

# Modelo Entidade-Relacionamento ( MER )



---

## O Modelo Entidade- Relacionamento

- **Definição** : modelo baseado na percepção do mundo real, que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados entidades e nos relacionamentos entre esses objetos
- **Objetivo** : facilitar o projeto de banco de dados, possibilitando a especificação da estrutura lógica geral do banco de dados.

### DIAGRAMA ENTIDADE- RELACIONAMENTO

A estrutura lógica geral de um banco de dados pode ser expressa graficamente por um Diagrama Entidade-Relacionamento

**\* Componentes do Diagrama E- R (Peter Chen) :**

- **Retângulos** : representam conjuntos- entidade
- **Elipses** : representam atributos

- **Losangos** : representam conjuntos- relacionamento
- **Linhas** : ligam atributos a conjuntos- entidade e conjuntos- entidade a conjuntos- relacionamento.

## ENTIDADES E CONJUNTOS- ENTIDADE

\* **Entidade** : é uma representação abstrata de um objeto do mundo real

**Ex.** : O fornecedor Pedro, com código F1

\* **Conjuntos- Entidade** : grupo de entidades que possui características semelhantes

**Ex.** : Conjunto- entidade

## ATRIBUTOS (CAMPOS)

\* **Atributo** : Elemento de dado que contém informação que descreve uma entidade

**Ex.** :

\* **Atributo Monovalorado** : assume um único valor para cada elemento do conjunto- entidade

**Ex.** : Nome

\* **Atributo Composto** : formado por um ou mais sub- atributos

**Ex.** : Endereço

\* **Atributo Multivalorado** : uma única entidade tem diversos valores para este atributo (seu nome é sempre representado no plural )

**Ex.** : Dependentes

\* **Atributo Determinante** : identifica cada entidade de um conjunto- entidade (também conhecido com atributo chave)

**Ex.** : Cod\_ Func

\* **Domínio de um Atributo** : conjunto de valores permitidos para o atributo

**Ex.** : Sexo {M, F}.

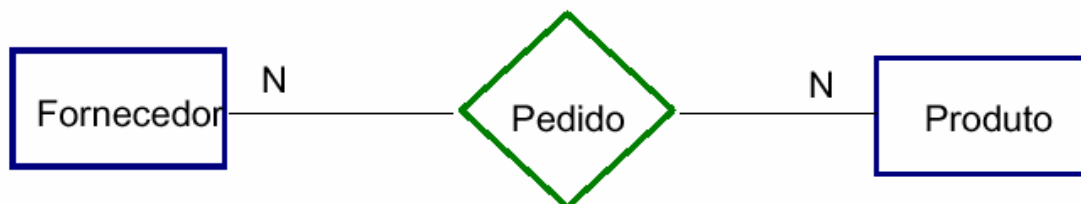
### Exemplo de duas entidade e seus atributos:

Fornecedor	Produto
Cidade	Cod-Produto
Estado	
Cod-Forn	
Fornecedor	
Nome	

## RELACIONAMENTO :

Estrutura que indica a associação de elementos de duas ou mais entidades.

**Ex.** :



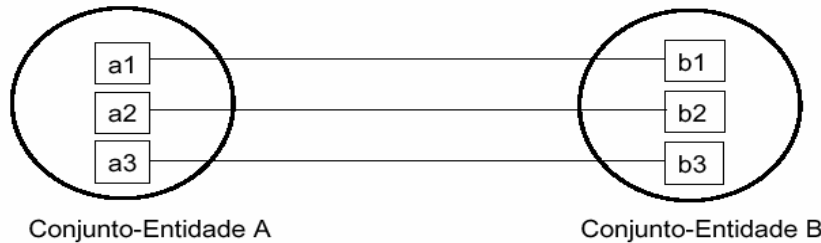
## ATRIBUTOS DE RELACIONAMENTO:

depende de todos os conjuntos- entidade associados entre si.

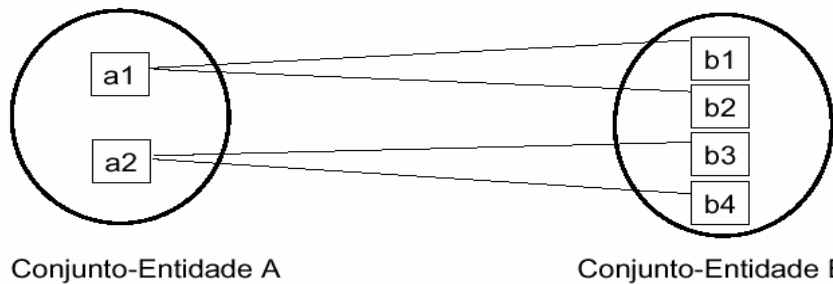
## RESTRIÇÕES DE MAPEAMENTO (CARDINALIDADE).

a) **Um- para- um** (1 x 1): uma entidade em **A** está associada no máximo a uma entidade em **B** e uma entidade em **B** está associada no máximo a uma entidade

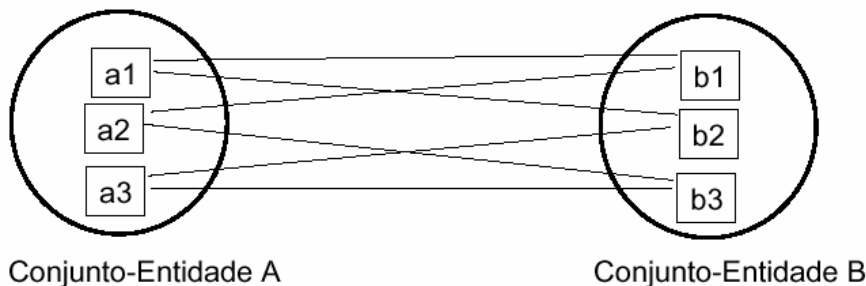
em **A**. Chave estrangeira em uma das entidades (tanto faz qual).



**b) Um- para- muitos** ( $1 \times N$ ): uma entidade em **A** está associada a qualquer número de entidades em **B**, enquanto uma entidade em **B** está associada no máximo a uma entidade em **A**. Chave estrangeira na entidade de cardinalidade muitos.



**c) Muitos- para- muitos** ( $M \times N$ ): Uma entidade em **A** está associada a qualquer número de entidades em **B**, e uma entidade em **B** está associada a qualquer número de entidades em **A**. Chave estrangeira de ambas entidades tem que estar em uma tabela extra que implementa o relacionamento.



### CHAVE PRIMÁRIA

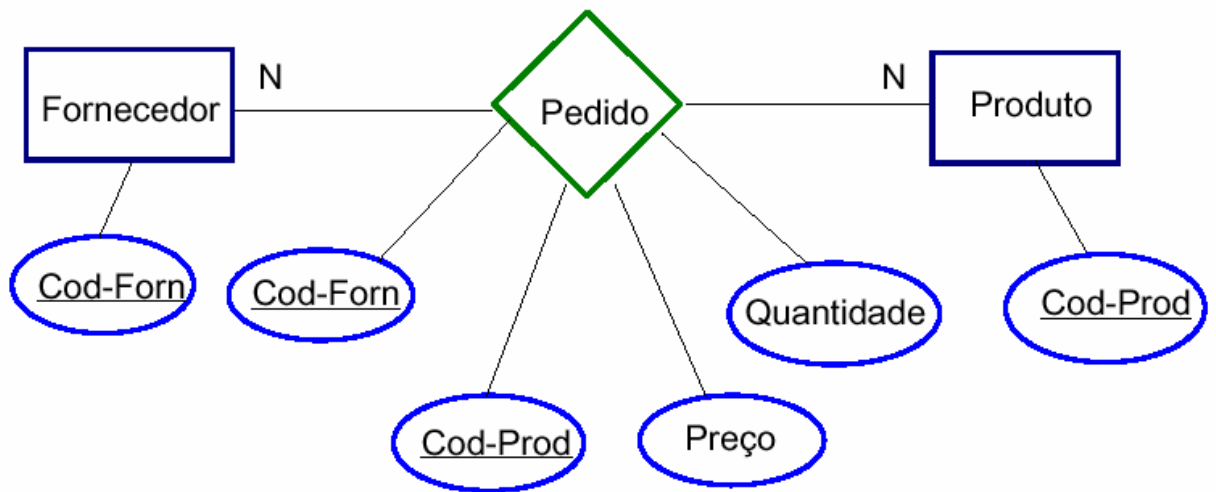
- \* **Chave** : é um conjunto de um ou mais atributos que, tomados coletivamente, permite- nos identificar unicamente uma entidade no conjunto- entidade
- \* **Integridade de Entidade** : Nenhum atributo que participe da chave de um conjunto- entidade deve aceitar valores nulos

- Aspectos relevantes das chaves

- \* A questão fundamental do projeto de chaves é reduzir ao máximo os efeitos de redundância
- \* A alteração dos valores de campos constituintes da chave primária ou a remoção de uma entidade de um conjunto entidade pode ocasionar problemas de **integridade referencial**.

#### EXEMPLO DE CHAVES NO MODELO ER.

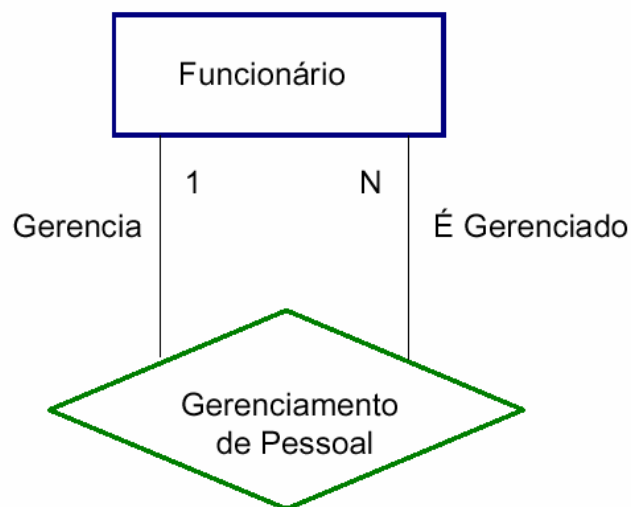
As chaves primárias de cada entidade e relacionamento estão sublinhadas.



#### AUTO-RELACIONAMENTO

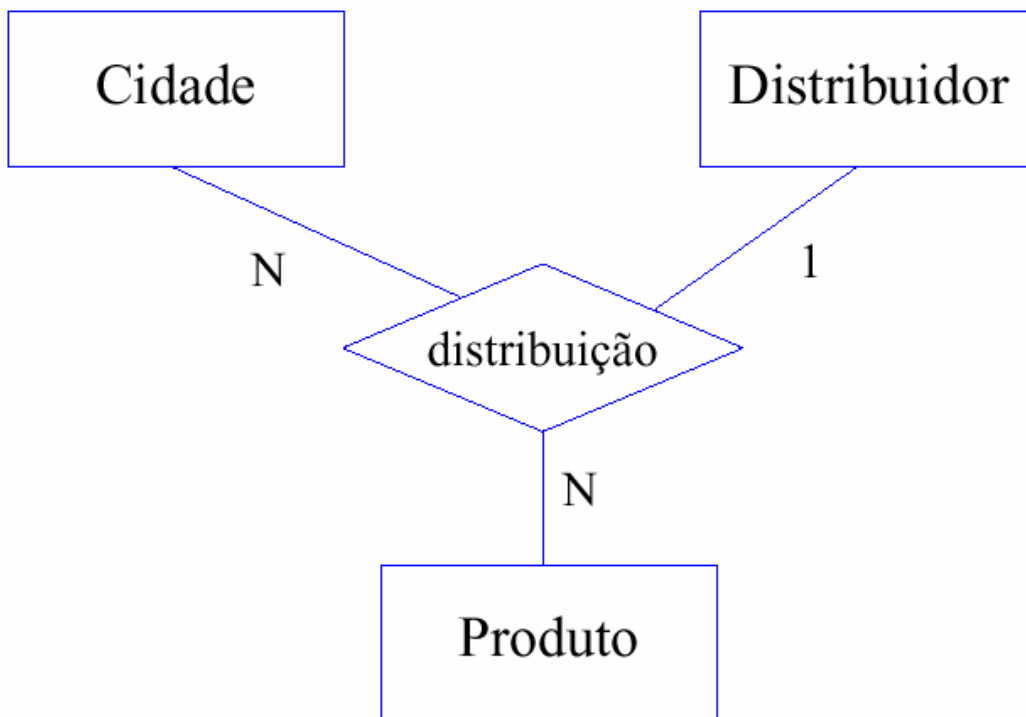
Relaciona elementos de uma entidade a outros elementos dessa mesma entidade.

**Exemplo:**



#### RELACIONAMENTOS DE GRAU SUPERIOR A 2

Requer adaptações para ser implementada. **Exemplo:**



### Dicas para a elaboração de Diagramas E- R.

- A presença de um **substantivo** usualmente indica uma **entidade** .
- A presença de um **verbo** é uma forte indicação de um **relacionamento**
- Um **adjetivo** , que é uma qualidade, é uma forte indicação de um **atributo**
- Um **advérbio** temporal, qualificando o verbo, é uma indicação de um **atributo do relacionamento**

### Extensões posteriores do MER

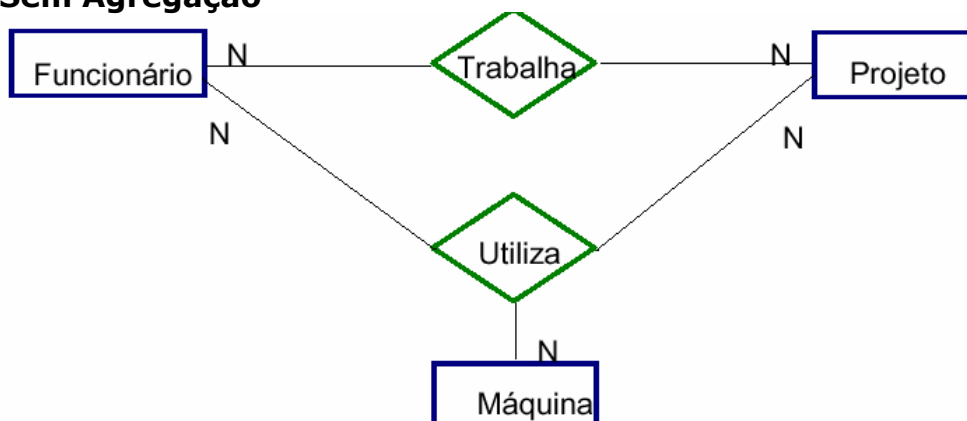
- Em grande parte estas extensões aproximaram o MER do modelo Orientado à Objeto (OO). Não são muito utilizadas pois os SGBD Relacionais não suportam diretamente estas extensões, então se faz necessário antes de implementar mapear estas extensões para o MER original.

#### AGREGAÇÃO (SURTIU POSTERIORMENTE NO MER EXTENDIDO)

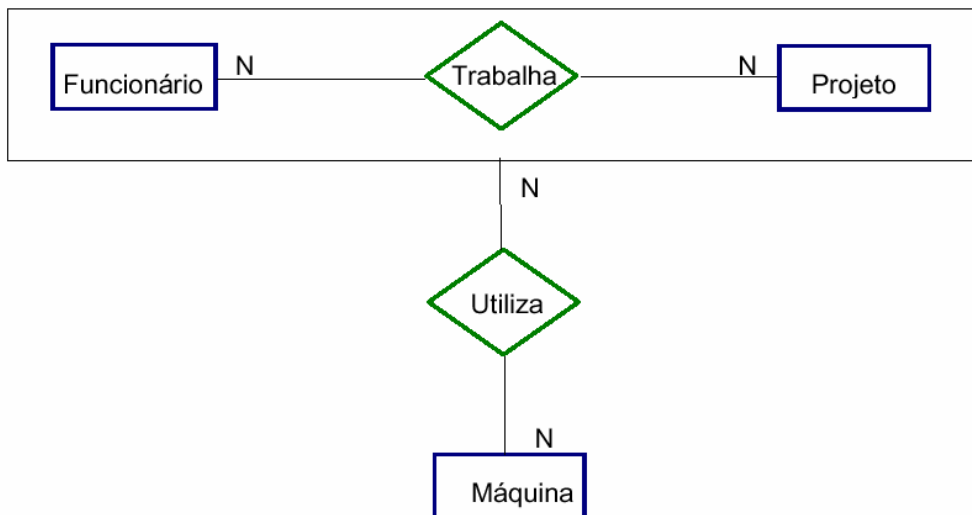
Uma limitação do modelo E- R é que não é possível expressar relacionamentos entre relacionamentos.

Agregação é uma abstração através da qual relacionamentos são tratados como entidades de nível superior.

#### Sem Agregação



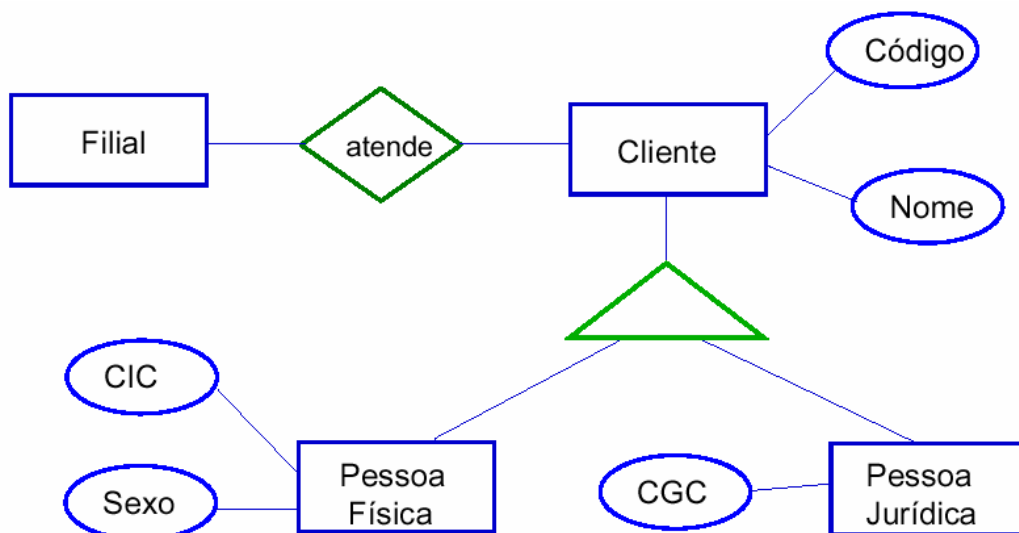
## Usando Agregação



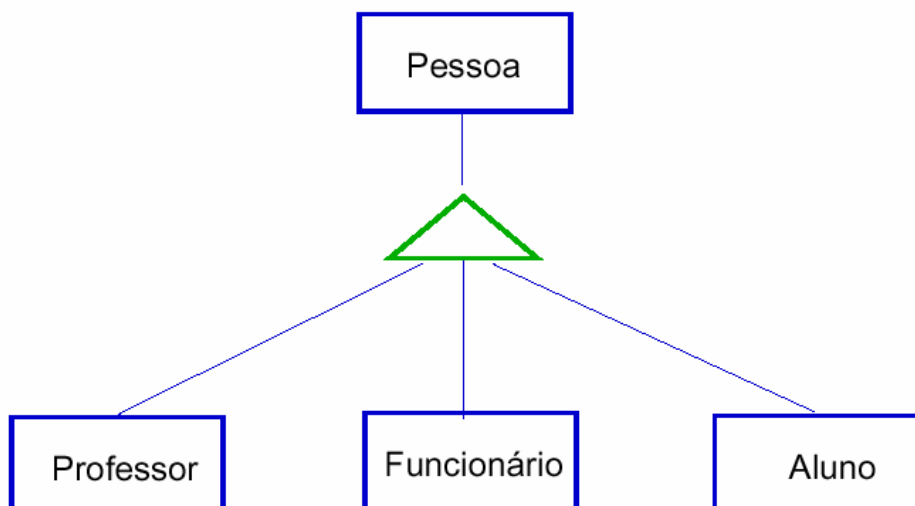
## GENERALIZAÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO

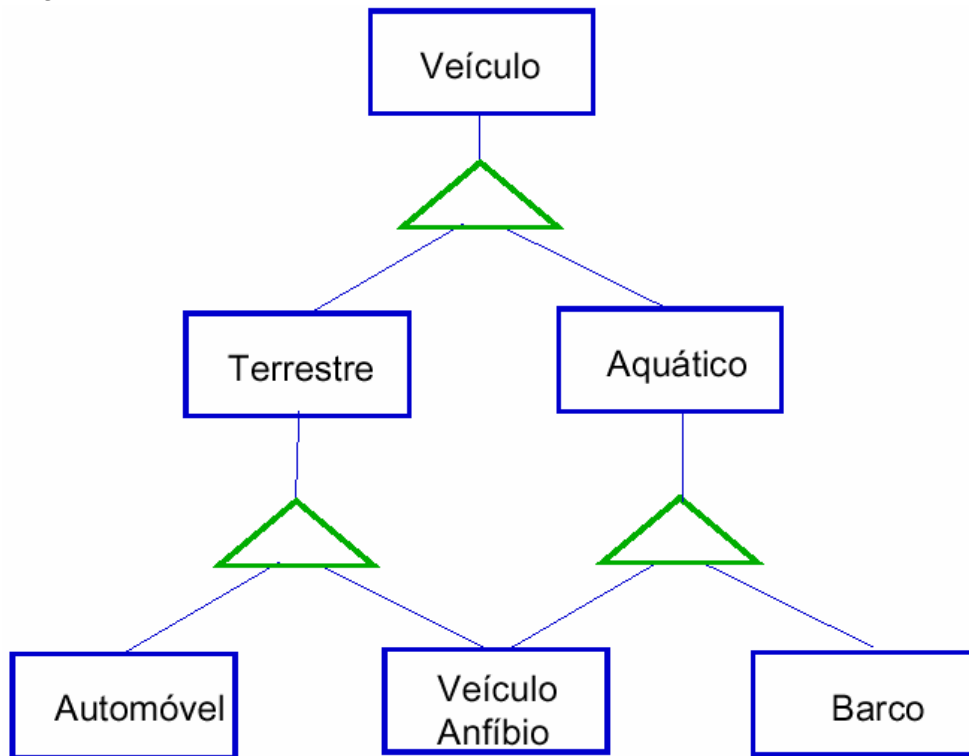
Existem casos em que um conjunto- entidade pode ser dividido em categorias, cada qual com atributos específicos.

**Ex. :**



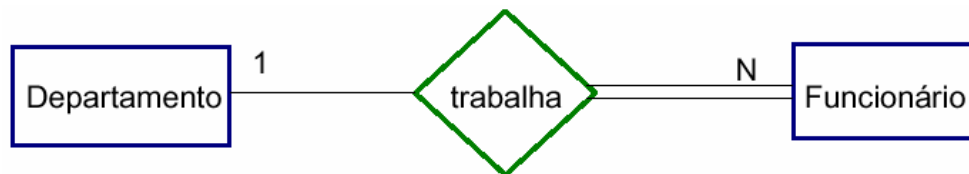
## GENERALIZAÇÃO/ ESPECIALIZAÇÃO NÃO- EXCLUSIVA





### DEPENDÊNCIA EXISTENCIAL E ENTIDADES FRACAS (MER EXTENDIDO)

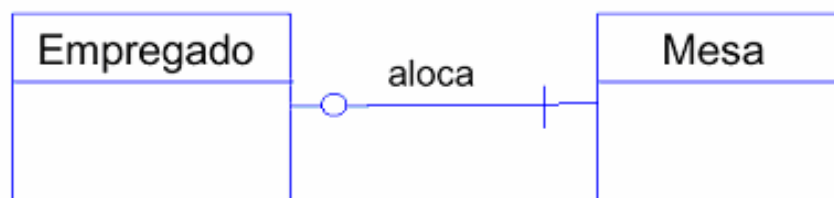
**Dependência existencial** ocorre quando a existência de uma determinada entidade está condicionada à existência de uma outra entidade a ela relacionada.



Uma **entidade fraca** não possui sequer identidade própria, sendo sua chave primária composta pela chave estrangeira proveniente da entidade dona concatenada a um identificador de si própria (que pode repetir para diferentes instâncias da entidade dona ).

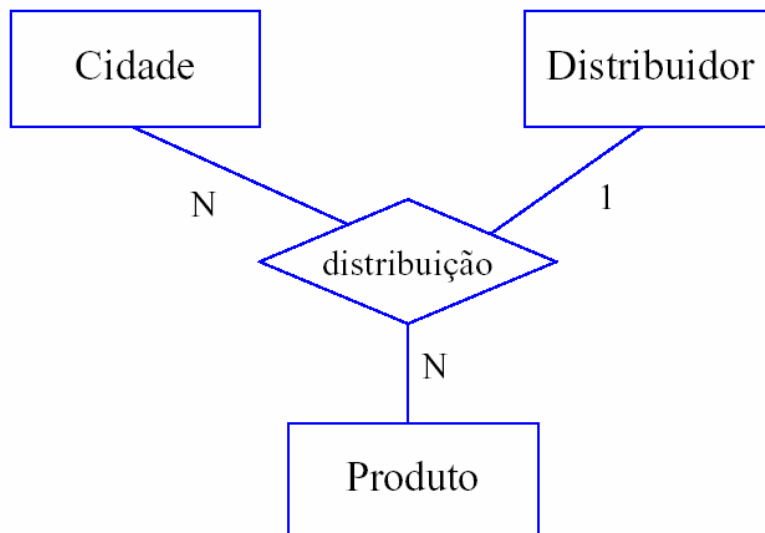


### Outras notações para o MER



## Exercícios

1. Construa um diagrama E-R (incluindo as cardinalidades) para controle do prontuário de pacientes de um hospital. O hospital possui um conjunto de pacientes e um conjunto de médicos. No registro dos pacientes, temos o nome, RG, CPF, endereço e telefone. No registro dos médicos temos o nome, especialidade, RG, CPF, CRM, endereço e telefone. Cada paciente tem associado a si um prontuário (sua ficha), onde são registradas basicamente todas ocorrências, exames, consultas, medicamentos ministrados associadas a ele. Cada registro no seu prontuário, além de ter a data tem que estar relacionado a um médico, que é o responsável pela informação do registro cadastrado no sistema.
2. Construa um diagrama E-R para uma companhia de seguros de automóveis com um conjunto de clientes, onde cada um possui um certo número de carros. Os dados do cliente são nome, RG, CPF, endereço e telefone. Do carro deve-se armazenar a placa, código Renavan, fabricante, modelo, e ano. Associado a cada carro há um histórico de ocorrências. Um carro podem possuir várias ocorrências ou nenhuma. Cada ocorrência deve ter uma data, local e descrição.
3. Mostre como o diagrama abaixo pode ser representado apenas por relacionamentos binários.



4. Crie o MER de um sistema de BD para ser utilizado pelos departamentos da universidade. Um departamento é responsável por no mínimo uma disciplina. Uma disciplina por sua vez pode ter de zero à várias turmas que estão sendo oferecidas. Cada turma por sua vez possui no mínimo um aluno inscrito, e não pode existir uma turma que não esteja relacionada à uma disciplina. Um aluno cadastrado no sistema pode estar ou não matriculado em alguma disciplina, e pode também estar matriculado em várias disciplinas.  
Um departamento deve ter em seu registro a sigla, o nome e o nome do chefe. Cada disciplina deve ter um nome, um código, a descrição da ementa, e a bibliografia. Cada Turma deve ter um registro do seu turno (manhã, tarde ou noite) e professor que ministra. Cada aluno deve ter em seus registros nome, RG, CPF, N de carteirinha, endereço e telefone