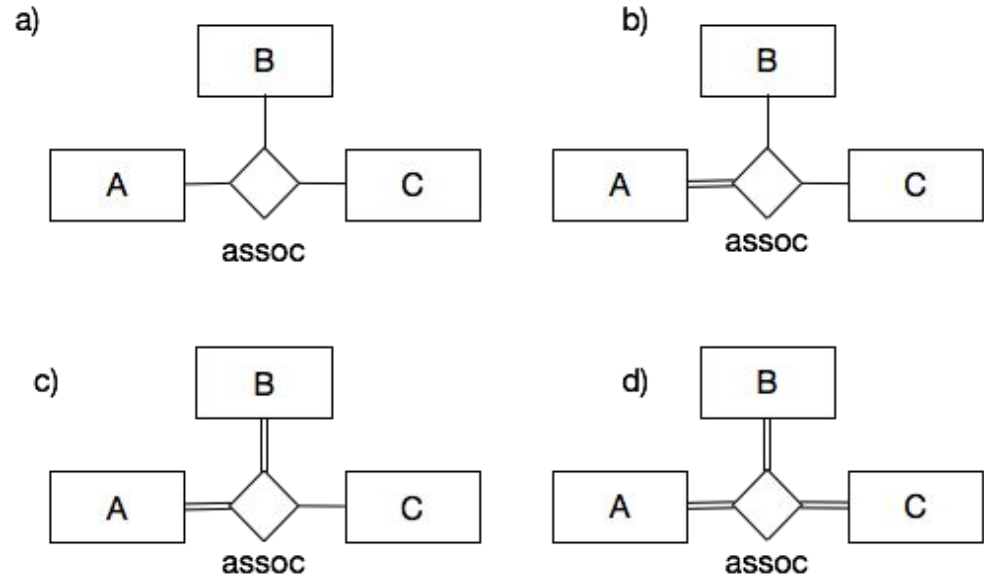
0-n



1-n

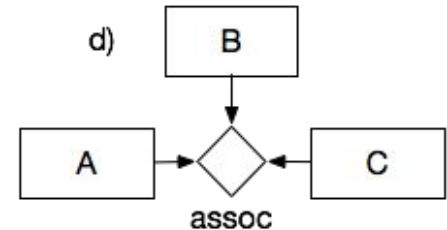
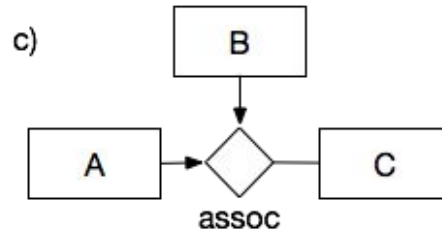
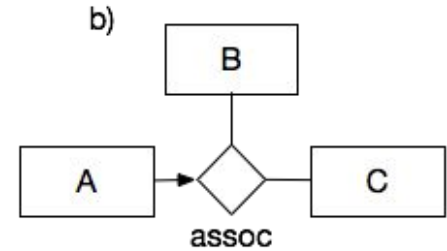
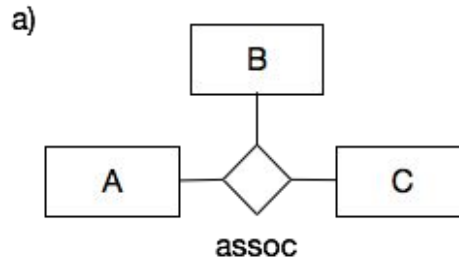
Cardinalidade & Participação: Ternárias

- A. Sem restrições
- B. A tem de participar em *assoc*
- C. A e B têm de participar em *assoc*
- D. A, B e C têm de participar em *assoc*



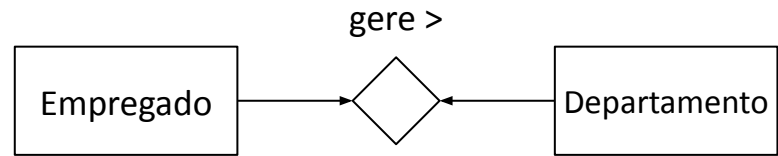
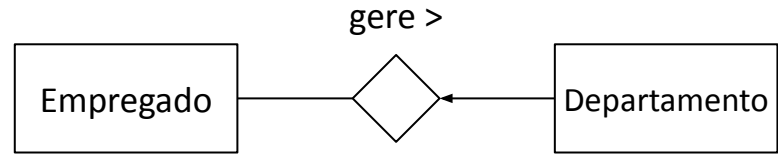
Cardinalidade & Participação: Ternárias

- A. Sem restrições
- B. A só pode participar 1 vez em *assoc*
- C. A e B só podem participar 1 vez em *assoc*
- D. A, B e C só podem participar 1 vez em *assoc*



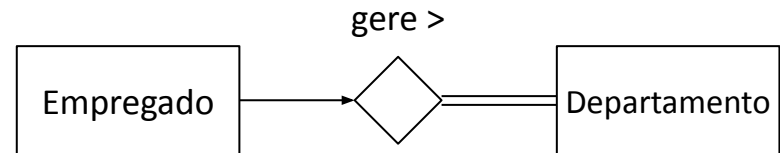
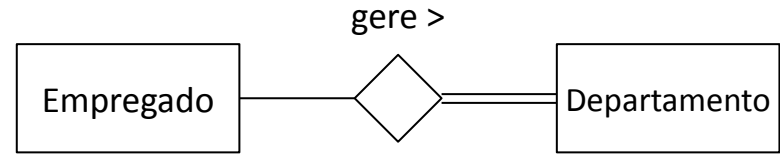
Cardinalidade & Participação: Exemplos

- A restrição é sempre colocada da Entidade restrita para a Associação
- Cada Departamento é gerido por **zero ou um** Empregados; cada Empregado gere **qualquer número** de Departamentos
- Cada Departamento é gerido por **zero ou um** Empregados; cada Empregado gere **zero ou um** Departamentos



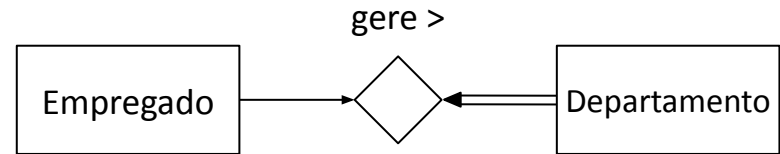
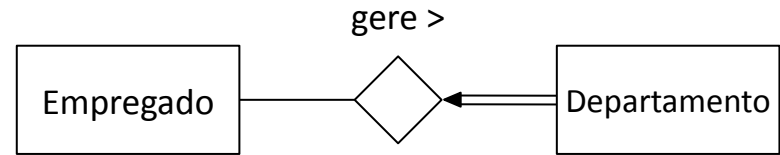
Cardinalidade & Participação: Exemplos

- A restrição é sempre colocada da Entidade restrita para a Associação
- Cada Departamento é gerido por **um ou mais** Empregados; cada Empregado gere **qualquer número** de Departamentos
- Cada Departamento é gerido por **um ou mais** Empregados; cada Empregado gere **zero ou um** Departamentos



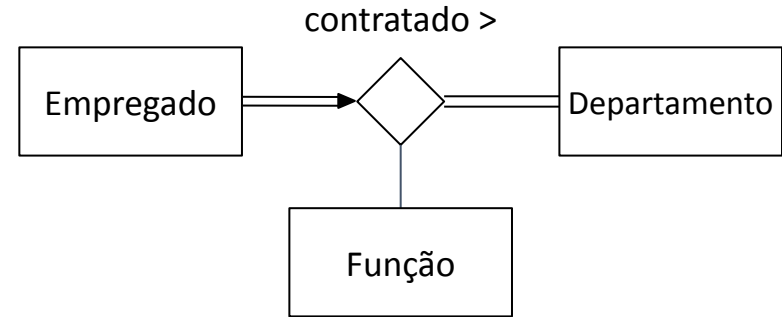
Cardinalidade & Participação: Exemplos

- A restrição é sempre colocada da Entidade restrita para a Associação
- Cada Departamento é gerido por **um** Empregado; cada Empregado gere **qualquer número** de Departamentos
- Cada Departamento é gerido por **um** Empregado; cada Empregado gere **zero ou um** Departamentos
 - Modelo mais realista



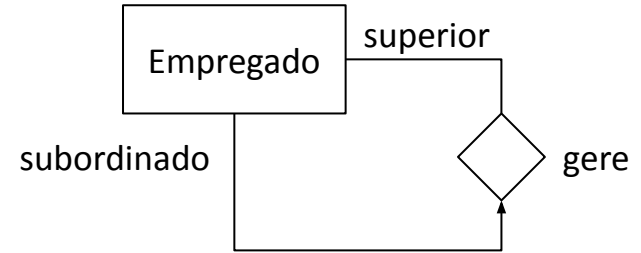
Cardinalidade & Participação: Exemplos

- Um Empregado **tem** de estar contratado **uma e uma só** vez (por um Departamento com uma Função)
- Cada Departamento **tem** de contratar **pelo menos um** Empregado com uma Função



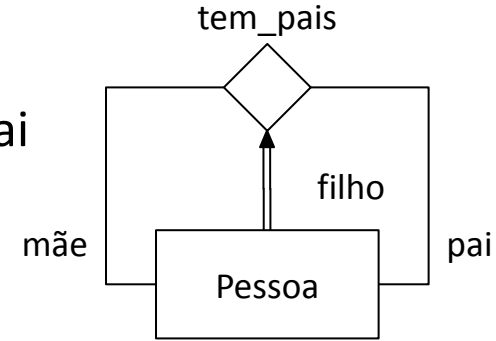
Cardinalidade & Participação: Exemplos

- Cada Empregado só pode ter um superior (mas pode não ter nenhum)



Cardinalidade & Participação: Exemplos

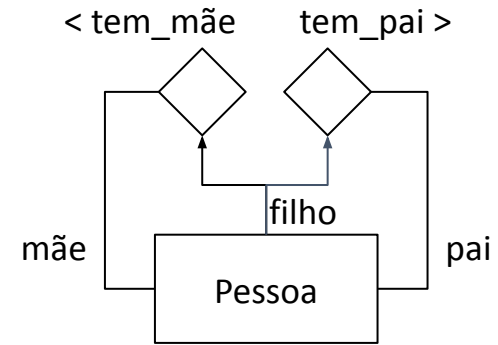
- **Pessoa** participa exactamente uma vez na associação **tem_pais** do lado do filho, mas podem não ser mãe/pai
- Cada um dos pais mãe/pai, participa também exactamente uma vez em **tem_pais** (como filho), já que também são uma **Pessoa**



- **Nota:** O diagrama está correto conceptualmente, mas não é implementável na prática: até porque algures na cadeia de parentalidade deixamos de ter informação sobre os pais

Cardinalidade & Participação: Exemplos

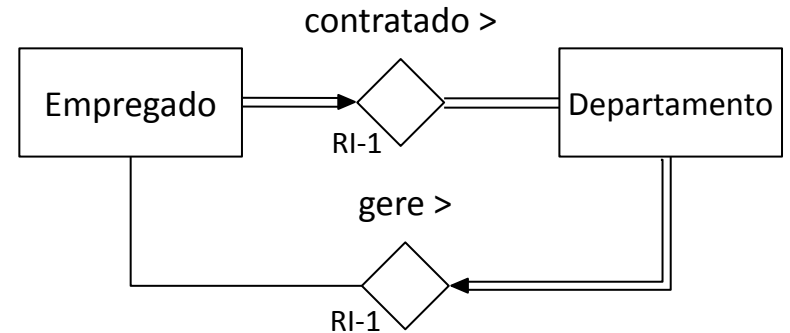
- A representação do registo civil:
 - Cada **Pessoa** tem no máximo um pai e no máximo uma mãe
 - Pode ter pai e/ou mãe incógnitos
 - Modelo mais permissivo da “realidade”, mas que bate certo com a **realidade dos dados**



Lembrete: Estamos no negócio de **modelar dados**; modelar a realidade é um poço sem fundo que deixamos para os filósofos

Restrições de Integridade

- Um Empregado só pode gerir um Departamento pelo qual é contratado
- Restrições de integridade que não podem ser representadas graficamente devem ser descritas textualmente, marcando-se no diagrama as Associações ou Atributos envolvidos na restrição



RI-1: Todos os **Empregados** que **gerem** um **Departamento** têm de ser **contratados** por esse **Departamento**

Restrições de Integridade Típicas

- Atributos:
 - Unicidade de não-chaves
 - Restrições de domínio (e.g. em caso de enumeração)
 - Relações entre Atributos (e.g. data de início anterior à data de fim)
- Associações
 - Co-ocorrência (i.e., se instâncias de duas entidades estão relacionadas por uma associação também o estão por uma segunda)
 - Exclusividade (i.e., se instâncias de duas entidades estão relacionadas por uma associação não podem estar por uma segunda)

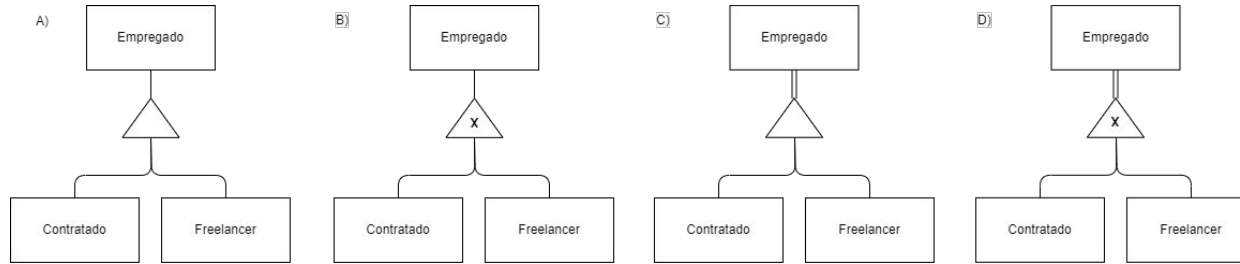
Restrições de Integridade Típicas

- Auto-Associações
 - Irreflexividade (e.g. uma cadeira não pode ter-se a si como prerequisite)
 - Simetria (e.g. se A é colega de B, então B é colega de A)
 - Assimetria (e.g. se A é pai de B, então B não pode ser pai de A)
 - Transitividade (e.g. se A é um prerequisite de B e B é um prerequisite de C, então A é um prerequisite de C)
 - Aciclicidade (e.g. não podem existir cadeiras de parentalidade tais que A seja ancestral de si próprio)
 - Profundidade (e.g. só há 3 níveis de gestão numa empresa)

Generalização/Especialização

- Representa relações de classe-subclasse em E-A, e.g.:
 - Categorias de empregados de uma empresa (contratado vs. freelancer)
 - Tipos de instrumentos musicais (sopro, cordas, percussão)
 - Categorias de filiados ao IST (alunos, professores, alumni, etc)
- **As subclasses herdam todos os atributos e relações da superclasse, incluindo a chave!**

Generalização/Especialização: Restrições

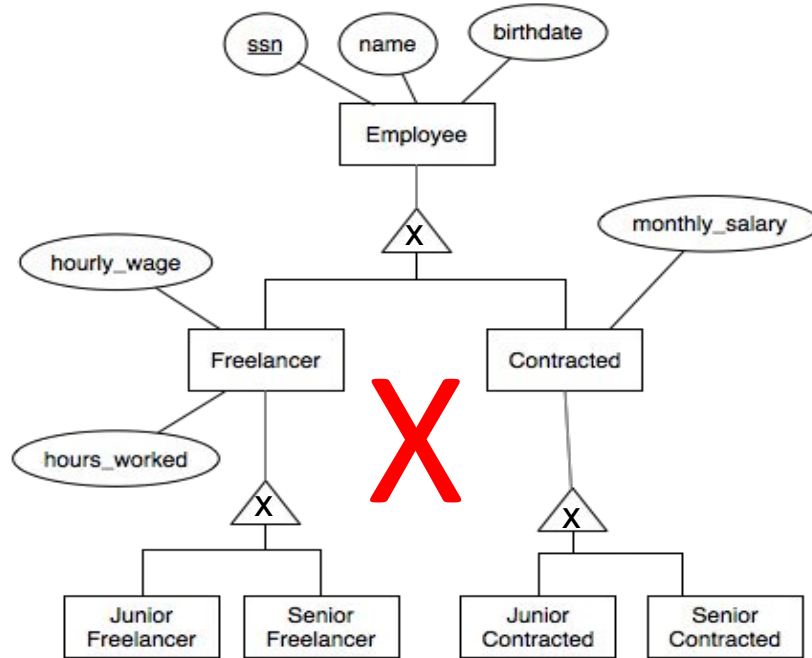


- A. **Livre:** Empregado pode ser Contratado, Freelancer, ambos ou nenhum dos dois
- B. **Disjunta:** Empregado pode ser Contratado, Freelancer ou nenhum dos dois, mas não ambos
- C. **Total:** Empregado tem de ser Contratado, Freelancer ou ambos
- D. **Disjunta Total:** Empregado tem de ser Contratado ou Freelancer, mas não ambos

Generalização/Especialização: Heurísticas

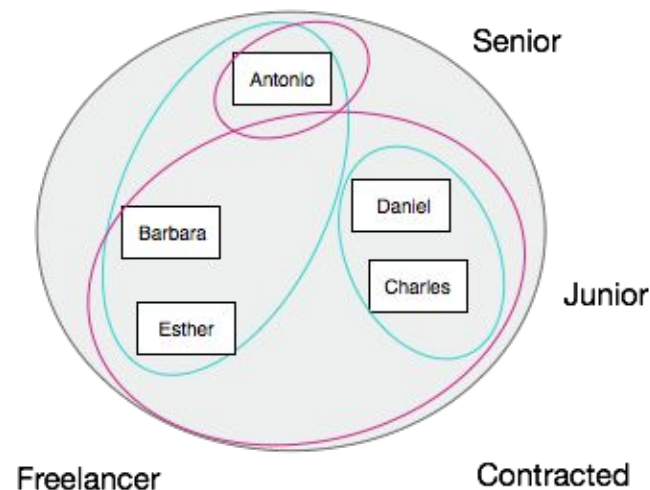
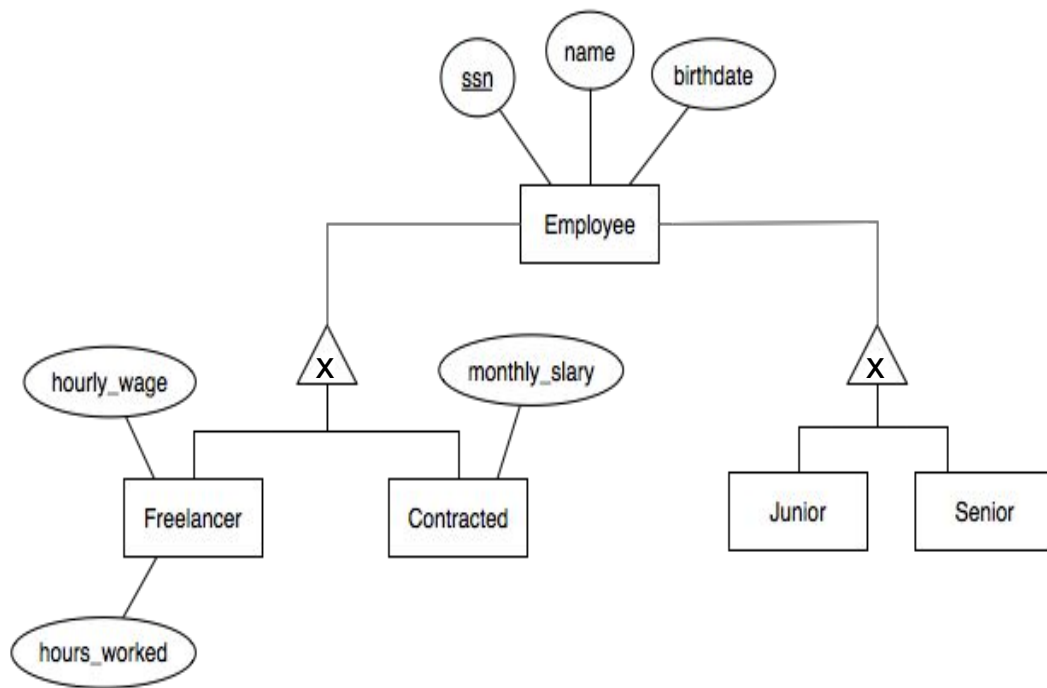
- Generalizar quando:
 - As Entidades têm atributos comuns e/ou participam em relações comuns
- Especializar quando:
 - As sub-Entidades têm atributos distintos ou alguns atributos são apenas preenchidos para parte das instâncias da Entidade
 - As sub-Entidades participam em relações distintas (em particular se com participação total)
 - As sub-Entidades são reconhecidas no domínio

Generalização/Especialização Múltipla

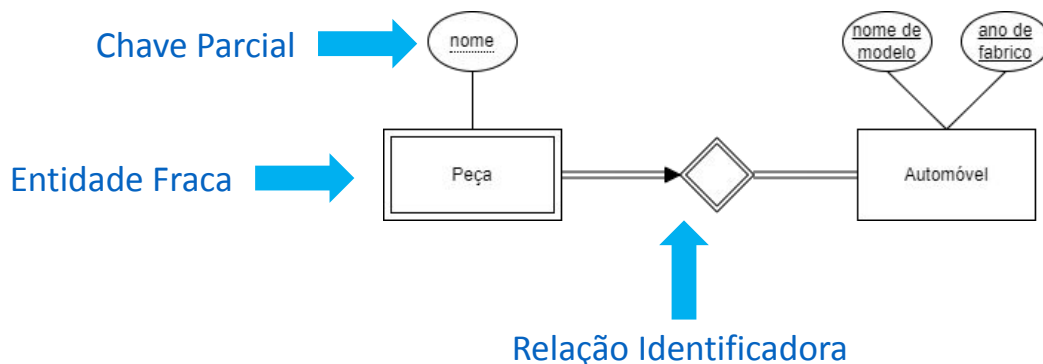


- Evitar “nesting” excessivo e redundante de especialização!
 - Solução?

Generalização/Especialização Múltipla



Entidades Fracas



- Uma Entidade Fraca é uma entidade cuja chave não é suficientemente única para a identificar univocamente, **dependendo de uma única outra Entidade** para a sua identificação

Entidades Fracas: Heurísticas

Casos em que uma Entidade Fraca pode ser necessária:

- Relação parte-todo:
 - E.g. peças de automóvel, assentos em salas de cinema
- Dependência:
 - E.g. animal doméstico → dono; aluno → escola
- Atributos com múltiplos valores ou compostos
 - E.g. as opções de cor de um carro

Entidades Fracas: Sinais Evidentes

- “Cada medicamento é fabricado por um laboratório, e o nome comercial **identifica** o medicamento **unicamente dentro do** conjunto de produtos desse **laboratório**. Se um laboratório deixar de existir, não é necessário manter informação sobre os seus produtos.”

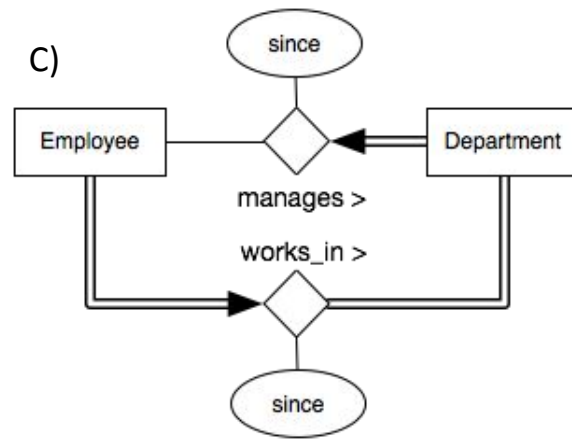
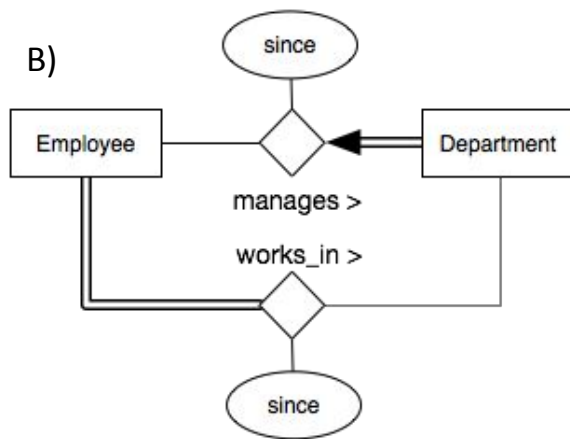
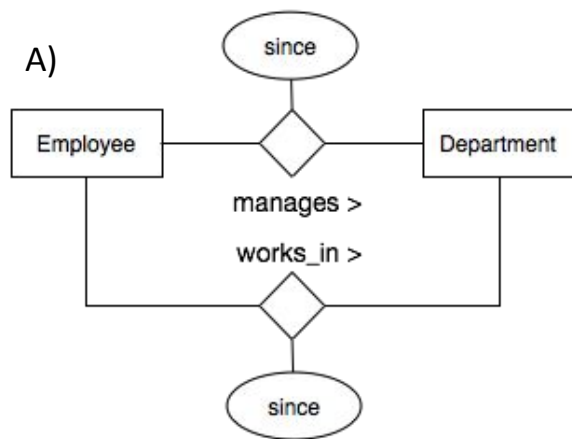
Fundamentos de Modelação

Entidade-Associação:

Exemplos e Exercícios

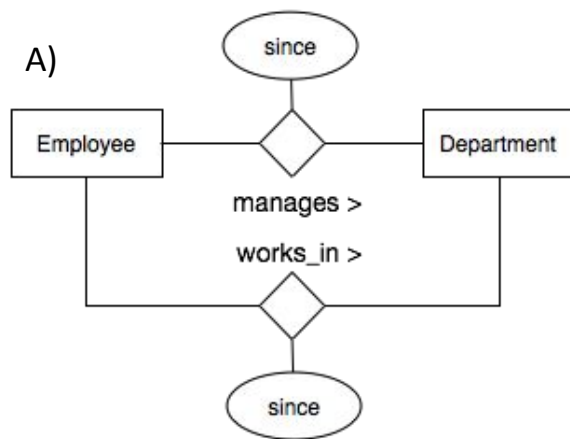
Exercício

- Interprete os seguintes diagramas e expresse-os em linguagem natural:



Solução

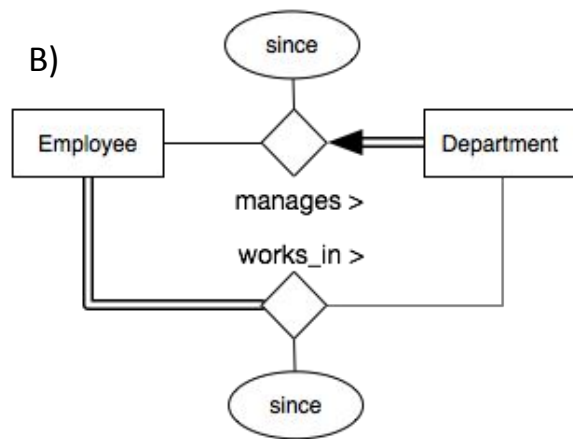
- Interprete os seguintes diagramas e expresse-os em linguagem natural:



- Empregados podem gerir **qualquer número de** Departamentos
- Empregados podem trabalhar em **qualquer número de** Departamentos
- Departamentos podem ser geridos por **qualquer número de** empregados
- Departamentos podem ter **qualquer número de** Empregados a trabalhar neles

Solução

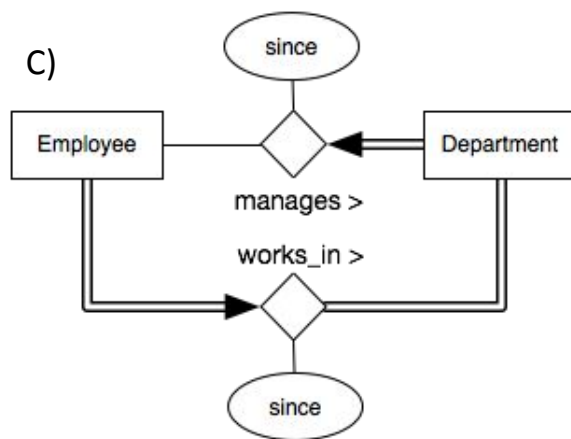
- Interprete os seguintes diagramas e expresse-os em linguagem natural:



- Empregados podem gerir **qualquer número de** Departamentos
- Empregados têm de trabalhar em **pelo menos um** Departamento
- Departamentos têm de ser geridos por **exatamente um** Empregado
- Departamentos podem ter **qualquer número de** Empregados a trabalhar neles

Solução

- Interprete os seguintes diagramas e expresse-os em linguagem natural:



- Empregados podem gerir **qualquer número de** Departamentos
- Empregados têm de trabalhar em **exatamente um** Departamento
- Departamentos têm de ser geridos por **exatamente um** Empregado
- Departamentos têm de ter **pelo menos um** Empregado a trabalhar neles

Exercício

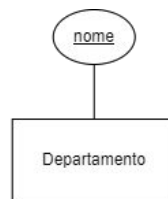
- Represente num diagrama E-A o seguinte domínio de uma empresa:
 - Empregados são identificados pelo seu BI e têm nome
 - Departamentos são identificados pelo seu nome
 - Empregados têm de ou trabalhar em exatamente um departamento ou gerir exatamente um departamento, mas não ambos
 - Em qualquer dos casos, um contrato de trabalho único descreve a relação de trabalho entre o empregado e o departamento
 - Um departamento tem de ter pelo menos um empregado que o gere ou nele trabalha

Exercício

- Passo 1 – Identificar as Entidades evidentes e seus atributos:

Solução

- Passo 1 – Identificar as Entidades evidentes e seus atributos:
 - Empregado (BI, nome)
 - Departamento (nome)

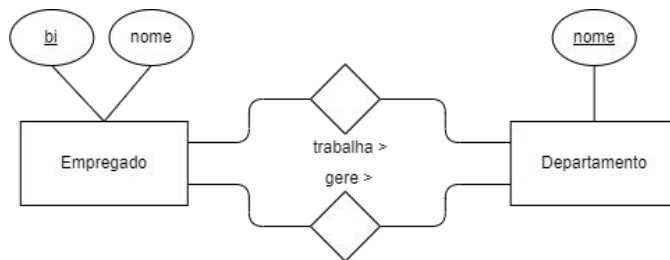


Exercício

- Passo 2 – Identificar as Associações evidentes (e seus atributos):

Solução

- Passo 2 – Identificar as Associações evidentes (e seus atributos):
 - trabalha (Empregado, Departamento)
 - gere (Empregado, Departamento)

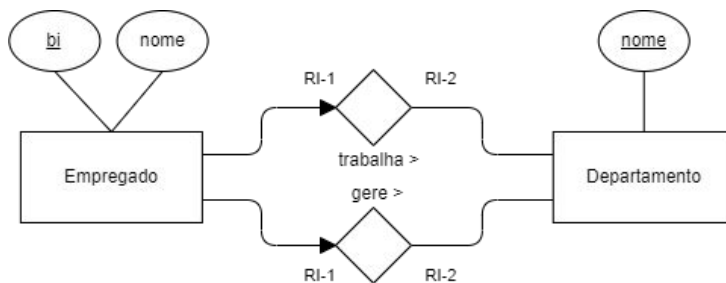


Exercício

- Passo 3 – Identificar a semântica das Associações:

Solução

- Passo 3 – Identificar a semântica das Associações:
 - Empregado: exactamente um trabalha OU gere mas não ambos
 - Departamento: pelo menos um trabalha OU gere



RI-1: Um Empregado tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere e não pode participar em ambos

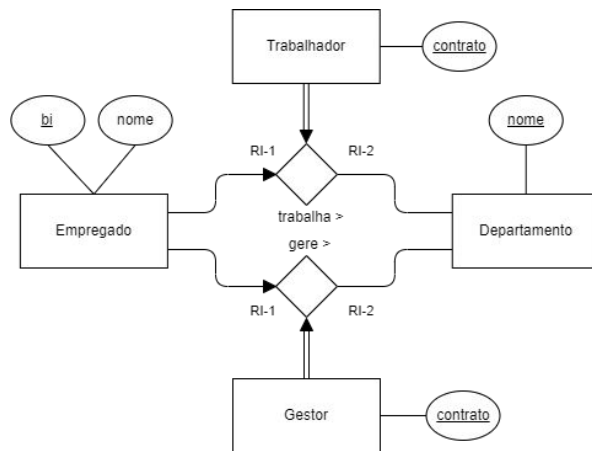
RI-2: Um departamento tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere

Exercício

- Passo 4 – Avaliar e modelar o que resta:
 - “Um contrato de trabalho único descreve a relação de trabalho entre o empregado e o departamento”

Solução

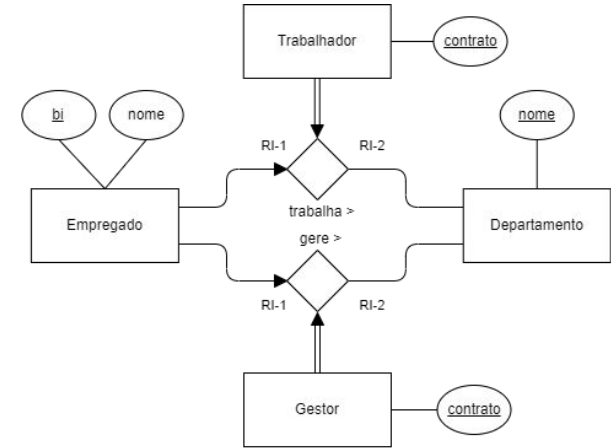
- Passo 4 – Avaliar e modelar o que resta:
 - “Um contrato de trabalho único descreve a relação de trabalho entre o empregado e o departamento”



RI-1: Um Empregado tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere e não pode participar em ambos
RI-2: Um departamento tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere

Exercício

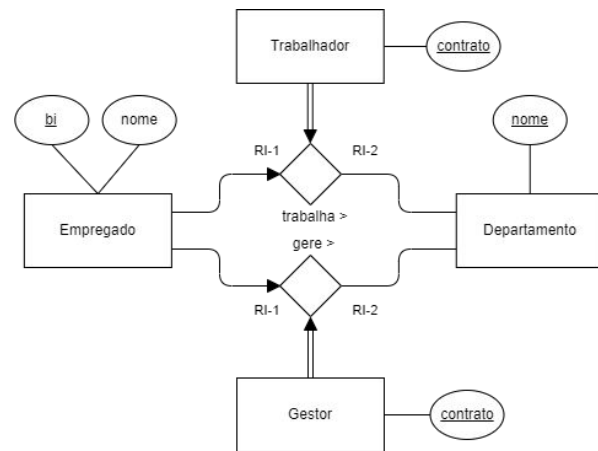
- Passo 5 – Reavaliar o modelo resultante:
 - Capturámos tudo?
 - Podemos simplificar alguma coisa?



RI-1: Um Empregado tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere e não pode participar em ambos
RI-2: Um departamento tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere

Solução

- Passo 5 – Reavaliar o modelo resultante:
 - Capturámos tudo?
 - Sim
 - Podemos simplificar alguma coisa?
 - Trabalhador e Gestor são semelhantes e as relações em que participam têm restrições de co-ocorrência e exclusividade (i.e. estão relacionadas)



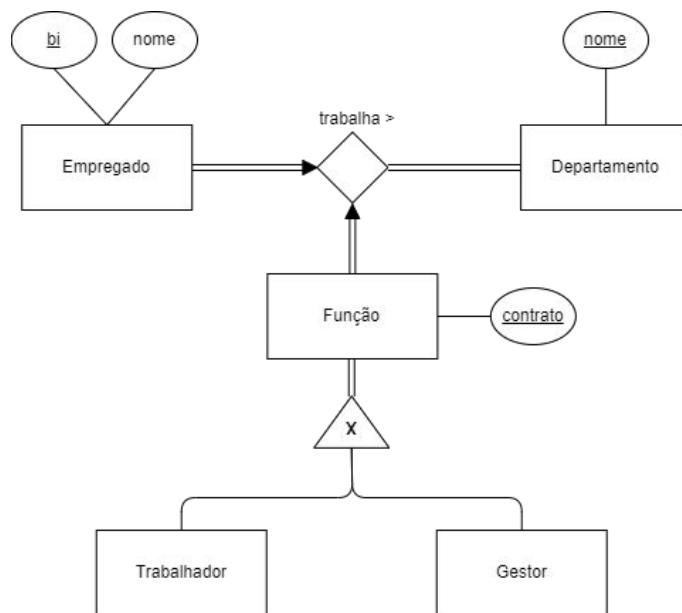
RI-1: Um Empregado tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere e não pode participar em ambos
RI-2: Um departamento tem de participar pelo menos uma vez em trabalha ou gere

Exercício

- Passo 6 – Ajustar o modelo e voltar ao passo 5 até estarmos satisfeitos:

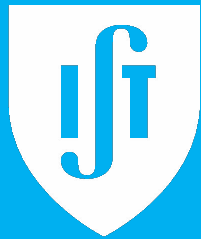
Solução

- Passo 6 – Ajustar o modelo e voltar ao passo 5 até estarmos satisfeitos:



Comentários ao Exercício

- Em E-A apenas podemos generalizar/especializar Entidades, não Associações
- Neste exercício “generalizámos” duas Associações porque em ambos os casos tivemos de “promover” a Associação a Entidade devido à existência de um atributo único
 - A especialização total disjunta captura a dualidade das Associações originais (ou trabalha ou gere mas não ambos)



TÉCNICO LISBOA