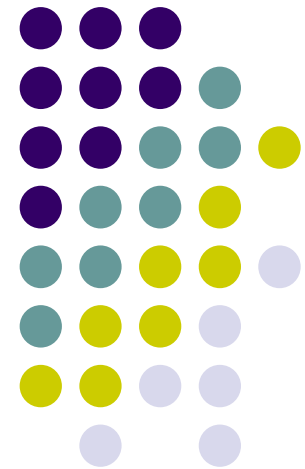

Modelos de Banco de Dados



Modelos de Banco de Dados



- É uma descrição dos tipos de informações que estão armazenadas em um banco de dados;
- Exemplo: para um sistema de vendas, o modelo de dados poderia informar que o banco de dados armazena informações sobre produtos e que, para cada produto, são armazenados seu código, preço e descrição.

Modelos de Banco de Dados



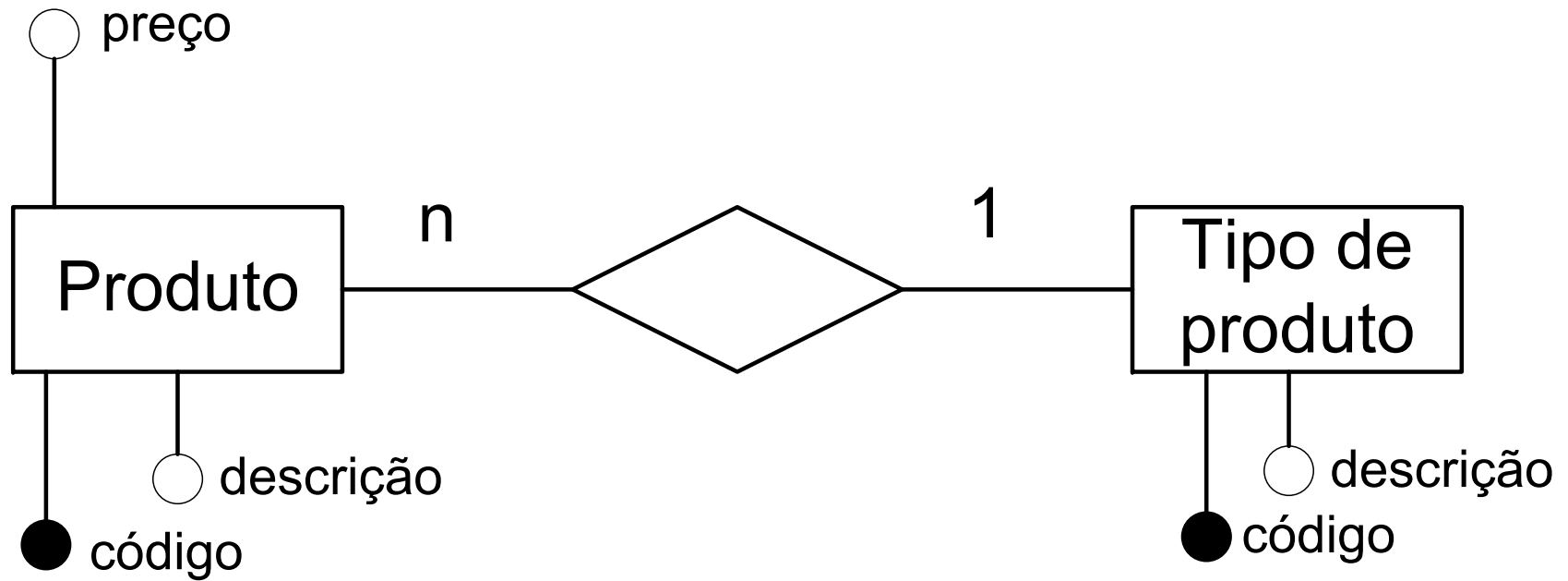
- **Linguagem de modelagem de dados:** serve para construir um modelo de dados e podem ser classificadas em:
 - Linguagens textuais
 - Linguagens gráficas.
- Cada representação de um modelo de dados através de uma linguagem de modelagem é um **esquema de banco de dados**;
- No projeto de banco de dados, podemos considerar o **MODELO CONCEITUAL** e o **MODELO LÓGICO**.

Modelo Conceitual



- É uma descrição do banco de dados de forma independente de implementação em um SGBD;
- Descreve a estrutura de um banco de dados de forma independente de um SGBD particular;
- **Abordagem Entidade-Relacionamento (ER)** → técnica de modelagem conceitual mais difundida;
- Nesta técnica, um modelo conceitual é representado através de um **Diagrama de Entidade-Relacionamento**.

Exemplo de Modelo Conceitual



Modelo Lógico



- Modelo de dados que representa a estrutura de dados de um banco de dados conforme vista pelo usuário do SGBD;
- É dependente do tipo particular de SGBD que está sendo usado;
- No curso trataremos apenas modelos lógicos referentes a SGBD relacional;
- Em um SGBD relacional, os dados são organizados na forma de tabelas, portanto, o modelo lógico de um BD relacional deve definir quais as tabelas que o banco contém e, para cada tabela, quais os nomes das colunas.

Modelo Lógico



- Exemplo de tabelas de BD relacional:

TipoDeProduto

CodTipoProd	DescrTipoProd
1	Computador
2	Impressora

Produto

CodProd	DescrProd	PrecoProd	CodTipoProd
1	PC desktop modelo X	2.500,00	1
2	PC notebook ABC	3.500,00	1
3	Impressora jato de tinta XX	500,00	2
4	Impressora laser XX	1.500,00	2

Modelo Lógico



- Modelo Lógico para o BD definido anteriormente:

TipoDeProduto (CodTipoProd, DescrTipoProd)

Produto (CodProd, DescrProd, PreçoProd,
CodTipoProd)

CodTipoProd referencia TipoDeProduto

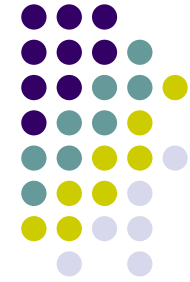
Projeto de Banco de Dados



O projeto de um novo banco de dados dá-se em 3 fases:

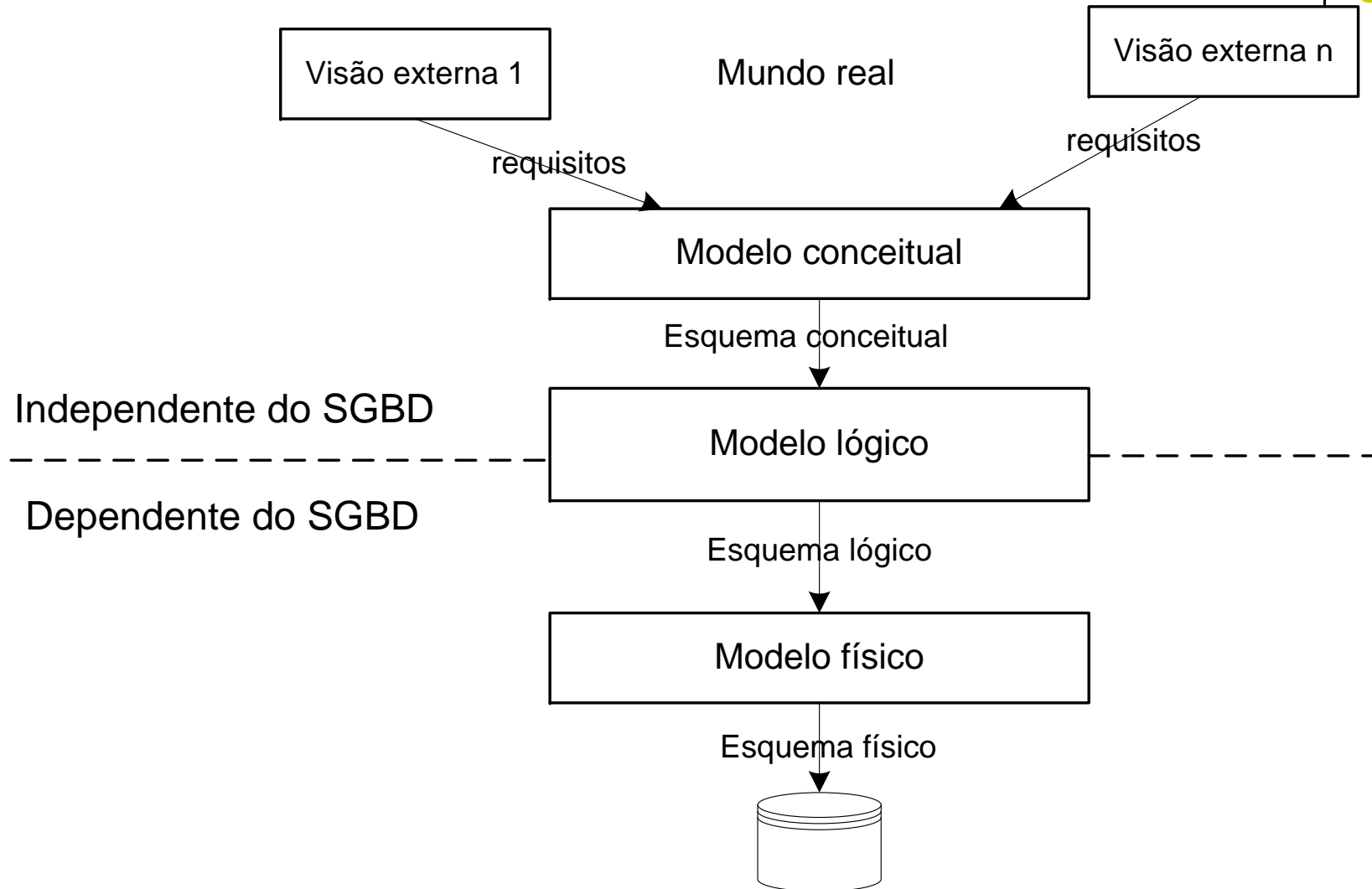
1. **Modelagem Conceitual:** nesta primeira fase é construído um modelo conceitual, na forma de um diagrama de entidade-relacionamento.
2. **Projeto Lógico:** transforma o modelo conceitual em um modelo lógico. Esse modelo lógico define como o banco de dados será implementado em um SGBD específico.
3. **Projeto Físico:** corresponde à organização interna do armazenamento dos dados pelo SGBD e à definição de estruturas de dados auxiliares visando uma maior eficiência na recuperação e manipulação dos dados.

Projeto de Banco de Dados

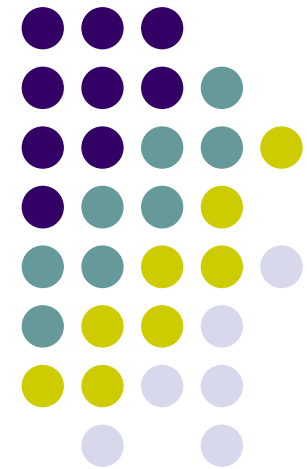


- **IMPORTANTE** → somente é possível construir o modelo conceitual após todos os requisitos terem sido levantados e analisados, ou seja, após o conhecimento de todas as expectativas dos usuários. Este processo é chamado de **Levantamento e Análise de Requisitos**.

Projeto de Banco de Dados



Abordagem Entidade- Relacionamento



Abordagem Entidade-Relacionamento



- 1ª etapa do projeto de um banco de dados → construção do modelo conceitual (modelagem conceitual);
- Objetivo: obter uma descrição abstrata, independente de implementação em computador, dos dados que serão armazenados no banco de dados;
- Técnica de modelagem de dados mais difundida → **Abordagem entidade-relacionamento.**

Abordagem Entidade-Relacionamento



- O modelo de dados é representado através de um **modelo entidade-relacionamento (modelo ER – MER)**;
- Um modelo ER é representado graficamente através de um **diagrama de entidade-relacionamento (DER)**;
- Notação gráfica que será utilizada: a definida por Peter Chen (1976);
- Mesmo as técnicas de modelagem orientada a objetos, como a UML, baseiam-se nos conceitos da abordagem ER.

Entidade



- É o objeto básico que a abordagem ER representa, “algo” do mundo real, com uma existência independente;
- Uma entidade pode ser um objeto com uma existência física (uma pessoa, um carro, uma casa) ou um objeto com uma existência conceitual (um departamento, um trabalho, um curso).

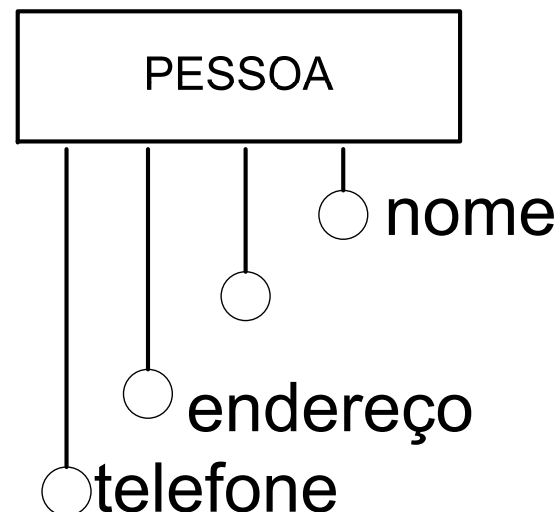
PESSOA

DEPARTAMENTO

Atributo



- Cada entidade tem **atributos** – propriedades particulares que a descrevem;
- Cada atributo de uma entidade possui um nome e um valor específico para a entidade;
- Exemplo: uma entidade pessoa pode ser descrita pelo nome da pessoa, data de nascimento, endereço, telefone.



Atributo

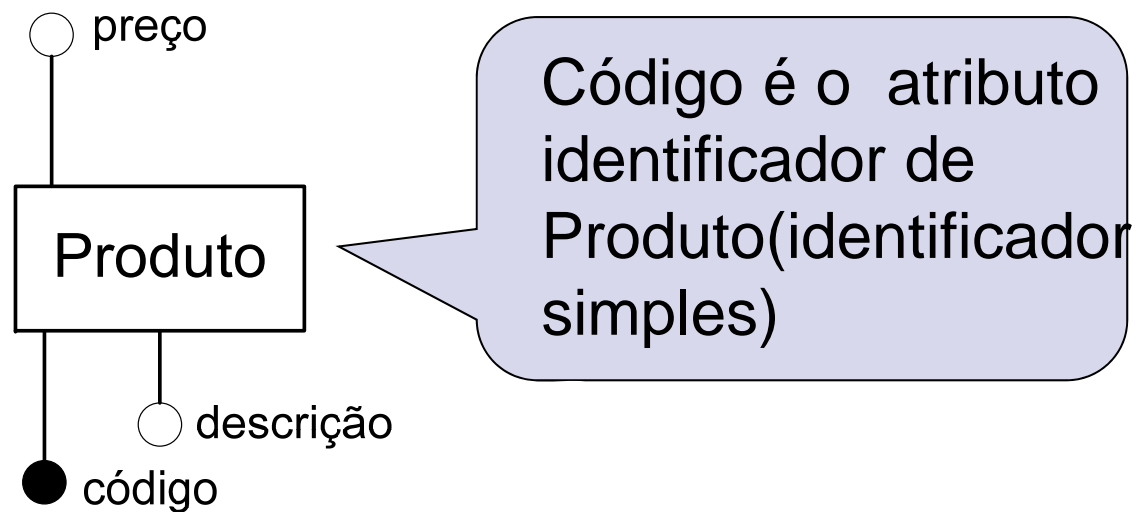


- Utilizaremos uma representação textual para os atributos, já que a maioria das entidades possuem vários atributos (isso sobrecarregaria o diagrama);
- **Domínio do atributo:** conjunto de valores que um determinado atributo pode assumir (normalmente não é mostrado no diagrama ER).

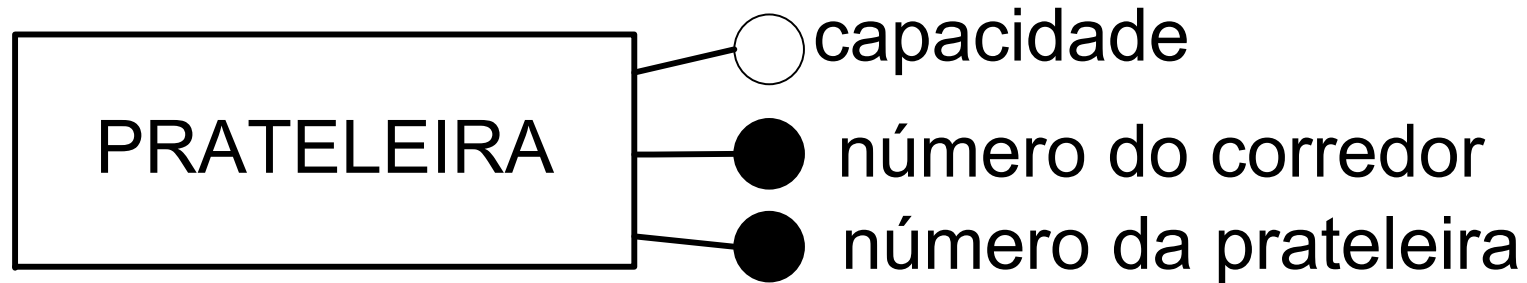
Identificador de entidade



- Conjunto de um ou mais atributos e relacionamentos cujos valores servem para distinguir uma ocorrência da entidade das demais ocorrências da mesma entidade;
- Cada entidade deve possuir um identificador;



Identificador de entidade

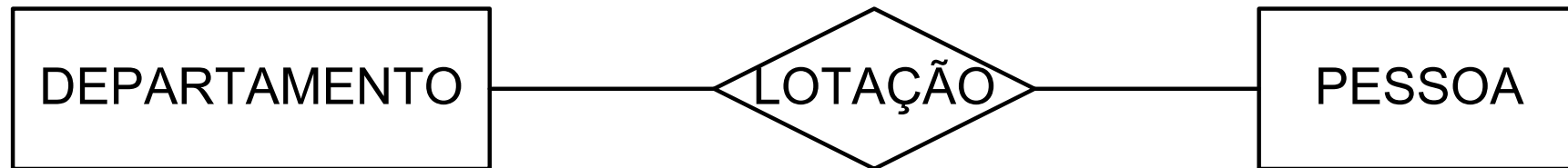


- Neste caso, temos o exemplo de um identificador composto, ou seja, para identificar uma prateleira, é necessário conhecer seu número e o número do corredor em que se encontra.

Relacionamento



- Conjunto de associações entre ocorrências (instâncias) de entidades;

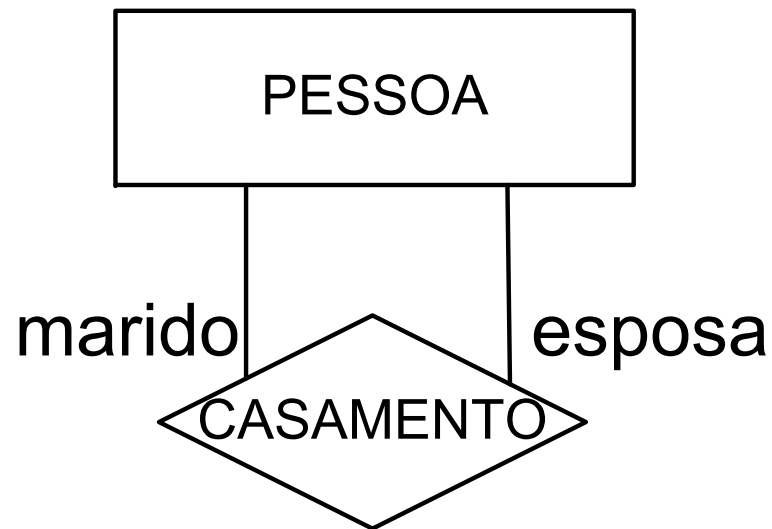


- Esse modelo expressa que o BD mantém informações sobre:
 - Um conjunto de objetos classificados como pessoas (entidade PESSOA);
 - Um conjunto de objetos classificados como departamentos (entidade DEPARTAMENTO);
 - Um conjunto de associações, cada uma ligando um departamento a uma pessoa (relacionamento LOTAÇÃO).

Auto-Relacionamento



- É um relacionamento entre ocorrências da mesma entidade;
- Neste caso, é necessário acrescentar um conceito adicional, o de **papel** da entidade no relacionamento.



- Uma ocorrência de pessoa exerce o papel de marido e a outra ocorrência de pessoa exerce o papel de esposa.

Cardinalidade de Relacionamentos



- Indica quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência através do relacionamento;
- Há duas cardinalidades a considerar:
 - Cardinalidade máxima
 - Cardinalidade mínima

Cardinalidade Máxima

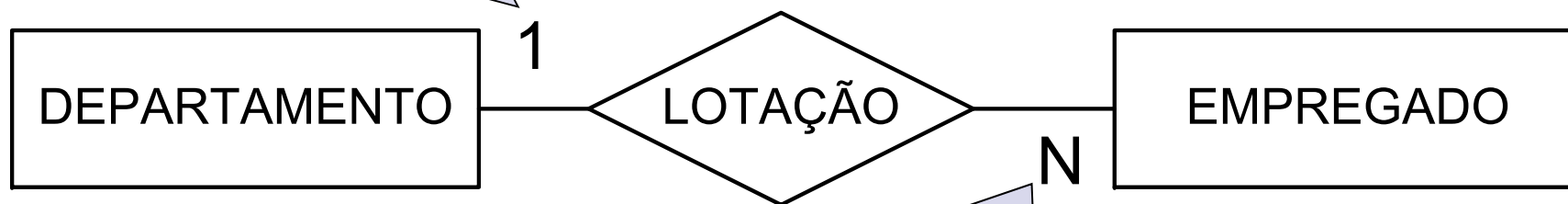


- **Cardinalidade máxima 1:** quando o número máximo de ocorrências da entidade não pode passar de 1;
- **Cardinalidade máxima Muitos:** quando o número máximo é variável, representa-se pela letra N;
- A cardinalidade máxima pode ser usada para classificar relacionamentos binários;
- **Relacionamento Binário:** é aquele cujas ocorrências contém duas ocorrências de entidade;
- Classificação dos relacionamentos binários:
 - 1:N
 - 1:1
 - N:N

Representação Gráfica da Cardinalidade Máxima – 1:N

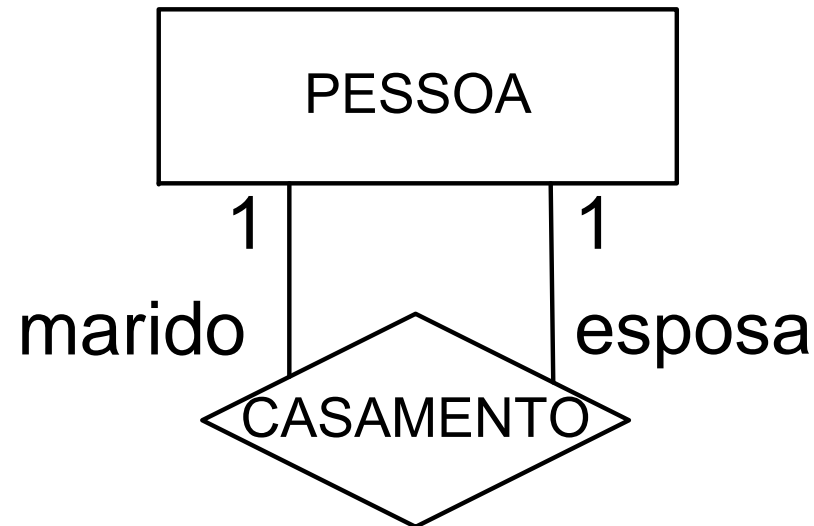


Expressa que a ocorrência de EMPREGADO (entidade do lado oposto da anotação) pode estar associada a no máximo Uma (“1”) ocorrência de DEPARTAMENTO



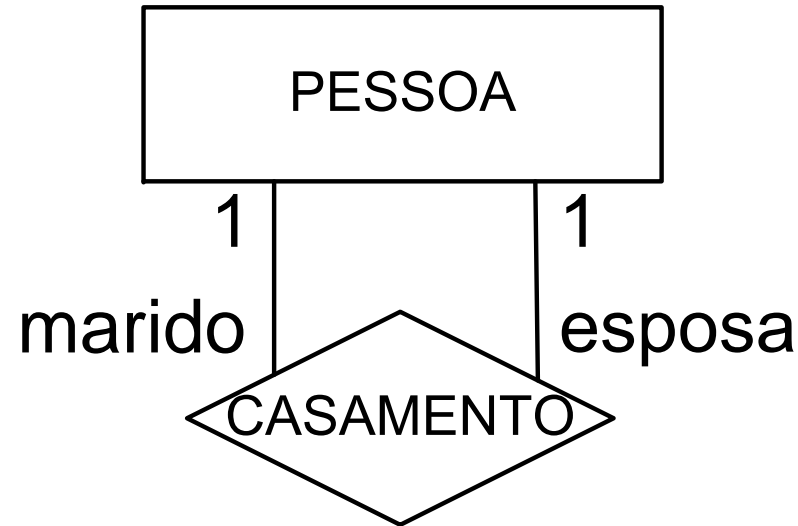
Expressa que a uma ocorrência de DEPARTAMENTO (entidade do lado oposto da anotação) podem estar associadas muitas (“N”) ocorrências de EMPREGADO

Representação Gráfica da Cardinalidade Máxima – 1:1



- Neste exemplo, as cardinalidades máximas expressam que uma pessoa pode assumir no máximo um marido e que uma pessoa pode assumir no máximo uma esposa.

Representação Gráfica da Cardinalidade Máxima – 1:1



- Será que este é mesmo um relacionamento binário??? Mesmo envolvendo somente uma entidade???
- O que vocês acham???

Representação Gráfica da Cardinalidade Máxima – 1:1

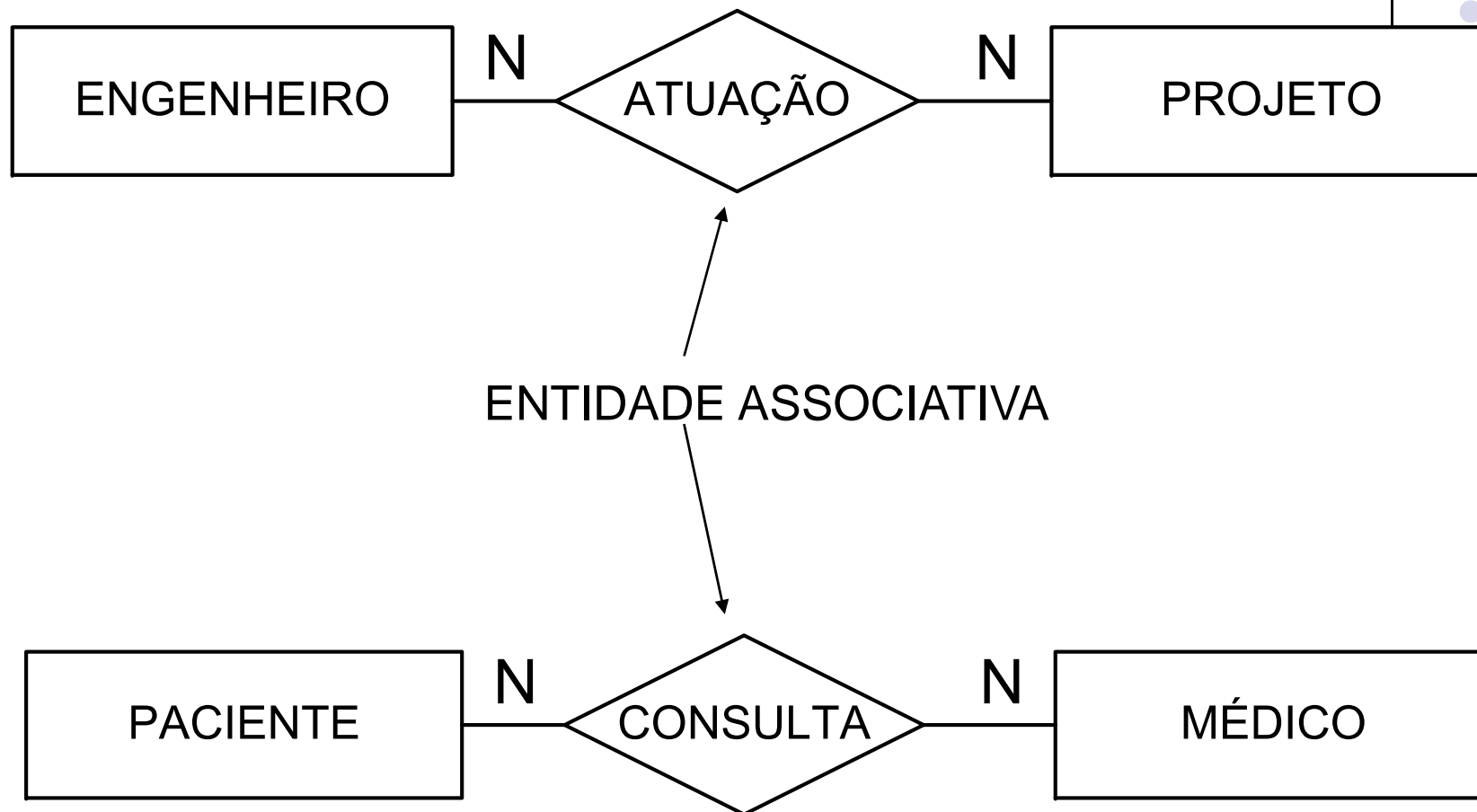


- Resposta: é um relacionamento binário sim.
- Sabem por quê?
- O que determina o fato de o relacionamento ser binário é o número de ocorrências de entidade que participam de cada ocorrência do relacionamento;
- Ou seja,
- De cada ocorrência de CASAMENTO, participam exatamente duas ocorrências da entidade PESSOA (um marido e uma esposa).

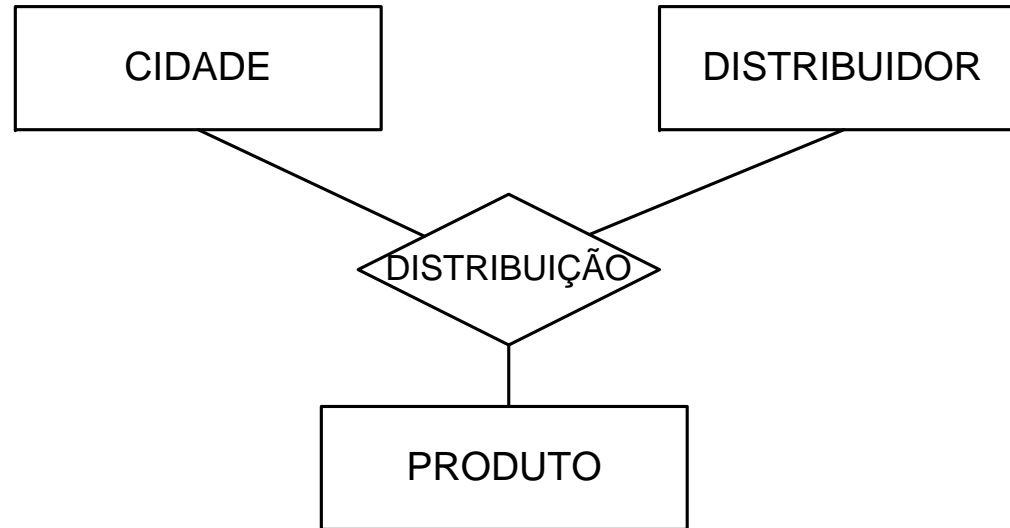
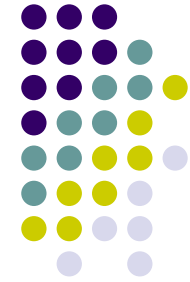
Representação Gráfica da Cardinalidade Máxima – N:N



Representação Gráfica da Cardinalidade Máxima – N:N



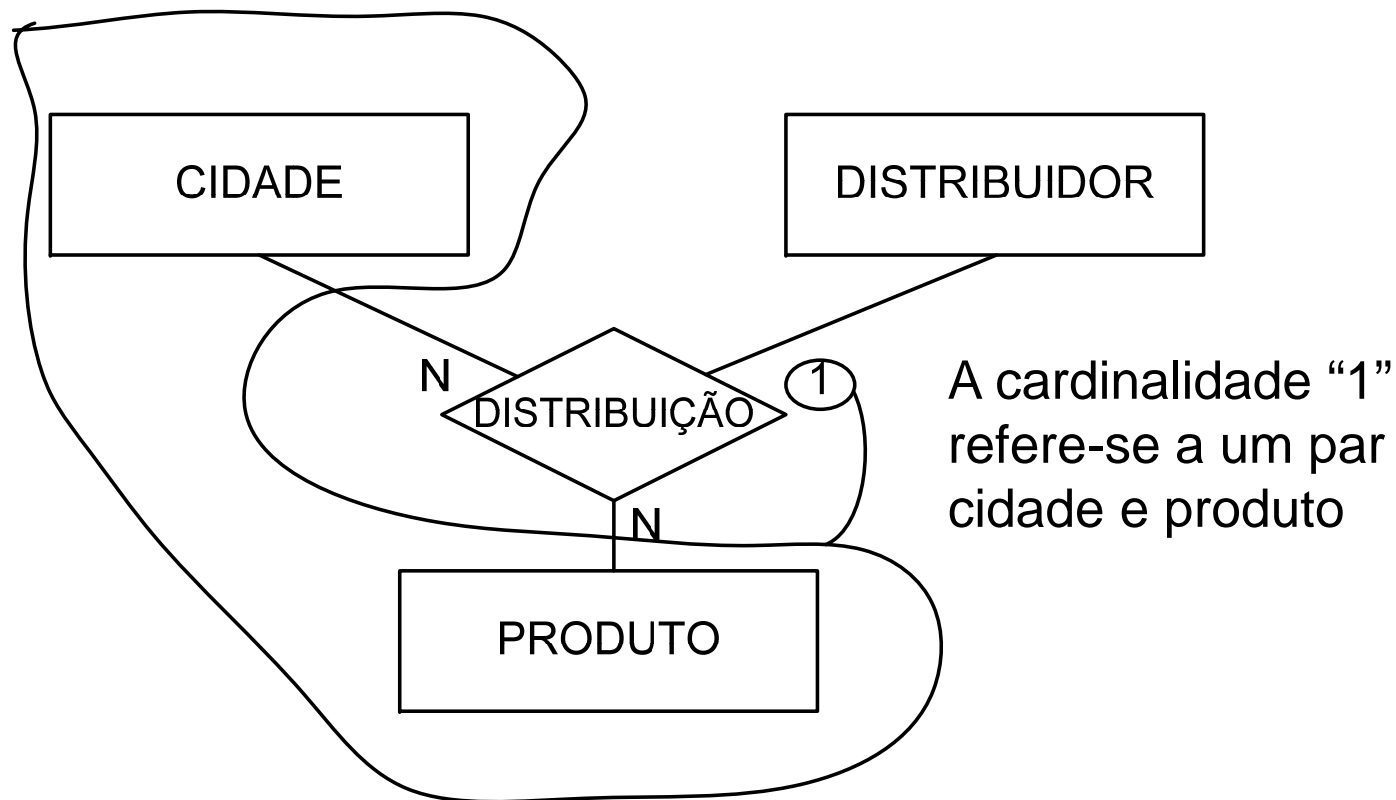
Relacionamento Ternário



- Cada ocorrência do relacionamento DISTRIBUIÇÃO associa três ocorrências de entidade:
 - um produto a ser distribuído,
 - uma cidade na qual é feita a distribuição, e
 - um distribuidor.



Relacionamento Ternário



Em relacionamento ternário, a cardinalidade refere-se a **pares de entidade**.

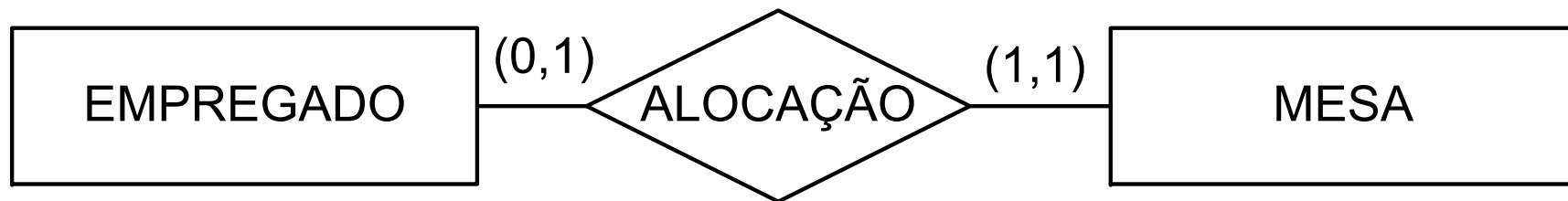
Em um relacionamento R entre três entidades A, B e C, a cardinalidade máxima de A e B dentro de R indica quantas ocorrências de C podem estar associadas a um par de ocorrências de A e B.

Cardinalidade Mínima



- Cardinalidade mínima 1: quando o número mínimo de ocorrências da entidade não pode passar de 1 (associação obrigatória);
- Cardinalidade mínima 0: quando o número mínimo pode ser 0 (associação opcional).

Cardinalidade Mínima - exemplo



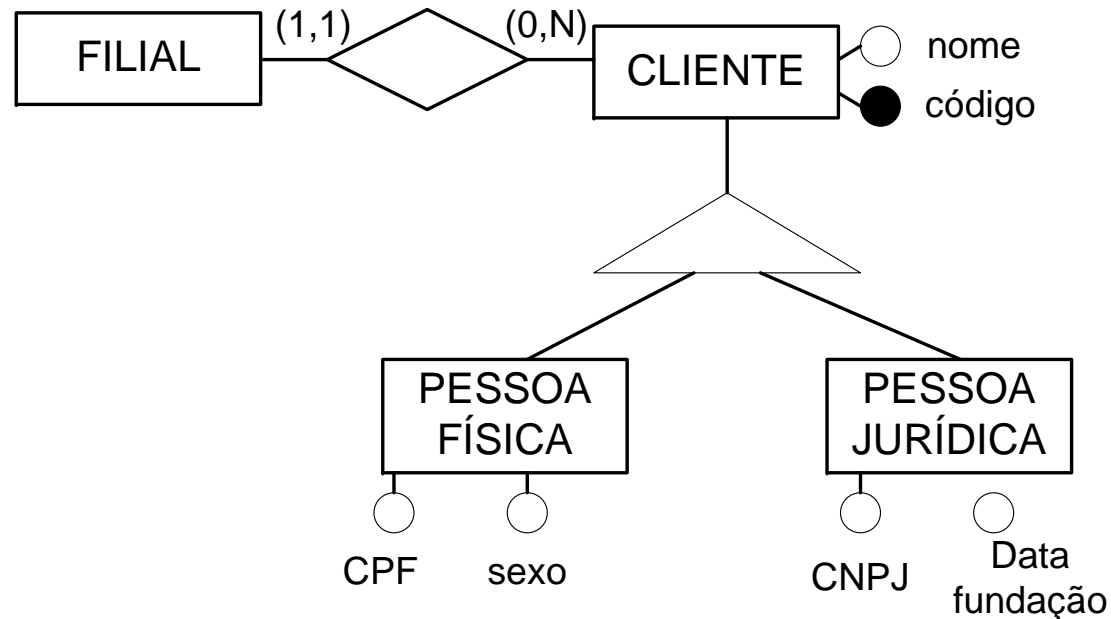
- A leitura desse diagrama é feita da seguinte forma:
- Cada empregado deve ter a ele alocada obrigatoriamente uma mesa (cardinalidade mínima 1)
- E que uma mesa pode existir sem que a ela esteja alocado um empregado (cardinalidade mínima 0).

Generalização / Especialização



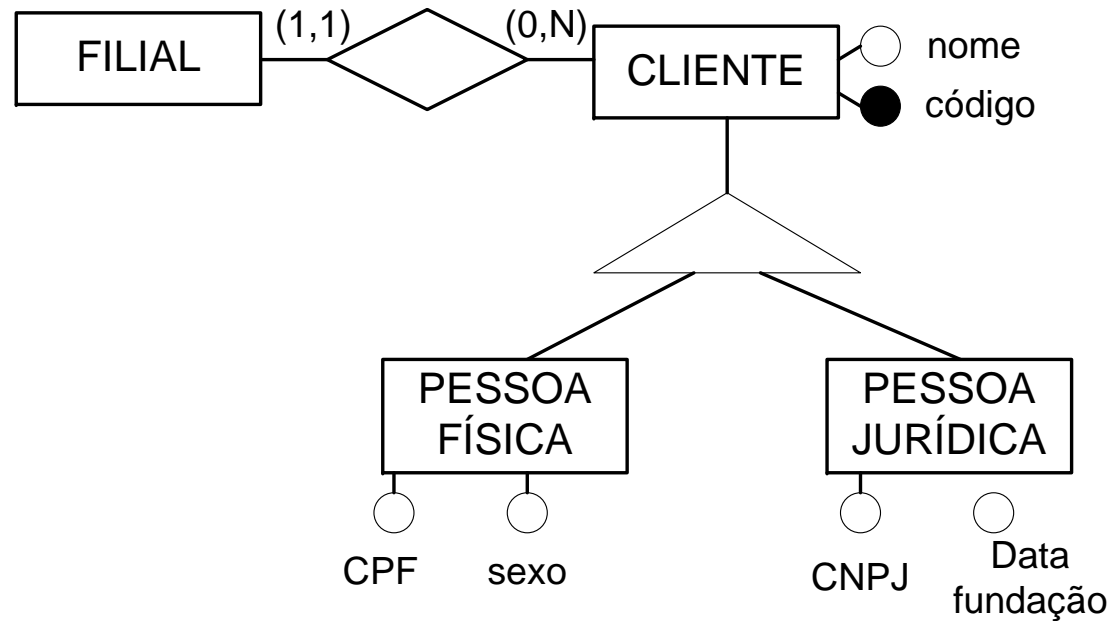
- Através deste conceito é possível atribuir propriedades particulares a um subconjunto das ocorrências (**especializações**) de uma entidade **genérica**;
- No DER, o símbolo para representar a generalização/especialização é um triângulo isósceles;
- Associado a este conceito está a idéia de herança de propriedades. Herdar propriedades significa que cada ocorrência da entidade especializada possui, além de suas propriedades, também as propriedades da ocorrência da entidade genérica.

Generalização / Especialização



- Neste exemplo, a entidade CLIENTE é dividida em dois subconjuntos, as entidades PESSOA FÍSICA e PESSOA JURÍDICA, cada uma com propriedades próprias;
- Entidade genérica: CLIENTE
- Entidades especializadas: PESSOA FÍSICA e PESSOA JURÍDICA.

Generalização / Especialização

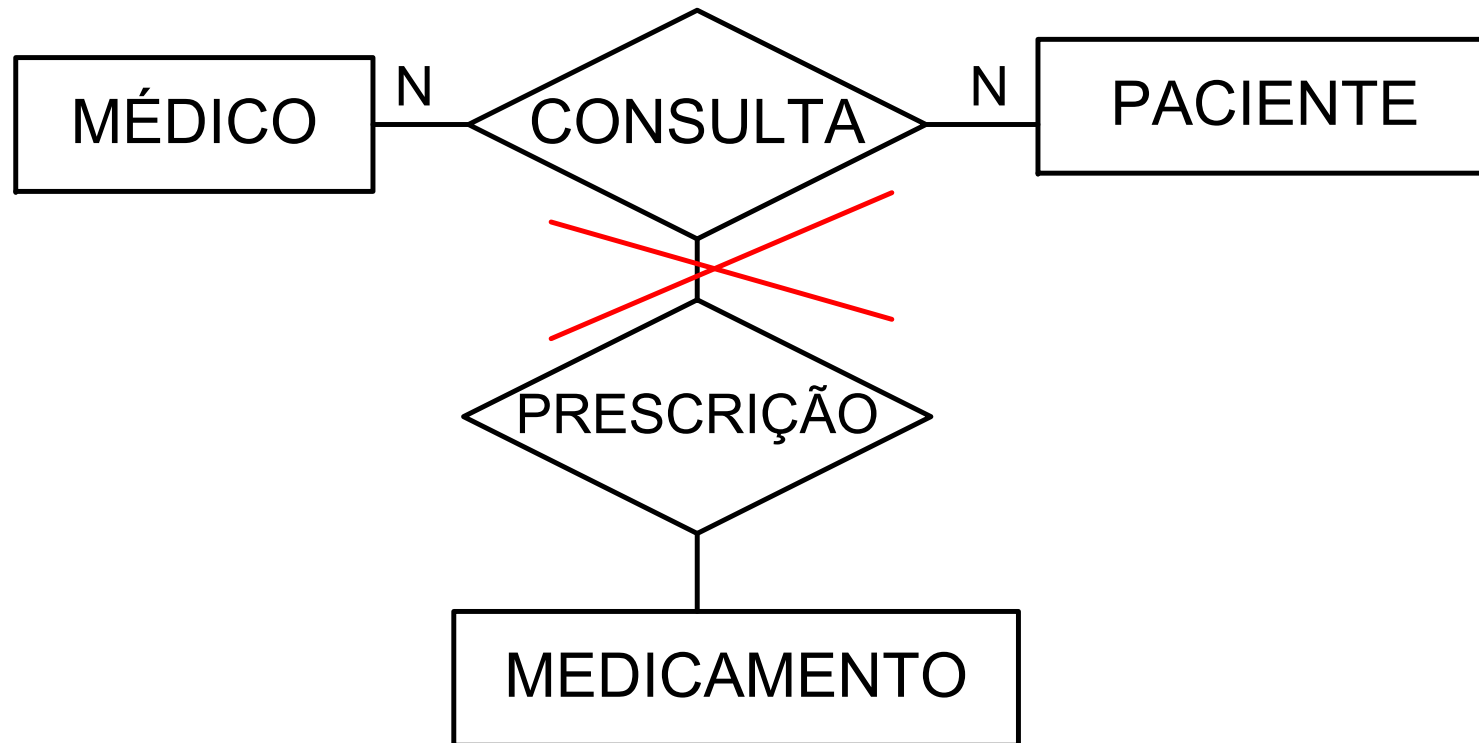


- Quais são os atributos da entidade PESSOA FÍSICA?
- Podemos dizer que PESSOA JURÍDICA está relacionada com FILIAL?

Agregação



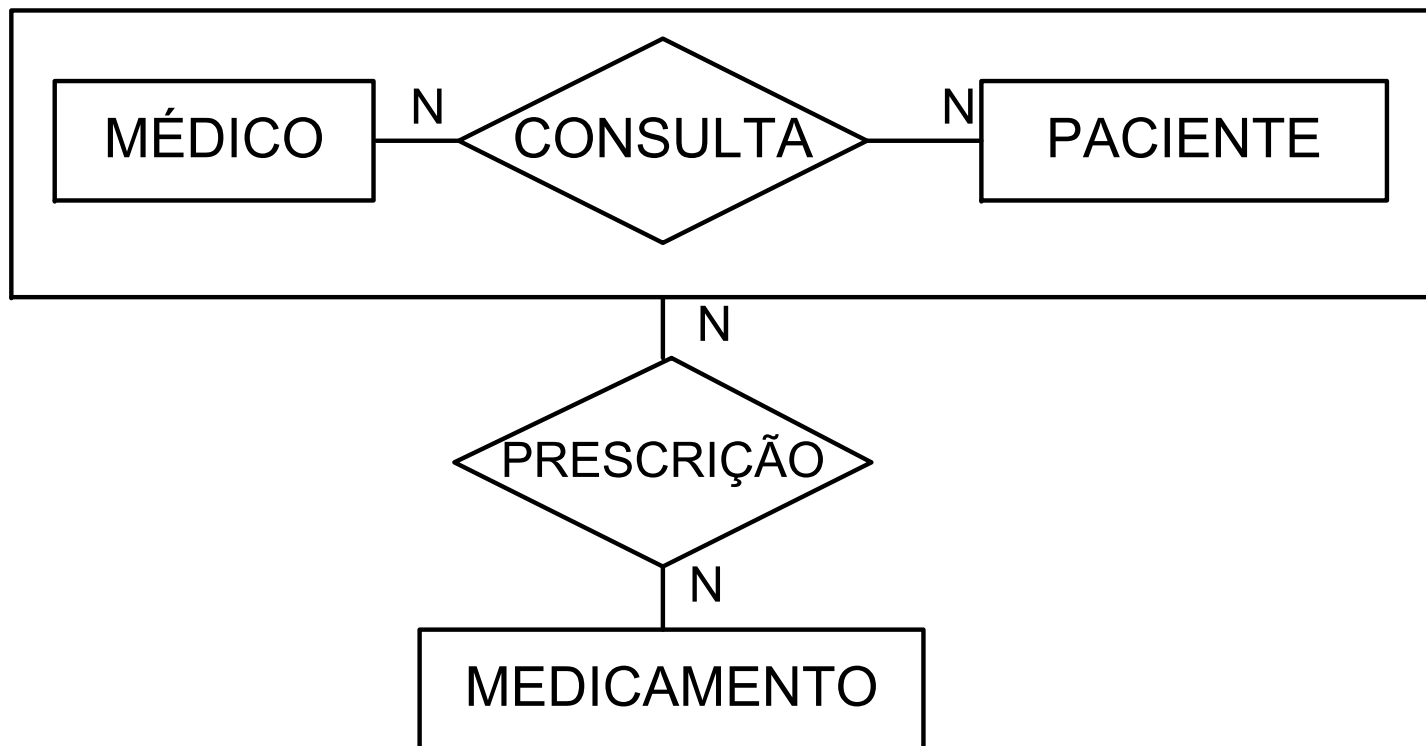
- Uma limitação do modelo ER é que não é possível expressar relacionamentos entre relacionamentos;



Agregação



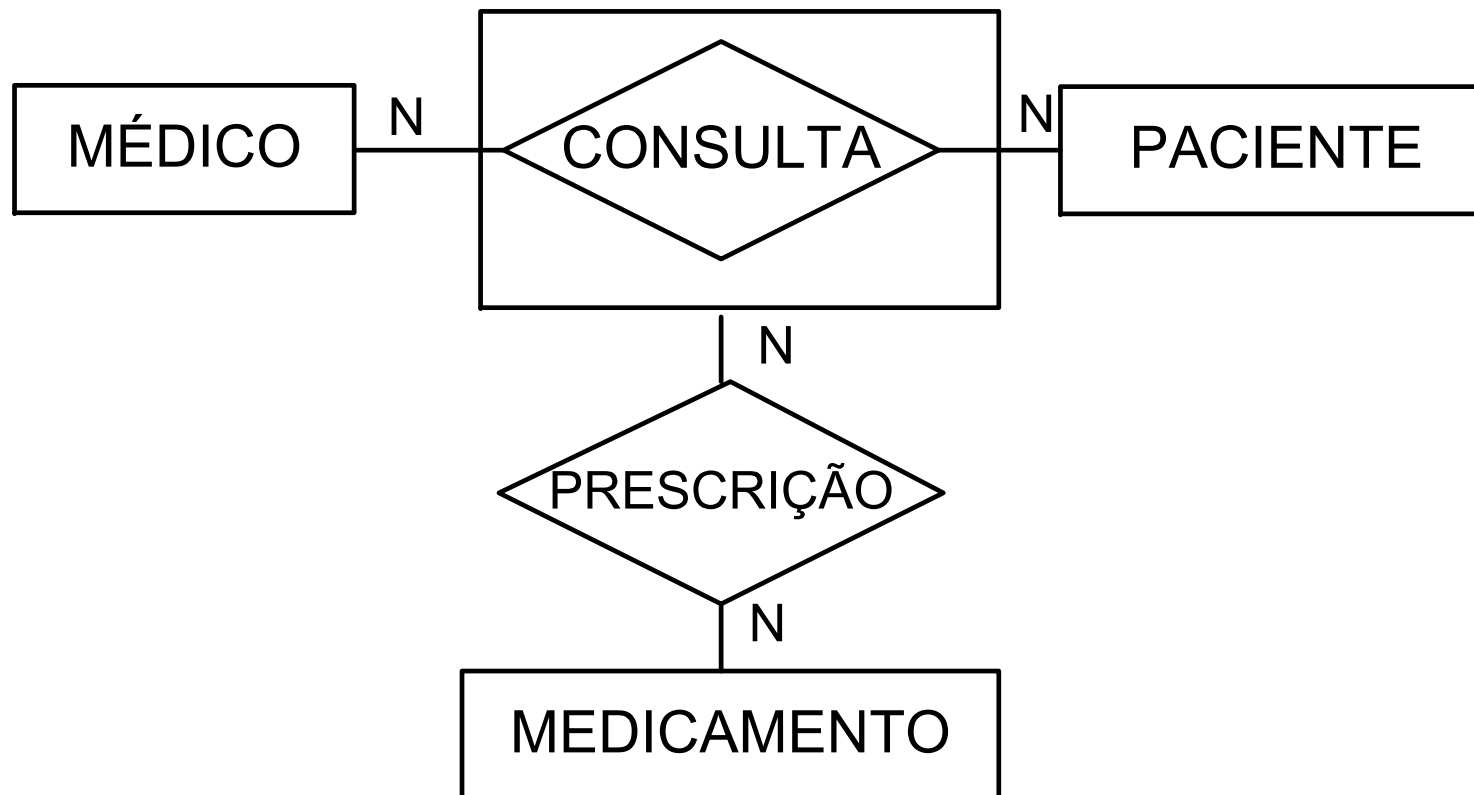
- Agregação é uma abstração através da qual relacionamentos são tratados como entidades de nível superior.



Agregação



- Outra forma de representar a agregação:



Agregação



- É possível não utilizar a agregação??? O que vocês acham???
- Ou seja,
- É possível resolver esse problema de outra forma???
- Para cada consulta é necessário saber os medicamentos que foram prescritos, sendo que podem ser prescritos vários medicamentos em uma consulta.

Agregação



- SIM, é possível não utilizar a agregação.
- Para isto, basta representar o relacionamento CONSULTA (entidade associativa) como uma entidade. Assim:

