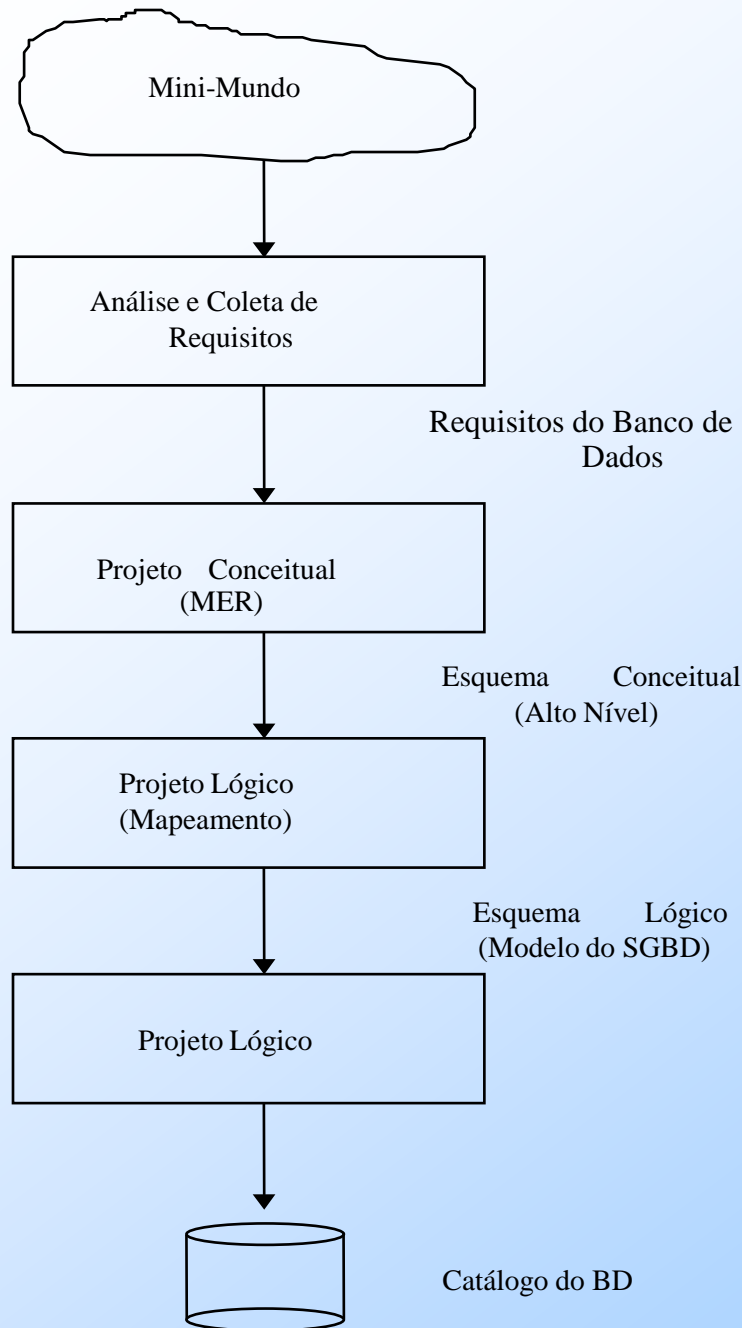


Bancos de Datos

Modelo Entidade Relacionamento

Prof. Dr. Luis Mariano del Val Cura

Fases do Projeto de Banco de Dados



Análise e coleta de Requisitos

- Projetistas de Bancos de Dados entrevistam usuários do Banco de Dados para compreender e documentar requisitos.
- Resultado: **Requisitos de Dados.**
- **Requisitos funcionais** da aplicação

Exemplo Empresa

Uma empresa está organizada por diferentes departamentos. Para cada departamento é necessário armazenar um código, o nome, e o local onde esse departamento atua. Qualquer empregado da empresa está associado a um departamento, cada departamento pode ter no máximo um chefe, embora em alguns momentos um departamento pode não ter chefe. Para cada empregado é associado um código da empresa, nome, RG, CPF e o telefone. Dentro de um departamento alguns empregados podem atuar como supervisores de outros. Na empresa são definidos projetos, um projeto sempre é vinculado a um departamento. Podemos ter empregados que trabalham em mais de um projeto. Um projeto deve contar código, o nome do projeto, orçamento.

Projeto Conceitual

- Modelo Entidade Relacionamento definido por Peter Chen (1979)
- Descrição dos requisitos de dados.
- Inclui descrição detalhada dos tipos de entidades, relacionamento e restrições.
- Transformado de modelo de dados de alto nível em modelo de implementação de dados

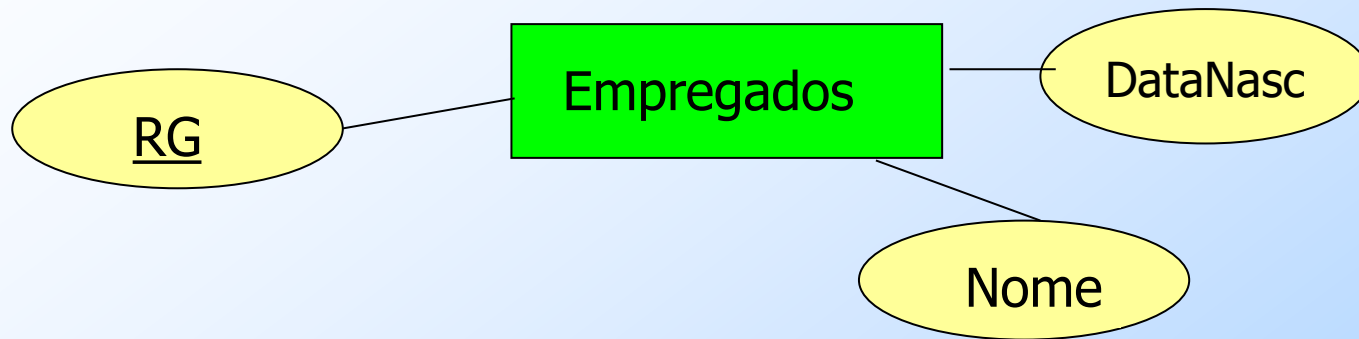
Modelo Entidade-Relacionamento

- Descrição dos dados do mundo real em um nível conceitual.
- Projetos são desenhos chamados *diagramas entidade relacionamento*.
 - Formado por um conjunto de objetos básicos chamados de ENTIDADES, reconhecidos no mundo real, e dos RELACIONAMENTOS entre estes objetos.
 - .

Entidades

- **Entidade:** Representação abstrata de objetos do mundo real que está sendo modelado.
 - Existem e são distinguíveis dos outros objetos.Exemplos: aluno João , conta bancária 201436, empregado Manuel
- **Conjunto Entidade:** grupo de entidades com características semelhantes ou do mesmo tipo
 - Similar a uma classe em linguagens orientadas a objeto.Exemplos: Alunos, Contas bancárias, Empregados
- **Atributo:** elemento que descreve uma propriedade de uma entidade

Exemplo



O conjunto entidade Empregados tem três atributos RG, nome e DataNasc .

Cada entidade Empregados tem valores para esses atributos

Exemplo (Pedro, João)

Classificação de Atributos

- **Atributo Simples:** atributo atômico
- **Atributo Derivado:** seu valor é calculado a partir de outros atributos.
- **Atributo Multivalorado:** pode ter 0 ou mais valores associados a ele
- **Atributo Composto:** formado por vários atributos simples ou atômicos.

DataNasc

Idade

Telefones

Endereço

rua

Numero

CEP

Atributos (Chaves)

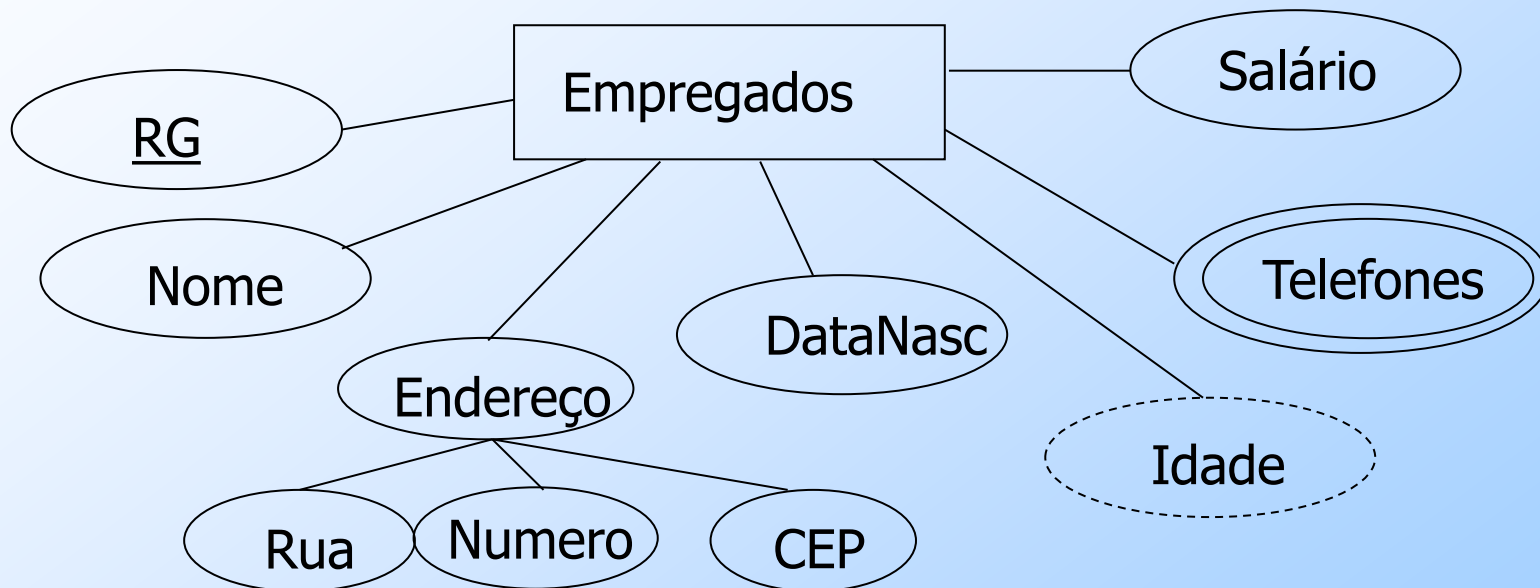
Uma *chave* é um conjunto de atributos.

Não existem duas entidades com valores iguais em todos os atributos da chave.

– É possível que duas entidades tenham os mesmos valores para alguns atributos da chave mas não para todos.

- A cada conjunto entidade deve ser atribuída uma chave.

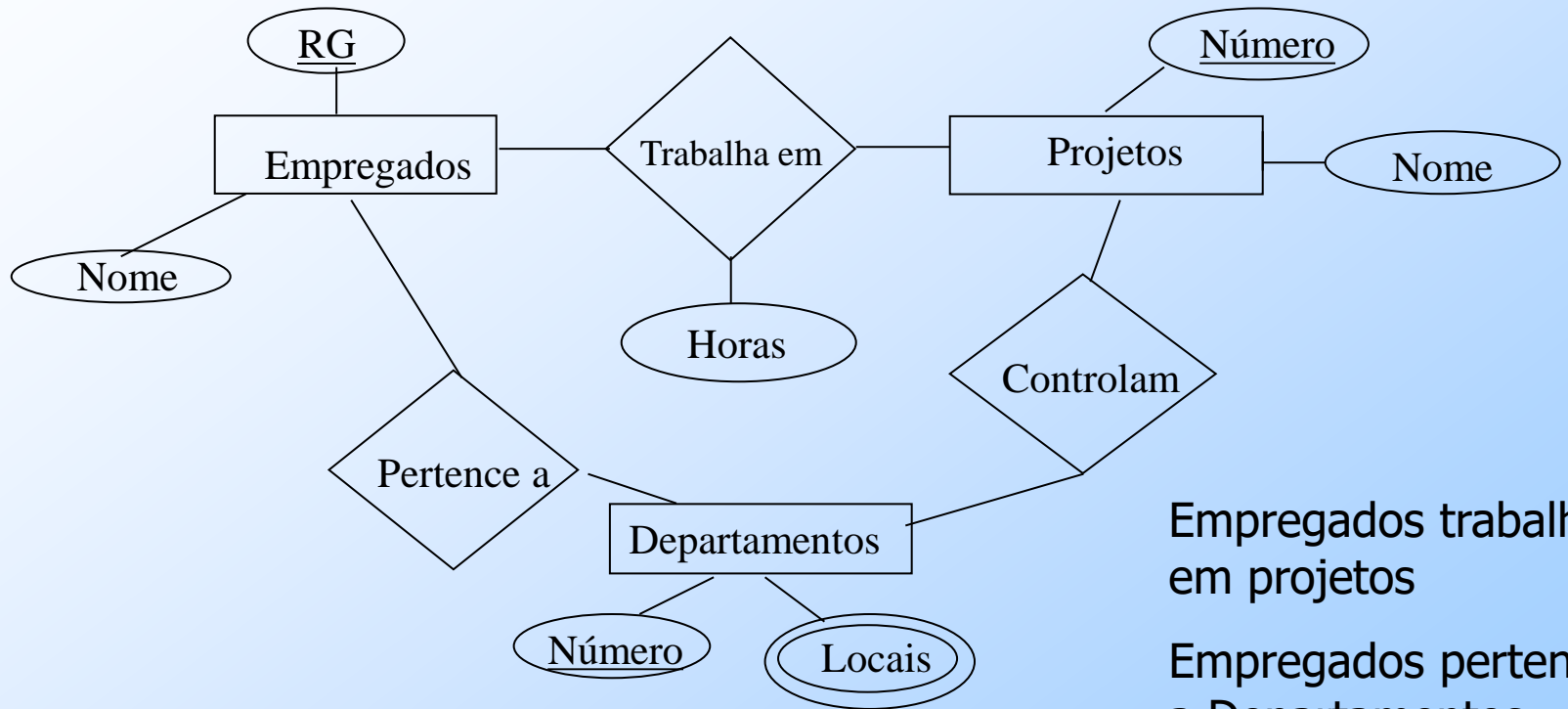
Exemplo



Relacionamentos

- Um **relacionamento** conecta dois ou mais conjuntos entidade
- Relacionamentos podem ter atributos
- É representado por um losango com linhas para cada um dos conjuntos entidade envolvidos.

Exemplo



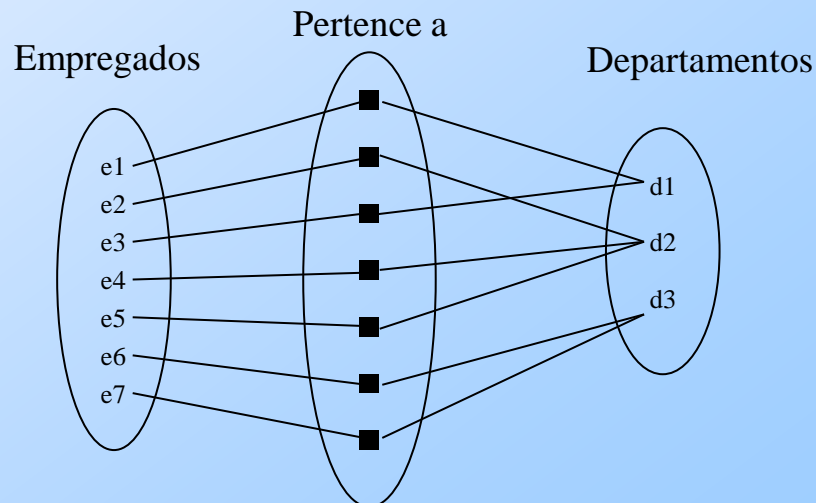
Empregados trabalham
em projetos

Empregados pertencem
a Departamentos

Departamentos controlam
Projetos

Conjunto Relacionamento

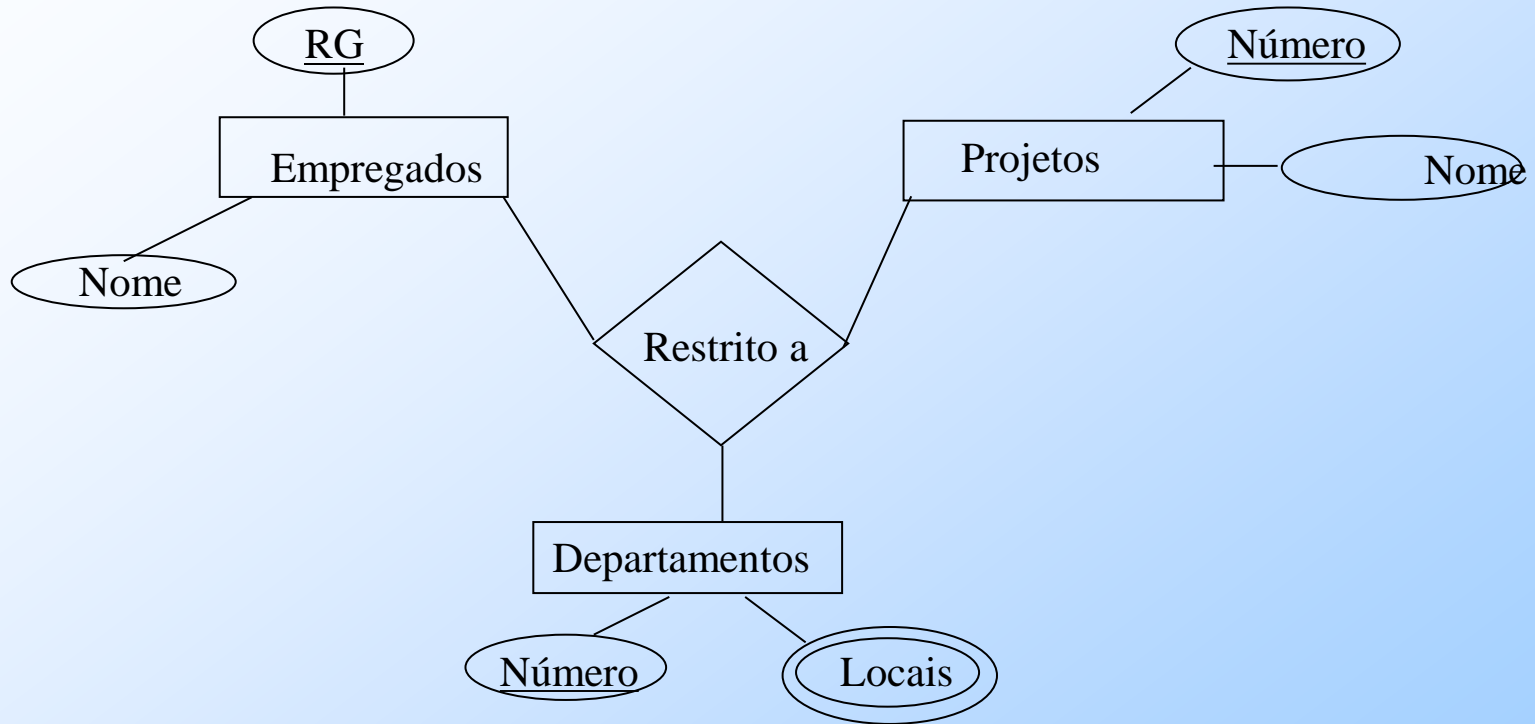
- O “valor” de um conjunto entidade é a coleção de entidades que pertencem a ele.
 - Exemplo: O conjunto de todos os empregados .
- O “valor ou “instância” de um conjunto relacionamento é o conjunto de listas de entidades relacionadas, uma para cada conjunto entidade relacionado.



Relacionamento múltiplo

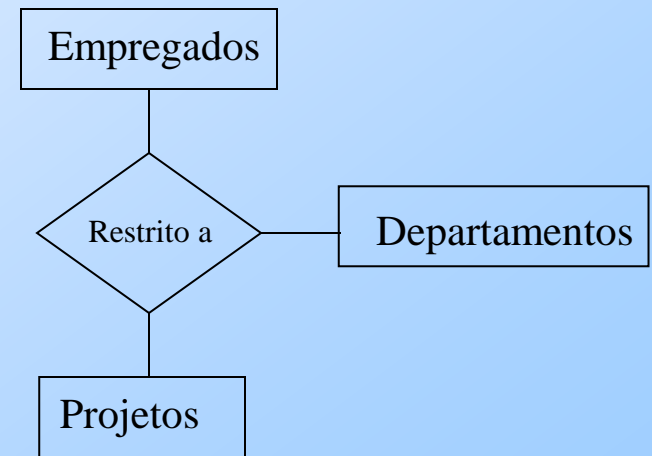
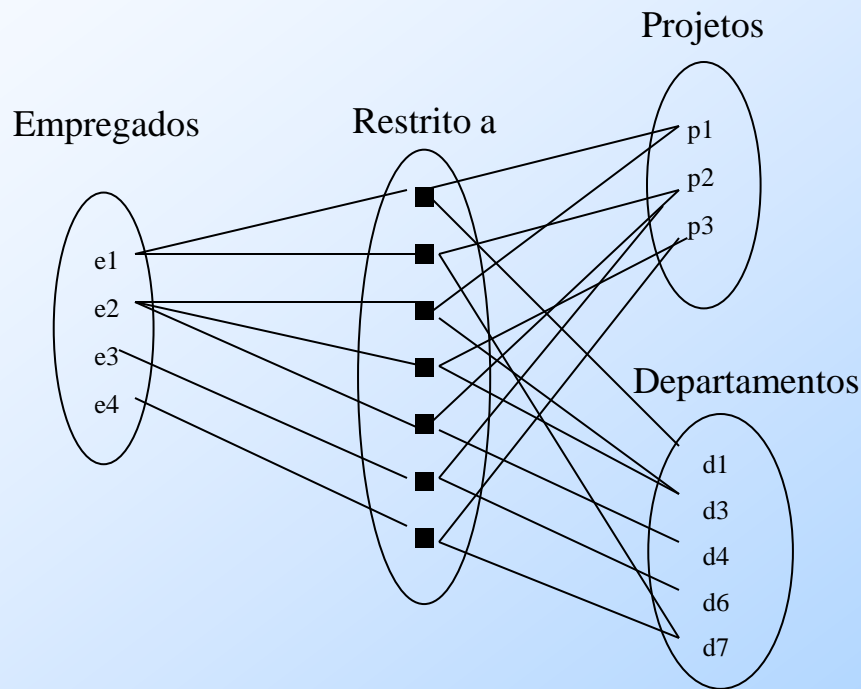
- Existem casos em que precisamos de relacionamentos que conectam mais de dois conjuntos entidade.
- Suponha que alguns *Empregados* unicamente trabalham em projetos controlados por determinados *Departamentos*.
 - Os relacionamentos **TrabalhaEm**, **Pertence e Controlam** não permitem modelar esse fato.
 - Um 3-relacionamento múltiplo o permite.

Exemplo



Grau de um relacionamento

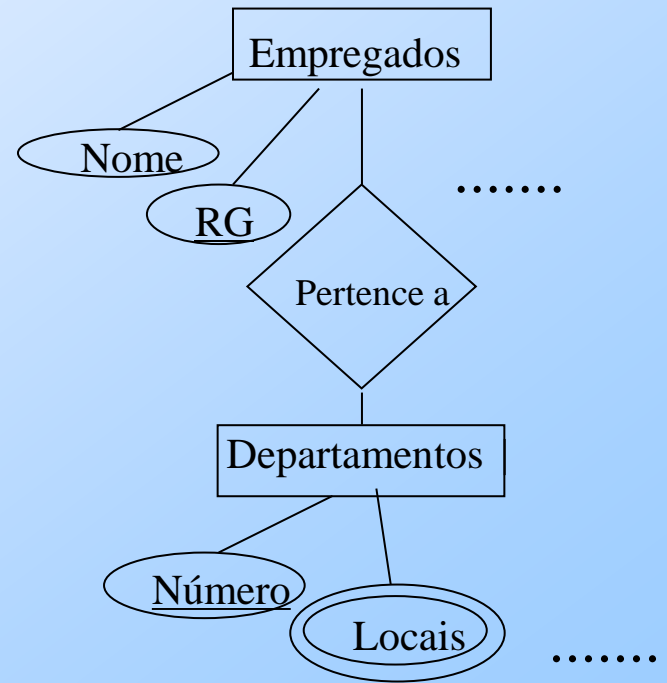
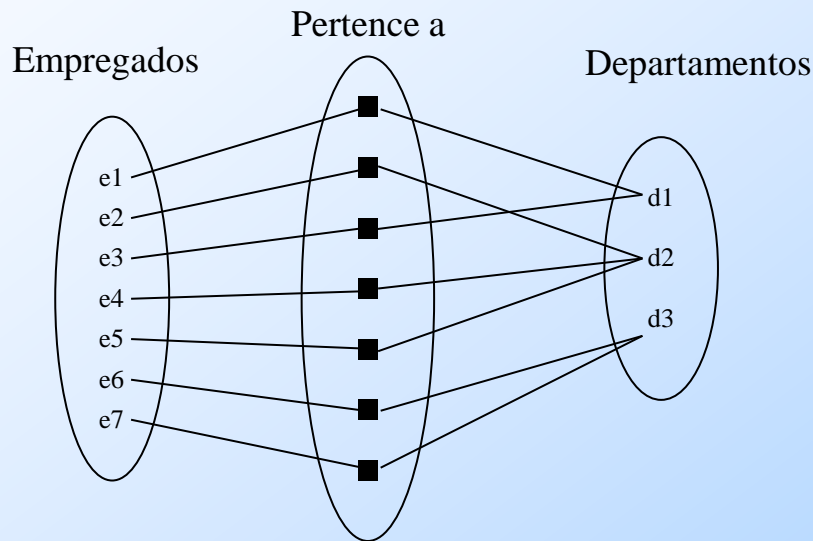
- Indica o número de Conjuntos Entidade diferentes que participam do Relacionamento



Relacionamento de Grau 3 (Ternário)

Relacionamento de Grau 2 (Relacionamento binário)

- Relacionamento entre **dois** Conjuntos-Entidade diferentes.



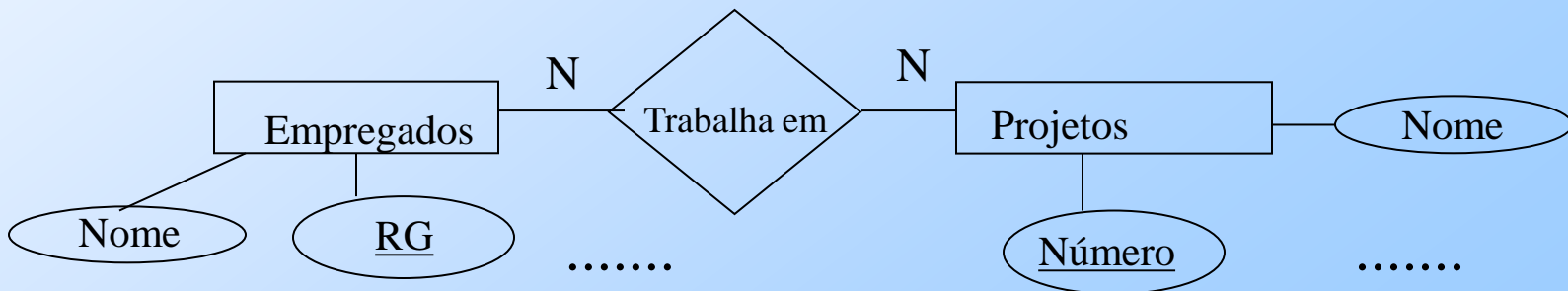
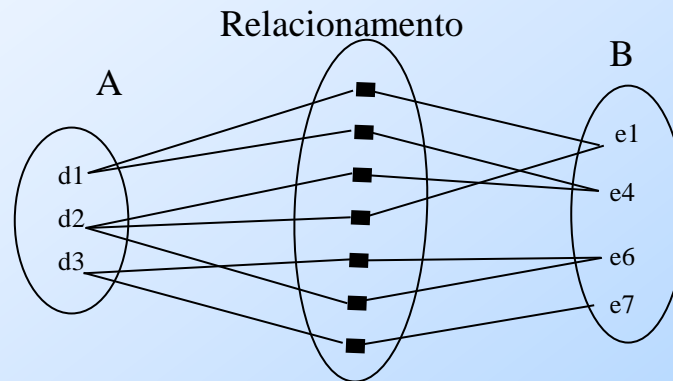
Relacionamentos - Cardinalidade

- **Cardinalidade:** Para cada entidade participante de um relacionamento, expressa a quantidade máxima de entidades do outro Conjunto Entidade com que ela pode se relacionar.
- Tipos de cardinalidade para relacionamentos binários:
 - 1 para 1 (um para um)
 - 1 para n (um para muitos)
 - n para 1 (muitos para um)
 - n para n (muitos para muitos)

Relacionamentos

Cardinalidade muitos para muitos

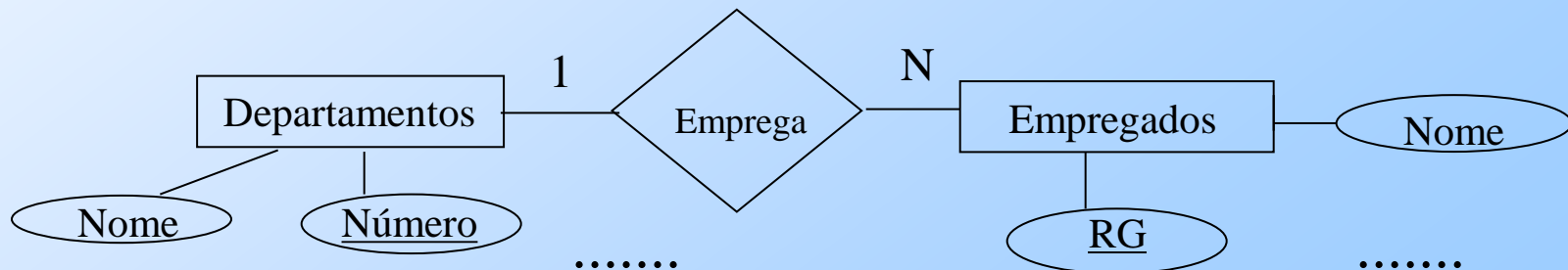
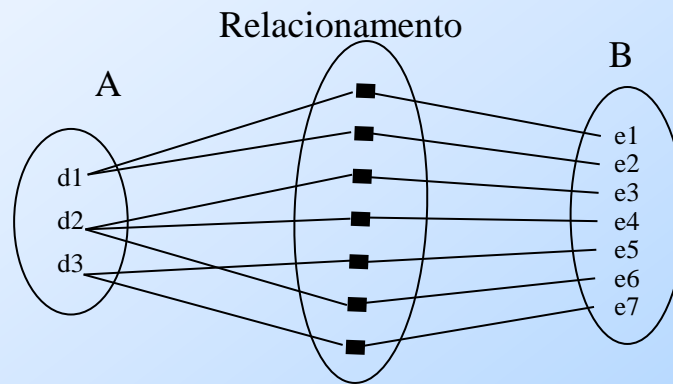
Uma entidade do conjunto entidade A pode estar relacionada com qualquer número de entidades do conjunto entidade B e vice-versa



Relacionamentos

Cardinalidade um para muitos

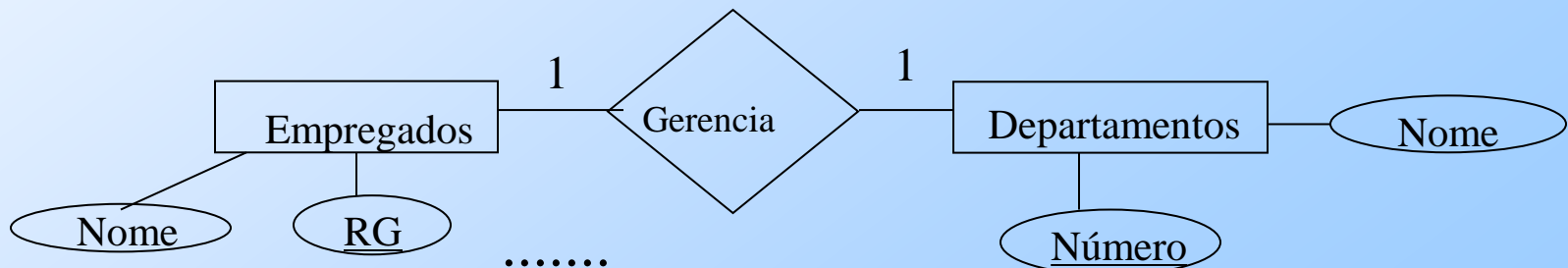
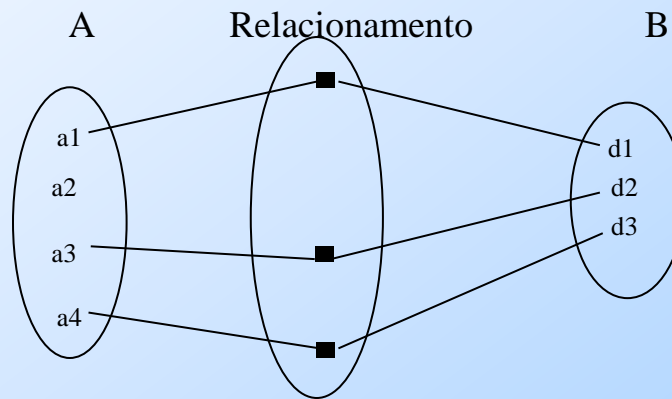
Uma entidade do conjunto entidade A pode estar relacionada com qualquer número de entidades do conjunto entidade B, mas uma entidade de B está relacionada no máximo com uma entidade de A



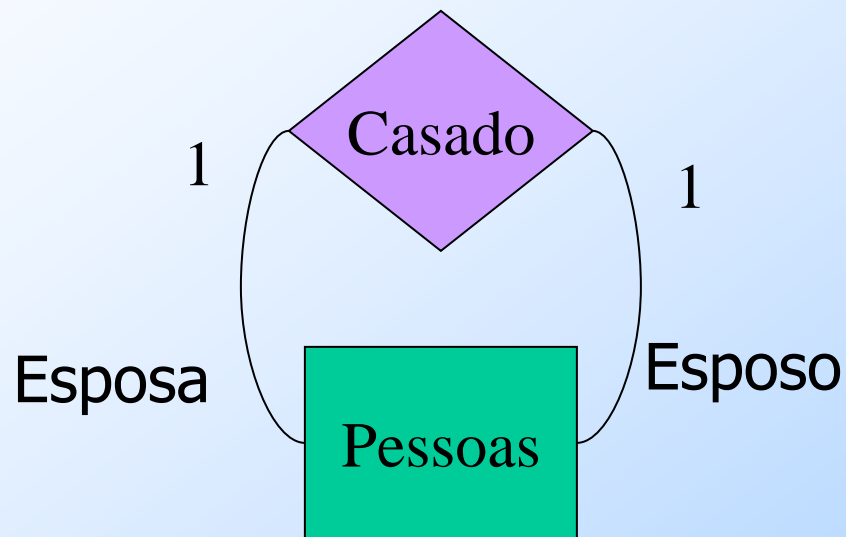
Relacionamentos

Cardinalidade um para um

Uma entidade do conjunto entidade A está relacionada, no máximo, com uma entidade do conjunto entidade B, e uma entidade de B está relacionada, no máximo, com uma entidade de A



Exemplo



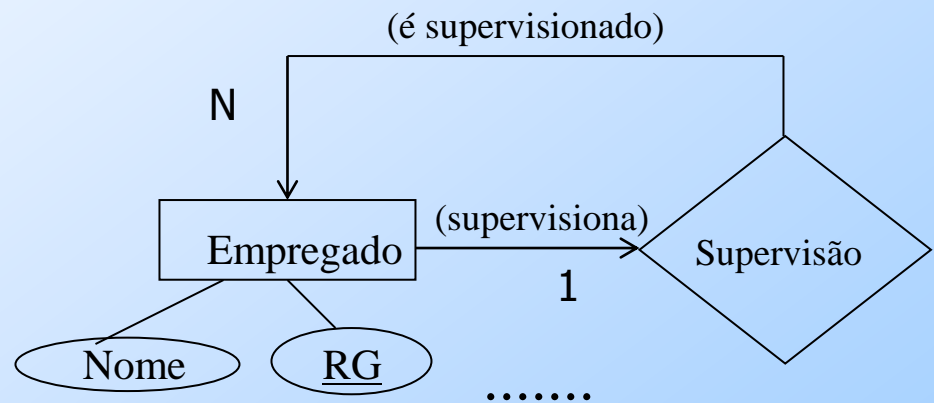
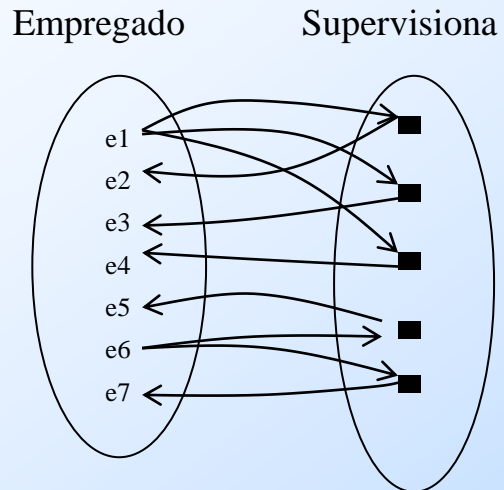
Conjunto
relacionamento

Esposo João Pedro	Esposa Ana Maria

...

...

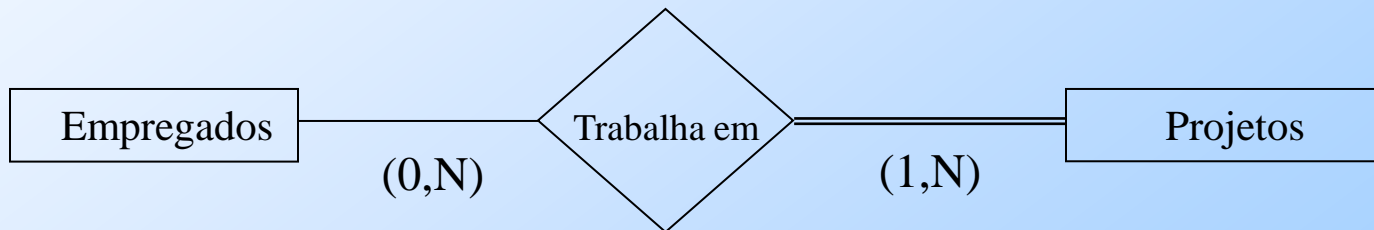
Exemplo



Relacionamentos

Participação em um Relacionamento

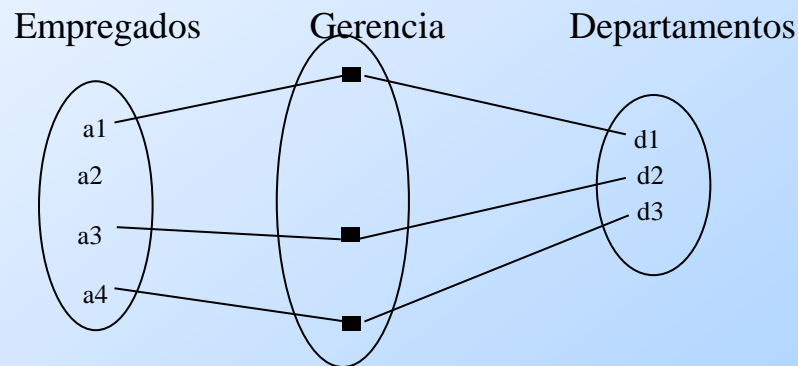
- Restrições de participação de uma entidade A em um relacionamento R indicam o número mínimo e máximo de associações de uma entidade A com instâncias da entidade B através de R



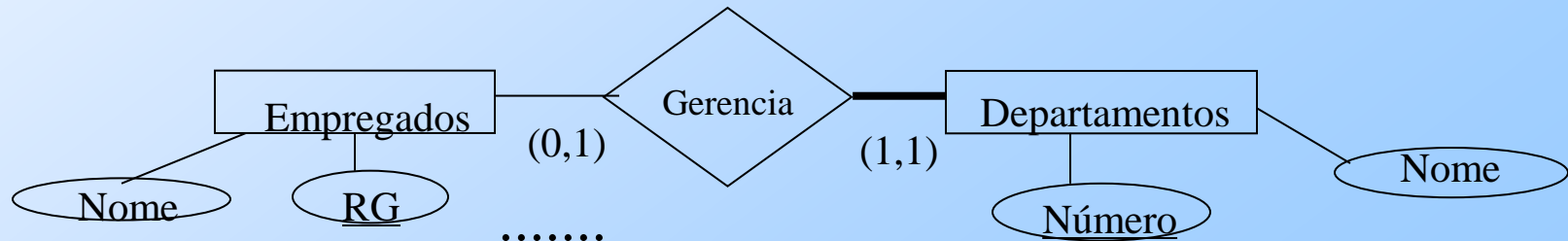
Relacionamentos

Participação Parcial em um Relacionamento

- Define-se quando um conjunto entidade A possui um relacionamento R com um outro conjunto entidade B de forma que uma instância de A **pode existir sem necessariamente estar relacionada** com uma instância de B.



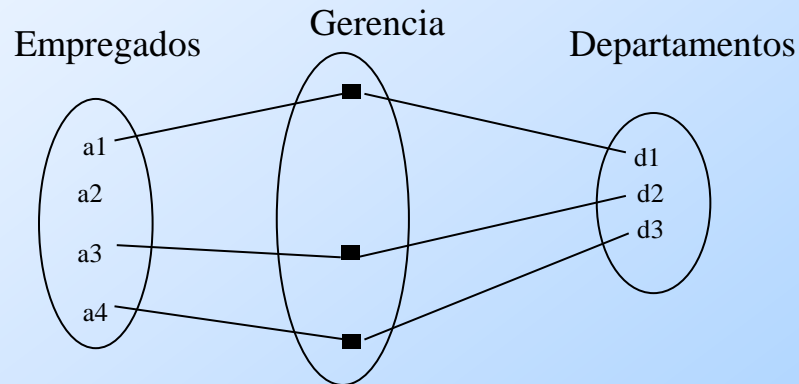
Ex: Empregado participa parcialmente no relacionamento Gerencia



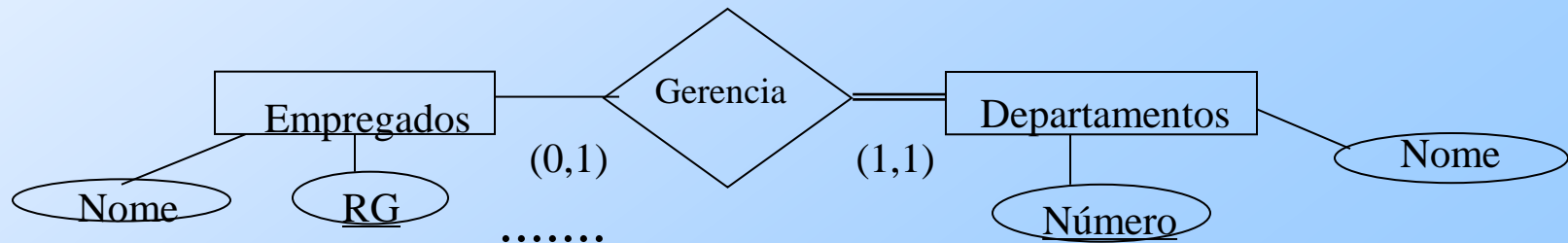
Relacionamentos

Participação Total em um Relacionamento

- Quando um conjunto entidade A possui um relacionamento R com um outro conjunto entidade B de forma que uma instância de A **precissa estar relacionada** com uma instância de B.



Ex: Departamento participa totalmente no relacionamento Gerencia



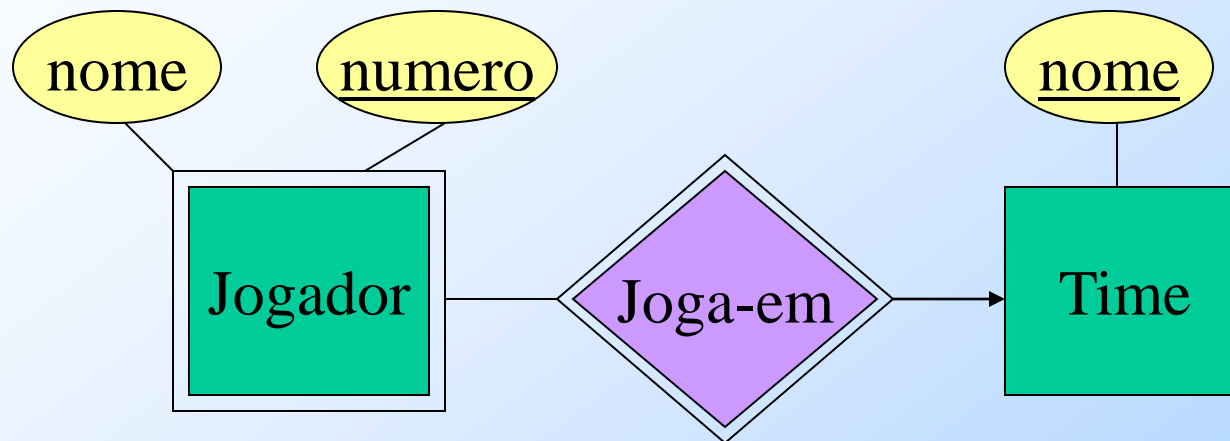
Conjuntos entidade fraca

- Em ocasiões, as entidades de um conjunto entidade precisam de “ajuda” para se identificar de maneira única.
- Um conjunto entidade E se denomina *fraco* se para identificar as entidades de E de forma única, precisamos consultar relacionamentos um-um ou muitos-um de E utilizando a chave dessas entidades relacionadas

Exemplo

- **nome** é quase uma chave de um jogador de futebol mas podem existir dois jogadores com o mesmo nome.
- **número** não é chave porque jogadores de dois times diferente podem ter o mesmo número.
- No entanto, **número**, junto com o nome do time obtido através de um relacionamento **Joga-em** é único.

No Diagrama E/R

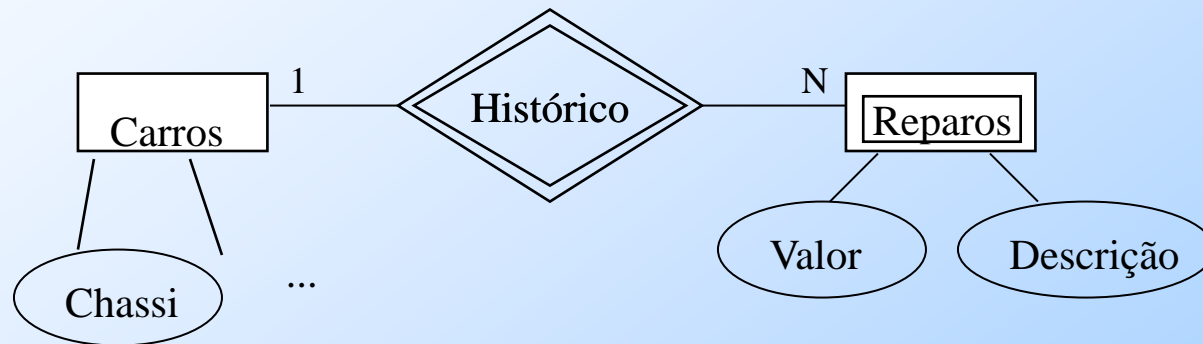


- Losango duplo para relacionamentos muitos-um *identificadores*.
- Retângulo duplo para os conjuntos entidade fraca.

Regras para conjuntos entidade fracas

- Um conjunto entidade fraca tem relacionamentos um-um ou muitos-um com outros conjuntos entidade forte identificadores. Chamamos estes relacionamentos de identificadores.
 - Nem todo relacionamento de um conjunto entidade fraca precisa ser identificador.
 - A participação da entidade fraca nos relacionamentos identificadores sempre é TOTAL.
- A chave natural de um conjunto entidade fraca está formado pelos próprios atributos e pela chave dos conjuntos entidade identificadores.
 - Ex, (Jogadores) **numero** e (time) **nome** é uma chave para **Jogadores** no exemplo anterior

Exemplo



Especialização - Generalização

- **Generalização:** Resultado da união de 2 ou mais conjuntos entidades de um nível mais baixo (sub-classes), gerando um único conjunto entidades em um nível mais alto (super-classe). Enfatiza-se as semelhanças entre entidades de conjuntos distintos.
- **Especialização:** Resultado da separação de um ou mais subconjuntos entidades (sub-classes), a partir de um conjunto de entidades no nível mais alto (super-classe). Enfatiza-se as diferenças entre entidades do mesmo conjunto.

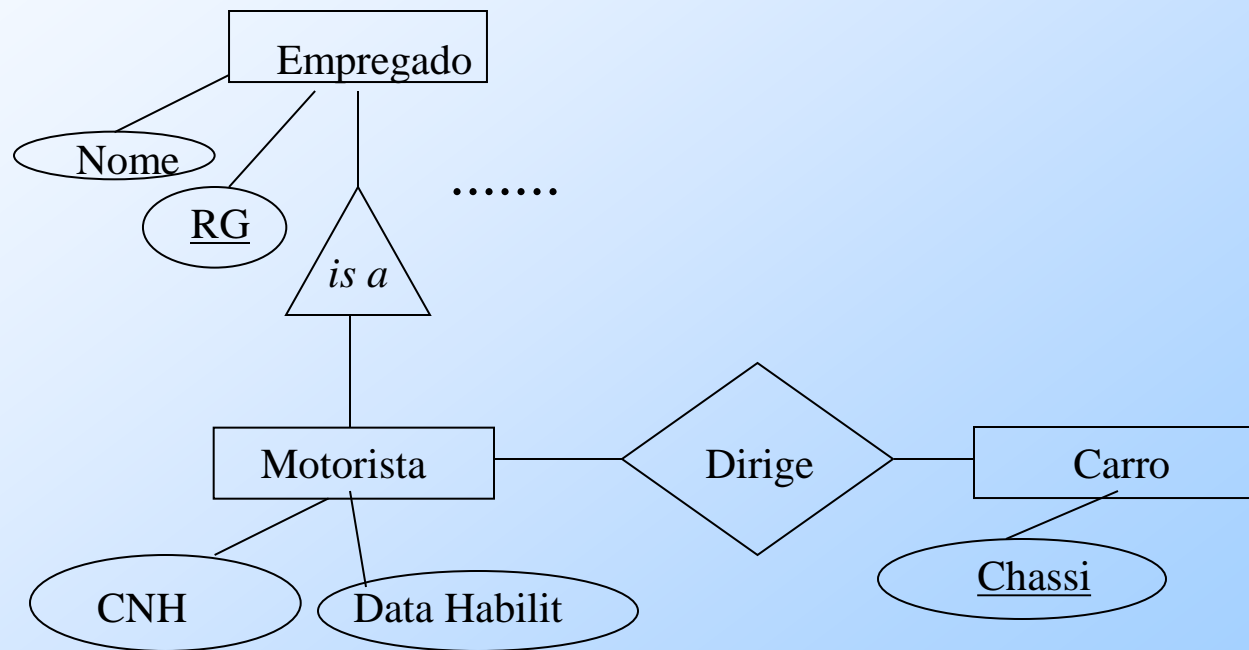
Especialização

- Especialização = menos entidades = maior quantidade de atributos.
- Exemplo: Motorista é um tipo de Empregado .
 - Não todos os Empregados são.
 - Adicionamos o atributo CNH.

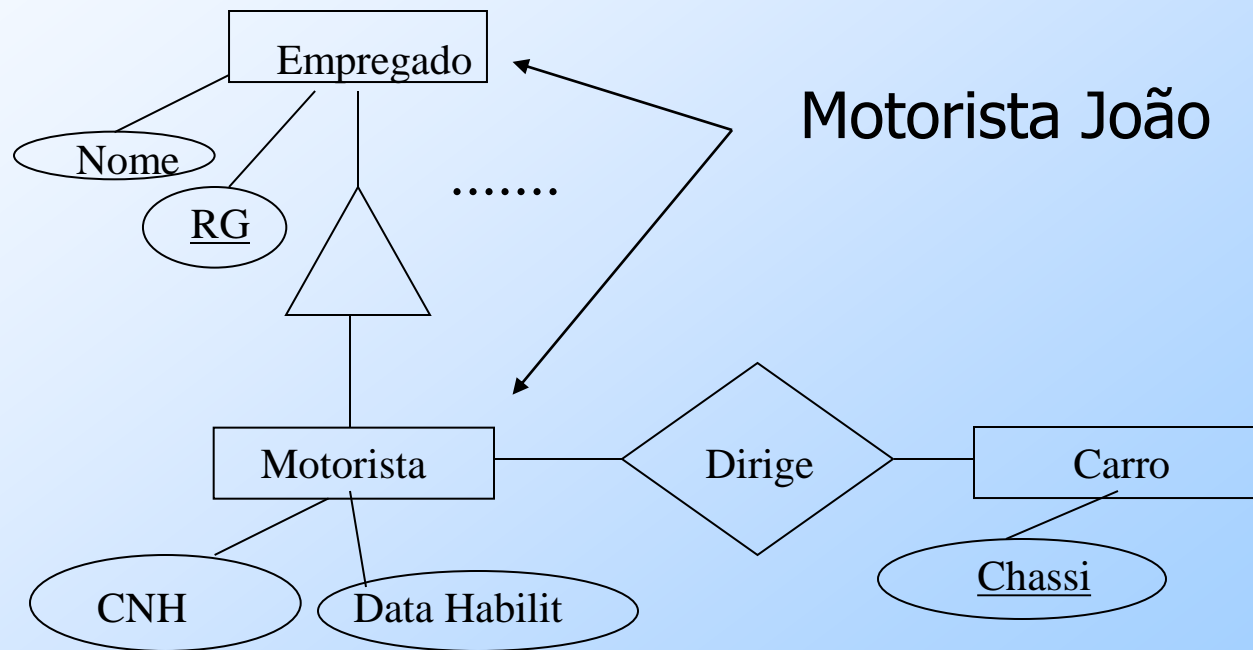
Subclasses em diagramas E/R

- Subclasses formam uma árvore.
 - não existe herança múltipla.
- Triângulo *Is a* indicam o relacionamento de subclasse.
 - Apontado para a superclasse.
- **Quando utilizar?**
 - Certos atributos aparecem somente em sub-classes.
 - Alguns relacionamentos se aplicam apenas em determinadas sub-classes.

Especialização - Generalização



Exemplo

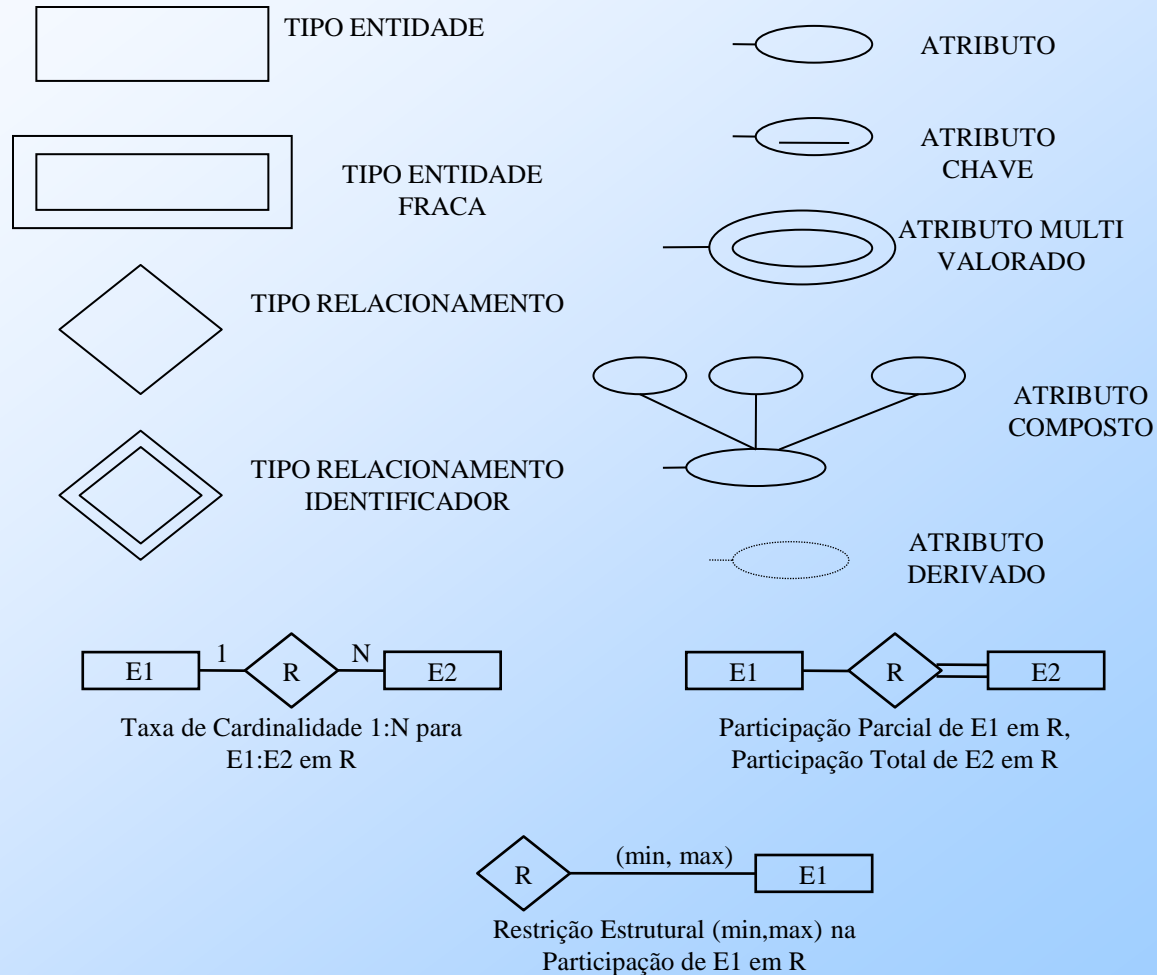


Restrições de integridade em Relacionamentos

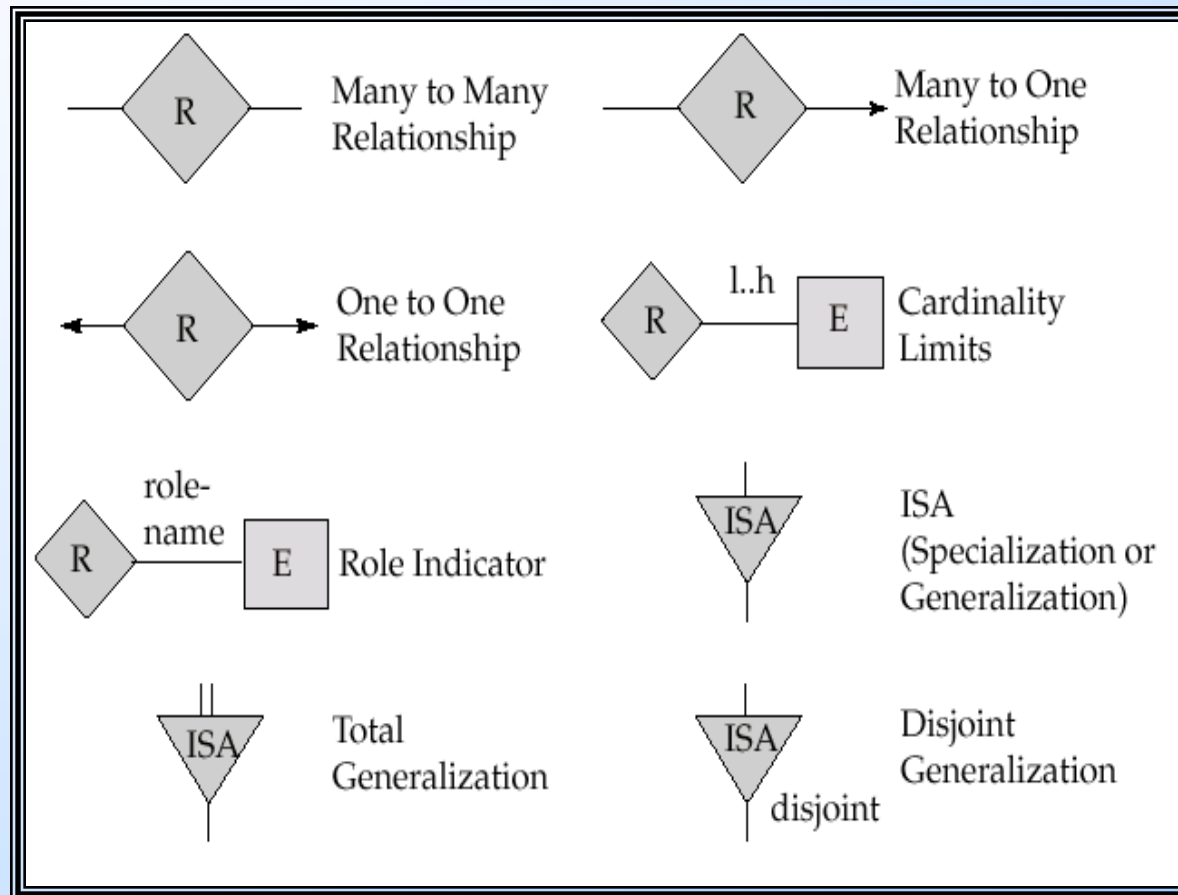
- Restrições por grau de um relacionamento
- Restrições Estruturais - Associadas à integridade referencial
 - Restrições de Cardinalidade
 - Restrições de Participação
 - Dependência Existencial

Modelo Entidade-Relacionamento

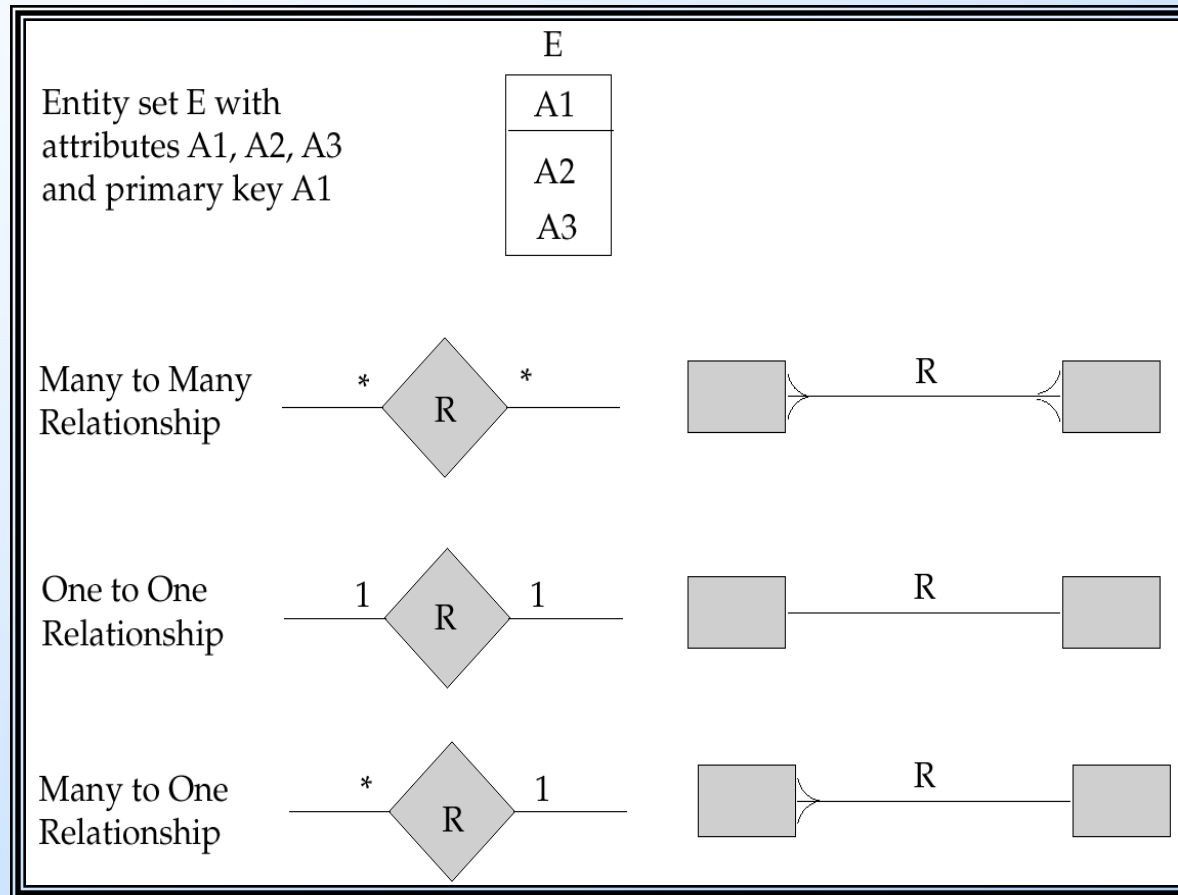
Resumo da notação



Outras notações para E/R



Outras notações para E/R



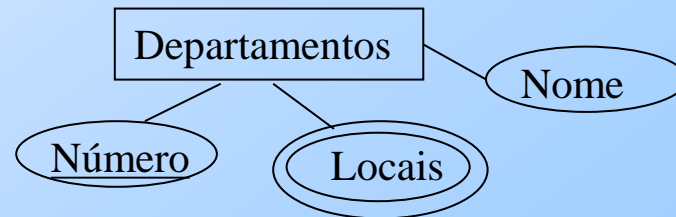
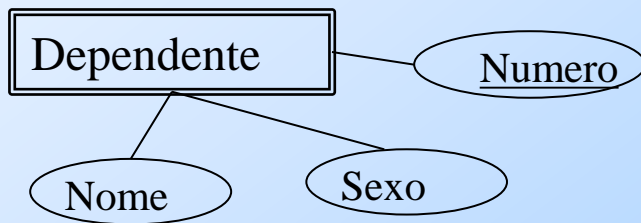
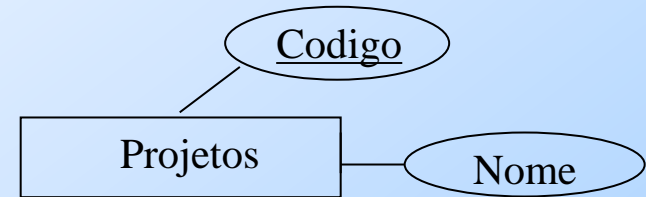
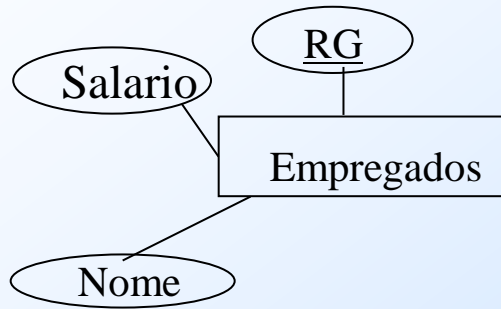
Empresa (Requisitos)

Uma empresa está organizada por diferentes departamentos. Para cada departamento é necessário armazenar um código, o nome, e os locais onde esse departamento atua. Qualquer empregado da empresa está associado a um departamento, cada departamento pode ter no máximo um chefe, embora em alguns momentos um departamento pode não ter chefe. Para cada empregado é associado um código , nome, RG, salario. Dentro de um departamento alguns empregados podem supervisionar outros. Na empresa são definidos projetos, um projeto sempre é vinculado a um departamento. Podemos ter empregados que trabalham em mais de um projeto. Um projeto deve contar código, o nome do projeto. Um dependente é uma familiar que depende de um empregado para seguro de saúde. É descrito por nome e sexo.

Empresa (Requisitos)

Uma empresa está organizada por diferentes departamentos. Para cada departamento é necessário armazenar um código, o nome, e os locais onde esse departamento atua. Qualquer empregado da empresa está associado a um departamento, cada departamento pode ter no máximo um chefe, embora em alguns momentos um departamento pode não ter chefe. Para cada empregado é associado um código, nome, RG, salário. Dentro de um departamento alguns empregados podem, supervisionar outros. Na empresa são definidos projetos, um projeto sempre é vinculado a um departamento. Podemos ter empregados que trabalham em mais de um projeto. Um projeto deve contar código, o nome do projeto. Um dependente é uma familiar que depende de um empregado para seguro de saúde. É descrito por nome e sexo.

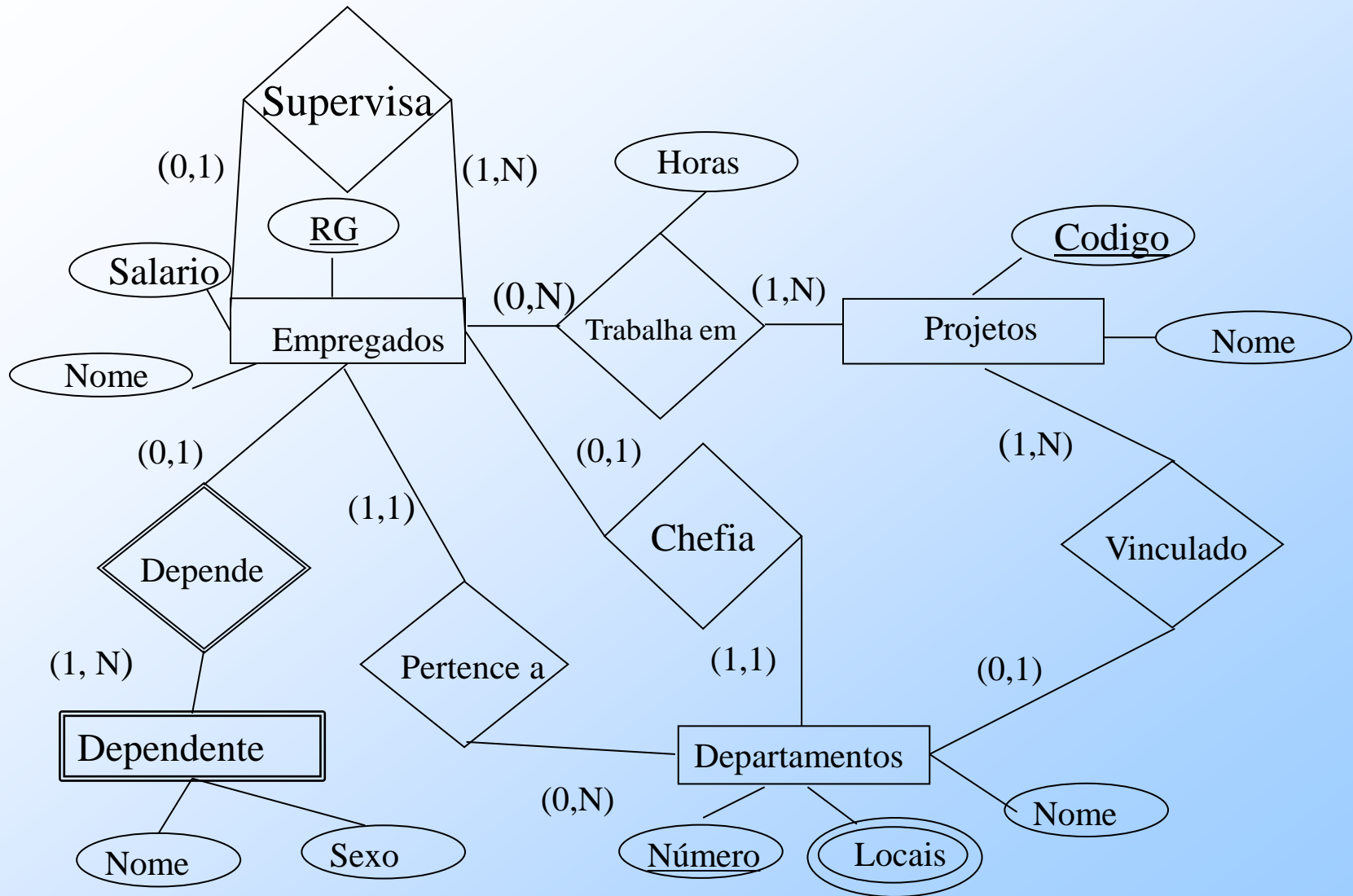
Empresa (Modelo Conceitual)



Empresa (Requisitos)

Uma empresa está organizada por diferentes departamentos. Para cada departamento é necessário armazenar um código, o nome, e os locais onde esse departamento atua. Qualquer empregado da empresa está associado a um departamento, cada departamento pode ter no máximo um chefe, embora em alguns momentos um departamento pode não ter chefe. Para cada empregado é associado um código, nome, RG, salário. Dentro de um departamento alguns empregados podem supervisionar de outros. Na empresa são definidos projetos, um projeto sempre é vinculado a um departamento. Podemos ter empregados que trabalham em mais de um projeto. Um projeto deve contar código, o nome do projeto. Um dependente é uma familiar que depende de um empregado para seguro de saúde. É descrito por nome e sexo.

Empresa (Modelo Conceitual)



Exercício

- **AGÊNCIA DE FINANCIAMENTO**

Uma agência de financiamento de projetos de pesquisa deseja criar um sistema de banco de dados para gerenciar seu funcionamento. Para cada projeto são cadastrados: um código interno, título, duração do projeto, instituição onde será realizado e área de pesquisa. As áreas de pesquisa estão predefinidas e para cada uma delas são cadastrados código, nome, descrição e um índice que indica sua relevância econômica. Para cada pesquisador solicitante são cadastrados: RG, CPF, nome, sexo, data de nascimento, grau científico, instituição onde foi alcançado esse título e as áreas nas quais tem capacidade de avaliar projetos. Note-se que um mesmo pesquisador pode ter vários projetos em análise. Um pesquisador é cadastrado no sistema unicamente quando o primeiro dos seus projetos é submetido. A agência recebe os projetos submetidos pelos pesquisadores e associa cada um destes a um assessor que deve aprovar ou não o financiamento. Um assessor é um dos pesquisadores cadastrados com capacidade de avaliar projetos nessa área. Quando um projeto é enviado a um assessor para análise é cadastrada a data deste envio. Posteriormente, quando o assessor retorna sua avaliação são também cadastrados a data de resposta e o resultado de aprovação ou não do projeto.