



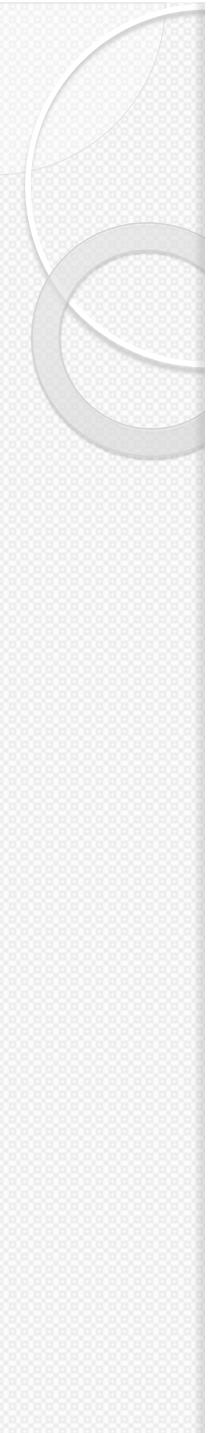
Modelo Entidade Relacionamento

Dr^a Maristela Holanda



Modelo Entidade relacionamento

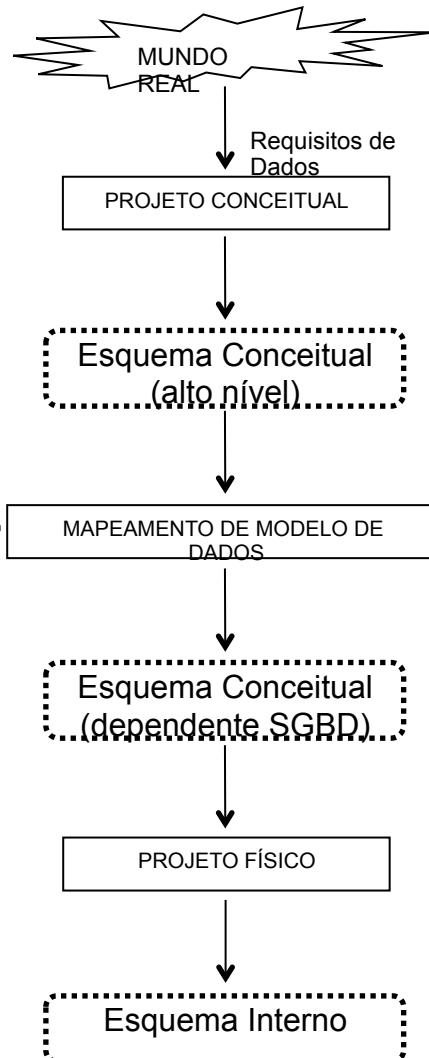
- O Modelo Entidade Relacionamento (MER) é um modelo de dados conceitual de alto nível.
- O MER está centrado na percepção dos usuários sobre os dados, não importando a maneira na qual os dados serão armazenados.



MER

Independente do
SGBD

Dependente
do SGBD





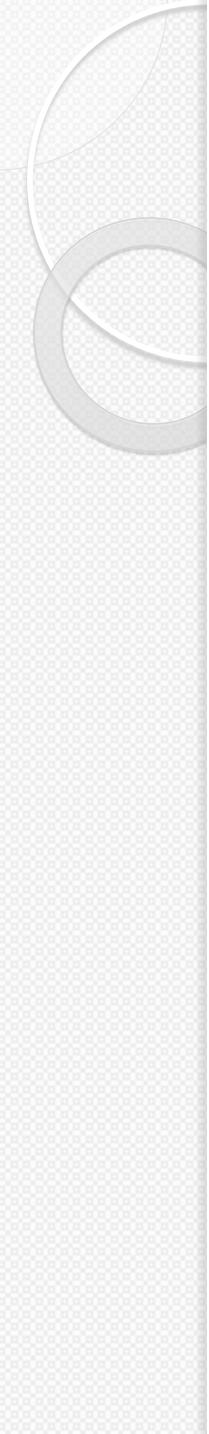
Projeto de um Banco de Dados

- Entrevista com os usuários
- Criação do modelo conceitual (MER)
- Transformar o esquema conceitual para um modelo de implementação do banco (Modelo Relacional)
- Projeto físico do banco de dados



Entidade

- Uma entidade é um elemento do mundo real com uma existência própria. Os tipos de entidade são:
 - Física (concreta): pessoa, carro, casa, empregado.
 - Conceitual (abstrata): viagem, curso, profissão.



Atributo e valor de atributo

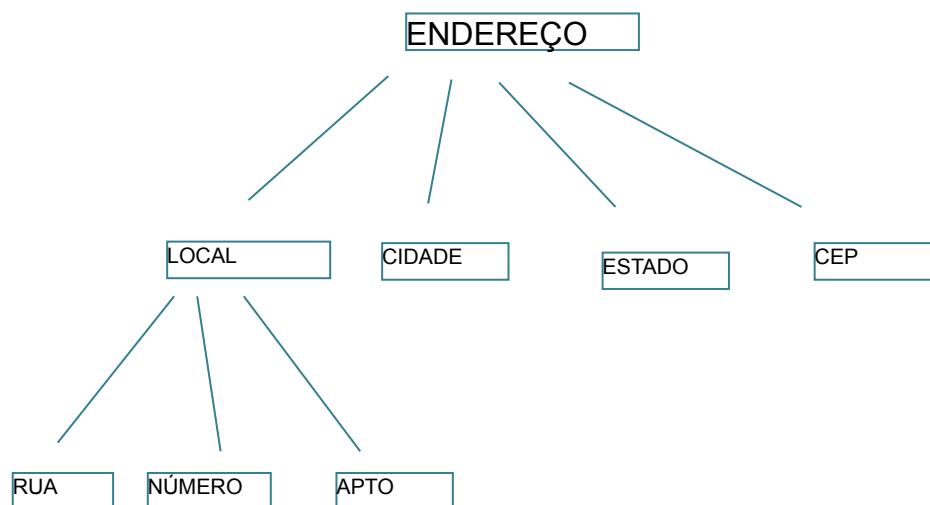
- Cada entidade possui propriedades que a descreve, chamadas de atributos

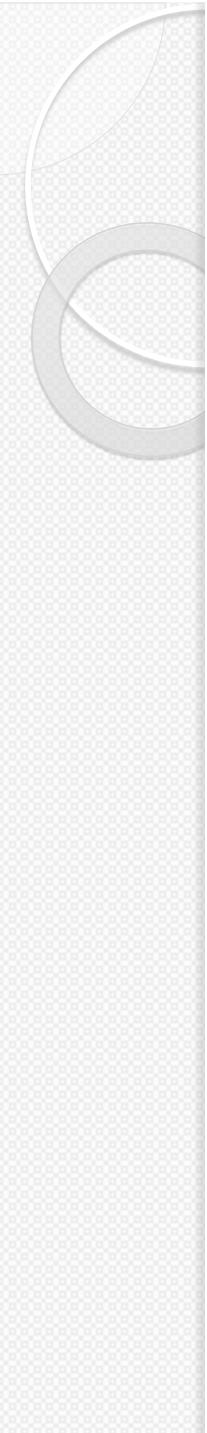
empregado

Nome = José Silva
Endereço = Rua A casa 123
Idade = 55
Fone = 222-2222

Atributo composto

- Um atributo que é composto de vários atributos básicos é chamado de atributo composto





Atributo Atômico ou simples

- um atributo que não é divisível é chamado de atributo atômico ou simples . Exemplos:
 - Data de nascimento
 - CPF
 - Matrícula



Atributo monovalorado e multivalorado

- Atributo monovalorado possui um único valor para uma entidade particular
 - Ex : Nome na entidade empregado
- Atributo multivalorado pode ter um conjunto de valores para uma mesma entidade
 - Ex: telefone na entidade empregado



Atributo derivado ou virtual

- Um atributo derivado ou virtual é aquele que pode ser obtido a partir de outro(s) atributos(s)
 - Idade derivado da data de nascimento
 - Número total de empregados, derivado da soma dos empregados
 - Média Final derivado das notas do alunos

Entidade

EMPREGADO

Nome, Matrícula, Salário

e1
('JOSE' , 'M003' , 500.00)

e2
('MARIA' , 'M001' ,
550.00)

e3
('PEDRO' , 'M077' ,
600.00)

...

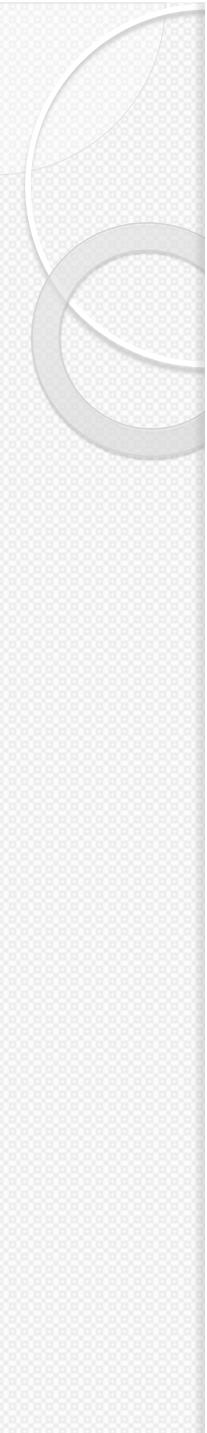
DEPARTAMENTO

CodDept, NomeDept

d1
('D01' ,
'ENGENHARIA')

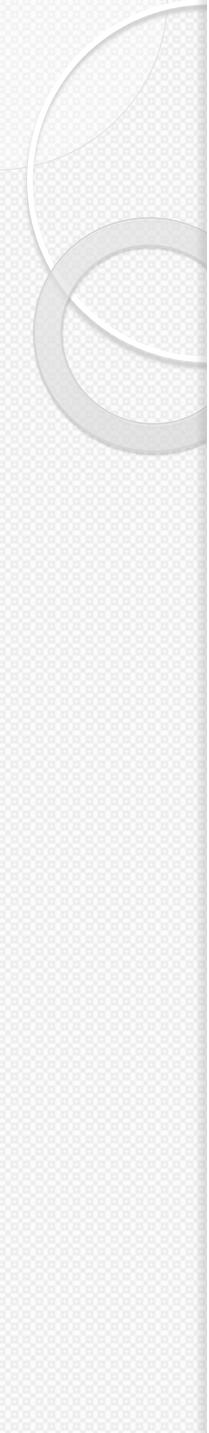
d2
('D02' , 'VENDAS')

...



Atributo chave

- Atributo chave identifica cada entidade unicamente
- Duas entidades (de mesmo tipo) não podem ter o mesmo valor para o atributo chave
 - Ex: matrícula do empregado
- Atributo chave pode ser composto



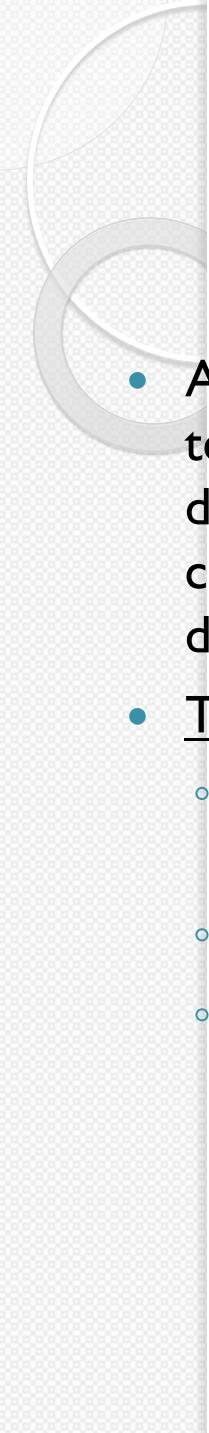
Domínio de um Atributo

- Especifica os possíveis valores que podem estar associados a um atributo em cada entidade individual.
- Exemplos :
 - Domínio do atributo *Nome* seria um conjunto de caracteres alfabéticos ;
 - Domínio de um campo sexo poderia ser F ou M



Banco de Dados Empresa

- Uma Empresa é organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome, um número e um empregado que gerencia o departamento. Deve-se saber a data em que um empregado iniciou como gerente de um departamento. Um departamento pode ter diversas localizações
- Um departamento controla um número de projetos, cada qual com um nome, um número e uma única localização
- São armazenados o nome do empregado, matrícula, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Um empregado está associado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos, não necessariamente controlados pelo mesmo departamento. Deve-se saber o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto, bem como o supervisor direto de cada empregado
- Cada empregado pode possuir vários dependentes, devendo-se saber, para cada dependente, o nome, o sexo, a data de nascimento e a sua ligação com o empregado



Projeto Conceitual Inicial do Banco de dados Empresa

- A empresa é organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome, um número e um empregado que gerencia o departamento. Deve-se saber a data em que um empregado iniciou como gerente de um departamento. Um departamento pode ter diversas localizações
- Tipo de Entidade Departamento
 - possui os atributos *Nome*, *Numero*, *Local*, *Gerente* e *DataInicGerente*
 - O atributo *Locais* é multivlorado
 - O atributo chave pode ser *Número* ou *Nome*, pois dois departamentos não podem ter o mesmo nome ou o mesmo número



Projeto Conceitual Inicial do Banco de dados Empresa

- Um departamento controla um número de projetos, cada qual com um nome, um número e uma única localização
- Tipo de Entidade Projeto
 - Possui os atributos *Nome*, *Numero*, *Local* e *DeptControlador*
 - O atributo chave pode ser *Numero* ou *Nome*, pois dois projetos não podem ter o mesmo nome ou o mesmo número



Projeto Conceitual Inicial do Banco de dados Empresa

- São armazenados o nome do empregado, matrícula, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Um empregado está associado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos, não necessariamente controlados pelo mesmo departamento. Deve-se saber o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto, bem como o supervisor direto de cada empregado
- Empregado
 - possui os atributos *Nome*, *Matricula*, *Endereco*, *Salario*, *Sexo*, *DataNasc* e *Supervisor*, {*Trabalha_Em* (*projeto*, *horas*)}
 - Os atributos *Nome* e *Endereco* podem ser compostos
 - O atributo chave é *Matricula*



Projeto Conceitual Inicial do Banco de dados Empresa

- Cada empregado pode possuir vários dependentes, devendo-se saber, para cada dependente, o nome, o sexo, a data de nascimento e a sua ligação com o empregado
- Dependente
 - O tipo de entidade *DEPENDENTE* possui os atributos *Empregado*, *Nome*, *Sexo*, *DataNasc* e *Parentesco*
 - Os atributos chave são *Empregado* e *Nome*



Rascunho do Banco da Empresa

resumo do projeto conceitual inicial do banco de dados Empresa. Os atributos multivalorados são apresentados entre chaves {}. Os atributos componentes de um atributo composto são apresentados entre parêntesis () .

DEPARTAMENTO

Nome, Número, { Locais }, Gerente, DataInicGerente

PROJETO

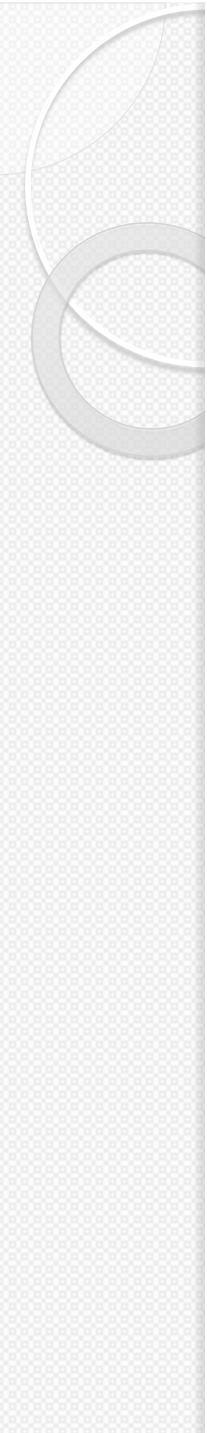
Nome, Número, Local, DeptoControlador

EMPREGADO

Nome (PriNome, LetNome, UltNome), Matrícula, Endereco, Sexo, Salário, DataNasc, Depto, Supervisor, { TrabalhaEm (Projeto, Horas) }

DEPENDENTE

Empregado, Nome, Sexo, DataNasc, Parentesco



Relacionamentos

- atributo *Gerente* do tipo de entidade DEPARTAMENTO refere-se a um empregado que gerencia o departamento
- atributo *DeptControlador* do tipo de entidade PROJETO refere-se ao departamento que controla o projeto
- atributo *Supervisor* do tipo de entidade EMPREGADO refere-se a outro empregado, que supervisiona esse empregado
- atributo *Dept* do tipo de entidade EMPREGADO refere-se ao departamento onde o empregado trabalha



Relacionamento

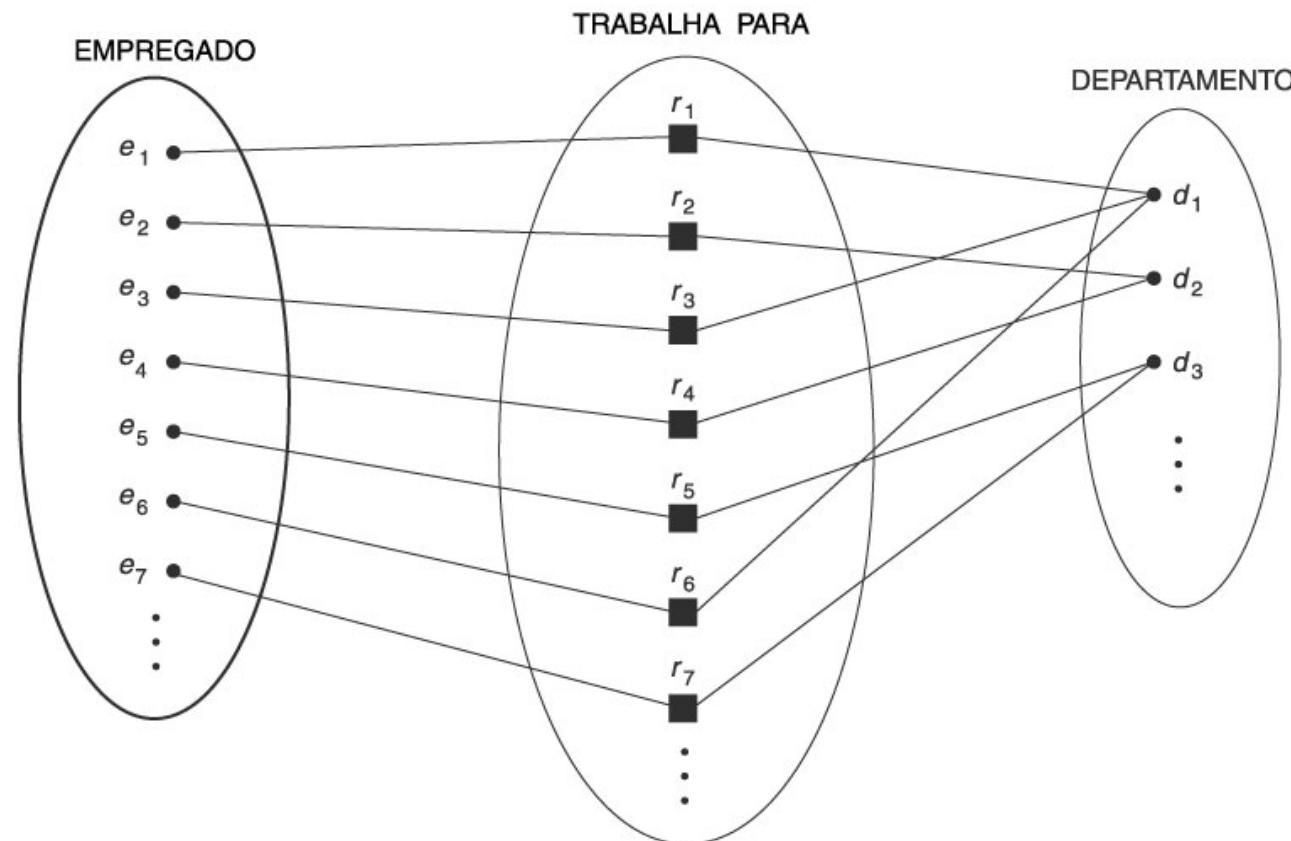
É um conjunto de associações entre entidades



Tipos de Relacionamento

- Um tipo de relacionamento **R** associado a **n** tipos de entidade **E1, E2, ..., En** é um conjunto de associações entre entidades desses tipos.
- Matematicamente, **R** é um conjunto de instâncias de relacionamento **ri**, onde em cada **ri** participam as entidades (**e1, e2, ..., en**), e cada entidade **ej** em **ri** é um membro de tipo de entidade **Ej, 1 ≤ j ≤ n**.

Relacionamento Trabalha _ Para





Grau de um Tipo de Relacionamento

- O grau de um tipo de relacionamento é o número de tipos de entidades que participam do tipo de relacionamento.
- O tipo de relacionamento TRABALHA_PARA possui grau 2, ou seja, binário.
- Como exemplo de tipo de relacionamento de grau 3 (ternário), considere a participação dos tipos de entidade FORNECEDOR, PEÇA e PROJETO (fornecedores fornecem peças para projetos).
- Relacionamentos podem ter qualquer grau, mas os que ocorrem mais freqüentemente são os binários.



Papel de Entidade no Relacionamento

- Cada tipo de entidade que participa em um tipo de relacionamento desempenha um papel no relacionamento.
- No tipo de relacionamento TRABALHA_PARA, o tipo de entidade EMPREGADO desempenha o papel de trabalhador e o tipo de entidade DEPARTAMENTO desempenha o papel de empregador.



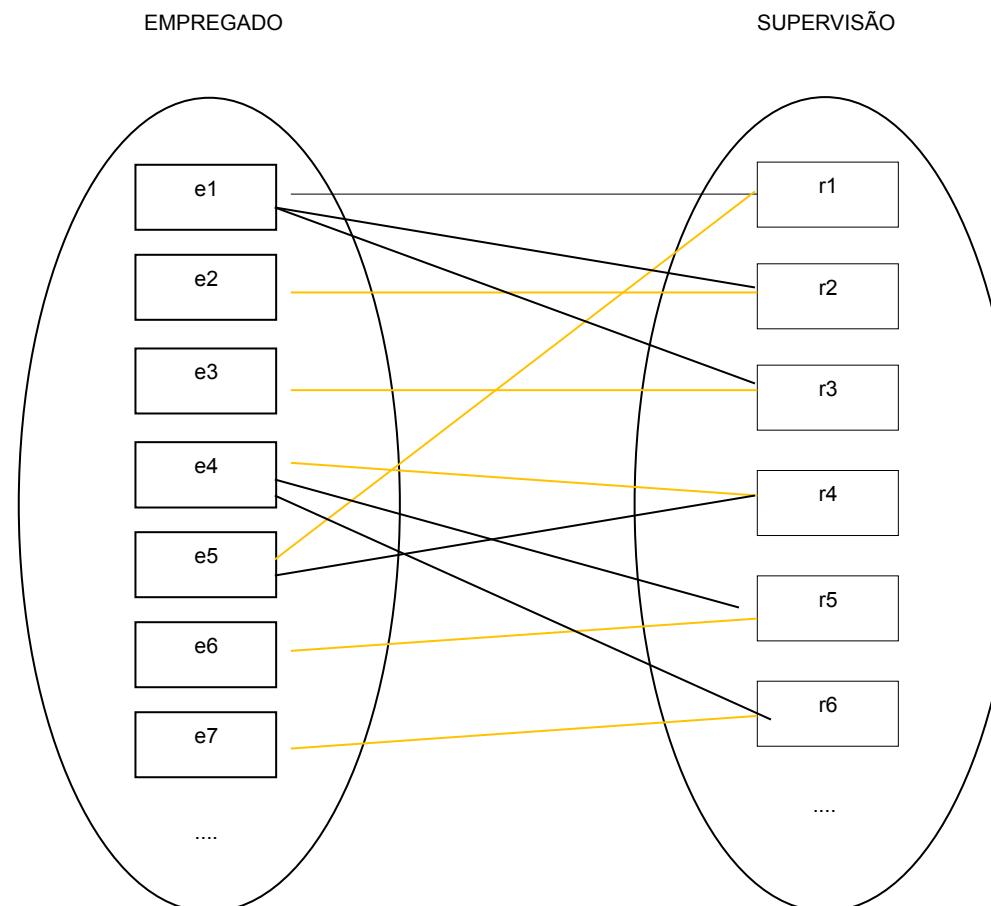
Auto-relacionamento (relacionamento recursivo)

- Quando o mesmo tipo de entidade participa mais que uma vez em um tipo de relacionamento, esses relacionamento são chamados de recursivos ou auto-relacionamento.
- Quando o mesmo tipo de entidade participa mais que uma vez em um tipo de relacionamento, torna-se útil a distinção de papéis desempenhados por este tipo de entidade.

Relacionamento recursivo

supervisor

supervisionado





Restrições em Tipos de Relacionamento

- Tipos de relacionamento são limitados nas possíveis combinações de entidades participantes em cada instância de relacionamento.
- Como exemplo, considere a regra que um empregado trabalha para somente um departamento.



Restrições de Cardinalidade

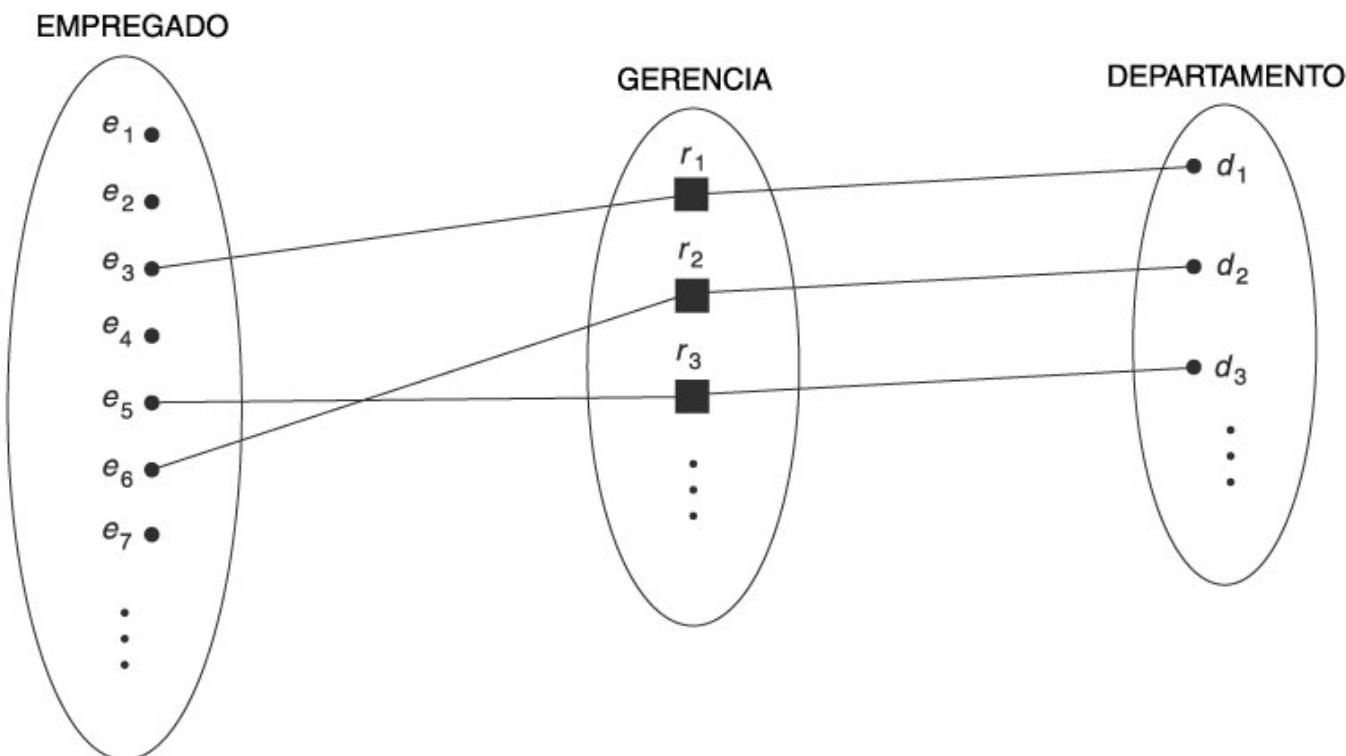
A restrição de cardinalidade limita o número de instâncias de relacionamento que uma entidade pode participar



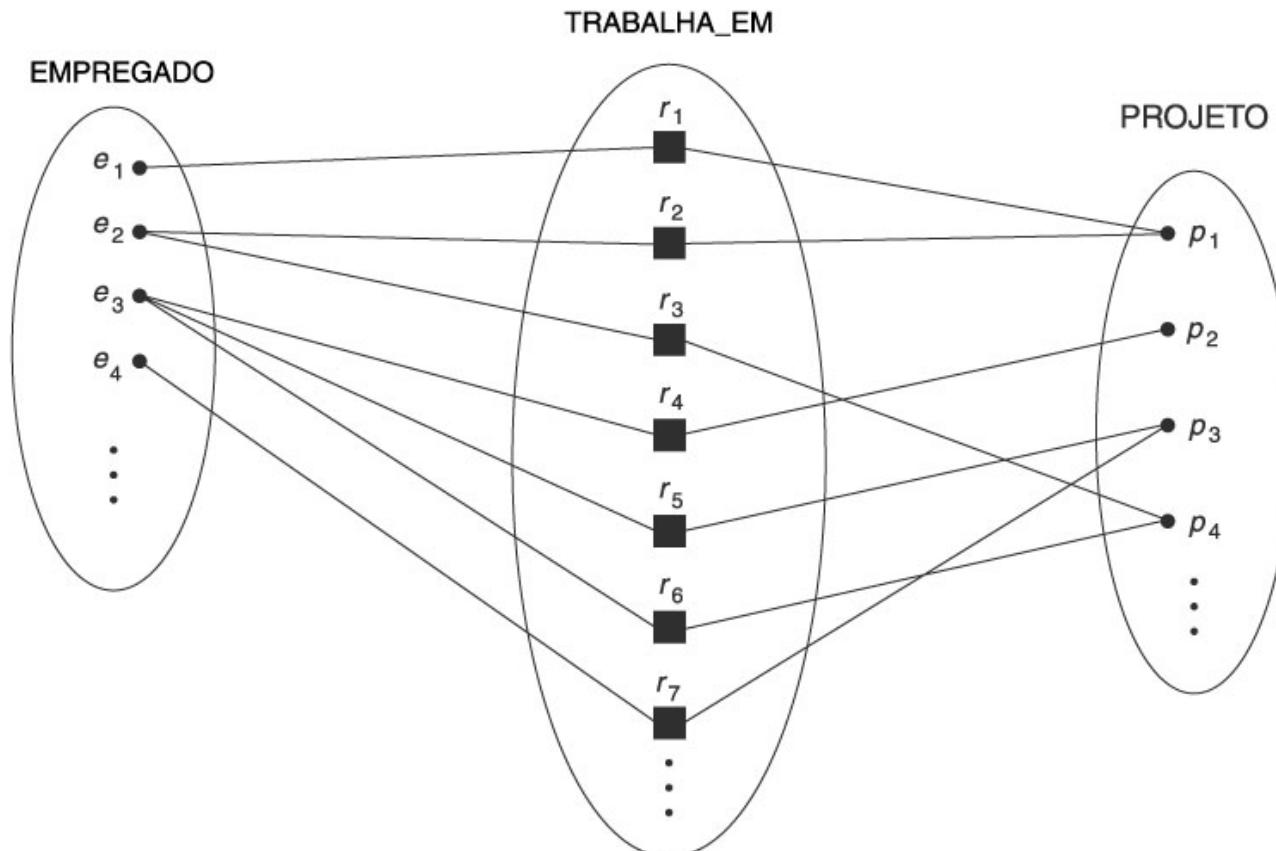
Restrição de Cardinalidade

- N:N muitos para muitos
- I:N um para muitos
- I:I um para um

Cardinalidade 1:1



Cardinalidade N:N





Restrições de cardinalidade

- Um empregado está associado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos, não necessariamente controlados pelo mesmo departamento
- O tipo de relacionamento **TRABALHA_PARA** especifica
 - DEPARTAMENTO : EMPREGADO com cardinalidade 1:N



Restrições de cardinalidade

- Cada departamento tem um nome, um número e um empregado que gerencia o departamento
- O tipo de relacionamento **GERENCIA** especifica
 - DEPARTAMENTO : EMPREGADO com cardinalidade 1 : 1



Restrições de cardinalidade

- Um empregado está associado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos, não necessariamente controlados pelo mesmo departamento. Deve-se saber o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto
- O tipo de relacionamento TRABALHA_EM especifica
 - EMPREGADO : PROJETO com cardinalidade N : M



Restrição de Participação

- A restrição de participação determina que a existência de uma entidade depende de sua participação em um tipo de relacionamento
- Existem dois tipos de restrições de participação: total e parcial



Entidade Fraca

- É uma entidade que não se identifica sozinha.
- Tipo de relacionamento envolvido na caracterização da entidade fraca é denominado relacionamento de identificação.
- Um tipo de entidade fraca tem sempre uma restrição de participação total nos relacionamentos de identificação



Projeto Empresa

resumo do projeto conceitual inicial do banco de dados da Empresa. Os atributos multivalorados são apresentados entre chaves {}. Os atributos componentes de um atributo composto são apresentados entre parêntesis ()

DEPARTAMENTO

Nome, Número, { Locais }, Gerente, DataInicGerente

PROJETO

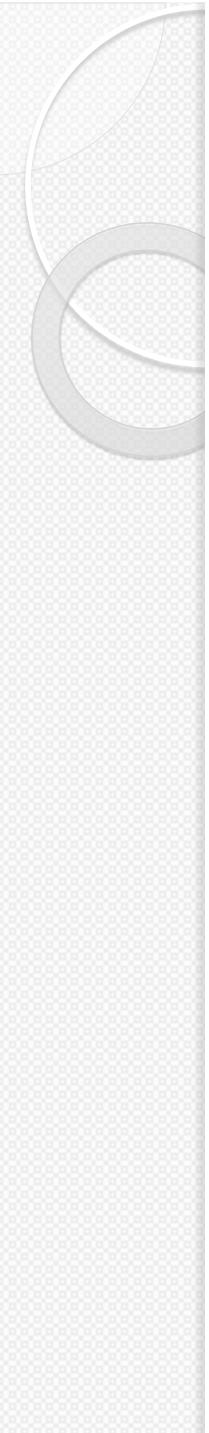
Nome, Número, Local, DeptoControlador

EMPREGADO

Nome (PriNome, LetNome, UltNome), Matrícula, Endereco, Sexo, Salário, DataNasc, Depto, Supervisor, { TrabalhaEm (Projeto, Horas) }

DEPENDENTE

Empregado, Nome, Sexo, DataNasc, Parentesco



DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO

Nome, Número, { Locais }, Gerente, DataInicGerente

Entidade DEPARTAMENTO

Nome, Número, { Locais }

Relacionamento GERENCIA

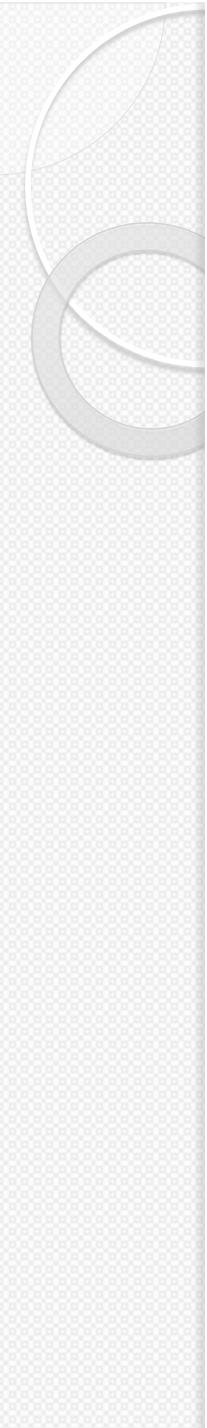
tipos de entidade EMPREGADO e DEPARTAMENTO

cardinalidade 1 : 1

participação do tipo de entidade EMPREGADO é parcial

participação do tipo de entidade DEPARTAMENTO é total

atributo *DataInicGerente*



PROJETO

PROJETO

Nome, Número, Local, DeptoControlador

PROJETO

Nome, Número, Local

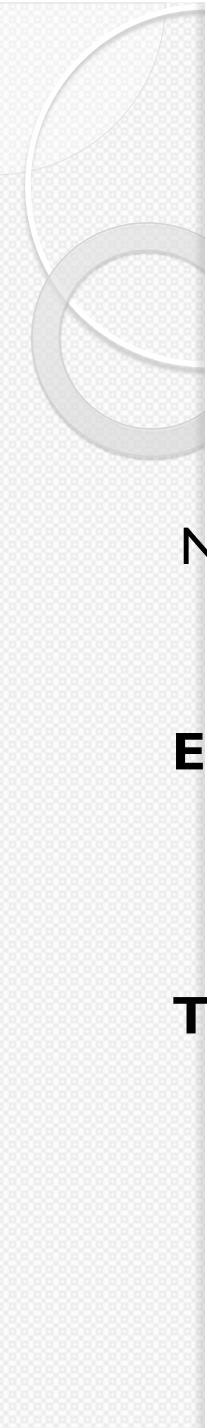
CONTROLA

tipos de entidade DEPARTAMENTO e PROJETO

cardinalidade 1 : N

participação do tipo de entidade PROJETO é total

participação do tipo de entidade DEPARTAMENTO é parcial



EMPREGADO

EMPREGADO

Nome (PriNome, LetNome, UltNome), Matrícula, Endereço, Sexo, Salário,
DataNasc, Depto, Supervisor, { TrabalhaEm (Projeto, Horas) }

EMPREGADO

Nome (PriNome, LetNome, UltNome), Matrícula, Endereço, Sexo, Salário,
DataNasc

TRABALHA_PARA

tipos de entidade DEPARTAMENTO e EMPREGADO

cardinalidade 1 : N

participação dos tipos de entidade EMPREGADO e DEPARTAMENTO é total



SUPERVISÃO

SUPERVISÃO

tipos de entidade EMPREGADO (supervisor) e EMPREGADO (supervisionado)

cardinalidade 1 : N

participação de ambos os tipos de entidade é parcial

TRABALHA_EM

tipos de entidade EMPREGADO e PROJETO

cardinalidade M : N

participação de ambas entidades é parcial

atributo *Horas*



DEPENDENTE

DEPENDENTE

Empregado, Nome, Sexo, DataNasc, Parentesco

DEPENDENTE

Nome, Sexo, DataNasc, Parentesco

DEPENDE_DE

tipos de entidade EMPREGADO e DEPENDENTE

cardinalidade 1 : N

participação do tipo de entidade EMPREGADO é parcial

participação do tipo de entidade DEPENDENTE é total

relacionamento de identificação

ENTIDADES

DEPARTAMENTO

Nome, Número, { Locais }

PROJETO

Nome, Número, Local

EMPREGADO

Nome (PriNome, LetNome,
UltNome), Matrícula, Endereço,
Sexo, Salário, DataNasc

DEPENDENTE

Nome, Sexo, DataNasc,
Parentesco

MER – textual

RELACIONAMENTOS

GERENCIA

EMPREGADO e DEPARTAMENTO

cardinalidade 1 : 1

participação EMPREGADO é parcial

participação DEPARTAMENTO é total

atributo *DataInicGerente*

DEPENDE_DE

EMPREGADO e DEPENDENTE

cardinalidade 1 : N

participação do EMPREGADO é
parcial

participação do DEPENDENTE é total
relacionamento de identificação



RELACIONAMENTOS

CONTROLA

DEPARTAMENTO e PROJETO

cardinalidade 1 : N

participação do tipo de entidade
PROJETO é total

participação do tipo de entidade
DEPARTAMENTO é parcial

TRABALHA_PARA

DEPARTAMENTO e EMPREGADO

cardinalidade 1 : N

participação dos tipos de entidade
EMPREGADO é total

DEPARTAMENTO é parcial

MER – textual

RELACIONAMENTOS

SUPERVISÃO

EMPREGADO (supervisor) e
EMPREGADO (supervisionado)

cardinalidade 1 : N

participação de ambos os tipos de
entidade é parcial

TRABALHA_EM

EMPREGADO e PROJETO

cardinalidade M : N

participação de ambos os tipos
de entidade é total

atributo *Horas*



Diagrama Entidade Relacionamento

DER



DER

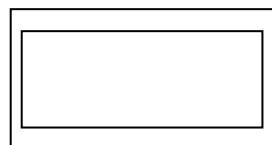
- Diagrama Entidade Relacionamento (DER) constitui uma forma de representação gráfica para os conceitos atribuídos ao Modelo Entidade Relacionamento
- Podem-se observar diversas notações adotadas estudiosos na área



Tipos de Entidade



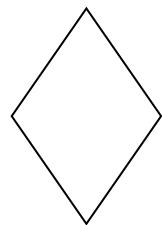
Tipo de entidade



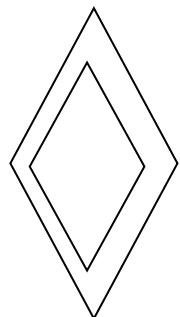
Tipo de entidade fraca



Tipo de Relacionamento

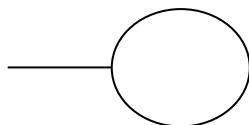


Tipo de relacionamento

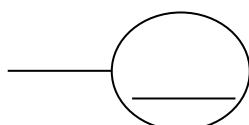


Tipo de relacionamento de
identificação

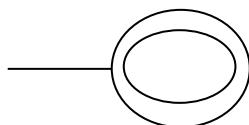
Atributo



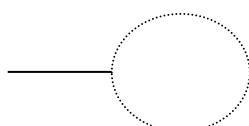
Atributo



Atributo chave



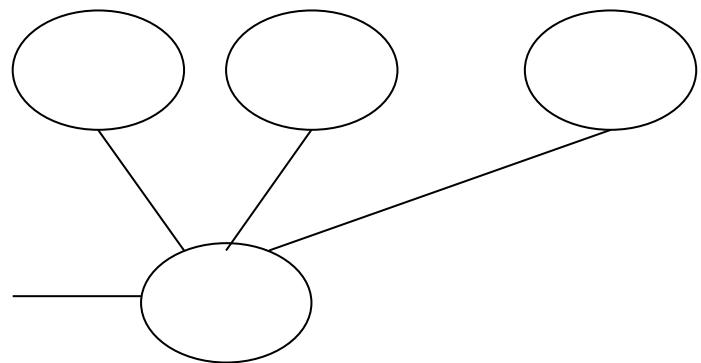
Atributo multivalorado



Atributo derivado

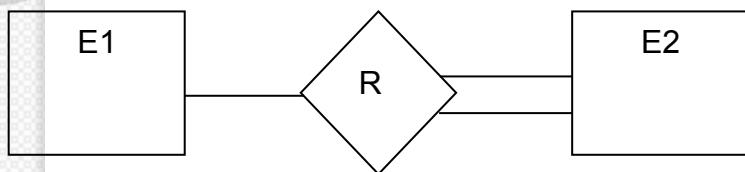


Atributo

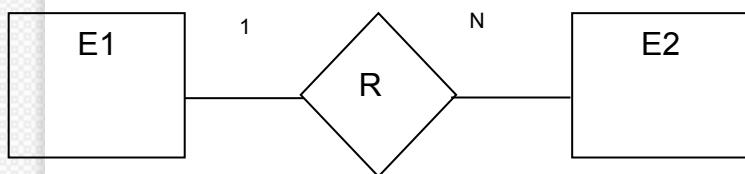


Atributo composto

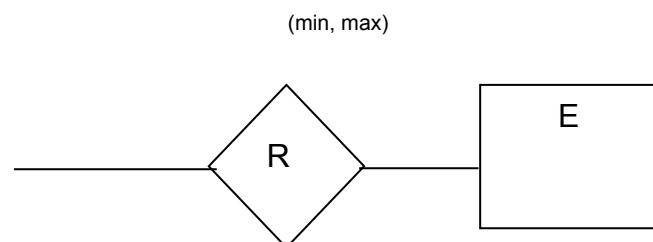
Participação, Cardinlidade, Restrição



Participação total de E2 em R



Cardinalidade 1 : N para
E1 : E2 em R

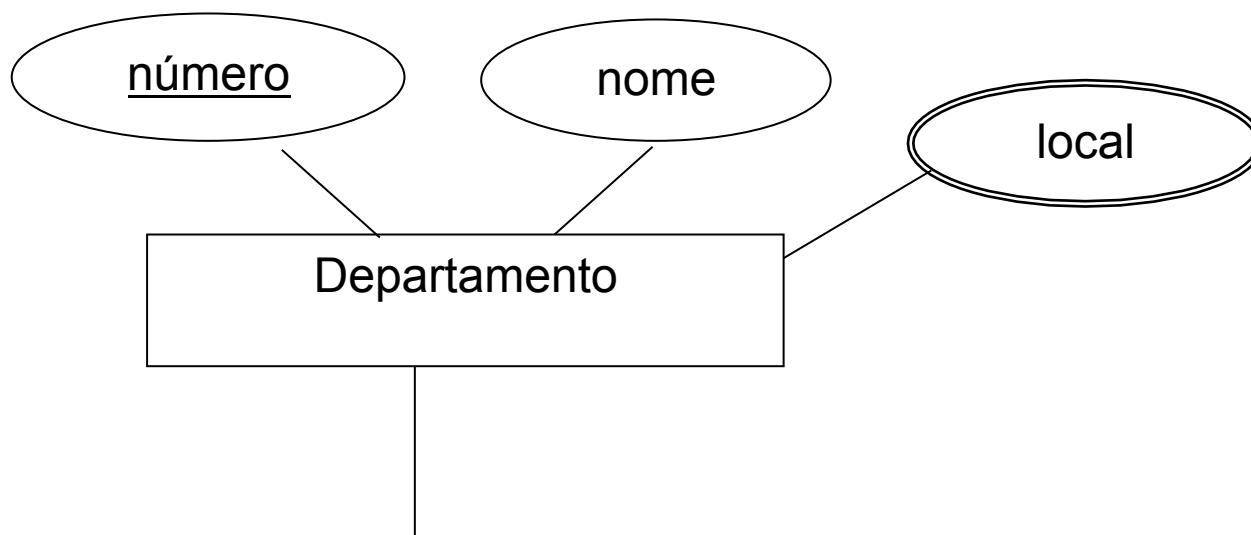


Restrição (min, max) de E em
R

DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO

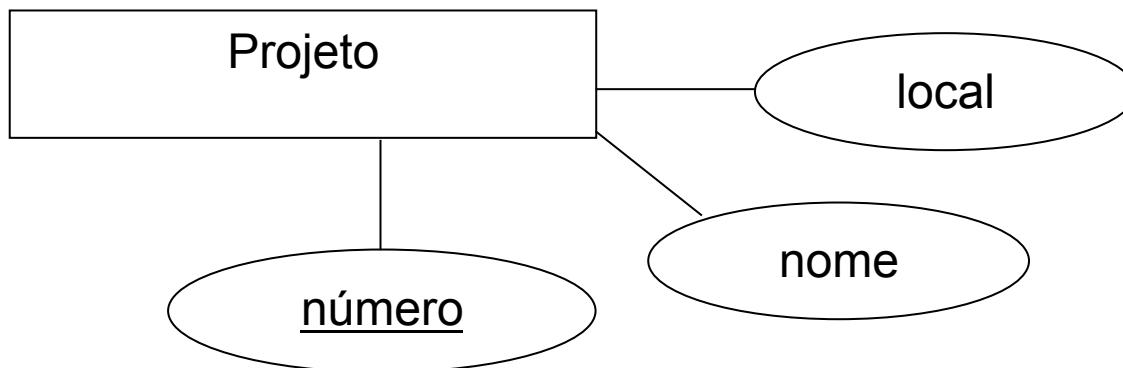
Nome, Número, { Locais }



PROJETO

PROJETO

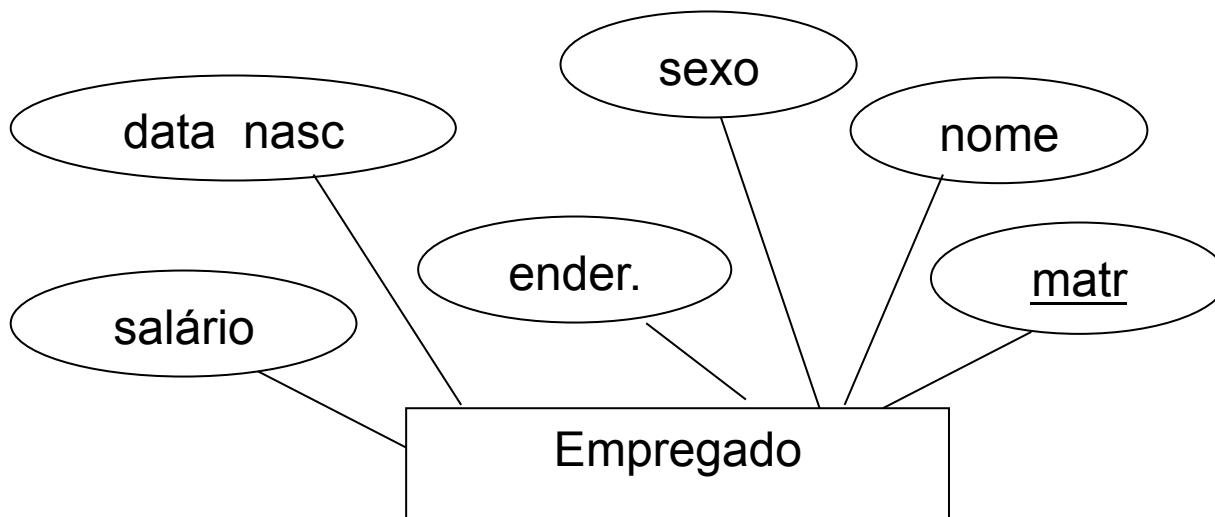
Nome, Número, Local



EMPREGADO

EMPREGADO

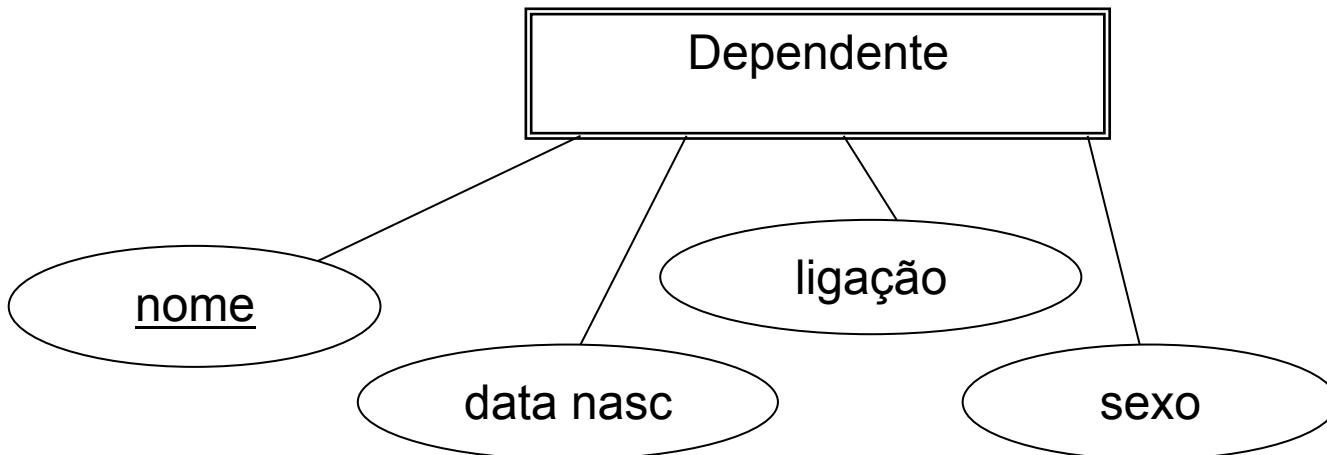
Nome , Matrícula, Endereço, Sexo, Salário, DataNasc



DEPENDENTE

DEPENDENTE

Nome, Sexo, DataNasc, Parentesco



Relacionamentos Gerência, Trabalha_para

GERENCIA (I)

EMPREGADO e DEPARTAMENTO

cardinalidade 1 : 1

participação EMPREGADO é parcial

participação DEPARTAMENTO é total

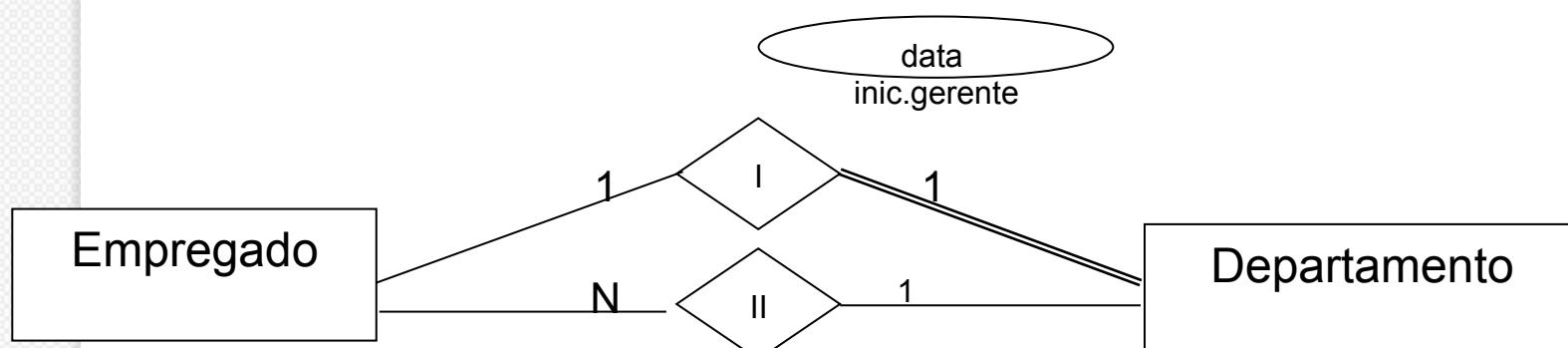
atributo *DataInicGerente*

TRABALHA_PARA (II)

DEPARTAMENTO e EMPREGADO

cardinalidade 1 : N

participação EMPREGADO e
DEPARTAMENTO é parcial



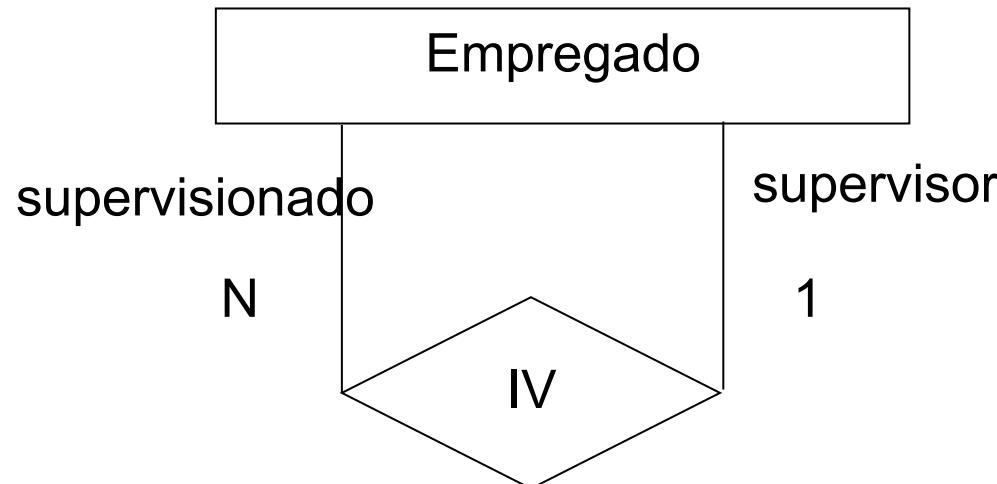
Relacionamento Supervisão

SUPERVISÃO

tipos de entidade EMPREGADO (supervisor) e EMPREGADO (supervisionado)

cardinalidade 1 : N

participação de ambos os tipos de entidade é parcial



Relacionamento Trabalha_em

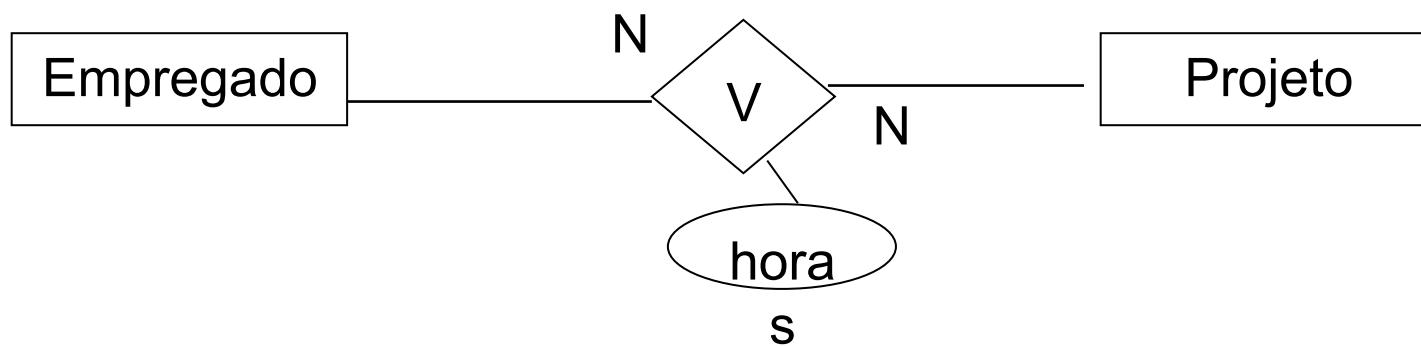
TRABALHA_EM

tipos de entidade EMPREGADO e PROJETO

cardinalidade M : N

participação de ambos os tipos de entidade é parcial

atributo *Horas*



Relacionamento Depende_de

DEPENDE_DE

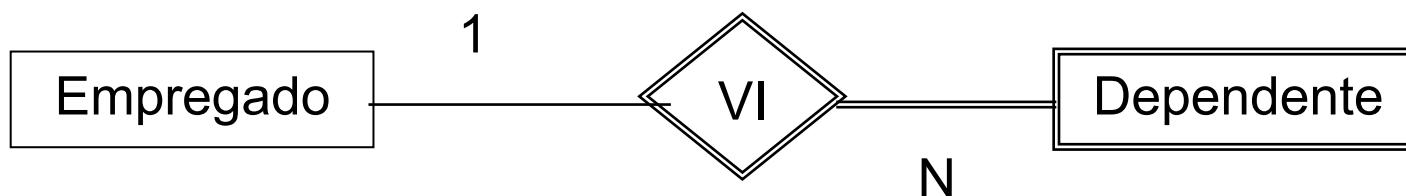
tipos de entidade EMPREGADO e DEPENDENTE

cardinalidade 1 : N

participação do tipo de entidade EMPREGADO é parcial

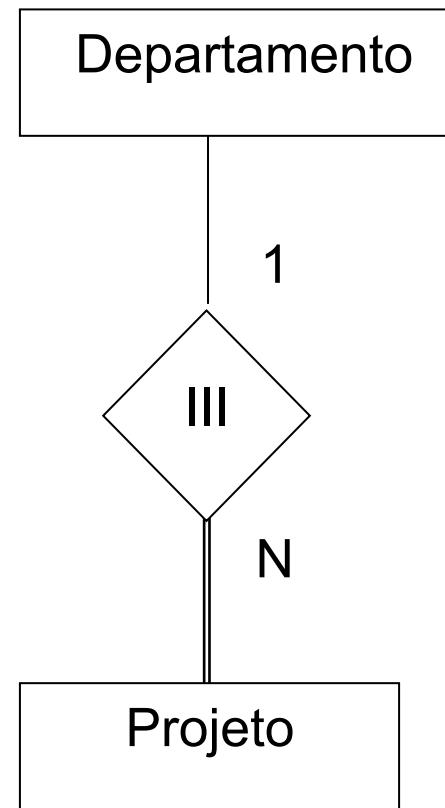
participação do tipo de entidade DEPENDENTE é total

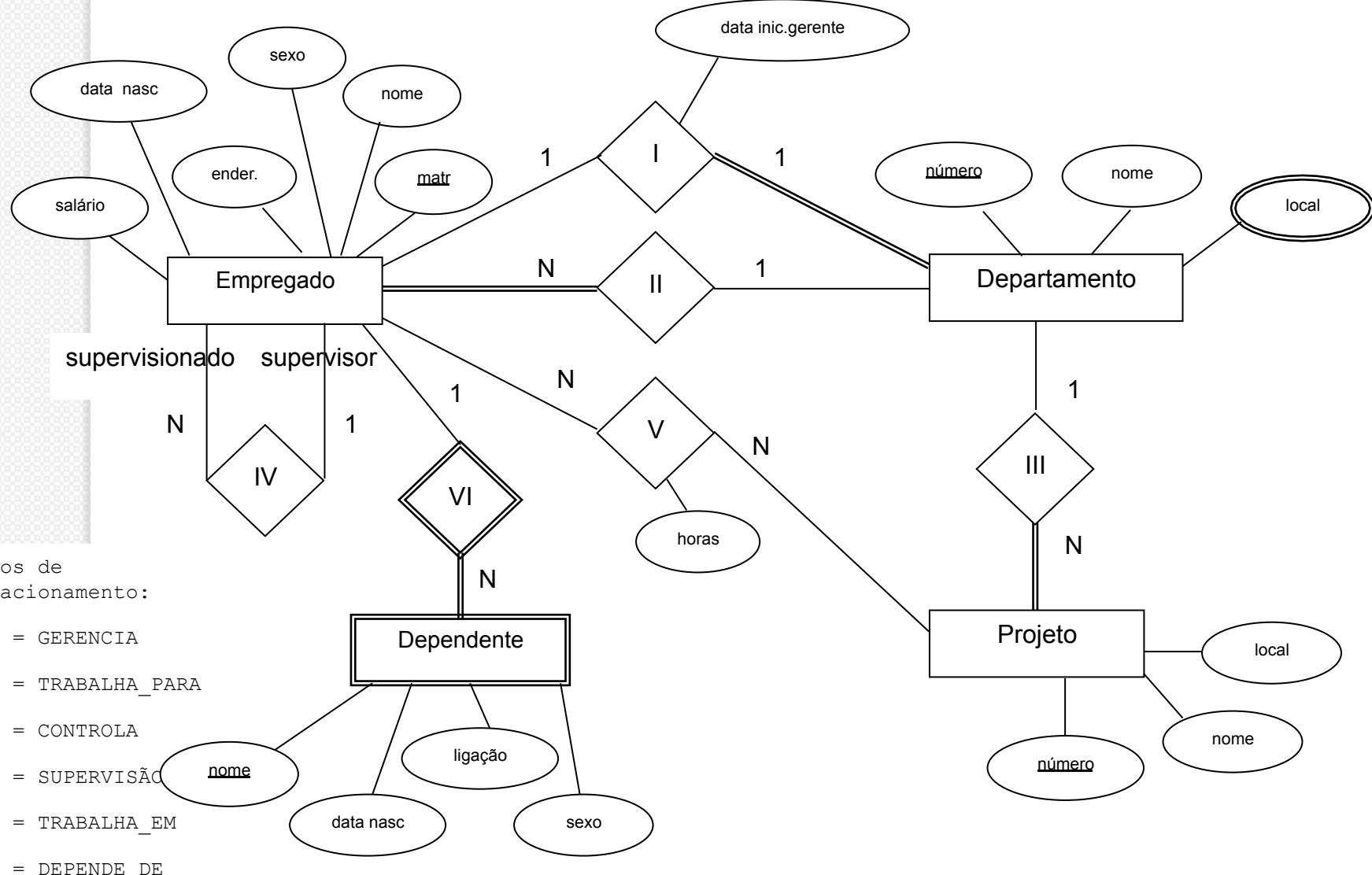
relacionamento de identificação



Relacionamento Controla

CONTROLA
DEPARTAMENTO e PROJETO
cardinalidade 1 : N
participação do tipo de entidade
PROJETO é total
participação do tipo de entidade
DEPARTAMENTO é parcial







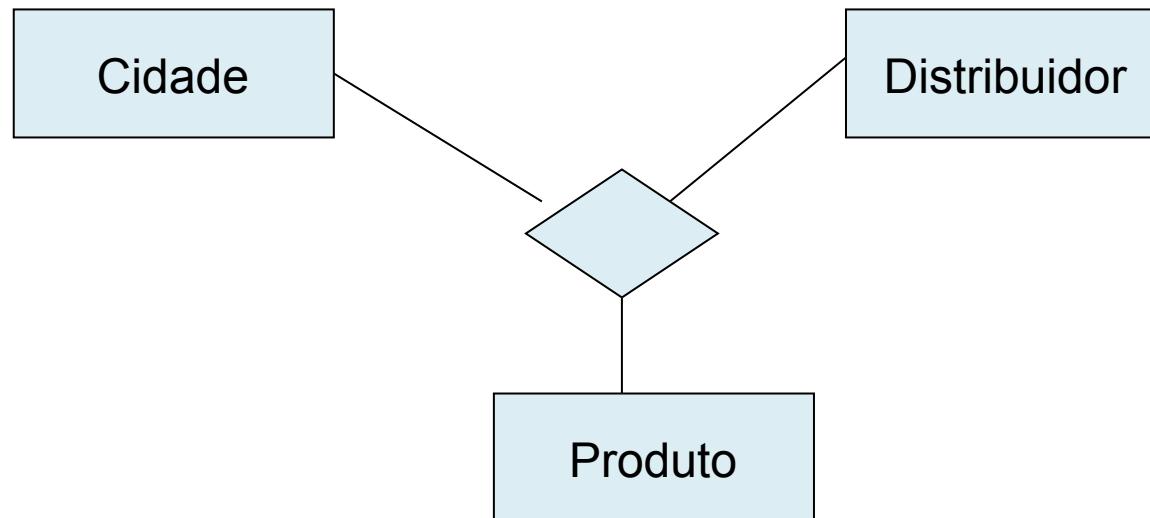
Tipos de Relacionamento



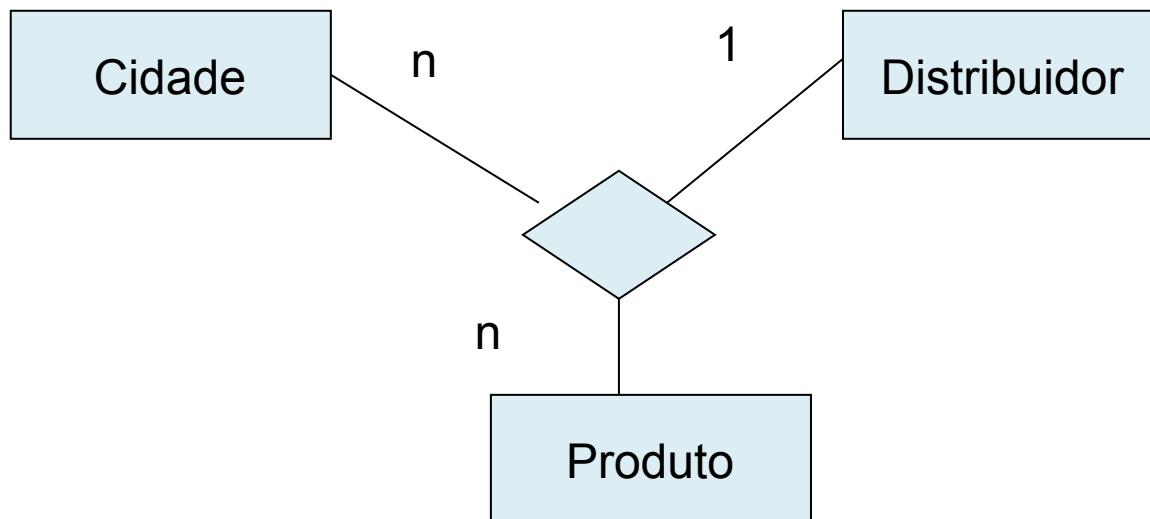
Relacionamento Ternário

- O Modelo de entidade relacionamento permite relacionamento com grau maior que 2.
- Relacionamento ternário envolve três entidades.

Relacionamento Ternário



Cardinalidade de Relacionamento Ternário

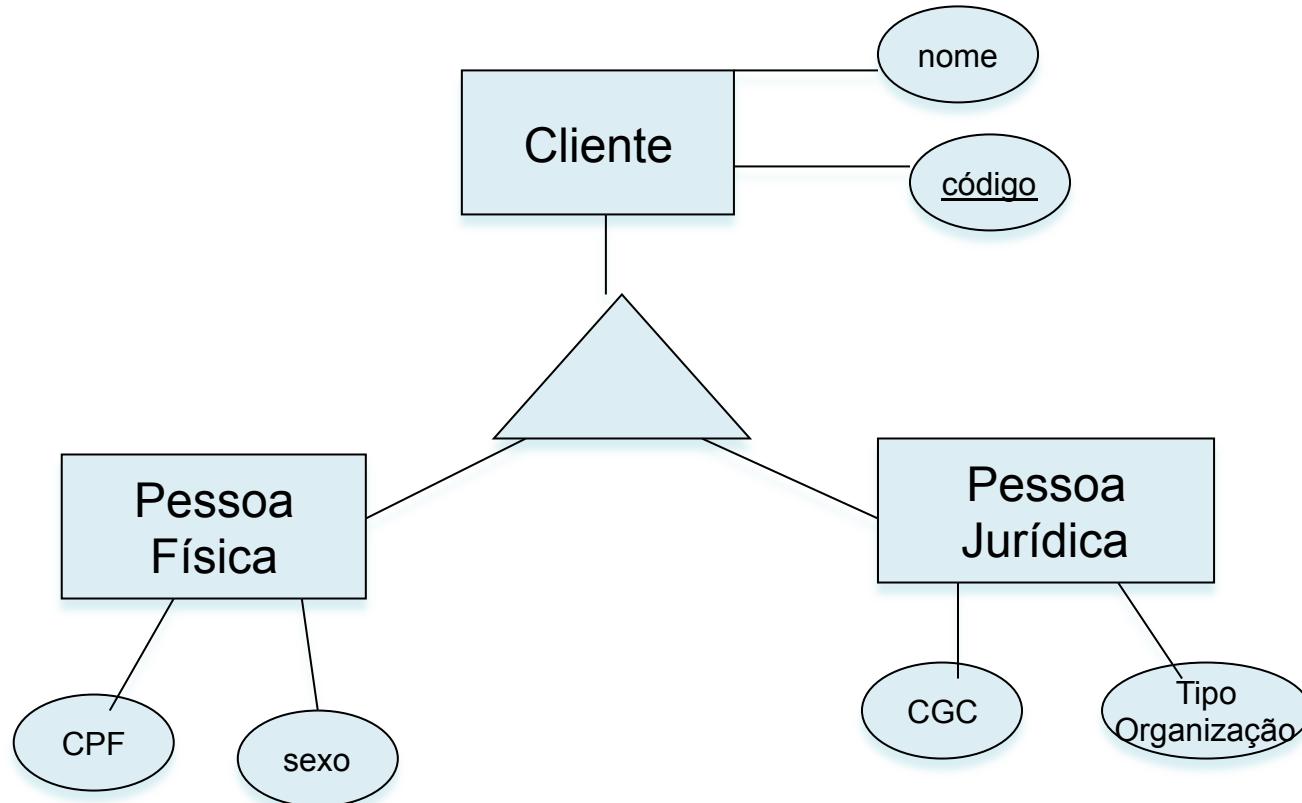




Especialização/Generalização

União

Generalização/Especialização



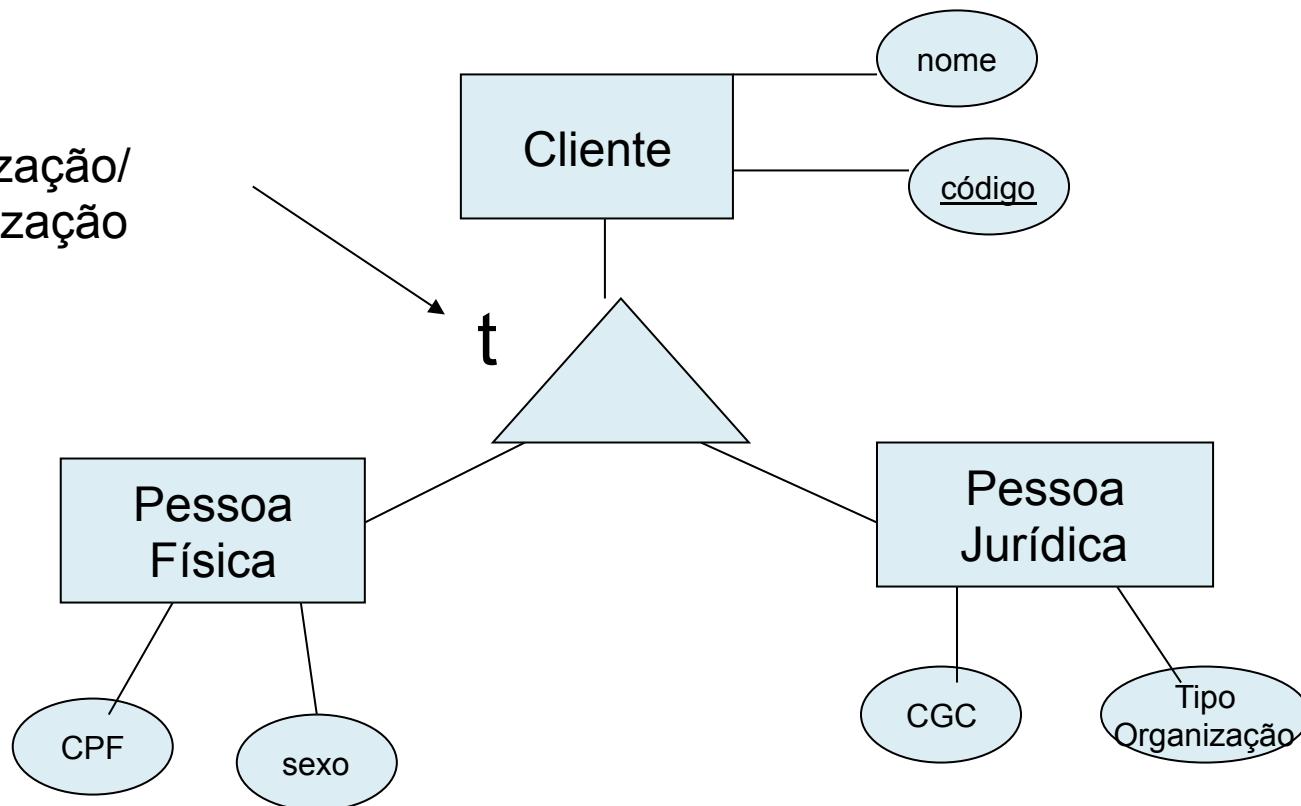


Generalização/Especialização

- Existem dois tipos de generalização/especialização:
 - Total : para cada ocorrência de uma entidade genérica existe sempre uma ocorrência de uma entidade especializada
 - Parcial : nem toda ocorrência de uma entidade genérica possui uma ocorrência correspondente em uma entidade especializada

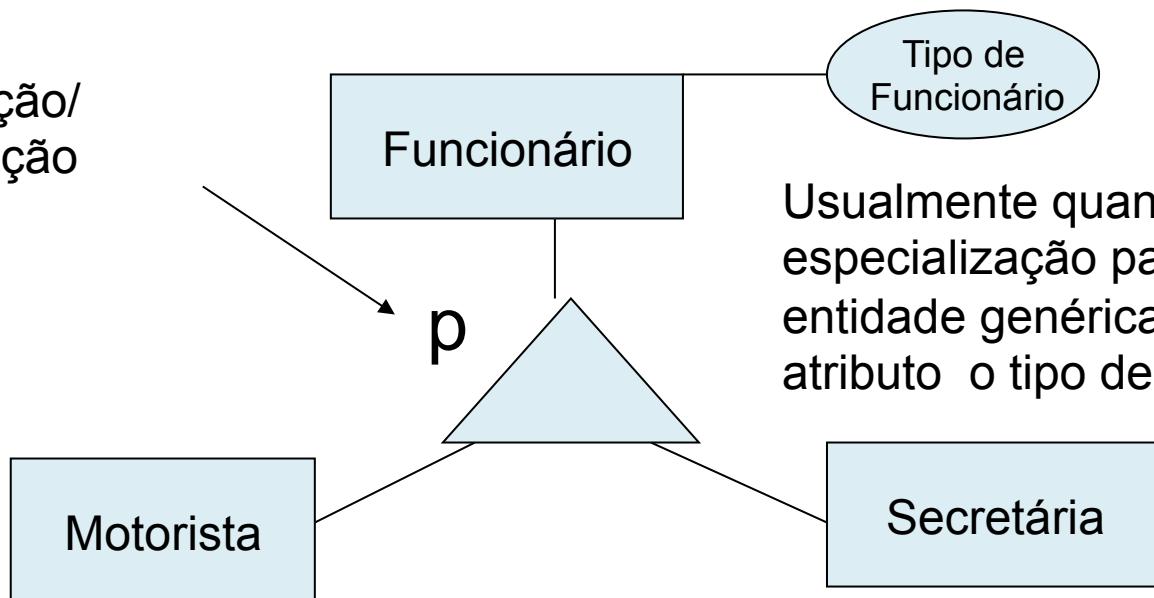
Generalização/Especialização

Generalização/
Especialização
total



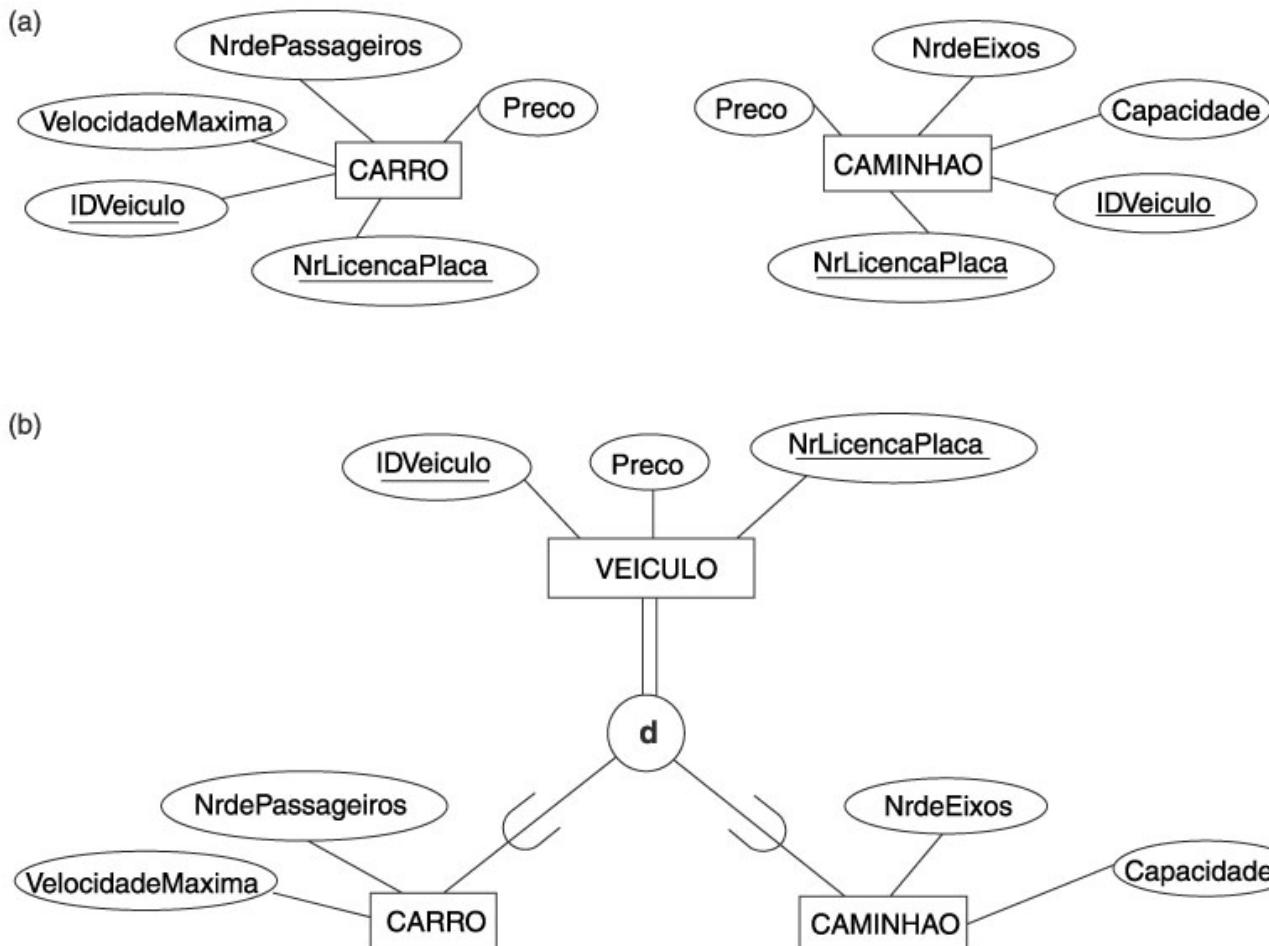
Generalização/Especialização

Generalização/
Especialização
parcial

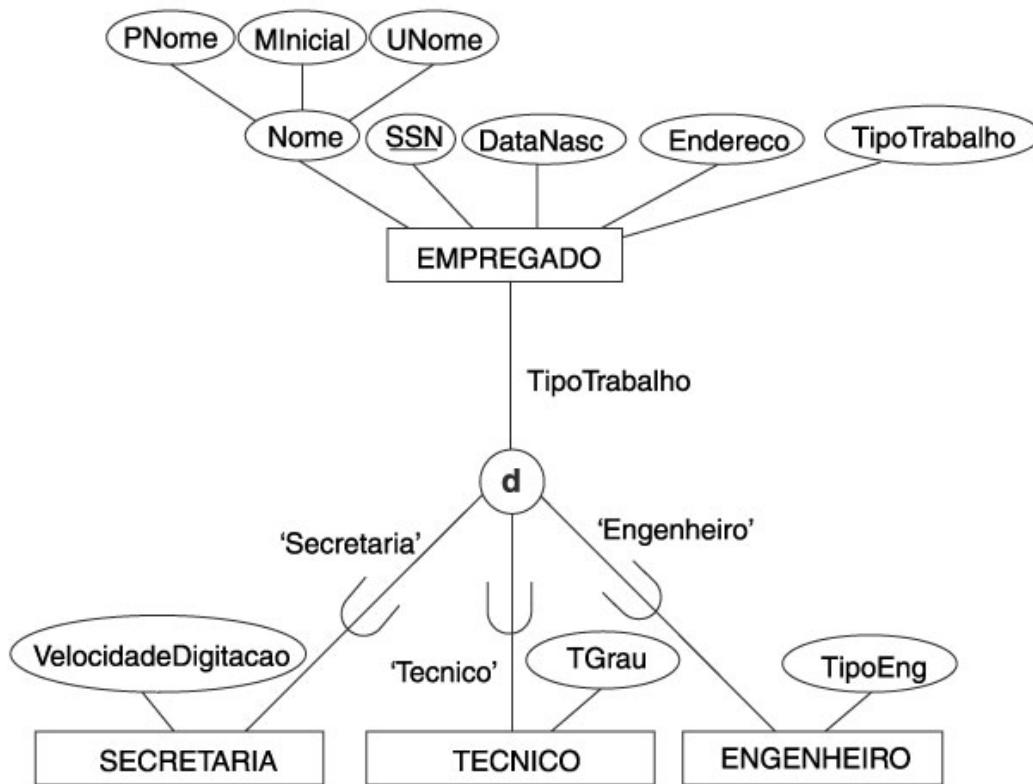


Usualmente quando há uma especialização parcial, na entidade genérica aparece um atributo o tipo de ocorrência

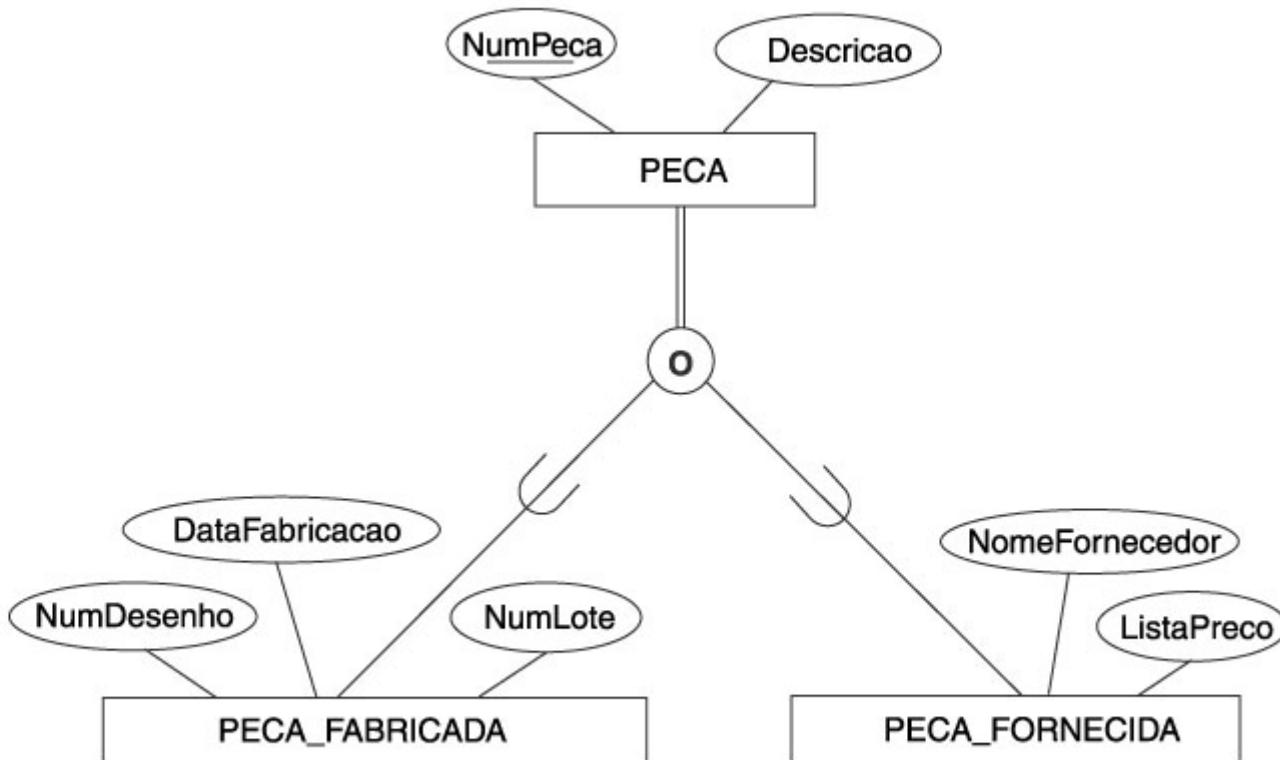
Especialização/Generalização



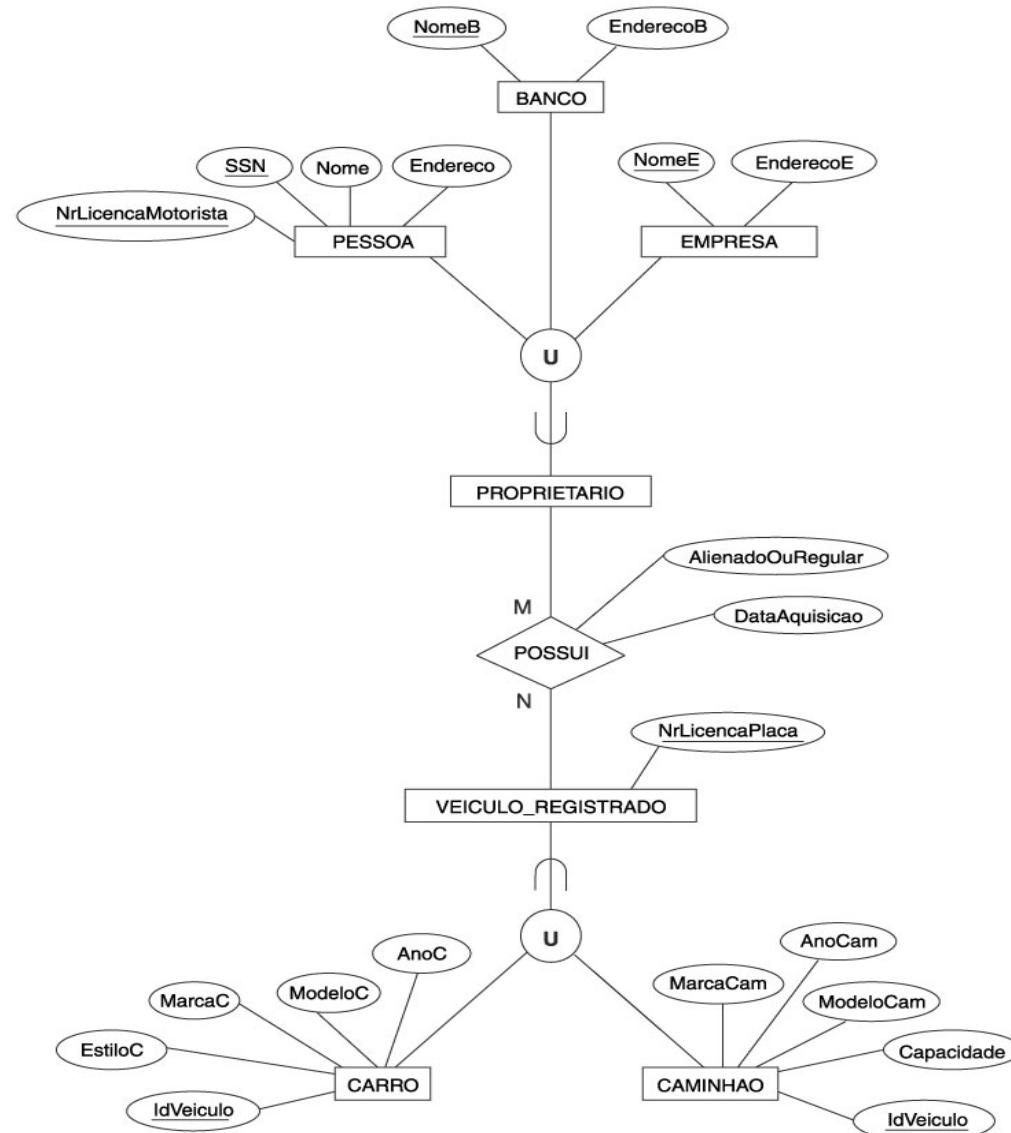
Especialização/Generalização



Especialização/Generalização



União



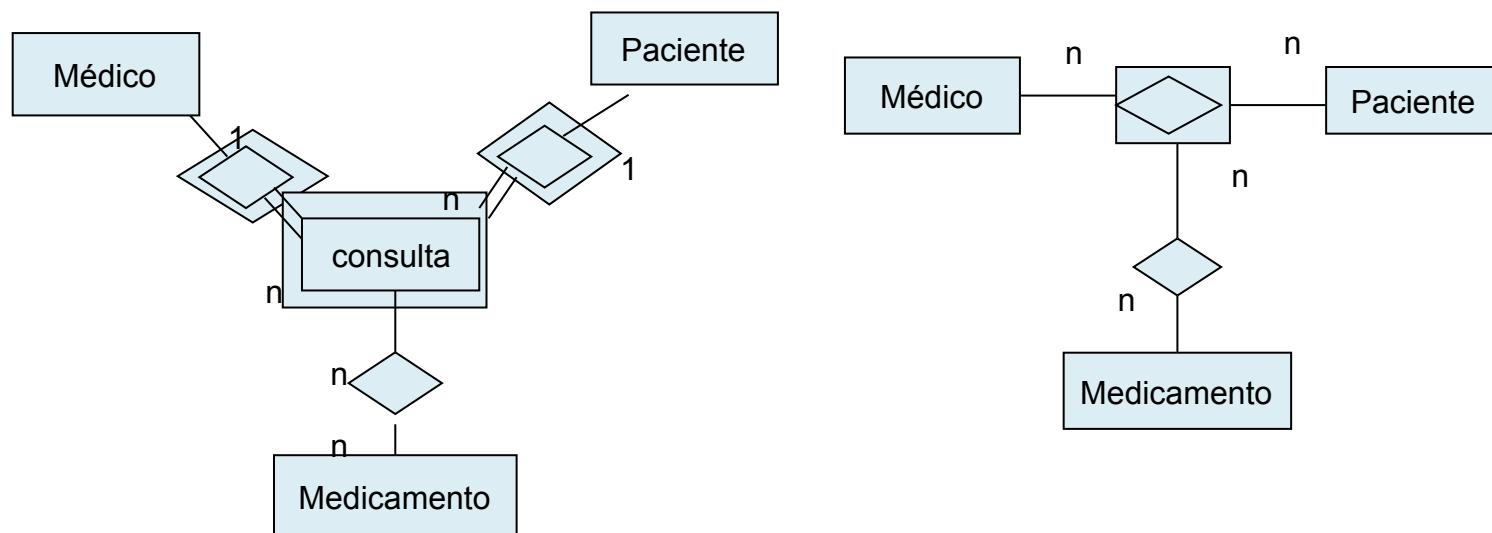


MER

Observações

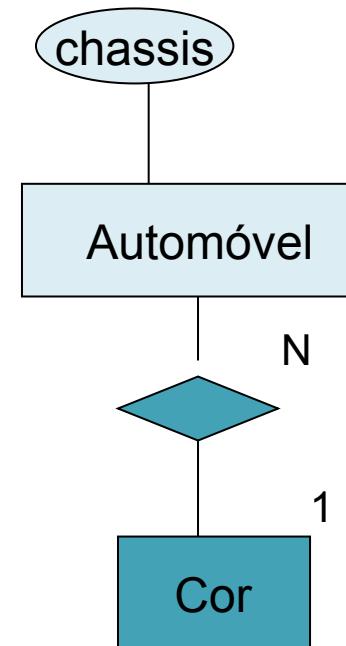
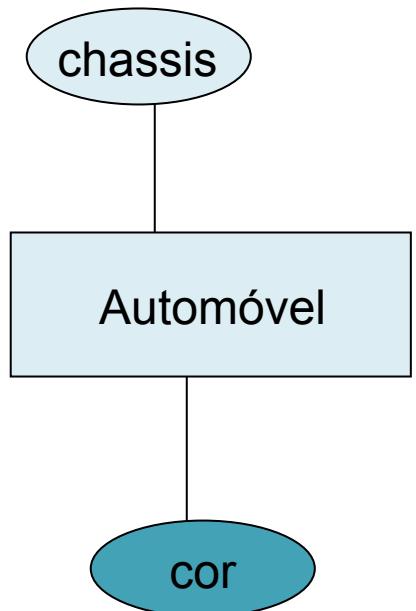
MER

- Diferentes modelos podem ser equivalentes



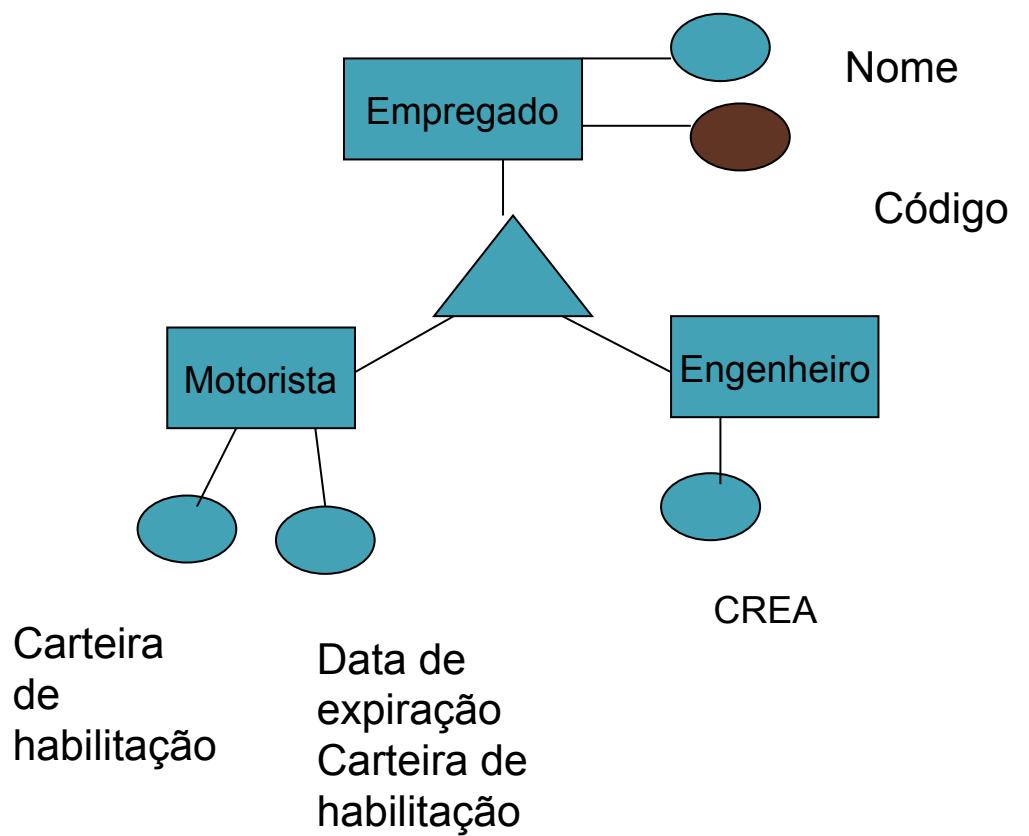
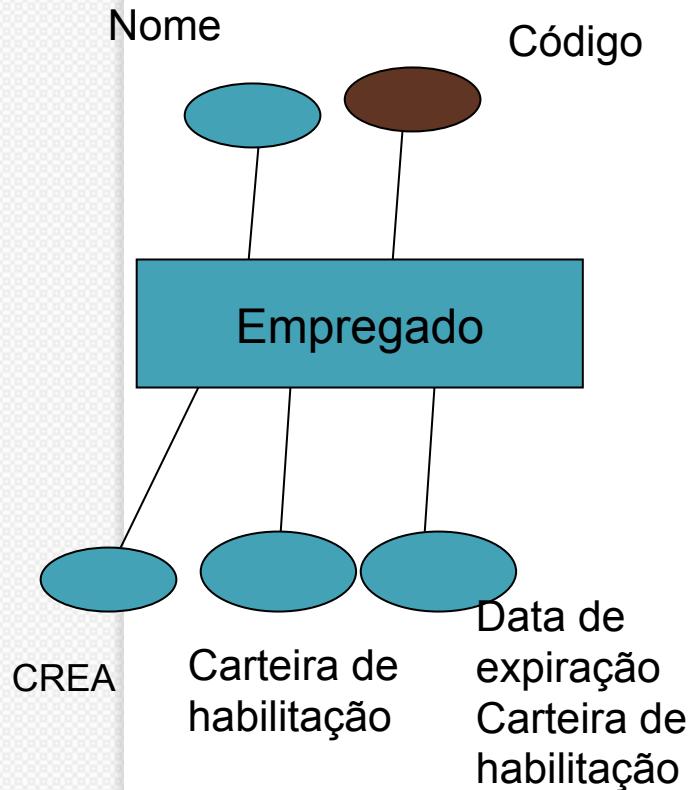
MER

- Atributo x Entidade



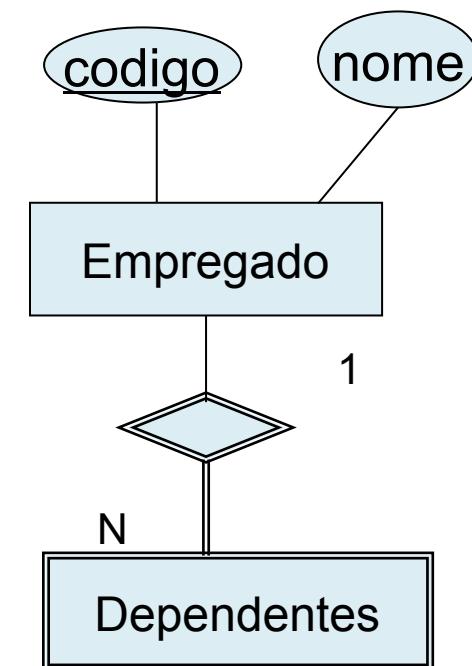
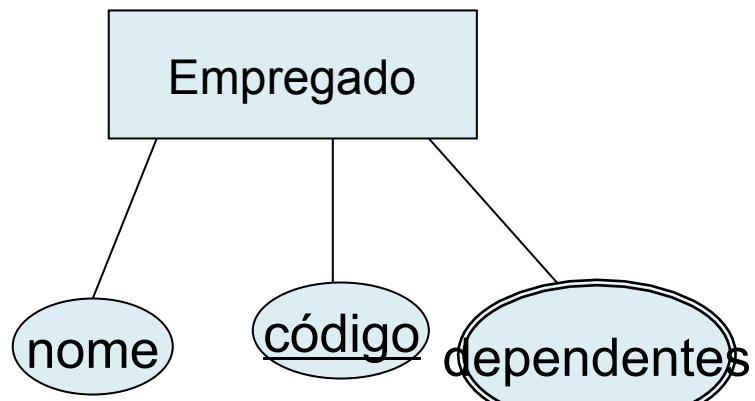
MER

- Atributo x generalização/Especialização

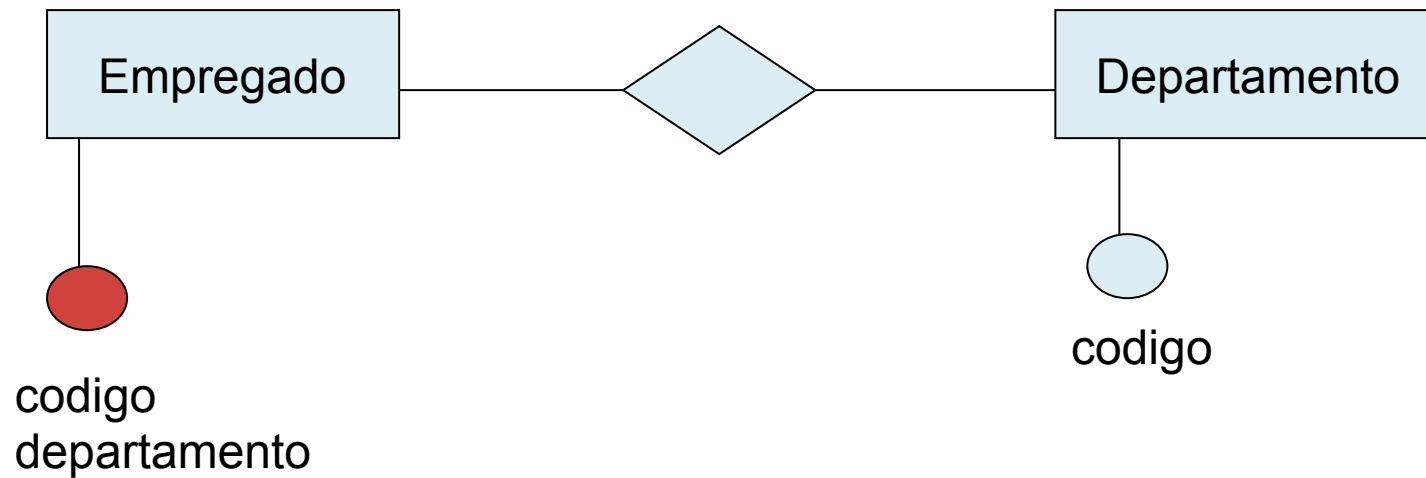


MER

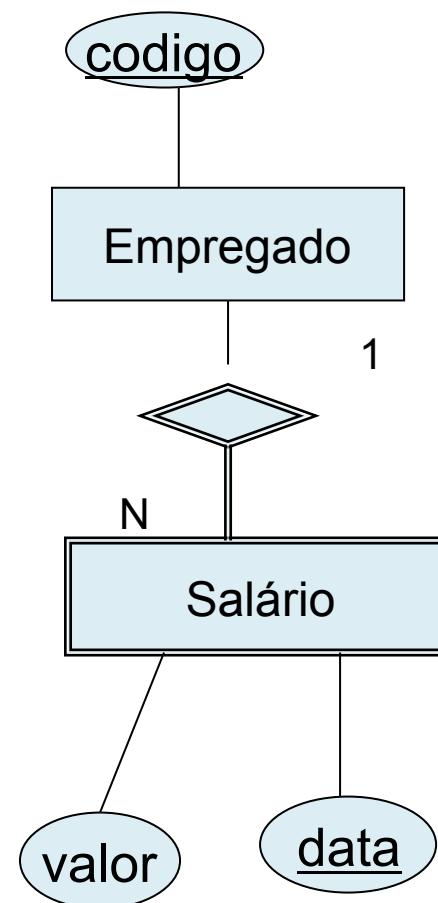
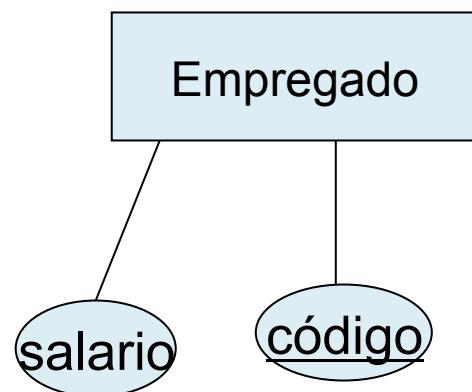
- Atributos Multivalorados x Entidade Fraca



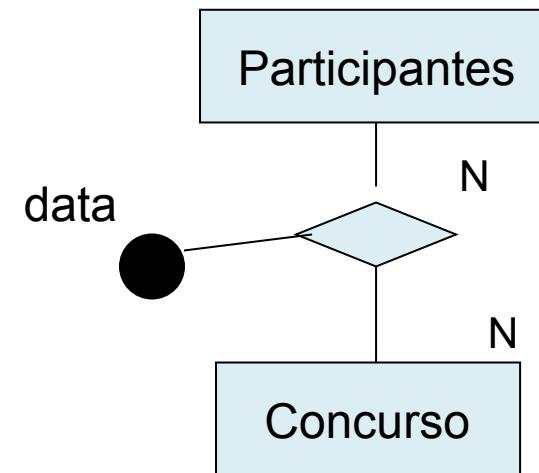
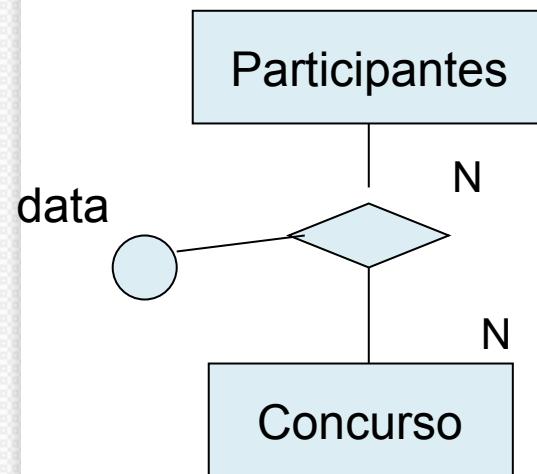
Evitar redundâncias



Aspecto temporal



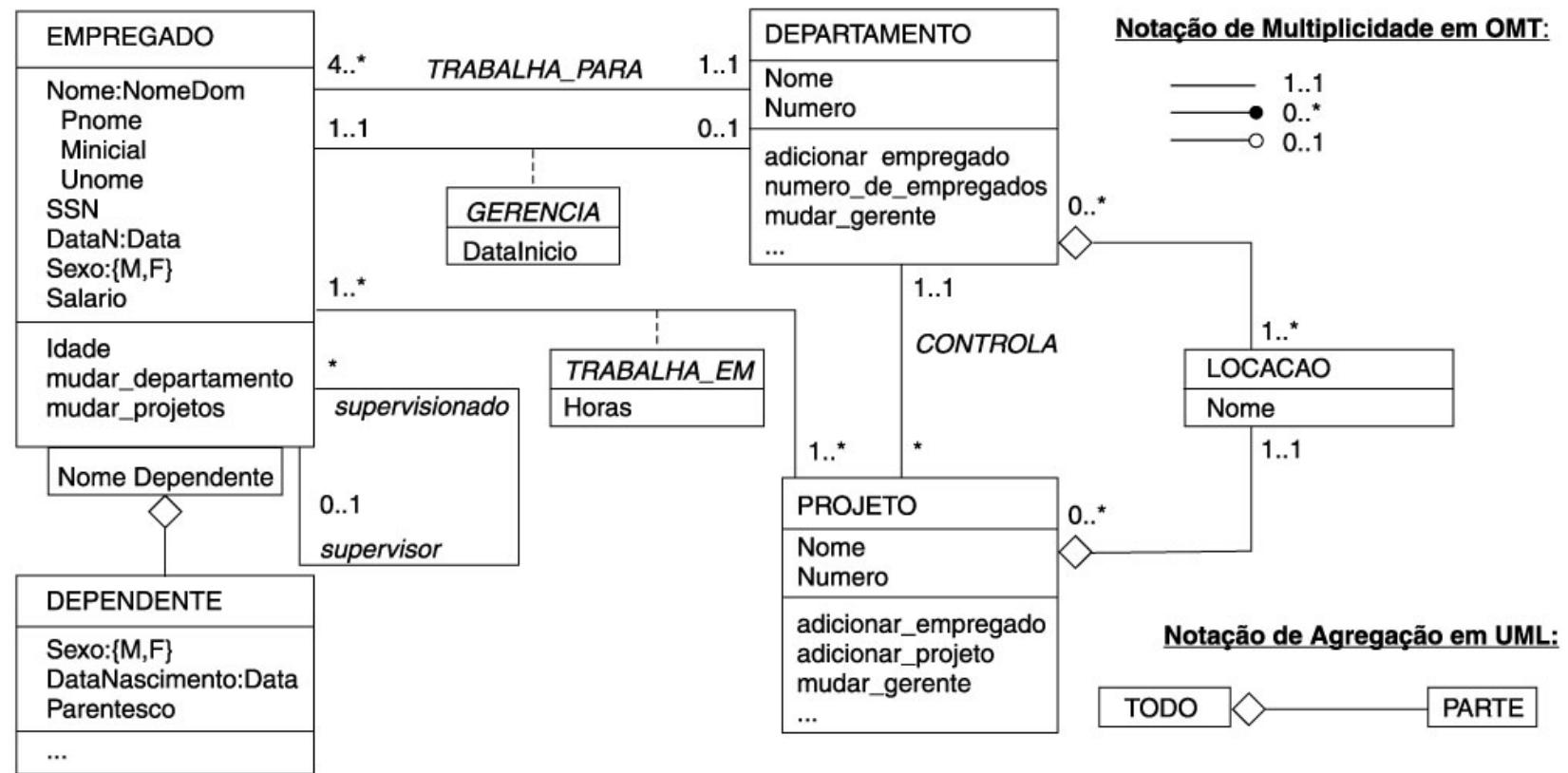
Aspecto temporal



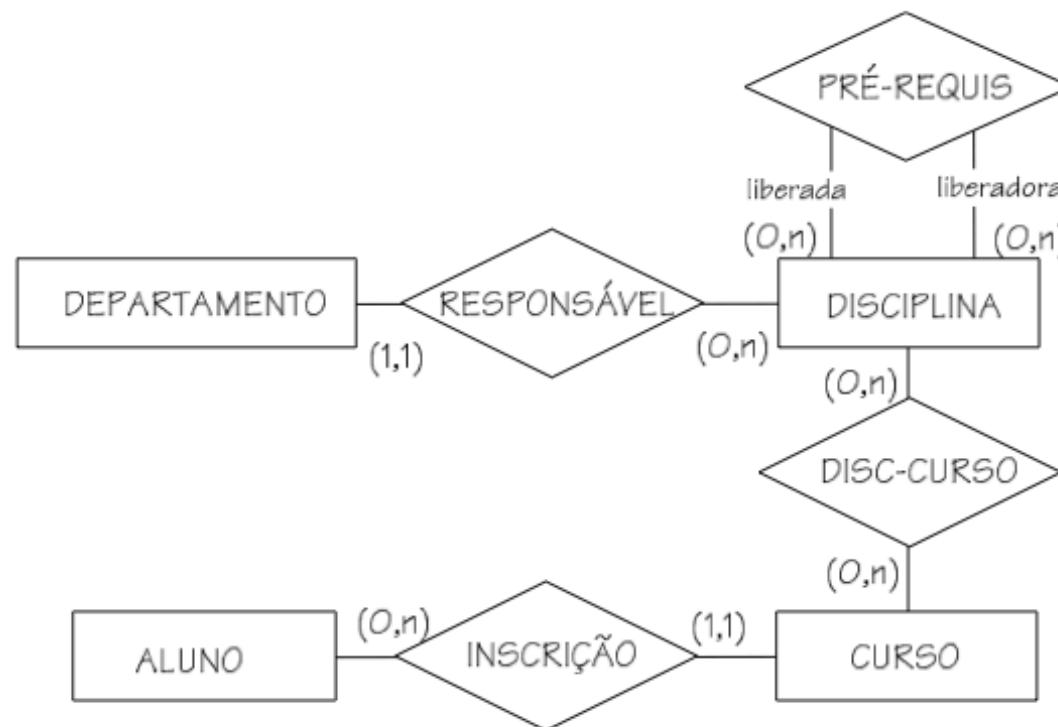


Outras Notações

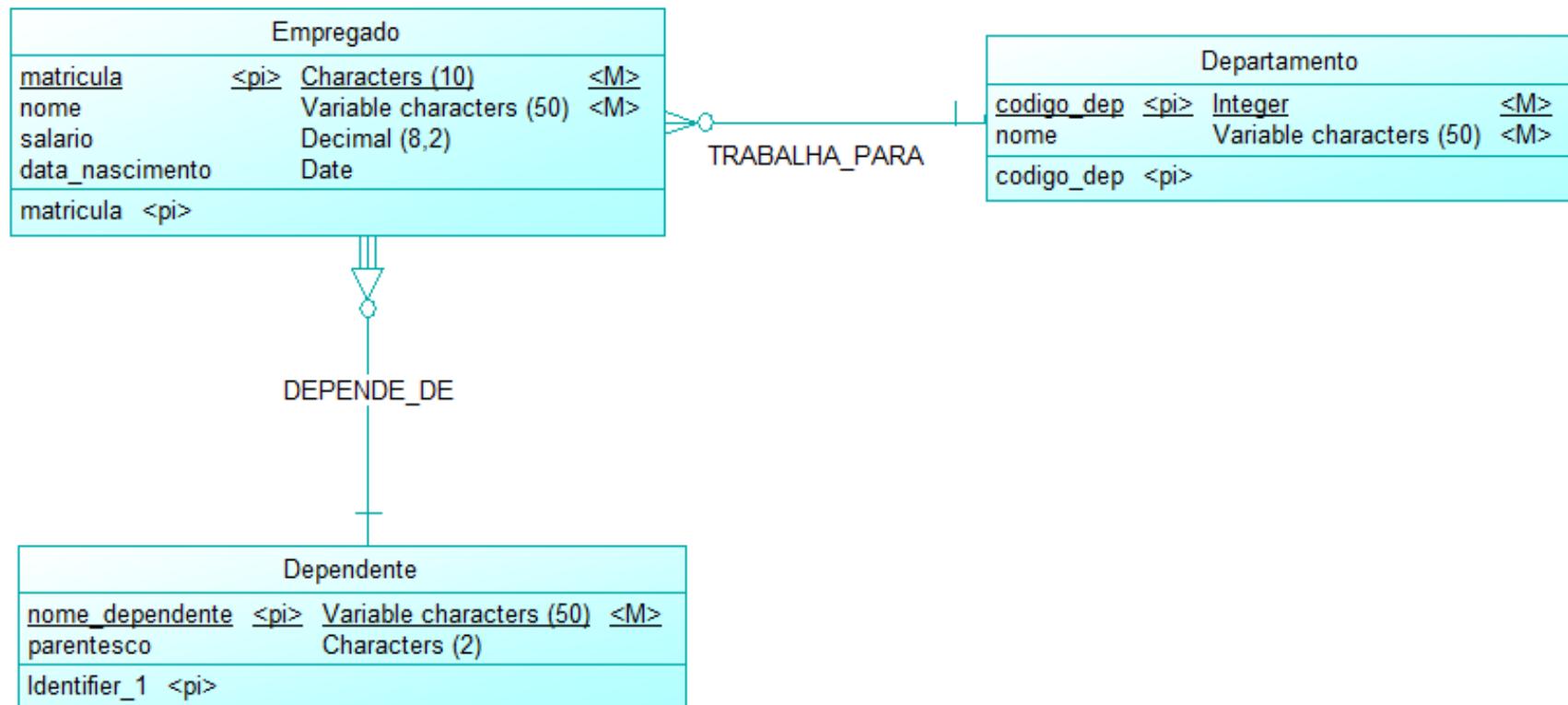
Projeto Empresa (UML)



Cardinalidade min/max



Modelos de DER





CheckList

- Entidade
 - Fraca e Forte
- Atirbuto
 - Composto, multivalorado, chave, virtual
- Relacionamento
 - Cardinalidade, participação, de identificação
- Generalização/Especialização e União



Atividade

- Estudar:
 - Capítulos 3 e 4 do livro
 - ELMASRI, R., NAVATHE, S. B., Sistemas de Banco de Dados
 - Capítulos 2 e 3 do livro
 - HEUSER, C.A., Projeto de banco de Dados.