

Modelagem de Dados

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro
Prof. Edwar Saliba Júnior

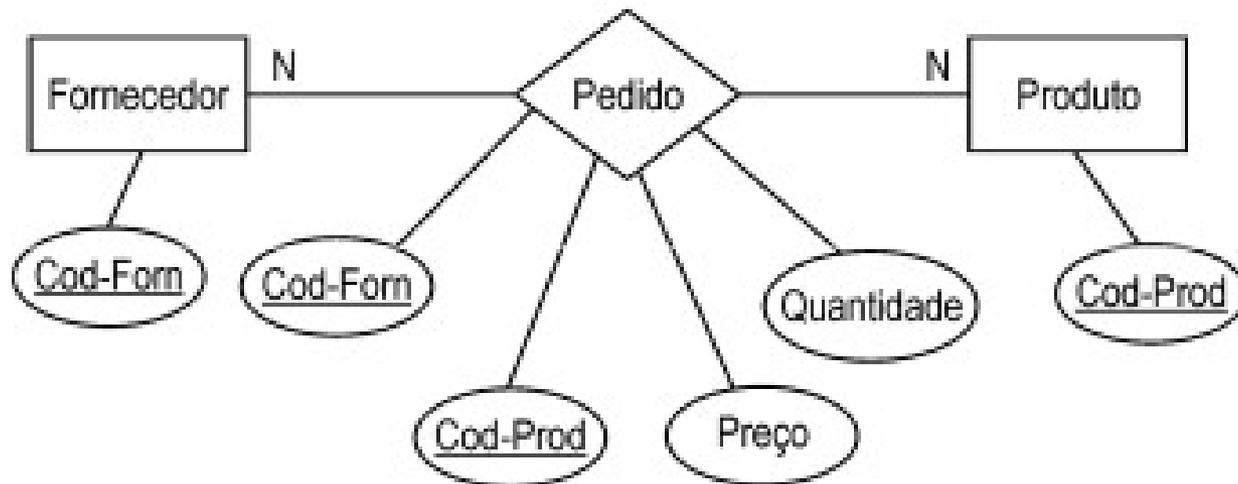
Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

- Foi definido por Peter Pin-Shan Chen em 1976;
- baseia-se na percepção do mundo real como constituído por um conjunto de objetos básicos chamados entidades e relacionamentos e
- define uma técnica de diagramação para modelos de dados, o Diagrama de Entidades e Relacionamentos (DER).
- A estrutura lógica global de um banco de dados pode ser expressa graficamente por um diagrama de **entidades** (retângulos), por **relacionamentos** (losangos) e pelos **atributos** de cada entidade ou relacionamento (elipses), *notação Peter Chen*. (Machado, 2014, p. 65)

MER - Simbologia



Exemplo de Modelo Conceitual



Fonte: Machado (2014:66)

Entidade



ENTIDADE
TIPO

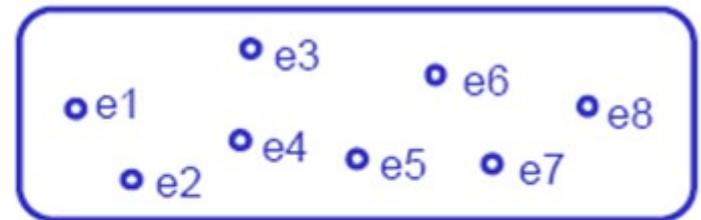
- “Coisas” ou objetos do mundo real;
- uma entidade é algo, do mundo real, com existência física ou lógica, sobre a qual se deseja armazenar informações na base de dados.
- Ex.: empresa, empregado, cliente, nota fiscal e etc.
- Algo que possui informações que necessitam ser armazenadas para um determinado fim;
- representada por um conjunto de atributos.

Interpretação de Uma Entidade

- Entidade:

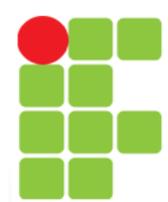


(representação gráfica)



(interpretação)

Adaptado de: Rocha (2008)



Atributo

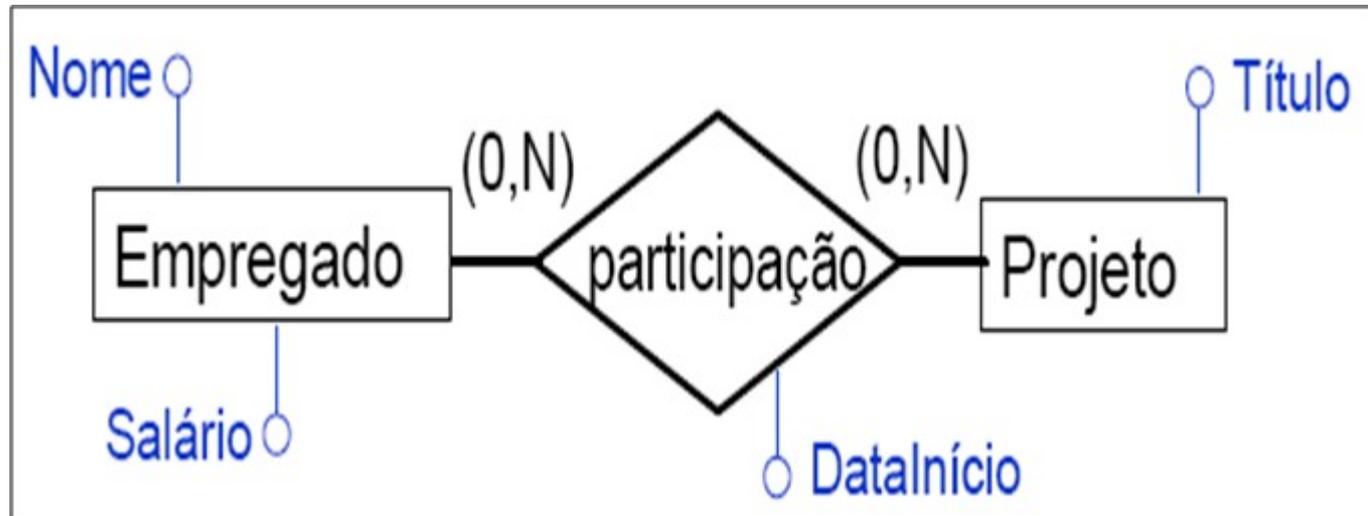


- Abstração de uma propriedade de uma entidade, ou de um relacionamento;
- é o dado ou a informação associada a entidade ou ao relacionamento.

- Os atributos são os dados referentes a entidade.

- Classificação:
 - obrigatório ou opcional;
 - monovalorado ou multivalorado e
 - simples ou composto.

Atributos (em azul)



Relacionamento

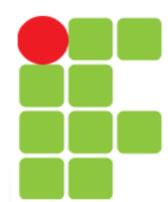


- Associação entre diferentes entidades.
- A ligação conceitual entre as entidades é chamada de relacionamento.
- Simbologia: losango nomeado (denota um conjunto de ocorrências de relacionamentos).



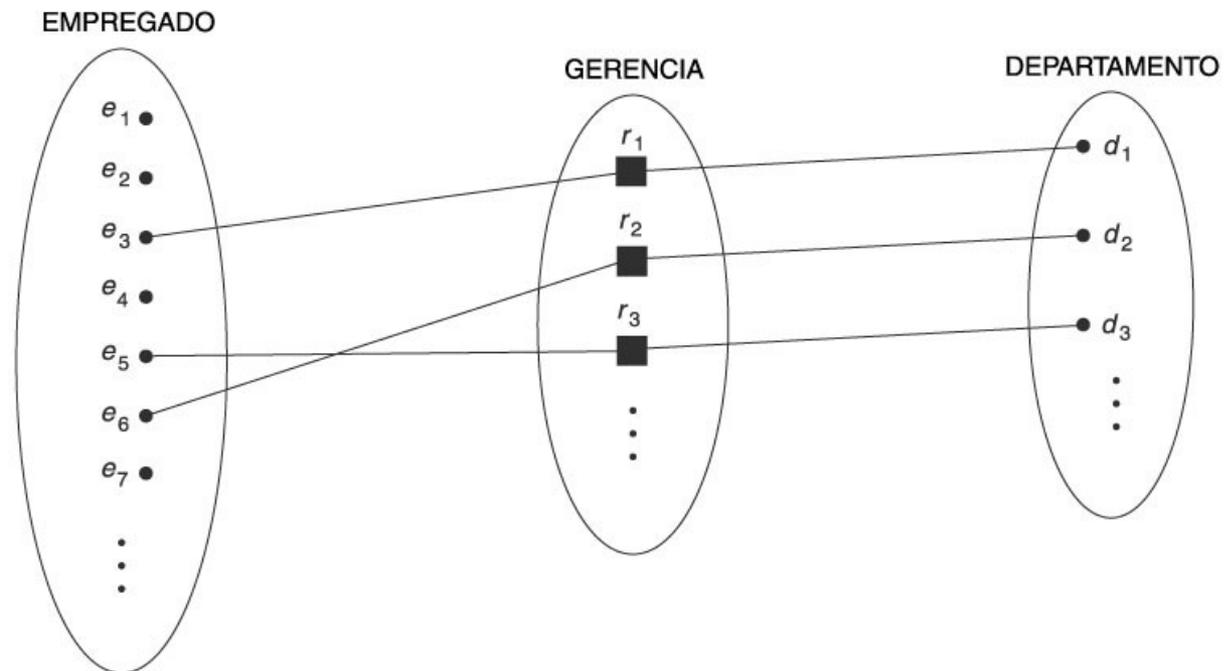
(representação gráfica)

Adaptado de: Heuser (2004)



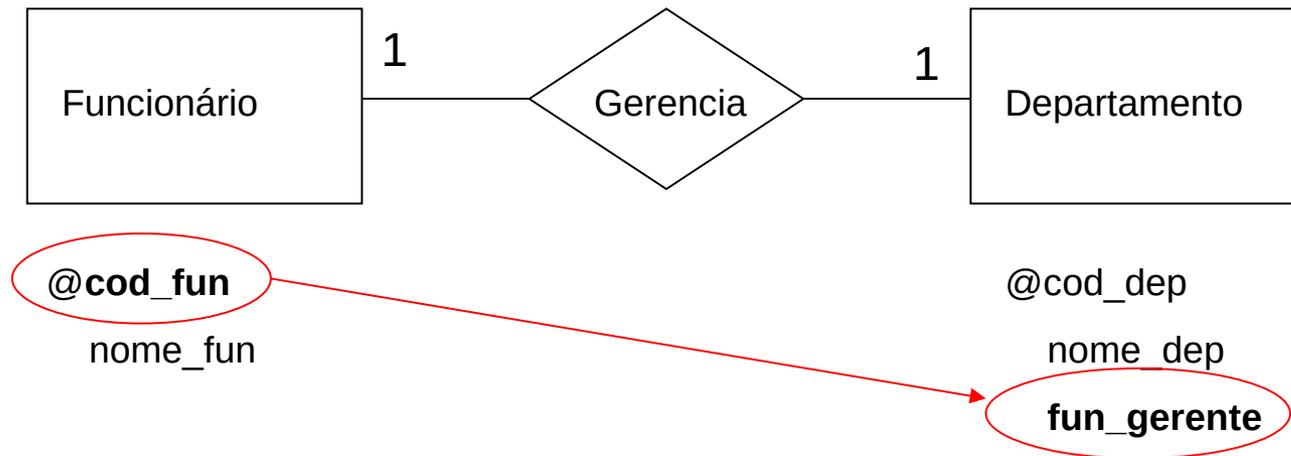
Tipos de Relacionamentos

Relacionamento 1:1



Fonte: Elmasri e Navathe (2005:47)

Relacionamento 1:1 (um para um)



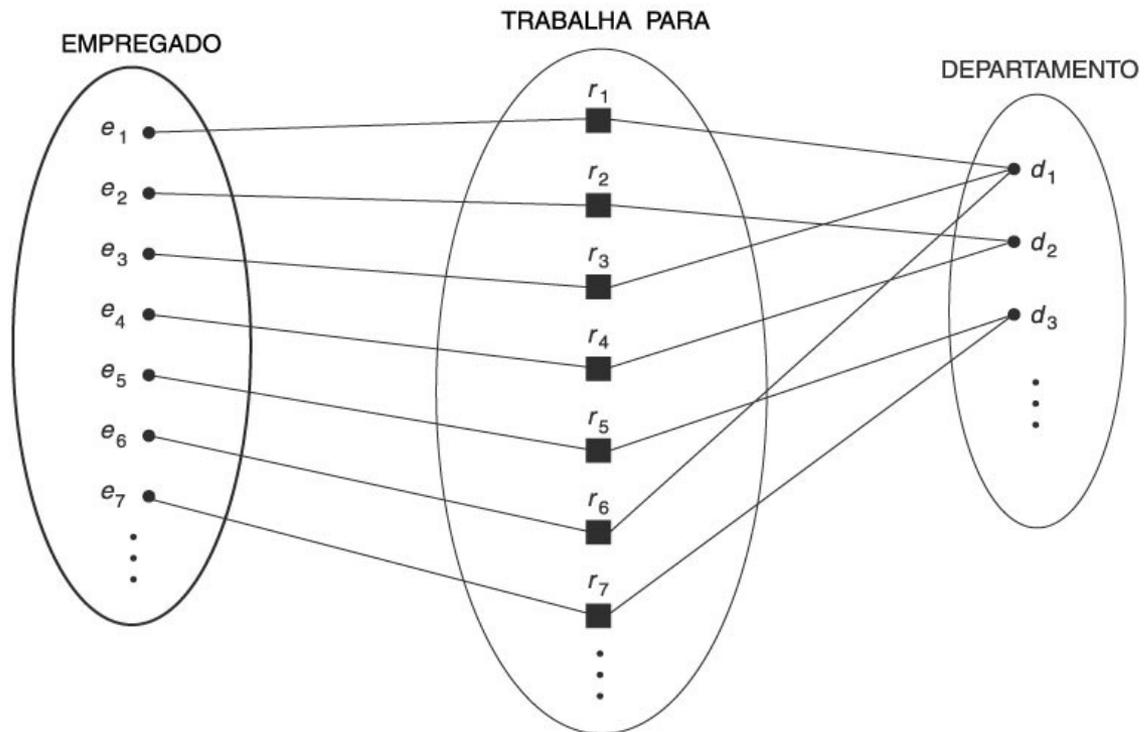
- Em relacionamentos 1:1 a chave primária pode migrar de qualquer entidade para a outra. Neste caso, tanto da entidade Funcionário para a entidade Departamento (como foi feito), ou então, da entidade Departamento para a entidade Funcionário.
- O diagrama expressa que: um funcionário gerencia um único departamento. E um departamento é gerenciado por um único funcionário.

Exemplo

Departamento		
cod dep	nome dep	fun gerente
1	Financeiro	2
2	Administrativo	7
3	Comercial	6

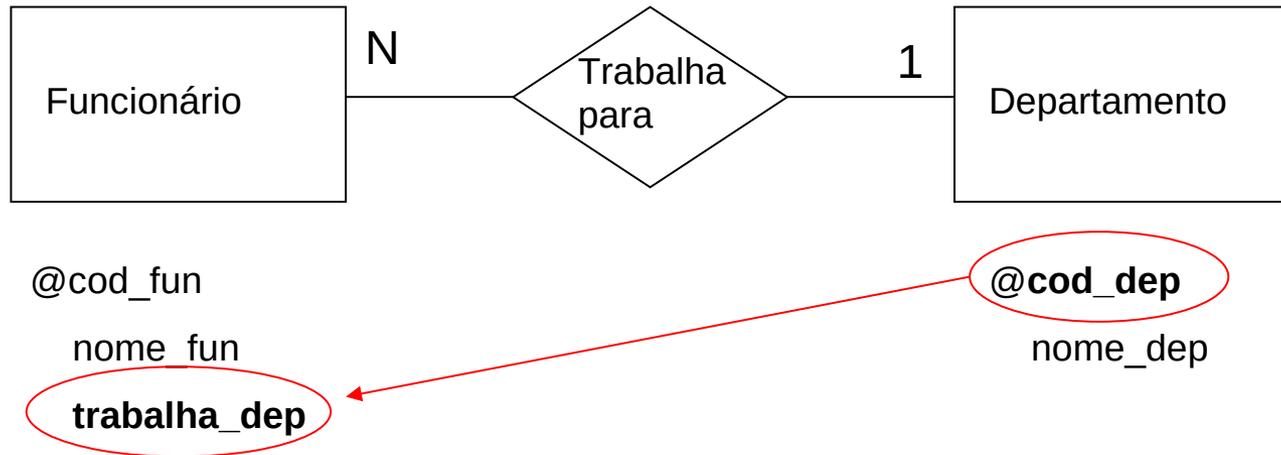
Funcionário	
cod fun	nome fun
1	Carlos
2	Marta
3	Paulo
4	Sandra
5	João
6	Antônio
7	José
8	Márcia

Relacionamento 1:N



Fonte: Elmasri e Navathe (2005:47)

Relacionamento 1:N (um para muitos)



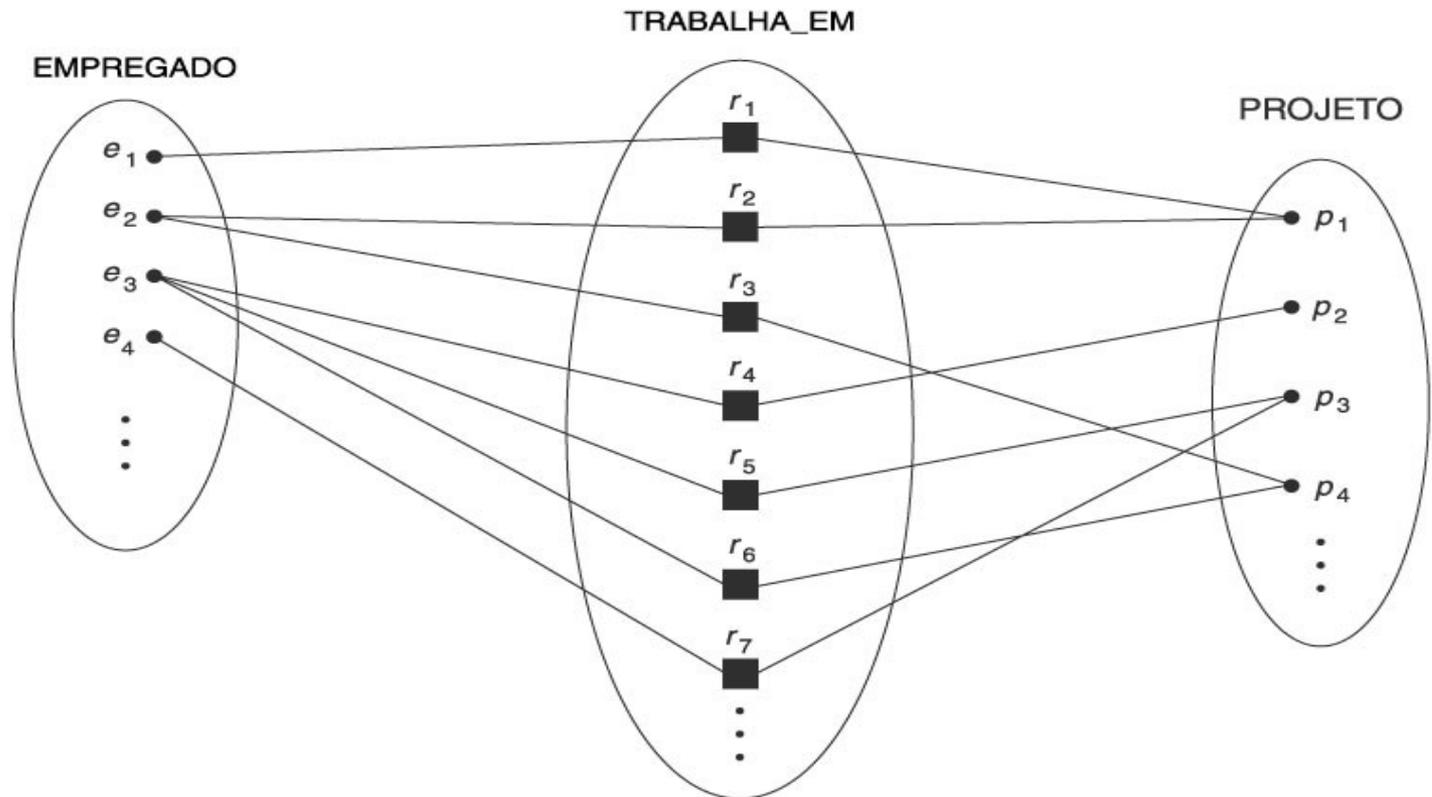
- Em relacionamentos 1:N a chave primária migra de uma entidade específica para outra. Ou seja, da entidade 1 para a entidade N. Neste caso, da entidade Departamento para a entidade Funcionário.
- O diagrama expressa que: um funcionário trabalha para um único departamento. E que em um departamento trabalham diversos funcionários.

Exemplo

Funcionário		
cod_fun	nome_fun	trabalha_dep
1	Carlos	2
2	Marta	1
3	Paulo	3
4	Sandra	1
5	João	3
6	Antônio	3
7	José	2
8	Márcia	1

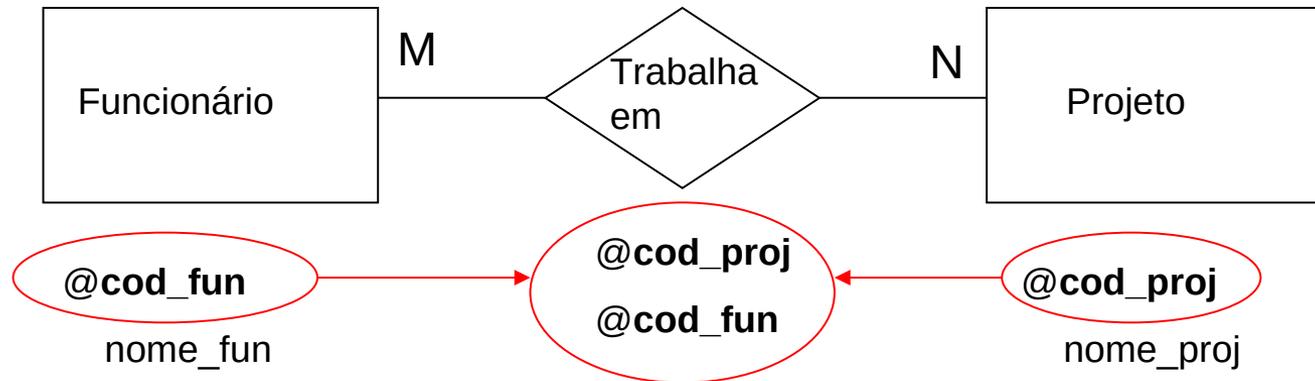
Departamento		
cod_dep	nome_dep	fun_gerente
1	Financeiro	2
2	Administrativo	7
3	Comercial	6

Relacionamento M:N



Fonte: Elmasri e Navathe (2005:47)

Relacionamento M:N (muitos p/ muitos)



- Em relacionamentos M:N, as chaves primárias de ambas as entidades que compõem o relacionamento se unirão para formar uma nova entidade; que será representada (no diagrama) pelo próprio relacionamento. Neste caso, tanto a chave primária da entidade Projeto quanto a chave primária da entidade Funcionário, migrarão para a nova entidade que surgirá a partir deste relacionamento.
- **É essencial que a nova entidade tenha um nome significativo. Por exemplo, poderíamos mudar de “Trabalha em” para “Funcionário_Projeto”.**
- O diagrama expressa que: um funcionário pode estar alocado a diversos projetos, da mesma forma que um projeto poderá ter muitos funcionários a ele alocados.

Exemplo

Funcionário	
cod_fun	nome_fun
1	Carlos
2	Marta
3	Paulo
4	Sandra
5	João
6	Antônio
7	José
8	Márcia

Funcionário_Projeto	
cod_fun	cod_proj
1	3
3	2
5	2
6	1
3	3
2	1
1	2
4	1
7	1

Projeto	
cod_proj	nome_proj
1	Construção Loja
2	Construção Prédio
3	Construção Ponte

Cardinalidade do Relacionamento

- Cardinalidade - expressa o número de entidades as quais outra entidade pode estar associada.
- Exemplos de cardinalidades:
 - 1 : N** (lê-se: um para ene ou um para muitos);
 - 1 : 1** e
 - N : N** (lê-se: ene para ene ou muitos para muitos).



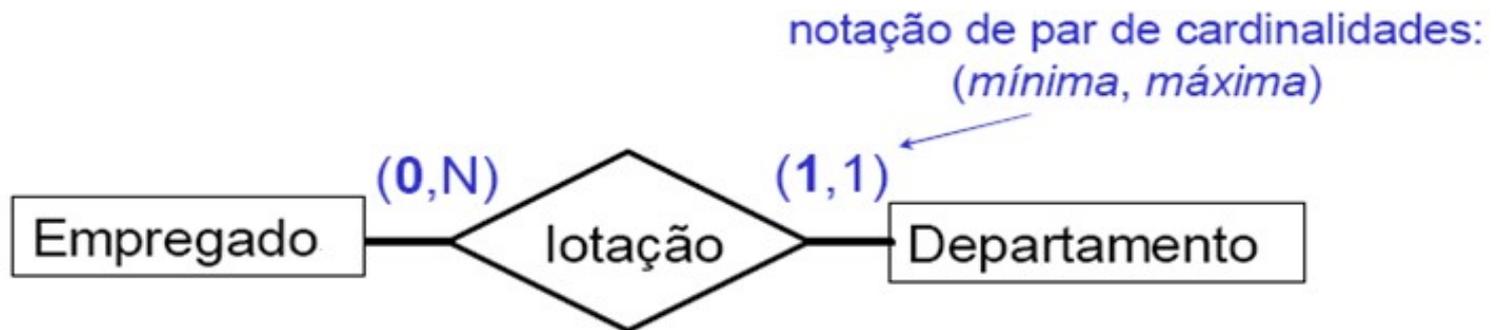
Adaptado de: Heuser (2004)

“um empregado está lotado no máximo em 1 departamento. Um departamento tem até N empregados lotados nele.”

Atenção! A cardinalidade varia de acordo com o escopo do projeto. Por exemplo, dependendo do contexto (requisitos), a cardinalidade de EMPREGADO - LOTAÇÃO - DEPARTAMENTO pode ter a cardinalidade 1:1, 1:N ou mesmo M:N.

Cardinalidade do Relacionamento

Mínima e máxima:

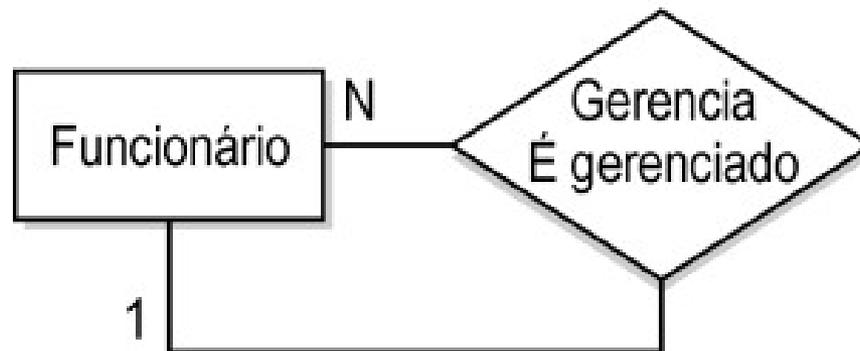


"Um empregado está lotado em no mínimo 1 e no máximo 1 departamento.
E um departamento pode ter nenhum ou muitos empregados."

Adaptado de: Heuser (2004)

Autorrelacionamento ou Relacionamento Reflexivo

- A entidade se relaciona com ela mesma.



Fonte: Machado (2014:83)

Entidade Forte

- Maior peso no modelo;
- maior grau de independência e
- possui atributos determinantes (chaves) próprios.
- Exemplos: Empregado, Nota Fiscal, Produto e Cliente.



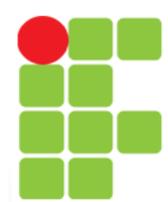
Fonte: Freep!k (2024)

Entidade Fraca



- Sempre depende das fortes;
- não possuem chaves próprias – tomam “emprestado” os atributos chaves das fortes;
- muitas vezes conectados *um* para *muitos*:
 - representadas por duplos retângulos ou duplos losangos.
- Exemplo: Dependente, Item-Nota-Fiscal, etc.





MER Estendido (Expandido)

- Características:
 - introduz semântica adicional ao MER;
 - utilizado na modelagem de aplicações mais complexas, tais como CAD/CAM, BD gráficos, BD geográficos.
- Conceitos:
 - hierarquia, herança;
 - generalização, especialização e
 - agregação.

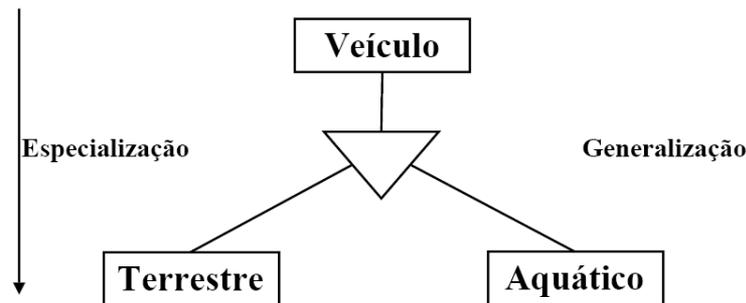
Generalização e Especialização

- Herança de atributos.
- Especialização: usada quando um conjunto de entidades possui subgrupos com características próprias.
 - Ex.: veículo pode ser terrestre, aéreo ou aquático.
- Generalização: usada quando entidades distintas possuem características (atributos) em comum, possibilitando a criação de uma entidade mais genérica que as represente.
 - Ex.: um carro e uma lancha são veículos.

Fonte: Rocha (2008)

Generalização e Especialização

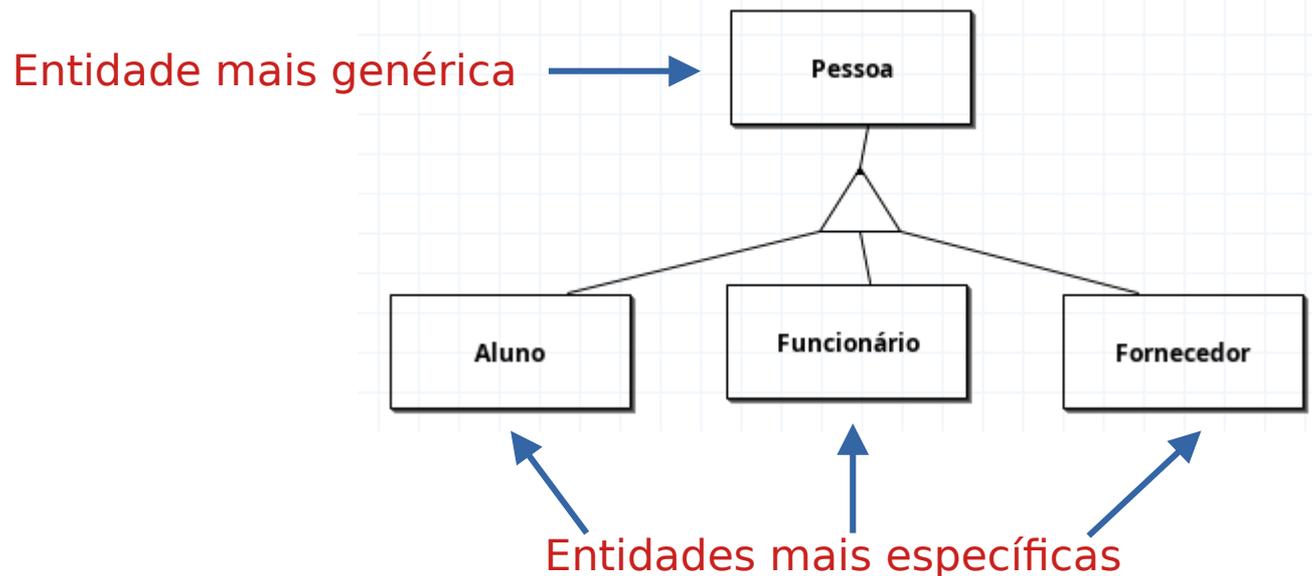
- Entidades de nível inferior (subclasses) herdam os atributos da entidade de nível superior (superclasses).
- Entidades de nível inferior também participam dos relacionamentos da entidade de nível superior.



Fonte: Rocha (2008)

Exemplo

- Os conceitos de generalização e especialização (Herança) estão intimamente relacionados aos conceitos de superclasse e subclasse (Herança da programação orientada a objetos).

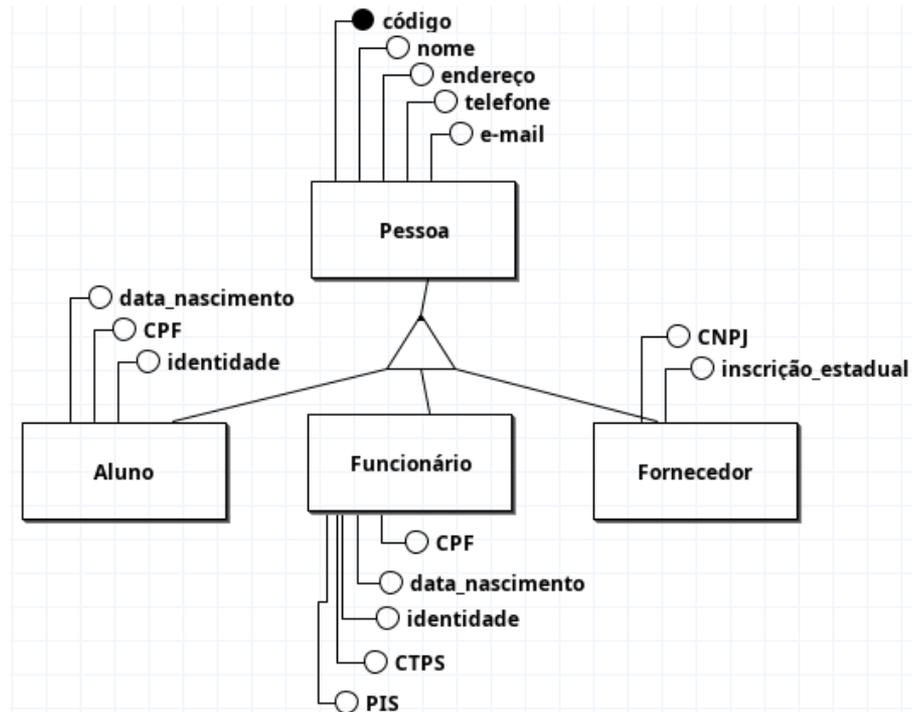


Herança

- De atributos:
 - atributos da superclasse são herdados pelas subclasses;
- de relacionamentos:
 - instâncias de relacionamentos da superclasse são herdados pelas entidades das subclasses.
- Observação:
 - qualquer entidade membro de uma subclasse também deve ser membro da superclasse;
 - qualquer entidade membro da superclasse pode ser opcionalmente incluída como membro de qualquer número (incluindo zero) de subclasses.

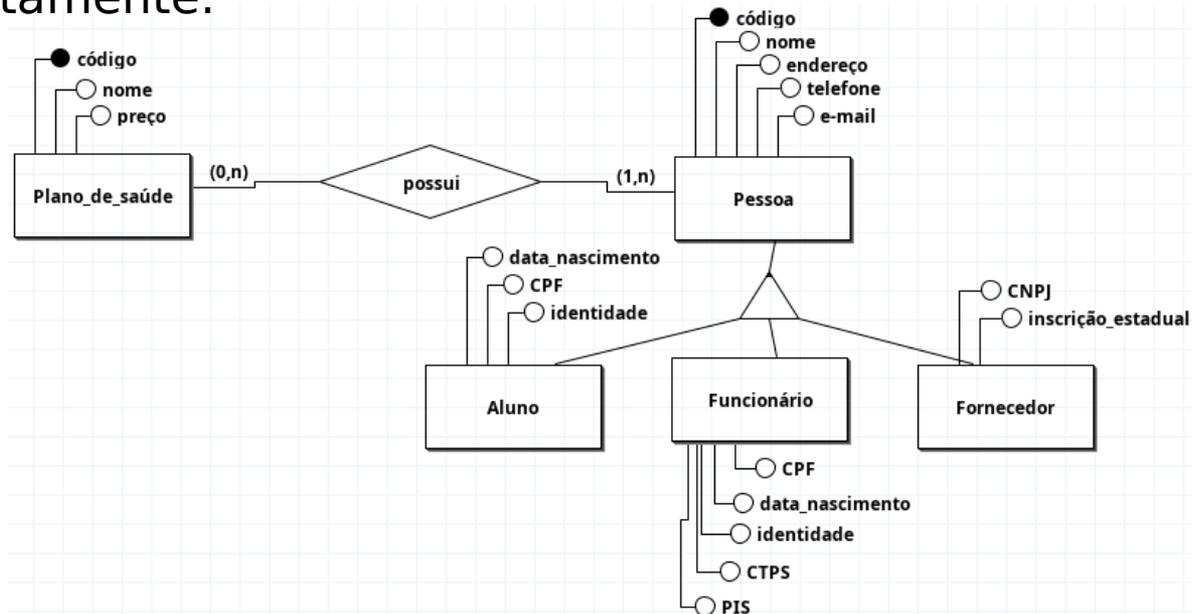
Herança

- Entidades específicas herdam todos os atributos das entidades genéricas.



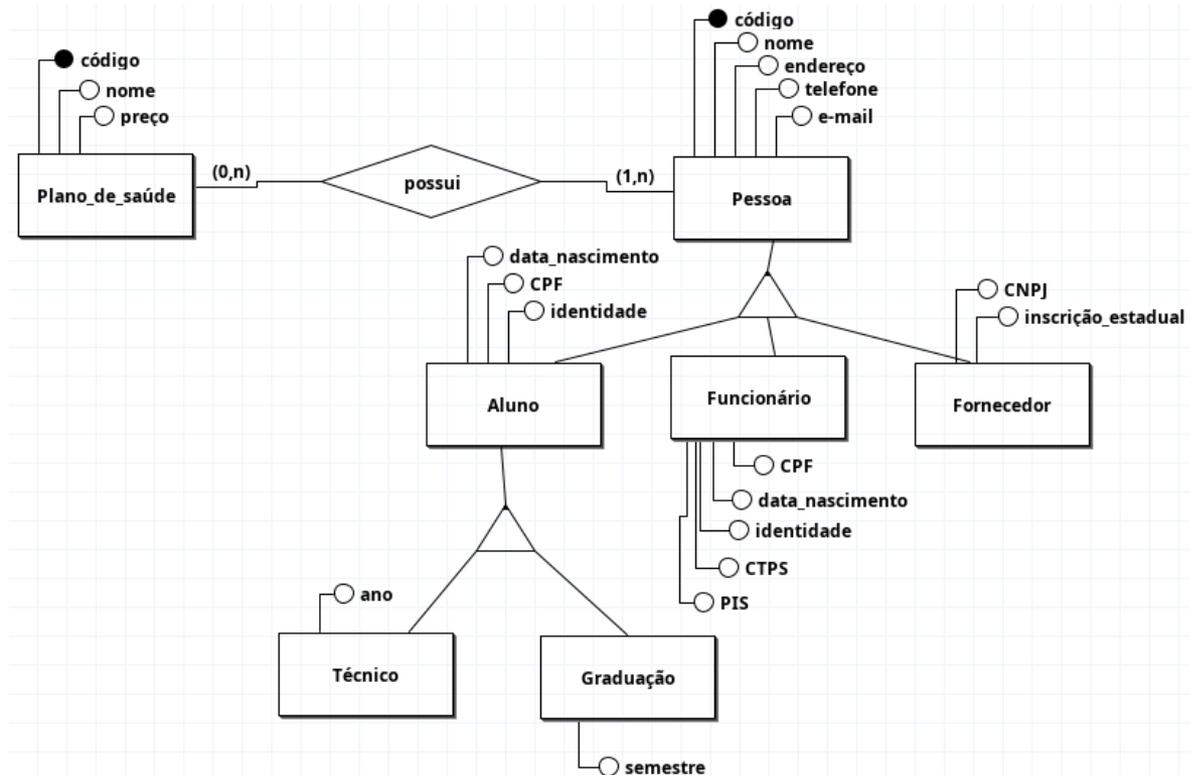
Herança

- Conjuntos de entidades mais específicos participam de todos os conjuntos de relacionamentos definidos para o conjunto de entidades mais genérico.
- As entidades mais específicas herdarão o conjunto de chaves das entidades mais genéricas. No diagrama isto acontece implicitamente.



Herança

- Múltiplos níveis, exemplo:

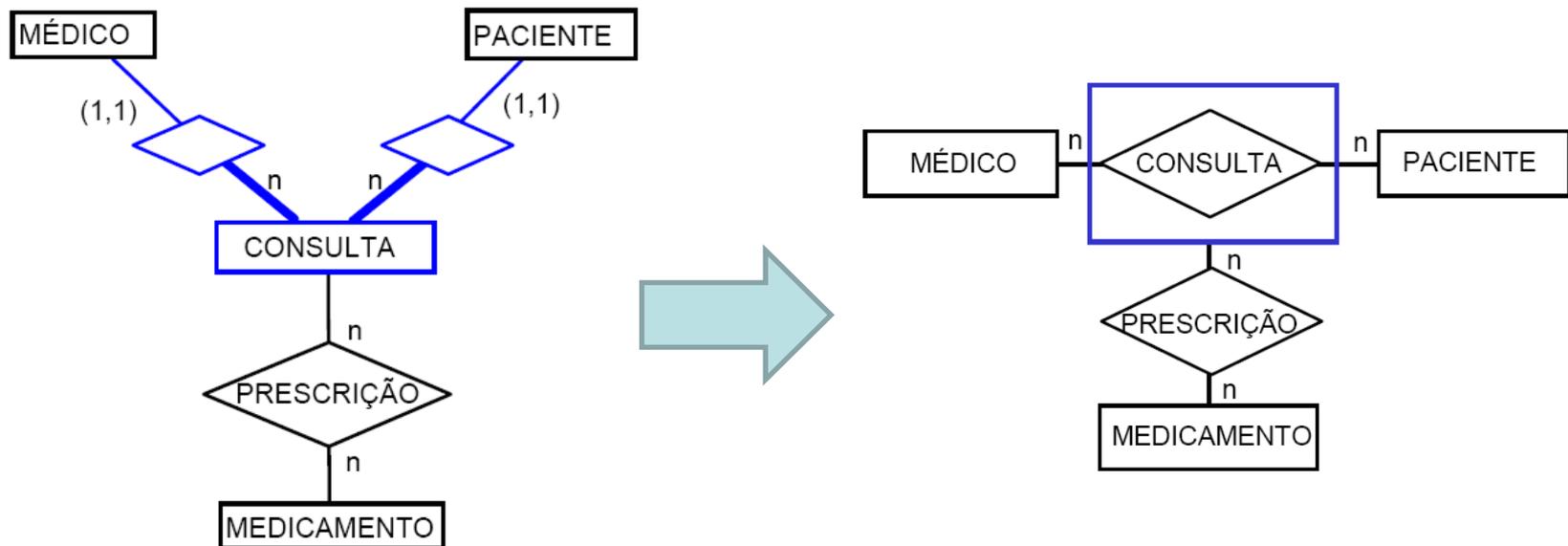


Agregação

- No DER não existe a possibilidade de associar uma entidade a um relacionamento, ou a possibilidade de se associar dois relacionamentos (HEUSER,2004).
- Entretanto, em alguns casos, faz-se necessária a associação de uma entidade a uma instância de um relacionamento.
- Uma **entidade associativa** ou **agregação**, assim definida por Elmasri e Navathe (2005), é a redefinição de um relacionamento, que passa a ser tratado como uma entidade. O nome “entidade associativa” vem do fato de que a nova entidade é baseada em um relacionamento.

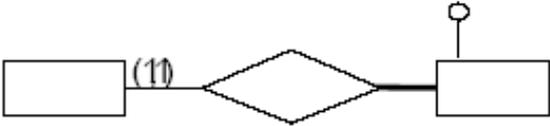
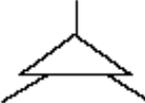
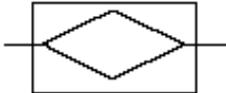
Agregação

- Quando um relacionamento é redefinido e passa a ser uma entidade associativa, ele pode se relacionar com outras entidades.



Fonte: Rocha (2008)

Quadro Resumo

Conceito	Símbolo
Entidade	
Relacionamento	
Atributo	
Atributo identificador	
Relacionamento identificador	
Generalização/especialização	
Entidade associativa	

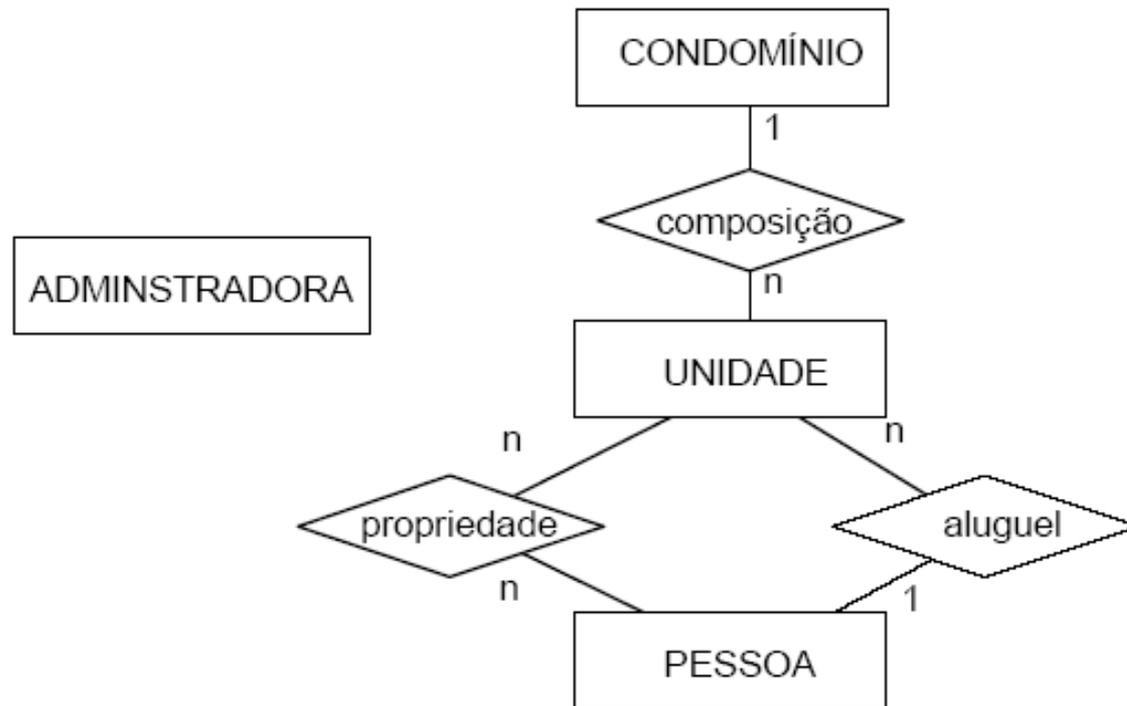
Exercício

- **Identifique as entidades no texto a seguir, sobre uma administradora de imóveis:**
 - a administradora trabalha tanto com administração de condomínios, quanto com a administração de aluguéis. Numa entrevista com o gerente da administradora apurou-se as seguintes informações:
 - a administradora administra condomínios formados por unidades condominiais;
 - cada unidade condominial é de propriedade de uma ou mais pessoas;
 - uma pessoa pode possuir diversas unidades;
 - cada unidade pode estar alugada para no máximo uma pessoa e
 - uma pessoa pode alugar diversas unidades.
- Agora, faça um DER esboçando as entidades que foram identificadas e seus respectivos relacionamentos.

Fonte: Heuser (2004)

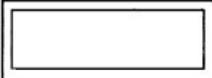
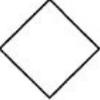
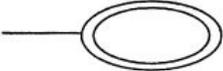
Exercício

- Resposta do livro.



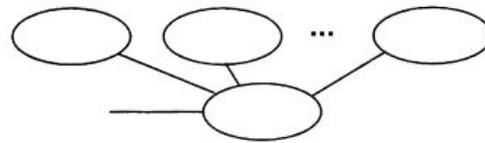
Fonte: Heuser (2004)

Notação utilizada na construção de MER's

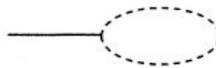
<u>Símbolo</u>	<u>Significado</u>
	ENTIDADE
	FRACA
	RELACIONAMENTO
	IDENTIFICADOR DE RELACIONAMENTO
	ATRIBUTO-CHAVE
	
	ATRIBUTO MULTIVALORADO

Fonte: Elmasri e Navathe (2006:51)

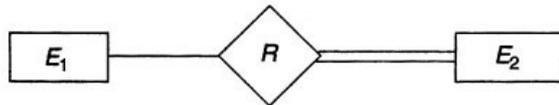
Notação utilizada na construção de MER's



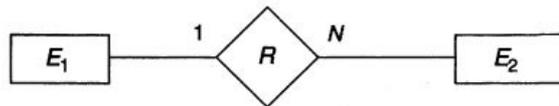
ATRIBUTO COMPOSTO



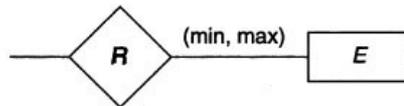
ATRIBUTO DERIVADO



PARTICIPAÇÃO TOTAL DE E_2 EM R



RAZÃO DE CARDINALIDADE 1:N PARA $E_1:E_2$ EM R

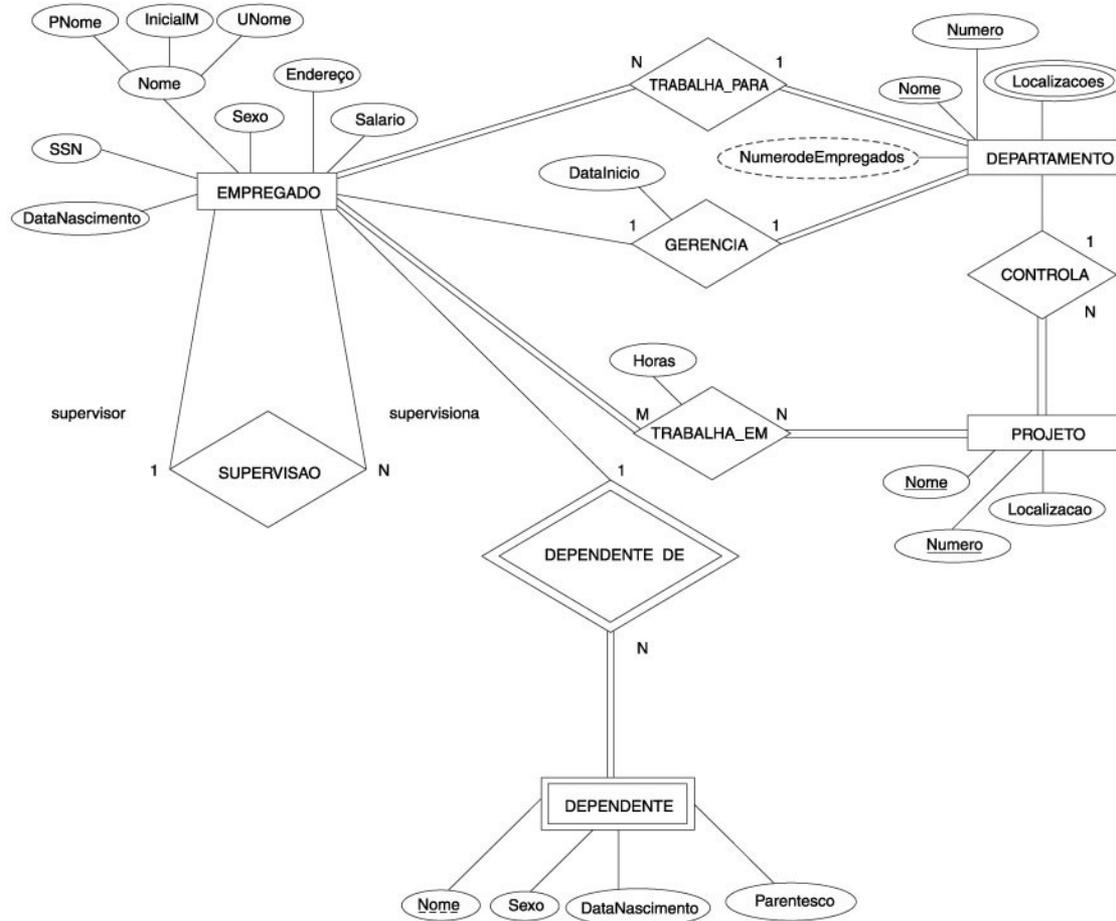


RESTRIÇÃO ESTRUTURAL (MIN,MAX)
DA PARTICIPAÇÃO DE E EM R

Fonte: Elmasri e Navathe (2006:51)

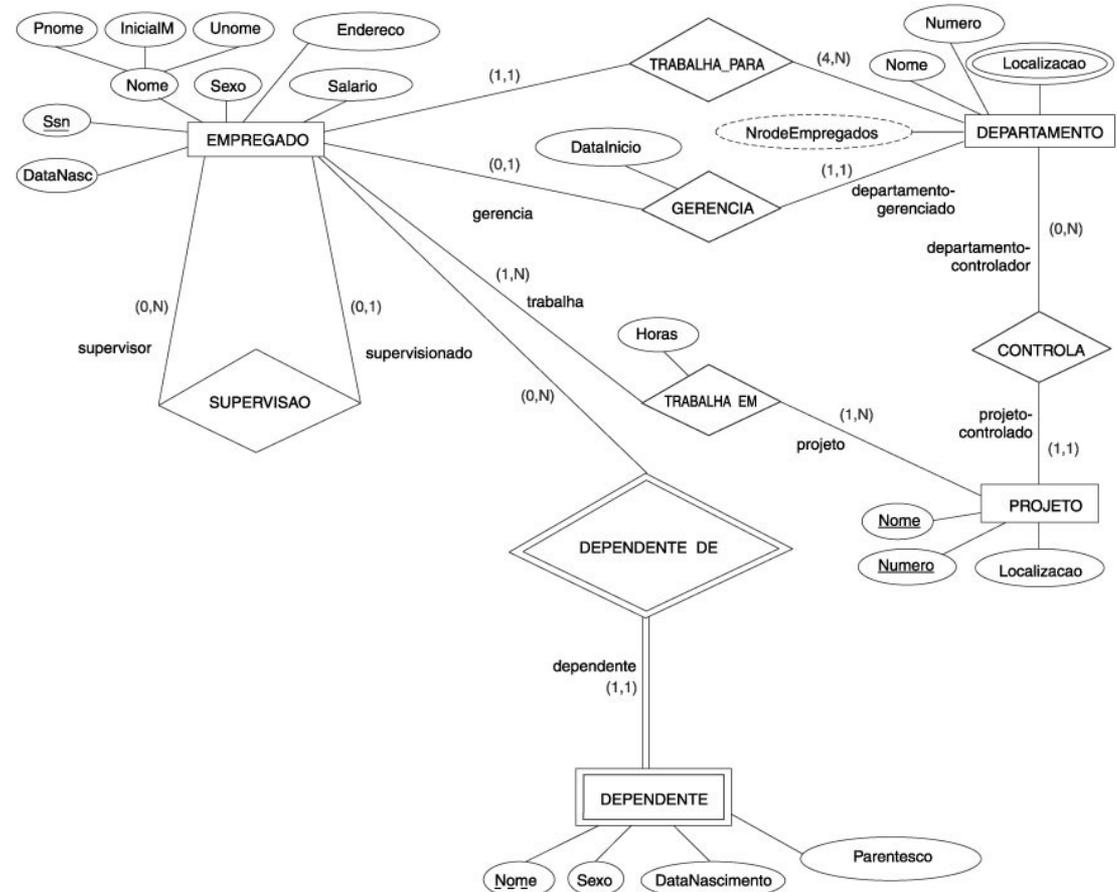
Banco de Dados I

Um diagrama do esquema ER para o banco de dados EMPRESA.



Fonte: Elmasri e Navathe (2006:138)

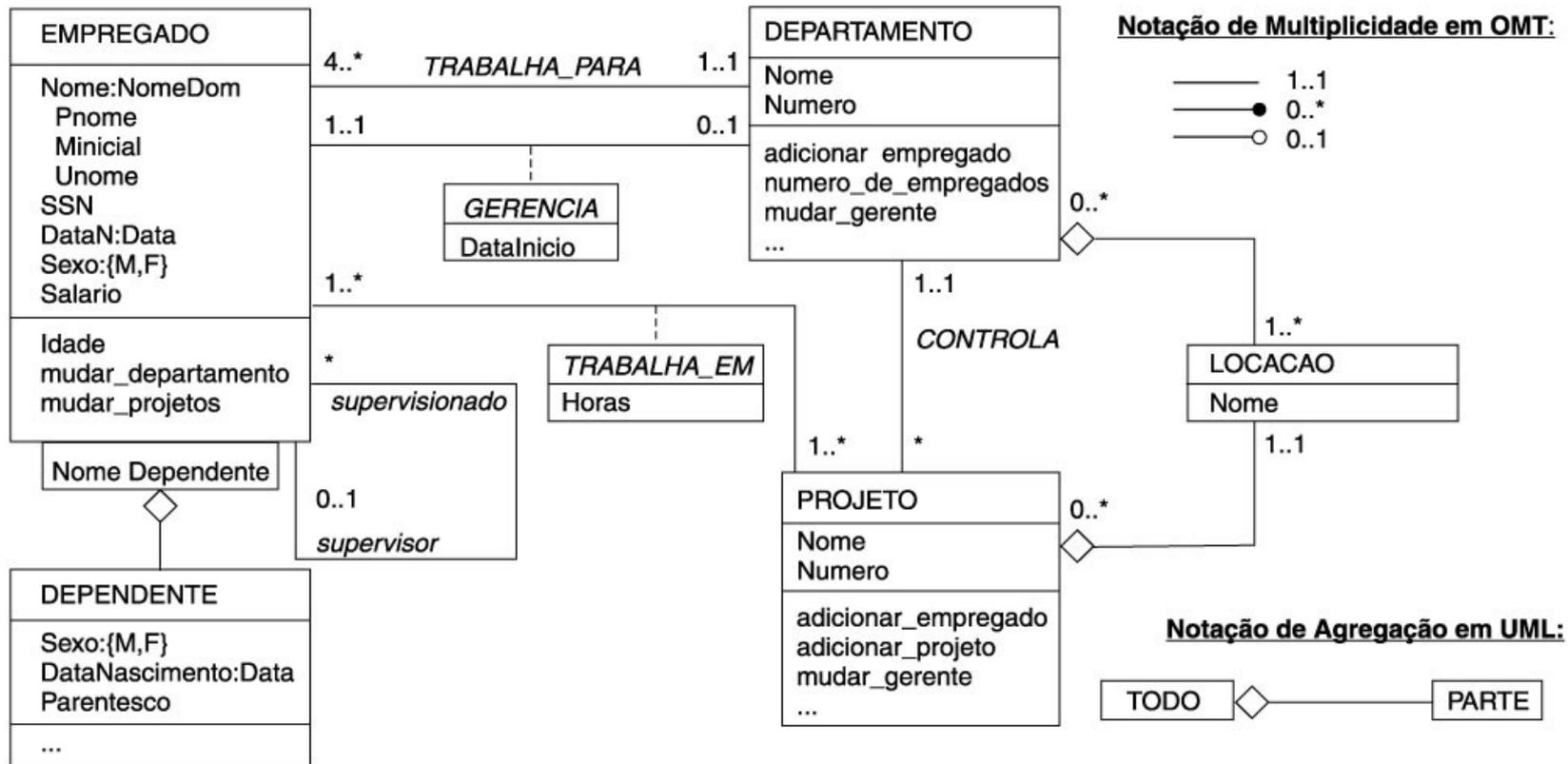
Diagrama ER para o esquema EMPRESA. As restrições estruturais são especificadas usando a notação (mín,máx).



Fonte: Elmasri e Navathe (2006:53)

Banco de Dados I

O esquema conceitual EMPRESA em notação de diagrama de classe UML



Fonte: Elmasri e Navathe (2006:53)

Bibliografia

- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. 4ª. ed., São Paulo: Pearson, 2005.
- FREEP!K. **Fantasma forte malhando com alguns pesos**. Disponível em: <https://br.freepik.com/vetores-premium/fantasma-forte-malhando-com-alguns-pesos_33306979.htm>. Acesso em: 27 jan. 2024.
- HEUSER, C. A. **Projeto de Banco de Dados**. 5a. Edição. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2004.
- MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Projeto e implementação de banco de dados**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- RAPOSO, Adriana. Apostila Banco de Dados, 2008.
- ROCHA, Rogério Moraes. *Slides* da disciplina Projeto de Banco de Dados Relacional II. Faculdade INED, 2008.
- SILVA, Guilherme Baião S. *Slides* da disciplina de Banco de Dados. Faculdade INED, 2006.
- ZAIDAN, Fernando. *Slides* da disciplina de Banco de Dados. Faculdade Pitágoras, 2010.