

O modelo Entidade-Relacionamento

Agenda:

- Modelagem de dados utilizando
O Modelo Entidade-Relacionamento



O Modelo Entidade-Relacionamento

Antes de começarmos:

- A modelagem conceitual é uma fase muito importante no planejamento de um sistema de banco de dados bem sucedido.
- Geralmente o termo **aplicação de banco de dados** diz respeito à sistema de banco de dados em particular e ao conjunto de recursos e programas a ele associados, que implementam consultas e atualizações.
- **ex.: a aplicação de banco de dados de uma FÁBRICA, para manter os dados de produção, deve conter programas para implementar os registros e atualizações correspondentes à entradas e saídas de insumos e produtos industrializados. Esses programas implementam interfaces gráficas de usuário (GUIS), que fornecem formulários e menus para interagir com usuários finais.**
- Por isso, será exigido um projeto, implementações e testes desses programas de aplicação. Tradicionalmente isto é tratado pela engenharia de software.
- Porém, as metodologias de projeto de bancos de dados estão fortemente relacionadas com as metodologias de engenharia de software.

O Modelo Entidade-Relacionamento

O MER é um modelo de dados conceitual de alto-nível, ou seja, seus conceitos foram **projetados para serem compreensíveis a usuários, descartando detalhes de como os dados são armazenados.**

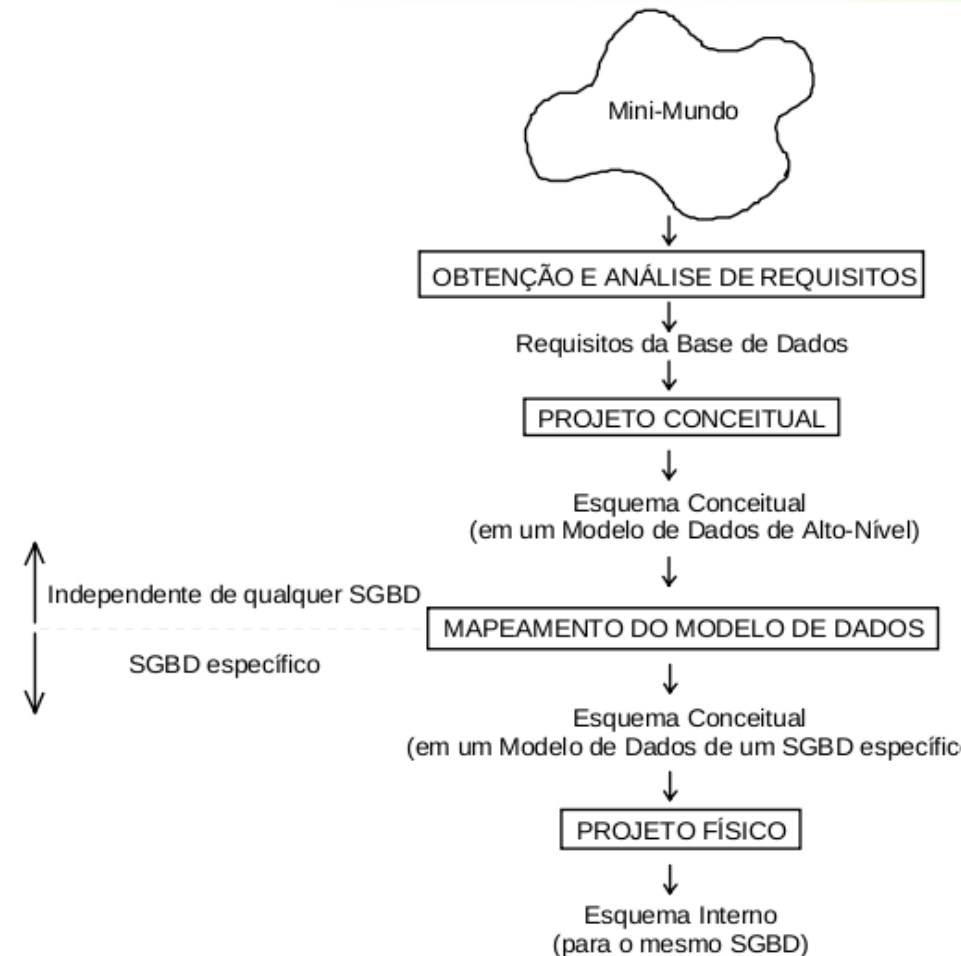
Atualmente, o MER é usado principalmente durante o processo de projeto da base de dados. Existem expectativas para que uma classe de SGBD's baseados diretamente no MER esteja disponível no futuro.

O Modelo Entidade-Relacionamento

As fases do processo de projeto de banco de dados:

O levantamento de requisitos visa entender e documentar os requisitos de dados. Além desses, são documentados os requisitos funcionais conhecidos da aplicação, que são as operações ou transações definidas pelo usuário que serão empregadas no banco de dados.

No projeto de software é comum o uso de diagramas de fluxo de dados, diagramas de sequência, cenários e demais técnicas de especificação de requisitos funcionais.

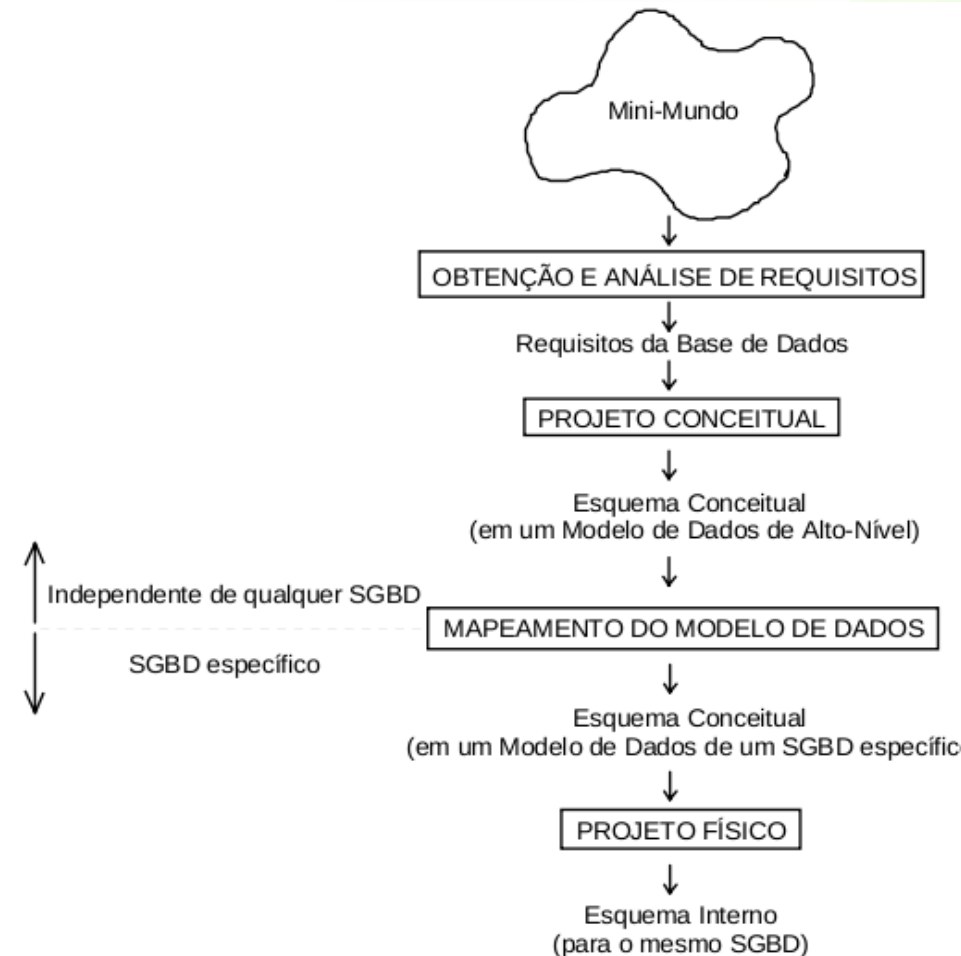


O Modelo Entidade-Relacionamento

As fases do processo de projeto de banco de dados:

O próximo passo é criar um esquema conceitual para o banco de dados, utilizando um modelo de dados de alto nível: **projeto conceitual**. Trata-se de uma descrição concisa dos requisitos de dados e inclui descrições detalhadas de tipos entidade, relacionamentos e restrições, que são expressos usando os conceitos fornecidos pelo modelo de dados de alto nível, que não incluem detalhes de implementação.

Esta abordagem permite que os projetistas do bd se concentrem na especificação das propriedades do dado, sem se preocuparem com detalhes de armazenamento.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

O objeto básico que o MER representa é a entidade.

Uma entidade é algo do mundo real que possui uma existência independente.

Uma entidade pode ser um objeto com uma existência física - uma pessoa, carro ou empregado - ou pode ser um objeto com existência conceitual - uma companhia, um trabalho ou um curso universitário.

Cada entidade tem propriedades particulares, chamadas atributos, que a descrevem.

Ex.: entidade CARRO, possui os atributos Marca, Ano, Modelo, cor.

Uma entidade em particular terá um valor para cada um de seus atributos.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Uma forma de representar visualmente uma entidade é com um retângulo, com seu nome no interior:

animal

empregado

veículo

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Rel-vars



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Portanto, a modelagem conceitual utilizando o Modelo Entidade-Relacionamento prevê a identificação das entidades existentes no domínio do problema, identificadas na fase de levantamento de requisitos de dados.

Exercitando:

Quais seriam as entidades existentes em um supermercado?



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Uma forma visual de representação de atributos de entidades é através de um quadro abaixo do retângulo da entidade, com os atributos separados por quebra de linha:

animal	empregado	veículo
Nome Tipo Descrição Habitat Facebook	Código Nome Departamento Telefone Endereço e-mail	Código Fabricante Chassi Ano/modelo Cor Motorização

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Exercitando:

Descreva como o modelo Apresentado os atributos Possíveis para a entidade Que você descreveu!



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

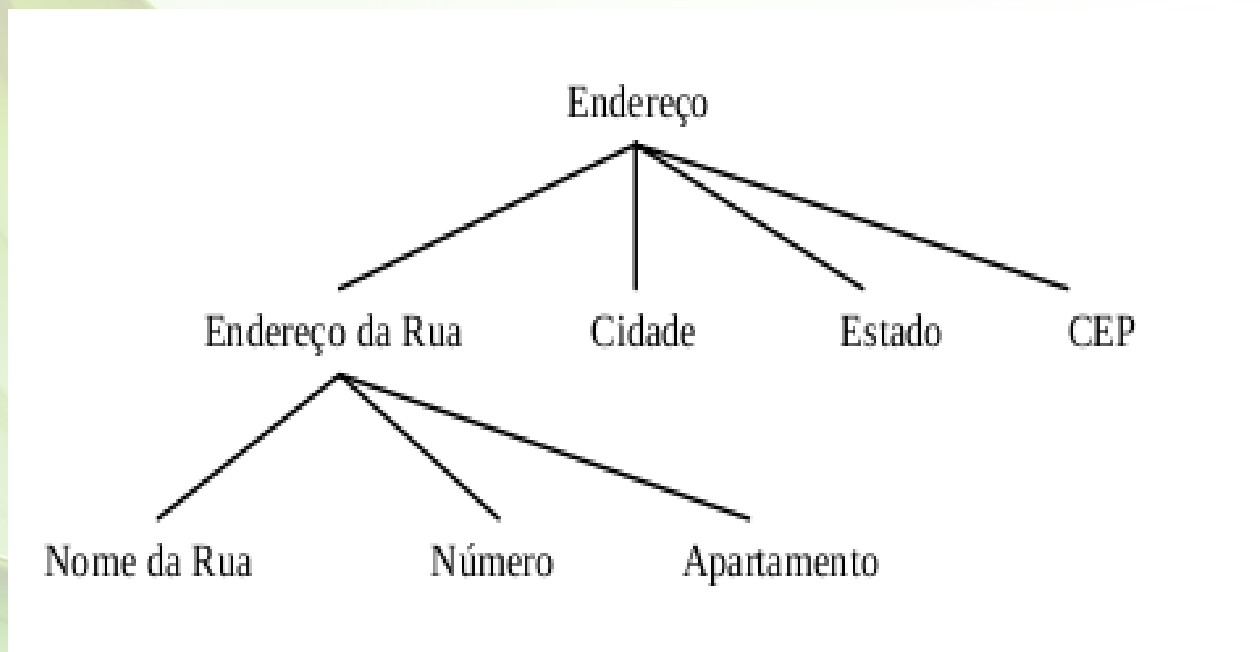
Tipos de Atributos

Atributos simples e compostos

Alguns atributos podem ser divididos em subpartes com significados independentes. Por exemplo, Endereço da entidade EMPREGADO pode ser dividido em Rua, Cidade, Estado e CEP. Um atributo que é composto de outros atributos mais básicos é chamado composto. Já, atributos que não são divisíveis são chamados simples ou atômicos. Atributos compostos podem formar uma hierarquia.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos



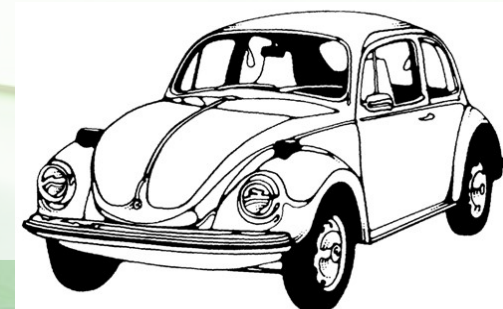
O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Tipos de Atributos

Atributos compostos são úteis quando os usuários referenciam o atributo composto como uma unidade e, em outros momentos, referenciam especificamente a seus componentes.

Se o atributo composto for sempre referenciado como um todo, não existe razão para subdividi-lo em componentes elementares.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Tipos de Atributos

Atributos Uni-valorados

Também chamados de monovalorados.

Muitos atributos têm apenas um único valor.

Tais atributos são chamados atributos simples, ou uni-valorados.

Exemplo: Data de nascimento da entidade EMPREGADO

O atributo cor de um carro monocromático.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Tipos de Atributos

Atributos Multivalorados

Em outros casos, um atributo pode ter um conjunto de valores (entradas).

Tais atributos são chamados de atributos multi-valorados.

Exemplo: Telefone residencial da entidade EMPREGADO, ou as cores de um carro em dois tons.

Atributos multivalorados podem possuir uma multiplicidade, indicando as quantidades mínima e máxima de valores.

Atributos complexos são atributos multivalorados com ordenação arbitrária.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Tipos de Atributos

Atributos Determinantes

Possibilita a identificação inequívoca de um registro da entidade.

Exemplo: CPF, CNPJ, Número de matrícula, Código Interno, etc.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Exercitando:

Classifique os atributos De suas entidades como Sendo simples, composto, Uni-valorado, multi-Valorado ou Determinante



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Exercício 2:

Relacione as entidades e seus respectivos atributos das entidades que você pode encontrar em sua casa! Classifique cada atributo. (no mínimo 9,8 entidades)



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Atributos armazenados e derivados

Em alguns casos, dois ou mais valores de atributos estão relacionados.

Uma entidade PESSOA em particular, por exemplo, o valor idade pode ser determinado pela data corrente (hoje) e o valor da data de nascimento da pessoa. Sendo a data de nascimento um atributo desta entidade, diz-se que esta propriedade é um atributo armazenado, pois estará fisicamente registrado na entidade, e a informação da idade desta pessoa é um atributo derivado.

Exs.:

- As iniciais de identificação de uma pessoa à partir de seu nome completo
- A nacionalidade de uma pessoa à partir de seu endereço completo.
- O endereço de uma pessoa à partir do CEP de sua rua.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Valores Nulos - Null

Em alguns casos, determinada entidade pode não ter um valor aplicável a determinado atributo. Por exemplo, o atributo Apartamento de um endereço de uma entidade, se aplica somente à endereços de quem mora em prédios, e não à pessoas que moram em residências térreas.

Por estas razões, pode-se atribuir um valor nulo à este atributo da entidade.

Pode ser utilizado em todos atributos que não são conhecidos em uma entidade.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Tipos Entidade e Conjuntos de Entidade:

Uma empresa com centenas de empregados pode querer armazenar informações similares referentes a cada um deles. Essas entidades EMPREGADO compartilham os mesmos atributos, mas cada uma tem seus próprios valores para cada atributo.

Um **tipo entidade** define uma coleção ou conjunto de entidades que possuem os mesmos atributos.

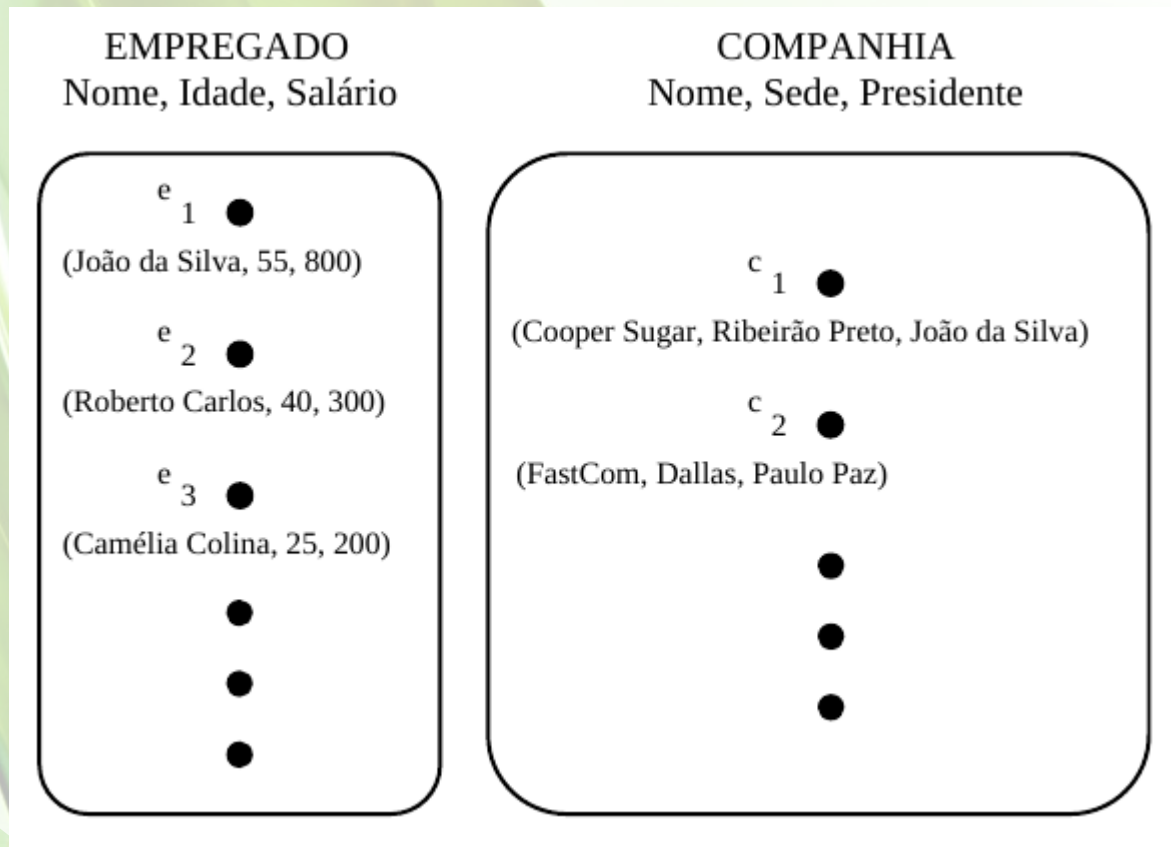
Cada tipo entidade em um bd é descrito pelo seu nome e seus atributos.

A coleção de todas as entidades de um tipo de entidade em particular é chamada de **conjunto de entidade**.

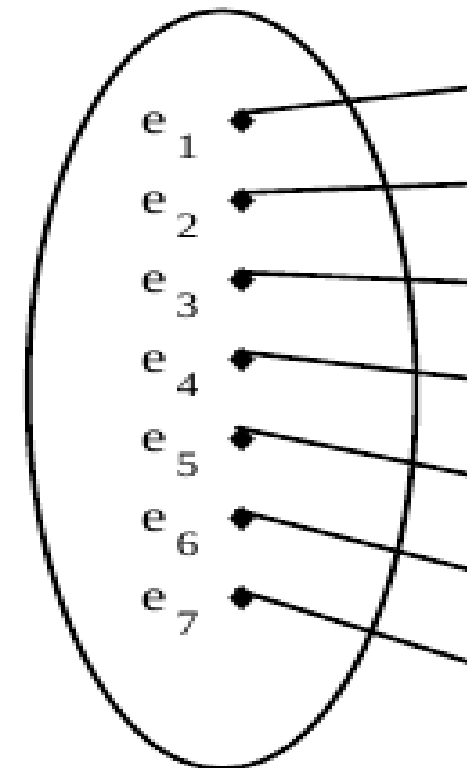
Por exemplo, EMPREGADO refere-se ao tipo entidade.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos



EMPREGADO



O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Tipos Entidade e Conjuntos de Entidade:

A descrição do tipo entidade é chamada **esquema do tipo de entidade** e especifica uma estrutura comum compartilhada por todas as entidades individuais.

O esquema especifica o nome do tipo entidade, o significado de cada um de seus atributos e qualquer restrição que exista sobre entidades individuais.

O conjunto de instâncias de atributos de uma entidade, em um determinado momento, é chamado de Extensão do tipo entidade.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

Tipos Entidade e Conjuntos de Entidade:

Atributo chave de um tipo entidade é uma restrição importante sobre entidades, também chamado de **unicidade**.

Um tipo entidade tem, normalmente, atributo(s) cujo(s) valor(es) e/são distinto(s) para cada entidade. Tal atributo é chamado de atributo chave, e o seu valor pode ser usado para identificar cada entidade unicamente.

É comum que um conjunto de atributos possa formar uma chave.

A especificação de um atributo chave em um tipo entidade força a unicidade entre as entidades.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Tipos relacionamento

Um tipo relacionamento é um conjunto de associações entre entidades de um determinado tipo em conjuntos de entidades.

Também chamado de conjunto relacionamento, e normalmente recebe um nome.

TRABALHA-PARA

PARTICIPA

FILHO-DE

Serve para construir regras mínimas no projeto do banco de dados, especialmente para o projeto conceitual.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Tipos relacionamento

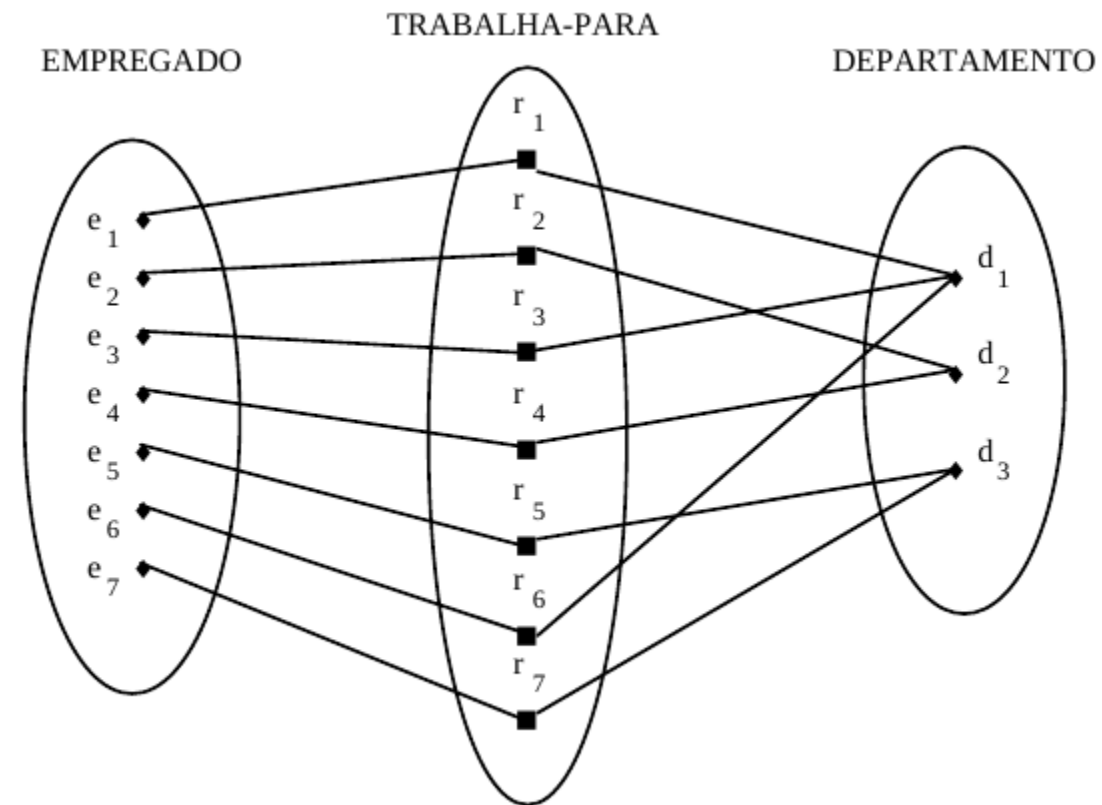
Este relacionamento associa cada empregado

Com o departamento que este trabalha.

Cada instância em TRABALHA-PARA associa

Uma entidade empregado e uma entidade

Departamento.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Graus de um tipo relacionamento

O grau de um tipo relacionamento indica o número de entidades participantes.

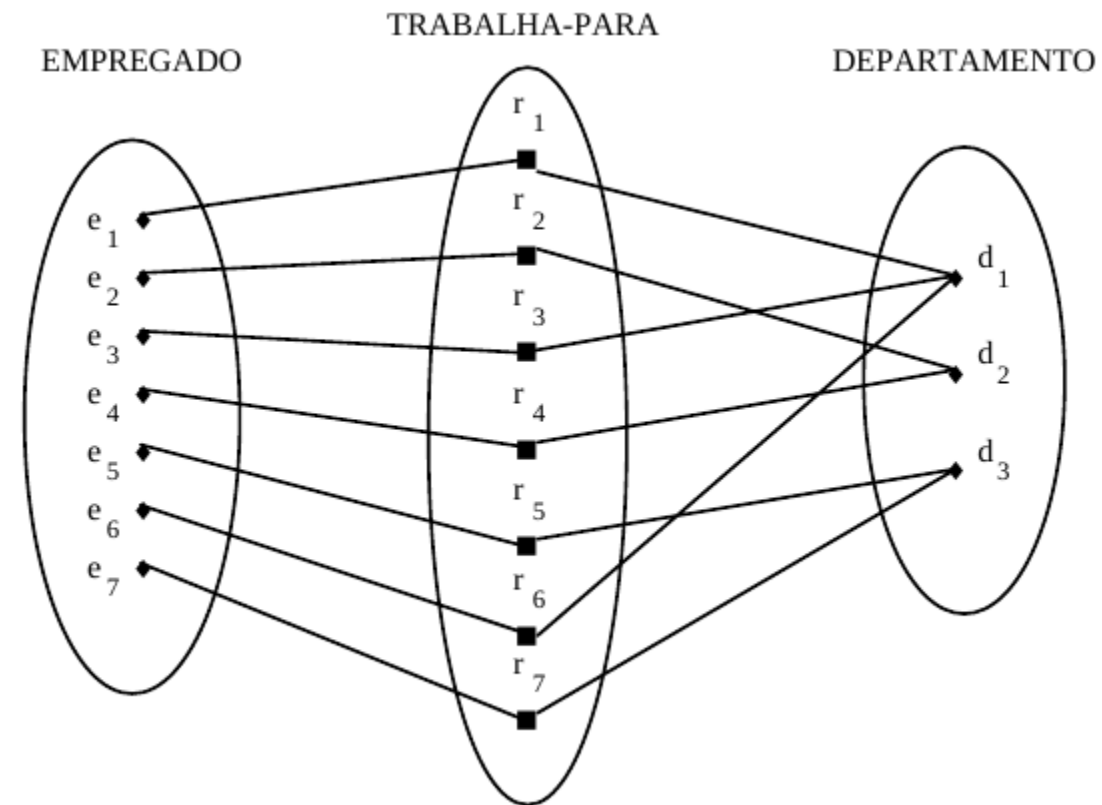
Basicamente estudaremos relacionamentos de grau dois e grau três.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Graus de um tipo relacionamento

O relacionamento TRABALHA-PARA é de grau
 Dois, pois nele temos o relacionamento binário,
 Ou seja, a formalização do relacionamento
 Entre duas entidades.



O Modelo Entidade-Relacionamento

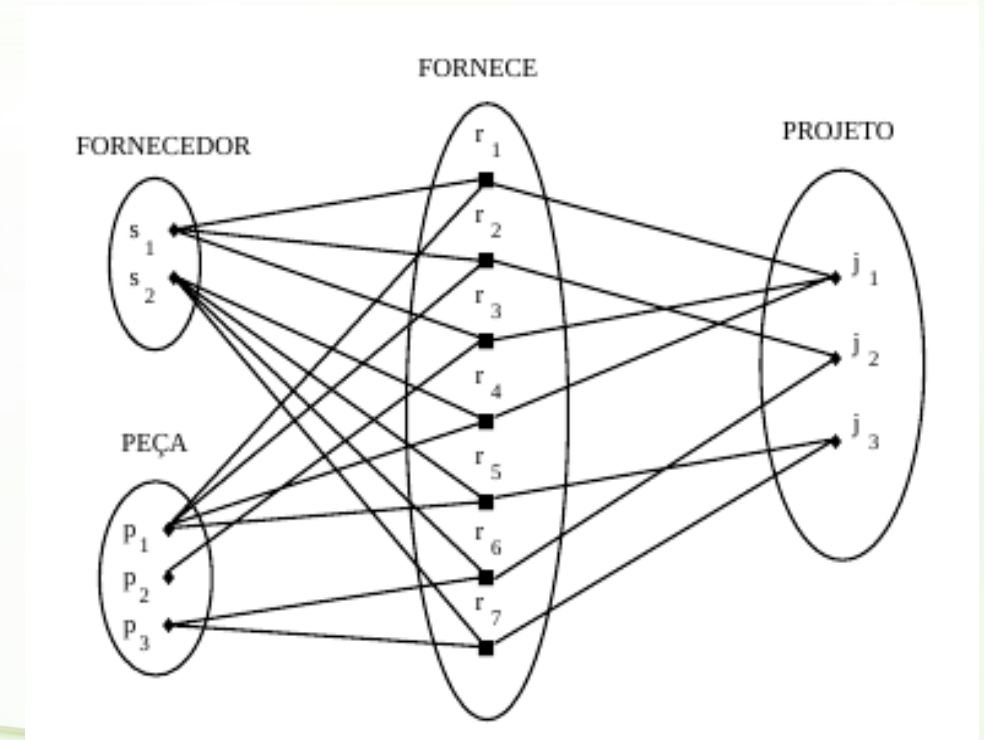
Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Graus de um tipo relacionamento

O relacionamento FORNECE é um relacionamento

De grau 3, ou seja, ternário, onde no exemplo

Temos a junção de 3 entidades.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Nomes de papéis e relacionamentos recursivos

Cada tipo entidade que participa de um tipo relacionamento possui um papel específico no relacionamento.

O nome do papel indica o papel que uma entidade de um tipo entidade tem para cada instância de relacionamento.

Por exemplo, no tipo relacionamento TRABALHA-PARA, EMPREGADO tem o papel empregado ou trabalhador e DEPARTAMENTO tem o papel de departamento ou empregador.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Nomes de papéis e relacionamentos recursivos

Em alguns casos um mesmo tipo de entidade participa mais que uma vez em um tipo relacionamento com papéis.

Nestes casos é importante a visão do papel no relacionamento, como pode ser visto no auto-relacionamento, ou relacionamento recursivo, onde as entidades de um tipo entidade se relacionam com outras entidades deste mesmo tipo.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Relacionamentos, papéis e restrições estruturais

Nomes de papéis e relacionamentos recursivos

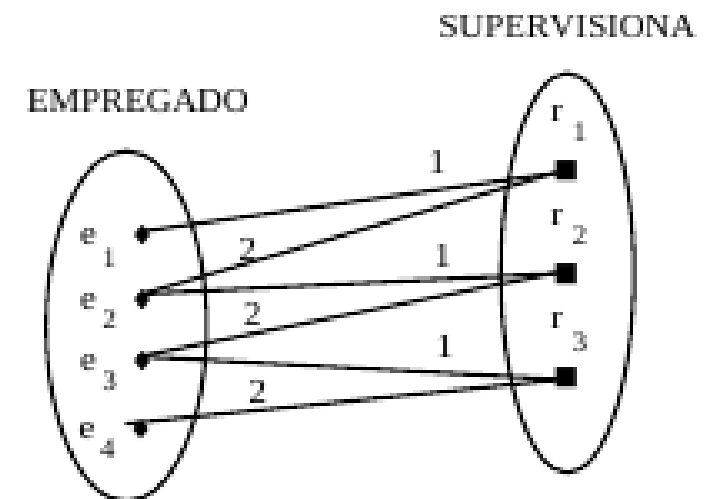
O tipo relacionamento SUPERVISIONA relaciona um empregado

Com o seu supervisor, onde ambas entidades são membros

Do mesmo tipo entidade EMPREGADO.

Em um momento a entidade opera com o papel de supervisor,

E depois como supervisionado.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Os tipos de relacionamento possuem certas restrições que limitam as combinações possíveis de entidades participando nas instâncias de relacionamento.

Estas Restrições são determinadas pelas situações do mini-mundo que os relacionamentos representam.

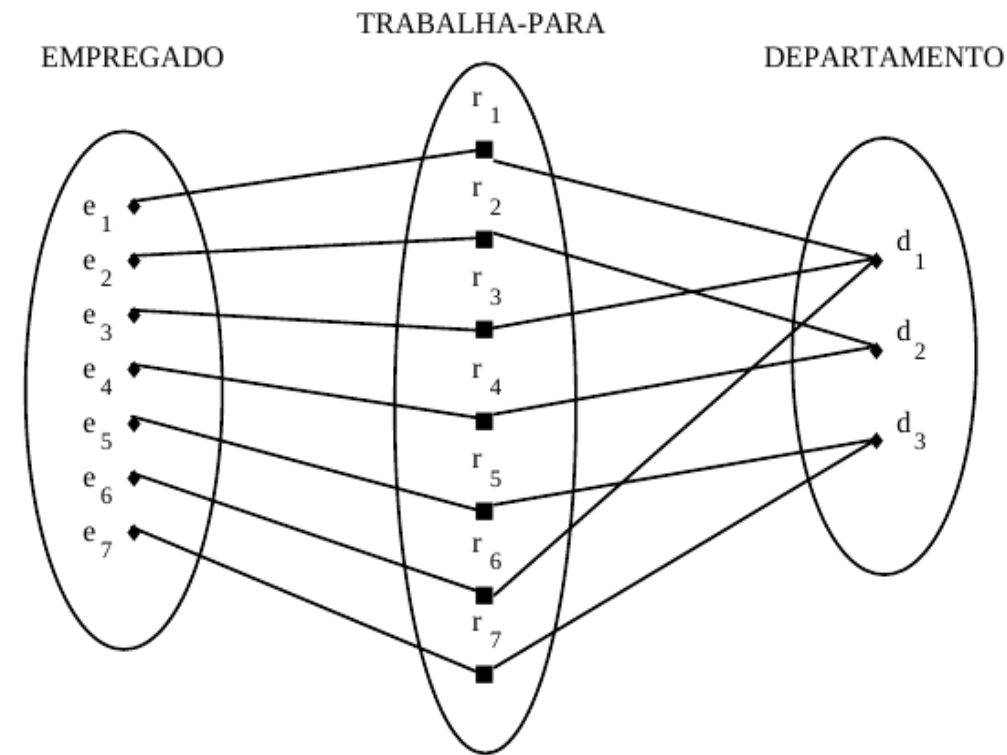
O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Se existir uma regra que diga que um empregado trabalha para apenas um departamento,
então esta restrição deve ser descrita no esquema,
e deve estar presente no DER.

Como escrever estas restrições?

Quais tipos de restrições?



O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de cardinalidade:

Também chamada de razão de cardinalidade;

Especifica a quantidade de instâncias de relacionamento que uma entidade pode participar.

Isto quer dizer que é a regra em relação à razão numérica de instâncias de cada parte do par de conjuntos de entidades.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de cardinalidade:

Razão de cardinalidade 1:N

Em um relacionamento binário, esta razão de cardinalidade diz que uma entidade de um conjunto entidade pode se relacionar com N entidades de outro conjunto entidade.

Ex.:

No relacionamento **DEPARTAMENTO : TRABALHA-PARA : EMPREGADO**, nota-se que **1** departamento pode ter **N** empregados, mas um empregado só pode estar relacionado à um departamento.



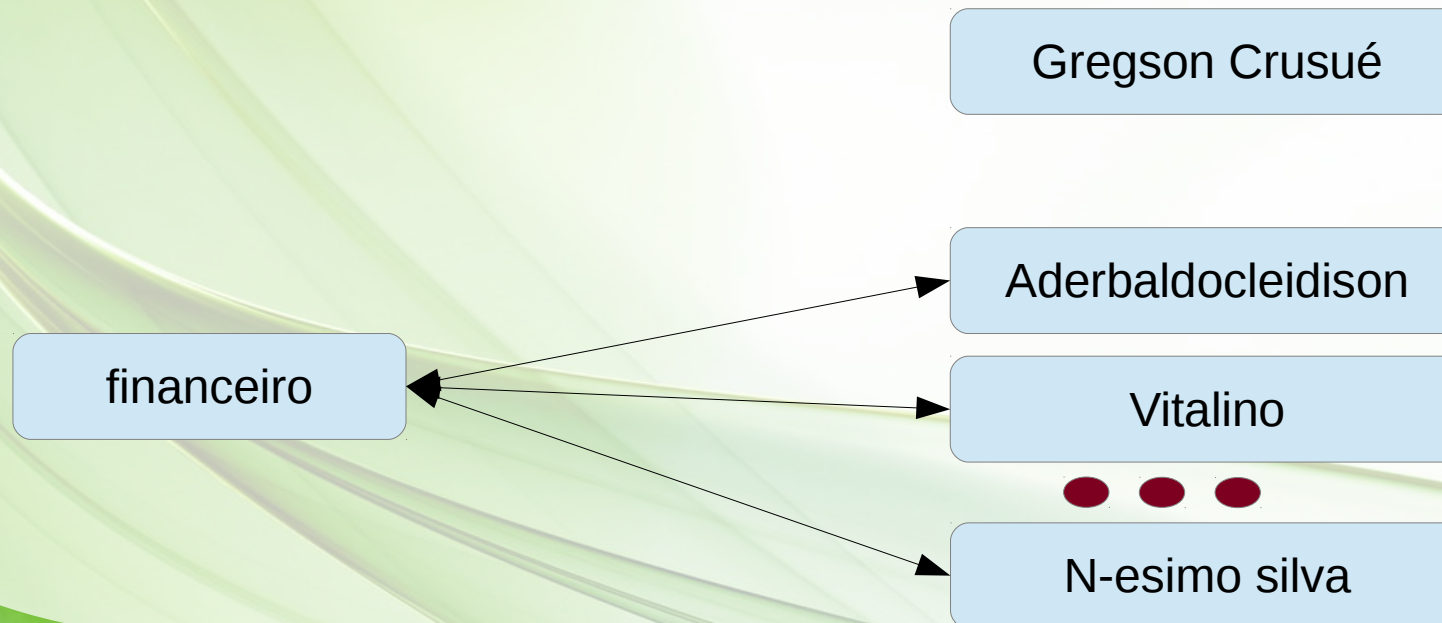
O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de cardinalidade:

Razão de cardinalidade 1:N

Esta cardinalidade também diz que não podem existir empregados sem um departamento.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de cardinalidade:

Razão de cardinalidade 1:1

Esta razão diz que 1 única entidade de um conjunto entidades se relaciona exatamente com 1 única entidade de outro conjunto entidades dentro do relacionamento.

Equivale a dizer que um pai só pode ter um filho.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

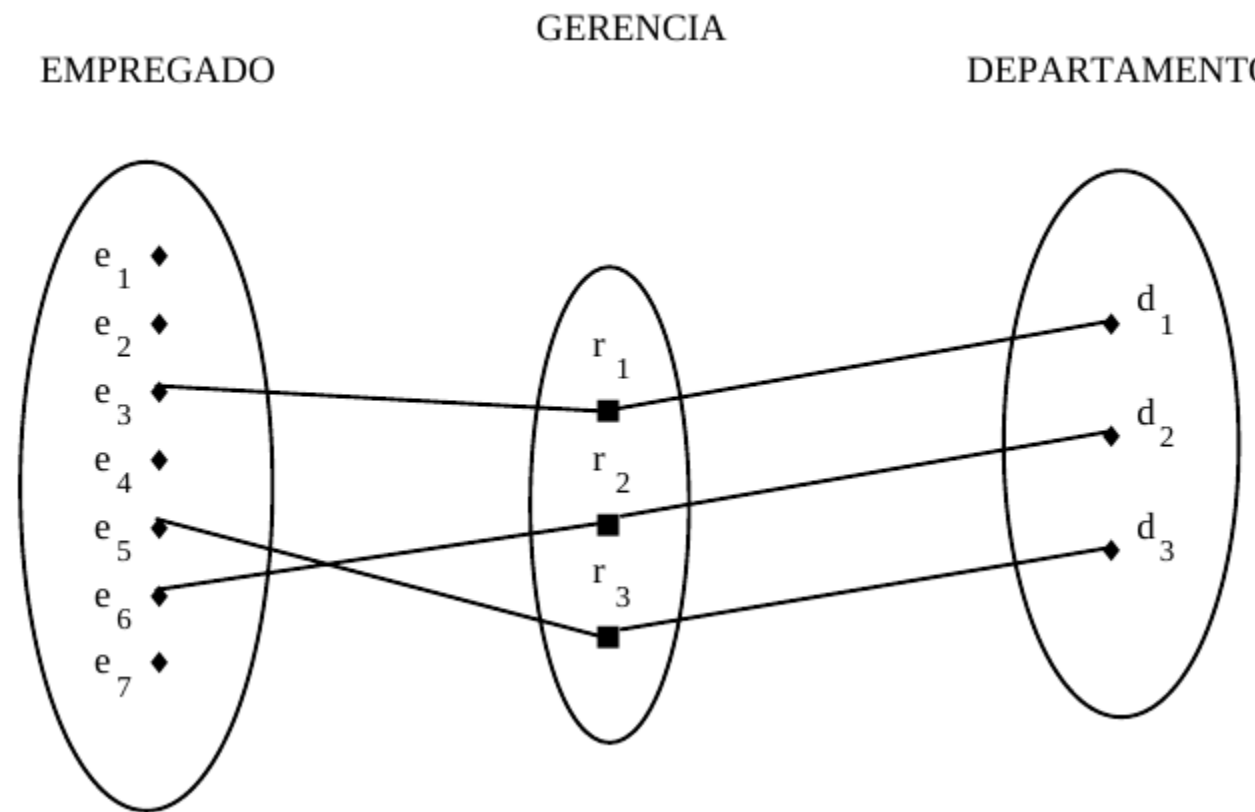
Restrição de cardinalidade:

Razão de cardinalidade 1:1

O exemplo do empregado que gerencia um departamento é um caso 1:1.

Neste exemplo, o modelo está descrevendo que 1 empregado gerencia 1 departamento.

Ou seja, só um empregado gerencia o departamento.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de cardinalidade:

Razão de cardinalidade M:N

Há casos onde diversas entidades de um conjunto entidades podem se relacionar com diversas entidades de um outro conjunto de entidades.

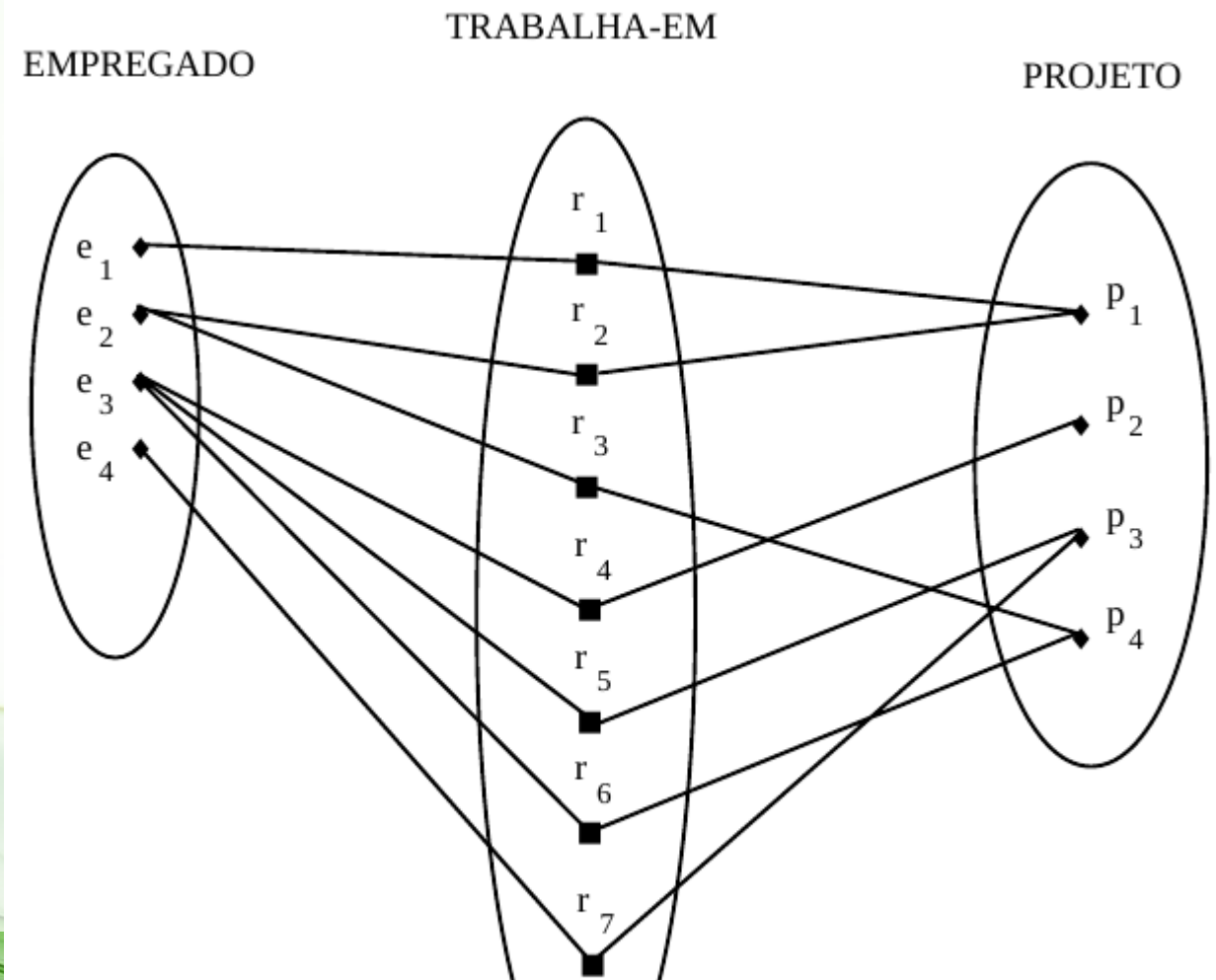
O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de cardinalidade:

Razão de cardinalidade M:N

Um empregado pode trabalhar em diversos projetos, e um projeto pode ter diversos empregados.



O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de participação:

Especifica se a existência de uma entidade depende dela estar relacionada com outra entidade através de um relacionamento. Existem dois tipos de restrições de participação: **TOTAL** e **PARCIAL**.

TOTAL: onde uma entidade somente possa existir se ela participar de uma instância de relacionamento.

PARTICIPAL: onde algumas entidades de um conjunto entidades podem ou não estar ligadas a outras por uma instância de relacionamento.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de participação:

TOTAL:

Se uma companhia estabelece a regra de que todo empregado deve trabalhar para um departamento, então uma entidade empregado somente pode existir se ela participar em uma instância de relacionamento TRABALHA-PARA.

A dependência total também pode ser chamada de dependência existencial.

Se não pode existir um filho sem que exista um pai, filho participa de um instância de relacionamento de participação total.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Restrições sobre tipos de relacionamentos

Restrição de participação:

PARCIAL:

Como não é esperado que todo empregado gerencie um departamento, a participação do EMPREGADO na instância de relacionamento que o liga com DEPARTAMENTO, o relacionamento GERENCIA, é do tipo parcial.

Algumas entidades do conjunto EMPREGADO poderão estar relacionadas a uma entidade do conjunto DEPARTAMENTO via GERENCIA, mas não necessariamente a todas.

O Modelo Entidade-Relacionamento

Atributos em tipos de relacionamentos

Os tipos relacionamentos podem possibilitar o armazenamento de atributos em suas instâncias, assim como ocorrem em instâncias de conjuntos entidades.

Por exemplo, pode haver a necessidade de se representar a quantidade de horas semanais trabalhadas por um empregado em um dado projeto, onde isto pode ser representado em cada instância do relacionamento TRABALHA-EM na forma de um atributo denominado Horas.

Isto também pode ser exemplificado no caso de salvarmos a data que um gerente começou a gerenciar um departamento, que pode ser um atributo Data no conjunto relacionamentos GERENCIA.