

# Modelo Conceitual

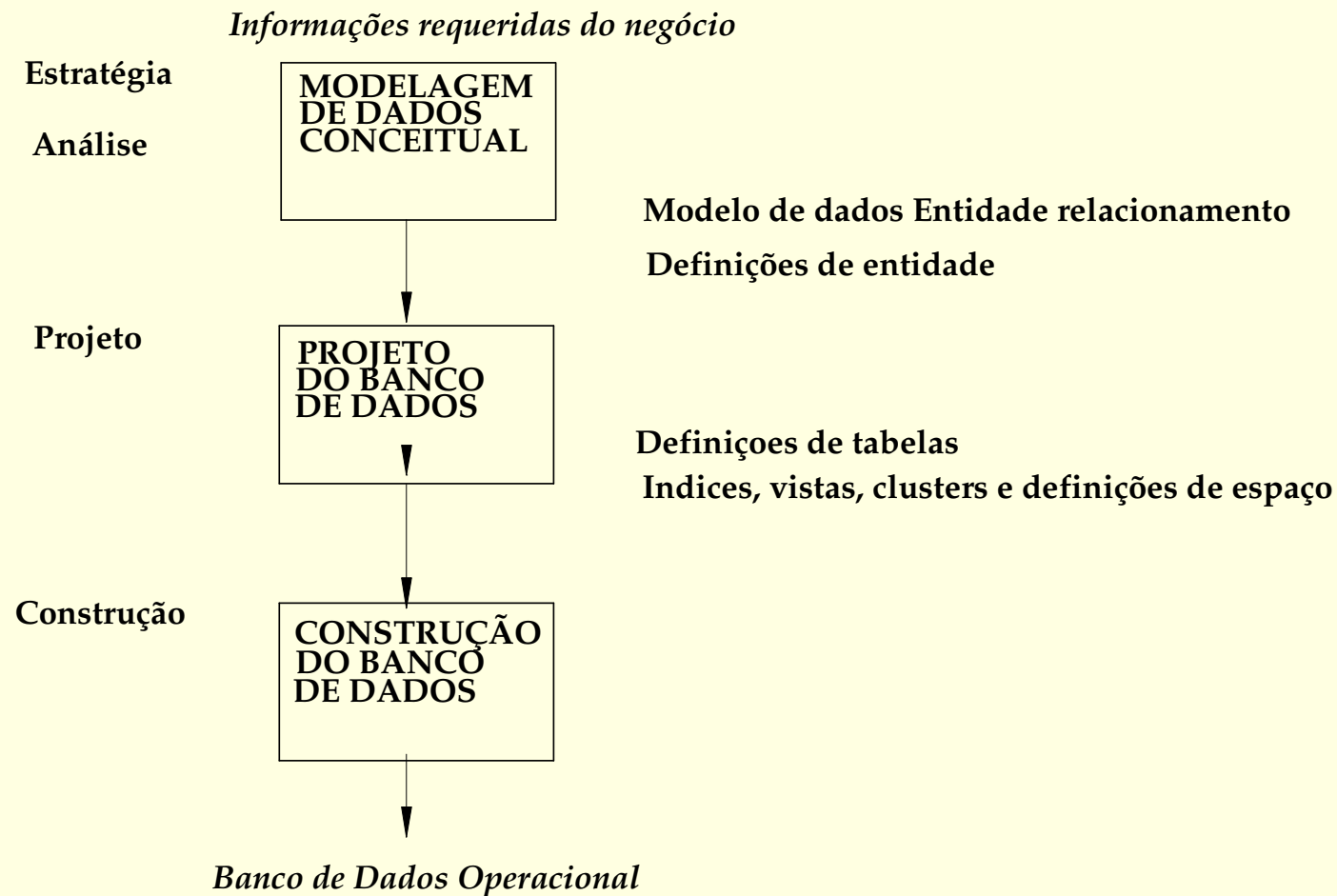
Abordagem ER

# Modelo de uma Casa

---

- n Desenhe a planta baixa de uma casa com as seguintes especificações:
  - n 3 quartos, sendo 1 suíte
  - n 2 salas
  - n 1 cozinha
  - n 2 banheiros (além do banheiro da suíte)
  - n Área de serviço

# Caminho das pedras





Análise e Coleta de Requisitos

Requisitos do Banco de Dados

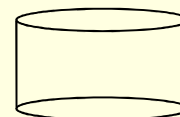
Projeto Conceitual

Esquema Conceitual (Alto Nível)

Mapeamento do Modelo de Dados

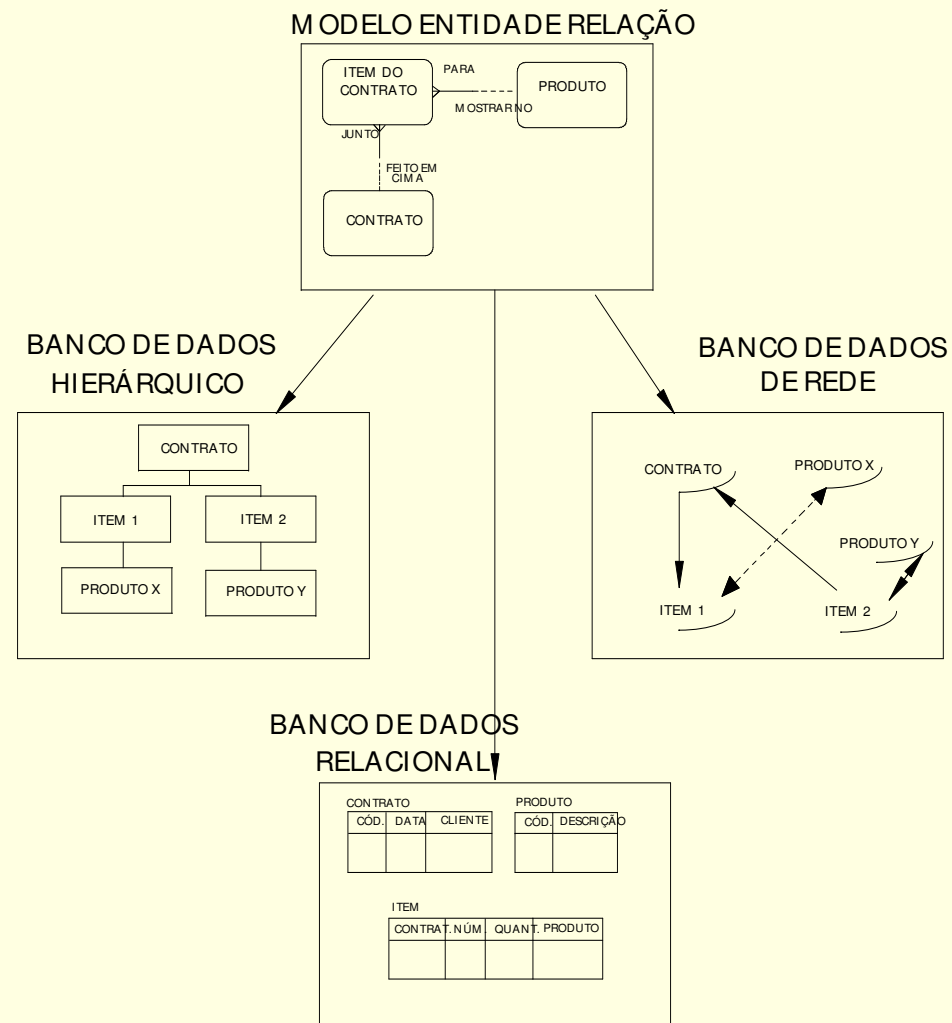
Esquema Conceitual (Modelo do SGBD)

Projeto Físico



Catálogo do BD

# Independência no nível conceitual



# Escopo

---

Tenha certeza do completo estabelecimento dos requisitos de informações durante o estágio de modelagem de dados conceitual. Mudanças nos requisitos durante estágios posteriores do ciclo de vida, pode ser extremamente caro.

# Abordagem Entidade-Relacionamento

---

- n Criada em 1976 por Peter Chen
- n Técnica para construir modelos conceituais de bases de dados
- n Técnica de modelagem de dados mais difundida e utilizada

# Abordagem Entidade-Relacionamento

---

- n Modelo de dados é representado através de um:
  - § modelo entidade-relacionamento (modelo ER ou MER)
- n Modelo ER é representado graficamente
  - § diagrama entidade-relacionamento (DER)



# Conceitos da Abordagem ER

---

- n Entidade
- n Relacionamento
- n Atributo
- n Generalização/especialização
- n Entidade associativa

# Entidade

---

- n Conjunto de objetos da realidade modelada sobre os quais deseja-se manter informações no banco de dados.
  - n Substantivos que designam alguém: fornecedor, cliente, aluno...
  - n Documentos: nota fiscal, conta corrente...
  - n Ou ainda coisas: produto, peça...

# Entidade

---

- n Podemos considerar:
  - n Objetos concretos da realidade (uma pessoa, um automóvel)
  - n Objetos abstratos (um departamento, um endereço)

# Entidade

---

- n O Modelo E-R nos possibilita perceber o fluxo das informações entre as entidades
- n Definimos **Entidade** como aquele objeto que existe no mundo real com uma identificação distinta e com um significado próprio.

# Entidade - exemplos

---

## n Sistema de informações industrial

- § Produtos
- § Tipos de Produtos
- § Estrutura de Produtos
- § Ordens de fabricação

## n Sistema de contas correntes

- § Clientes
- § Contas corrente
- § Agências

# Entidades no DER

---

- n Representada através de um retângulo
- n Retângulo contém o nome da entidade



EMPREGADO

DEPARTAMENTO

# Entidade e instância

---

- n Para referir um objeto particular
  - § fala-se em instância ou ocorrência de entidade
- n Exemplo:
  - § “Um determinado departamento” da Entidade “Departamento”

## Exercício 1- Identificar entidades

---

Deseja-se construir um banco de dados para um sistema de vendas. Em cada venda são vendidos vários produtos e um determinado produto pode aparecer em diferentes vendas. Cada venda é efetuada por um vendedor para um determinado cliente. Um produto está armazenado em uma prateleira.



# Propriedades das entidades

---

- n Entidade isoladamente não informa nada
- n É necessário atribuir propriedades às entidades
- n Propriedades especificadas na forma de
  - § Relacionamentos
  - § Atributos
  - § Generalizações/especializações

# Relacionamento

---

- n Conjunto de associações entre entidades sobre as quais deseja-se manter informações na base de dados
- n Pode ser definido como o fato, o acontecimento que liga dois objetos, duas “coisas” do mundo real. Os relacionamentos são os elementos que nos dão o sentido da existência destes objetos e suas inter-relações, sem as quais ficaria de extrema complexidade o entendimento e a compreensão do domínio do problema.

# Relacionamento

---

- n Para identificar os relacionamentos entre as entidades, usamos verbos e preposições, demonstrando as ligações existentes .
- n Exemplo:
  - n Na solicitação “Listar empregados por departamento” :
    - n A entidade empregado tem um tipo de relacionamento com a entidade departamento, que podemos chamar de “trabalha no”.

# Mundo Real

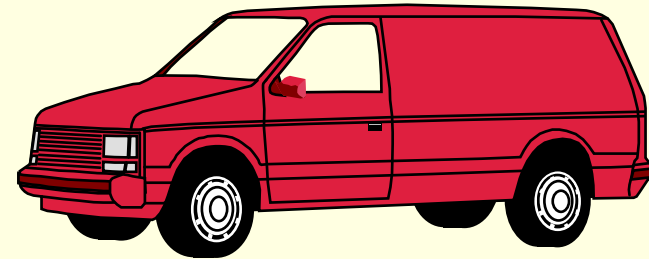
---



Cliente

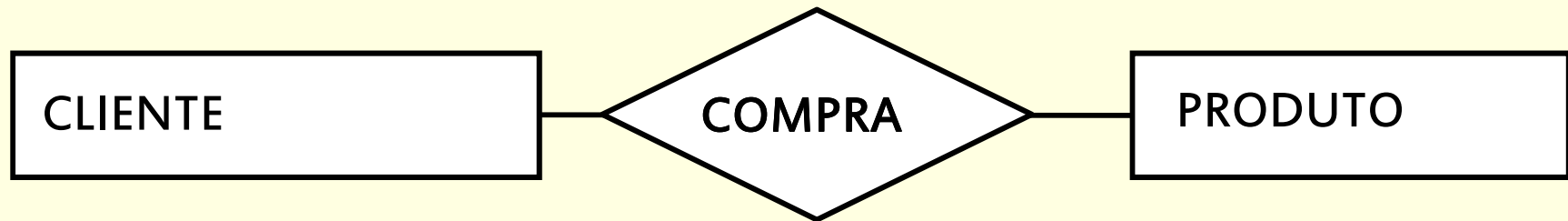


Compra



Produto

# Relacionamento no DER



# Relacionamento e Instância

---

- n Relacionamento é um conjunto de associações entre instâncias de entidades
- n Uma instância (ocorrência) é uma associação entre determinadas instâncias de entidades
- n Exemplo (relacionamento COMPRA)
  - § ocorrência = par específico formado por uma ocorrência de CLIENTE e uma ocorrência de PRODUTO

# Cardinalidade de relacionamentos

---

- n Propriedade importante de um relacionamento
  - § Quantas ocorrências de uma entidade podem estar associadas a uma determinada ocorrência de entidade através do relacionamento

# Cardinalidade de relacionamentos

---

- n Chamada de **cardinalidade** de uma entidade em um relacionamento
- n duas cardinalidades
  - § máxima
  - § mínima



# Cardinalidade máxima

---

- n Dois valores de cardinalidade máxima são usados:
  - 1
  - n (muitos)
- n Para BD relacionais não é necessário:
  - distinguir entre diferentes cardinalidades máximas quando maior que 1. Nestes casos utiliza-se “n” - muitos.

# Classificação de Relacionamento

---

## n Relacionamento Binário

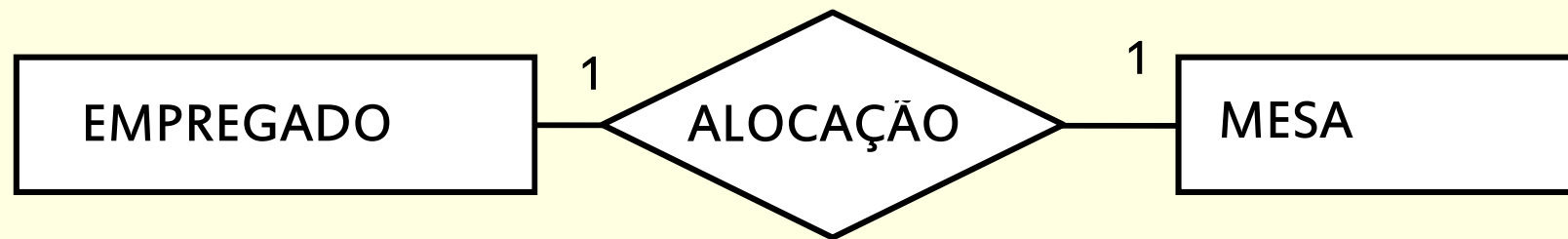
É aquele cujas ocorrências envolvem duas ocorrências de entidades

n  $n:n$  (muitos-para-muitos)

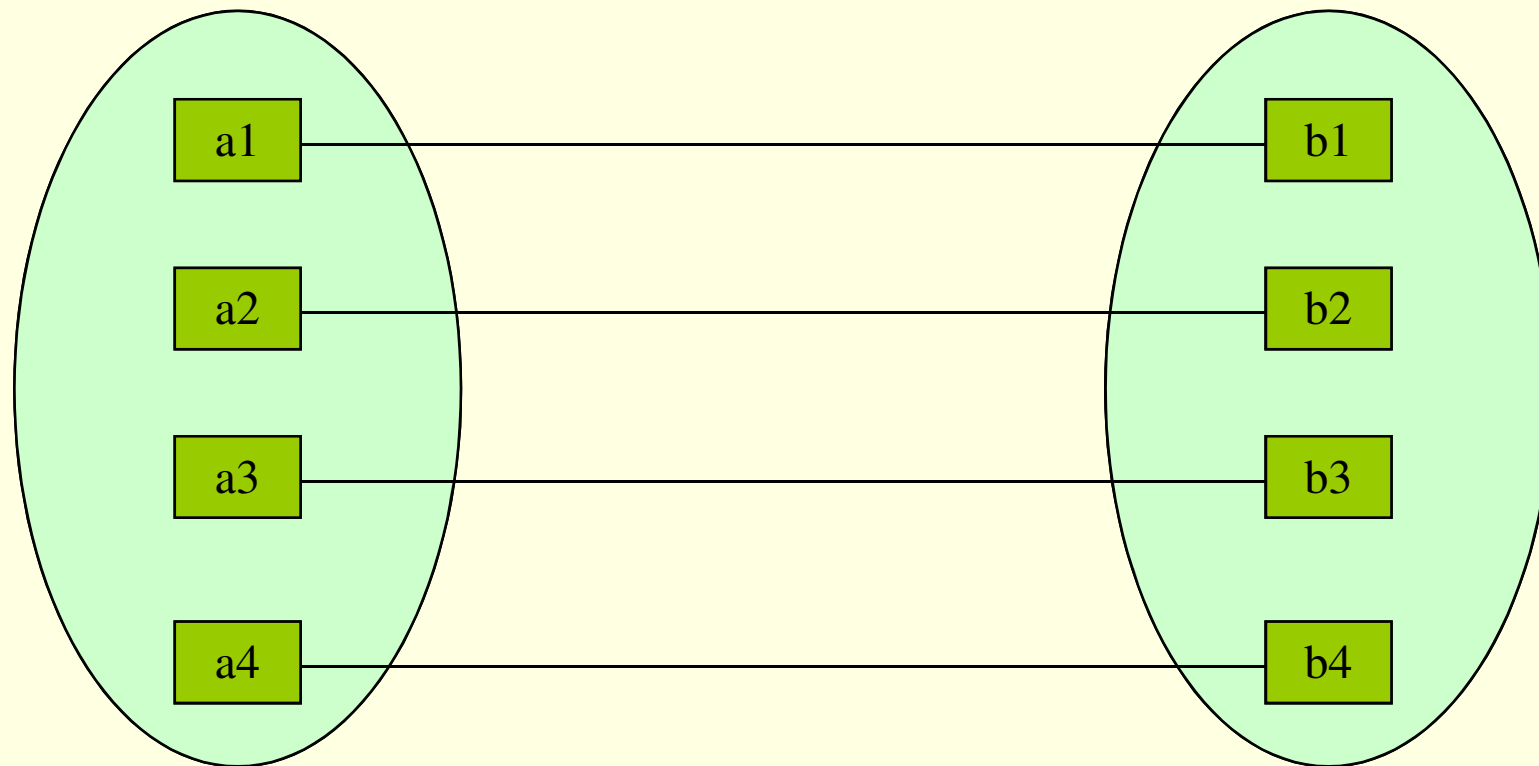
n  $1:n$  (um-para-muitos)

n  $1:1$  (um-para-um)

# Relacionamentos 1:1



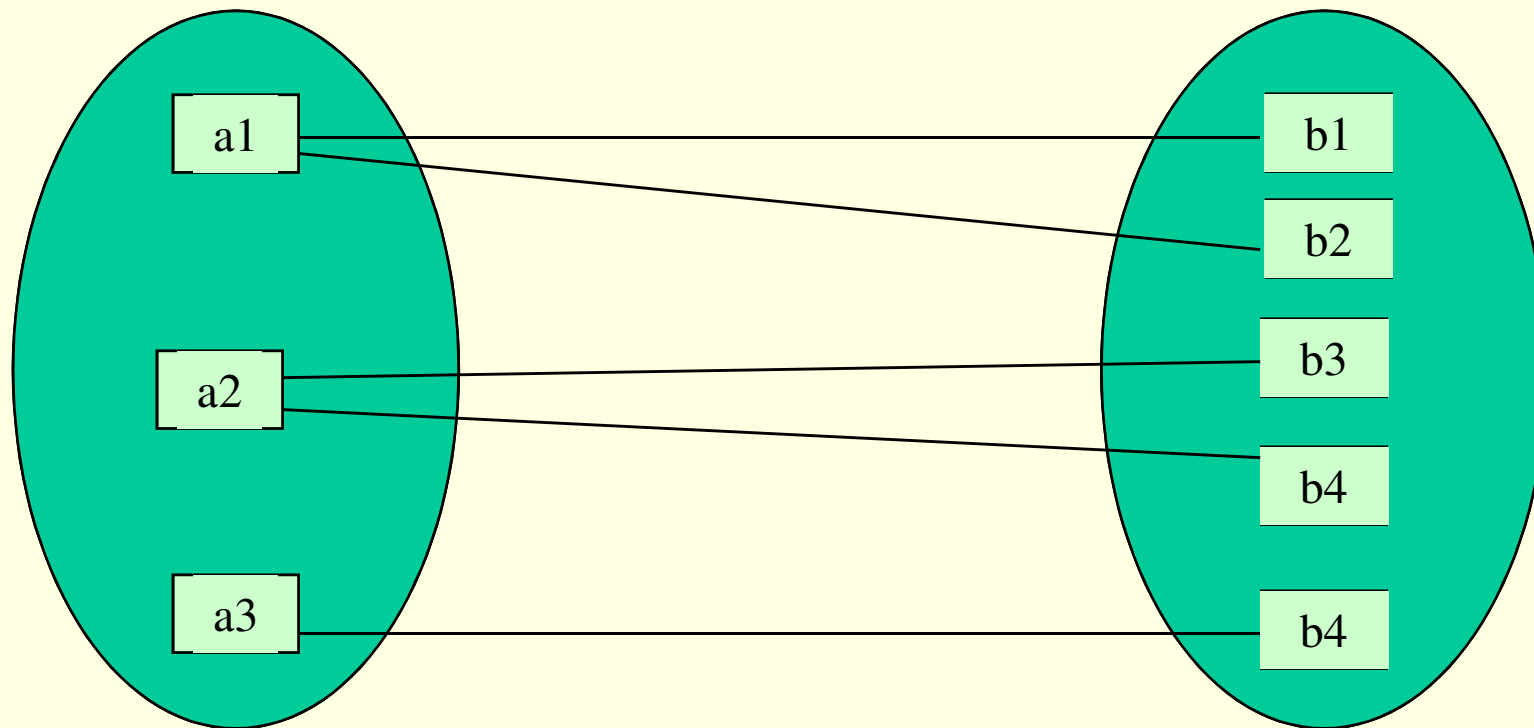
# Relacionamentos 1:1



# Relacionamentos 1:n



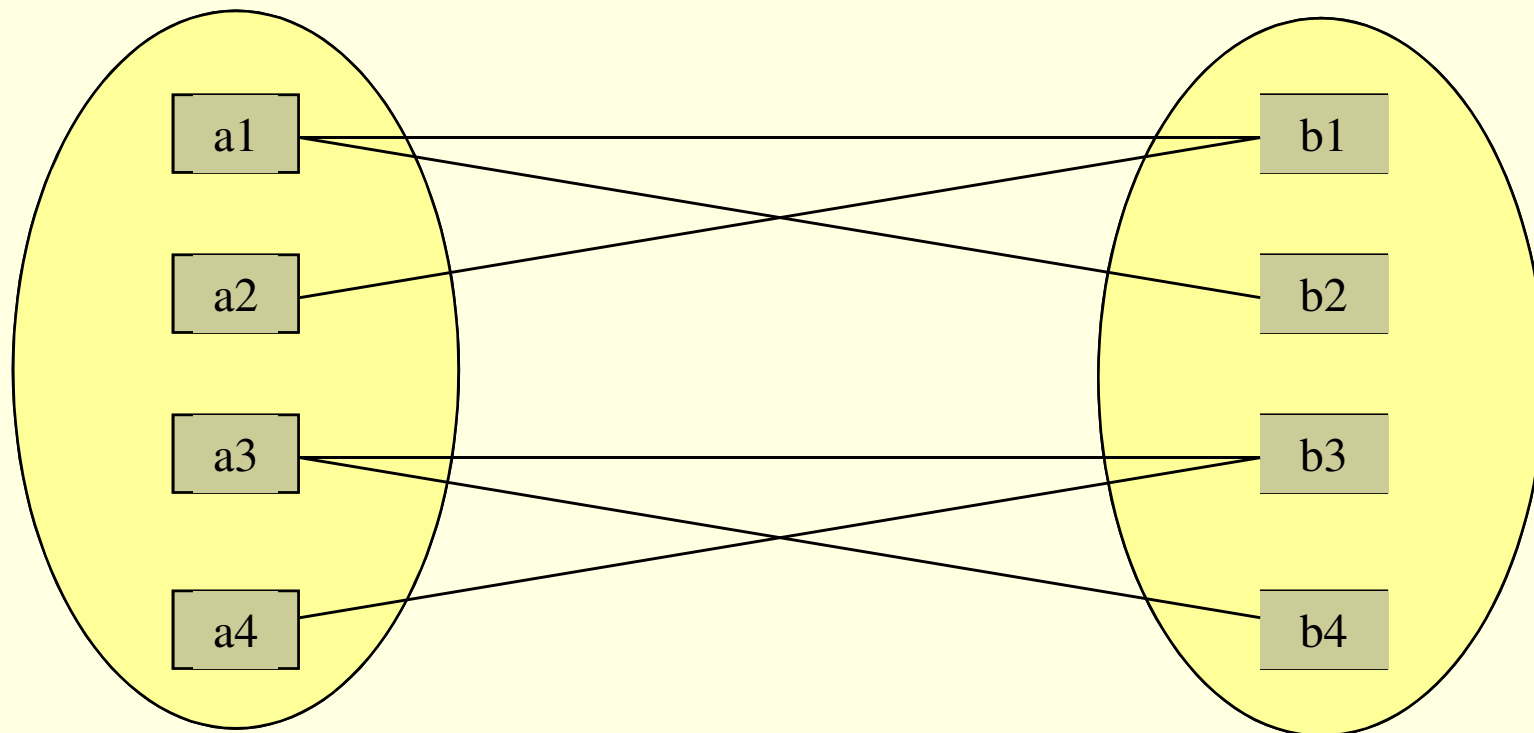
# Relacionamentos 1:n



# Relacionamentos n:n



# Relacionamientos n:n





## Exercício 2 - Identificar relacionamentos e suas cardinalidades máximas

---

Deseja-se construir um banco de dados para um sistema de vendas. Em cada venda são vendidos vários produtos e um determinado produto pode aparecer em diferentes vendas. Cada venda é efetuada por um vendedor para um determinado cliente. Um produto está armazenado em uma prateleira.

## Exercício 3 - Identificar entidades, relacionamentos e cardinalidades

---

### **Administradora de imóveis**

- n A administradora trabalha tanto com administração de condomínios, quanto com a administração de aluguéis.
- n Uma entrevista com o gerente da administradora resultou nas seguintes informações:

## Exercício 3 - continuação

---

### **Administradora de imóveis**

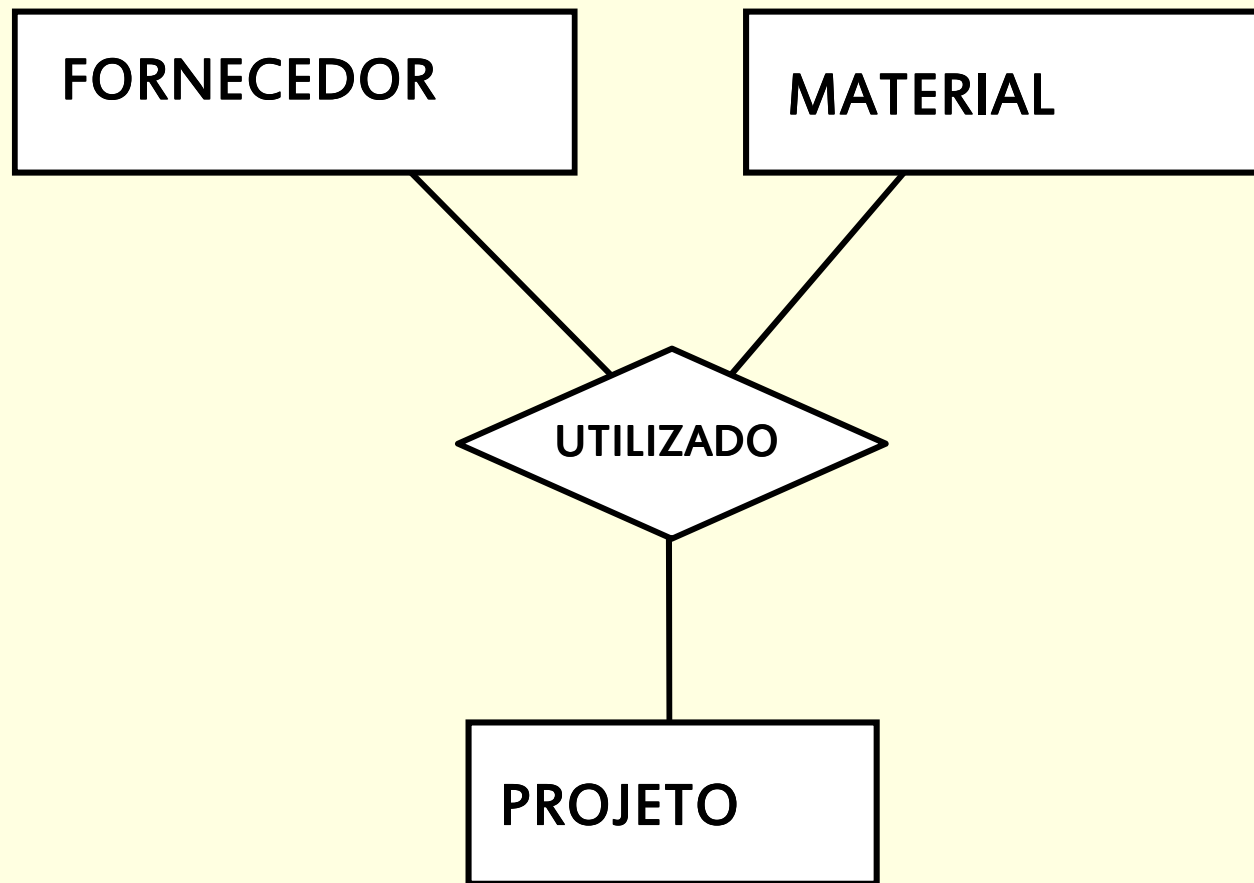
- n A administradora administra condomínios formados por unidades condominiais.
- n Cada unidade condominial é de propriedade de uma ou mais pessoas. Uma pessoa pode possuir diversas unidades.  
Cada unidade pode estar alugada para no máximo uma pessoa. Uma pessoa pode alugar diversas unidades.

# Relacionamento Ternário

---

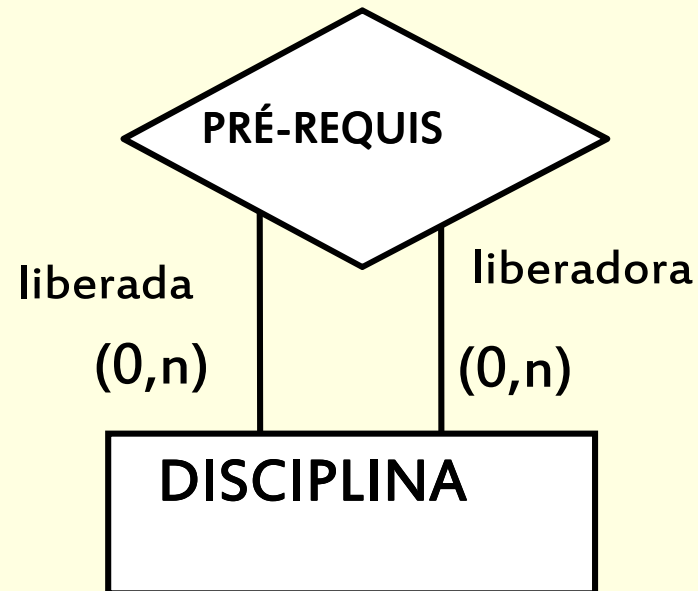
- n A abordagem ER permite que sejam definidos relacionamentos de grau maior que dois (ternário, quaternário...)
- n Em relacionamentos ternários, a cardinalidade refere-se a “pares de entidade”.

# Relacionamento Ternário – Exemplo:



# Auto-Relacionamento

- n Relacionamento entre ocorrências de uma mesma entidade
- n Para auto-relacionamento a função do relacionamento é anotado no DER.

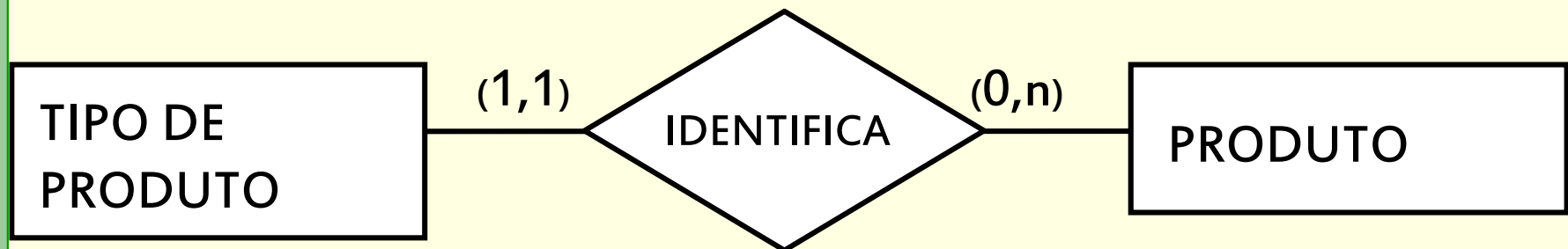


# Cardinalidade Mínima

---

- n Número mínimo de ocorrências de entidade que são associadas a uma ocorrência de outra entidade
- n Para projeto de BD, consideram-se apenas duas cardinalidades mínimas:
  - § cardinalidade **0** = associação opcional
  - § cardinalidade **1** = associação obrigatória

# Cardinalidade Mínima - DER





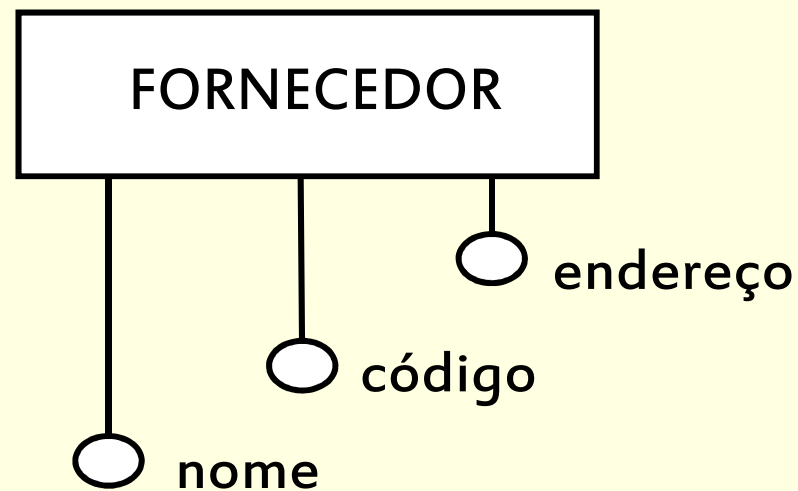
# Cardinalidade Mínima - Exercício

---

- n Identifique as cardinalidades para especificar:
  - § Um curso não pode estar vazio, deve possuir ao menos uma disciplina
  - § Um departamento pode ser responsável por uma ou mais disciplinas

# Atributo

n Dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou de um relacionamento



# Atributos - Cardinalidade

---

## n Cardinalidade mínima

atributo obrigatório (cardinalidade mínima “1”)

n cada entidade possui no mínimo um valor associado)

atributo opcional (cardinalidade mínima “0”)

# Atributos - Cardinalidade

---

## n Cardinalidade máxima

atributo monovalorado  
(cardinalidade máxima “1”)

n cada entidade possui no máximo um  
valor associado)

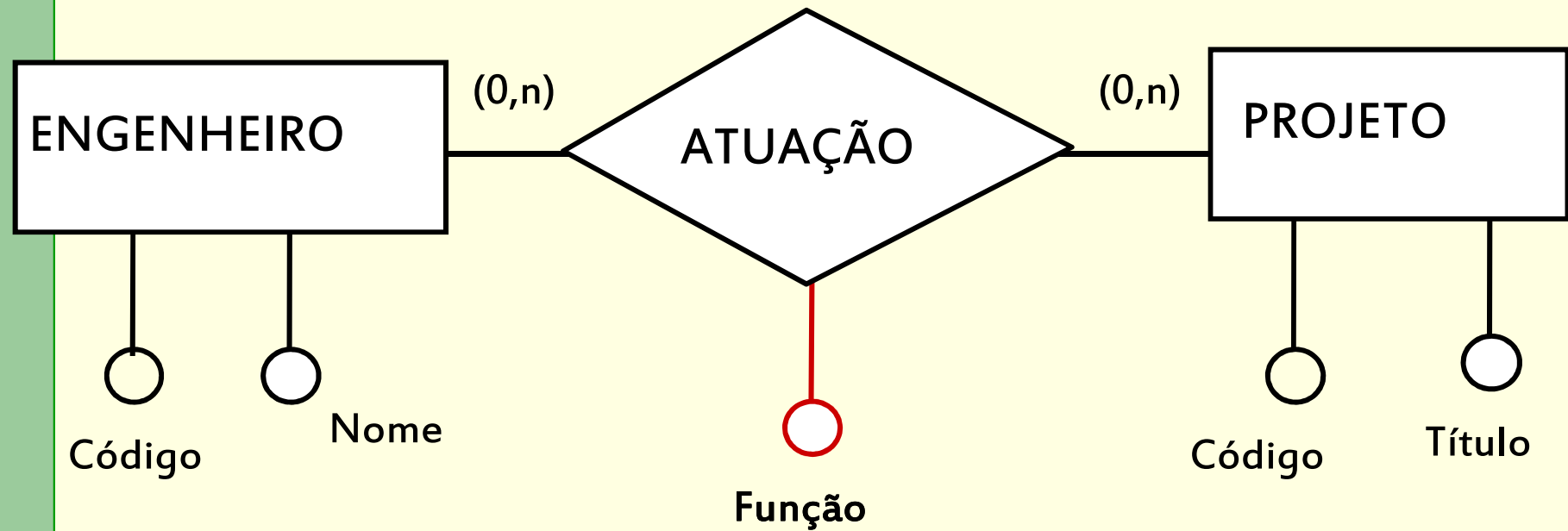
atributo multivalorado (cardinalidade  
máxima “n”)

# Atributos - Cardinalidade



Atributo opcional  
e multi-valorado

# Atributo em Relacionamento



# Atributos – Exercício 1

---

- n Considerar o exercício das vendas. Identificar os atributos, considerando que:
- n Para cada cliente é necessário conhecer seu código, seu nome, seu endereço (rua, número, complemento, CEP, cidade, estado) e seu telefone.
- n Para cada vendedor, é necessário conhecer seu código, seu nome, seu telefone e sua senha no sistema de vendas.

# Atributos – Exercício 1 - continuação

---

- n Para cada venda é necessário conhecer a data e o número da nota fiscal.
- n Para cada produto, é necessário conhecer o seu número, seu código de barras e sua descrição.
- n Cada prateleira tem um número e uma localização.



# Atributos – Exercício 2

---

- n Altere o modelo ER do sistema de vendas para incorporar as seguintes informações:
- n Tanto clientes, quanto vendedores podem ter vários telefones.
- n Um produto pode ter vários preços, cada um com uma data de início e de fim de validade.
- n Para cada produto vendido em uma venda, é necessário conhecer o número de unidades vendidas e o preço de venda.

# Identificando entidades

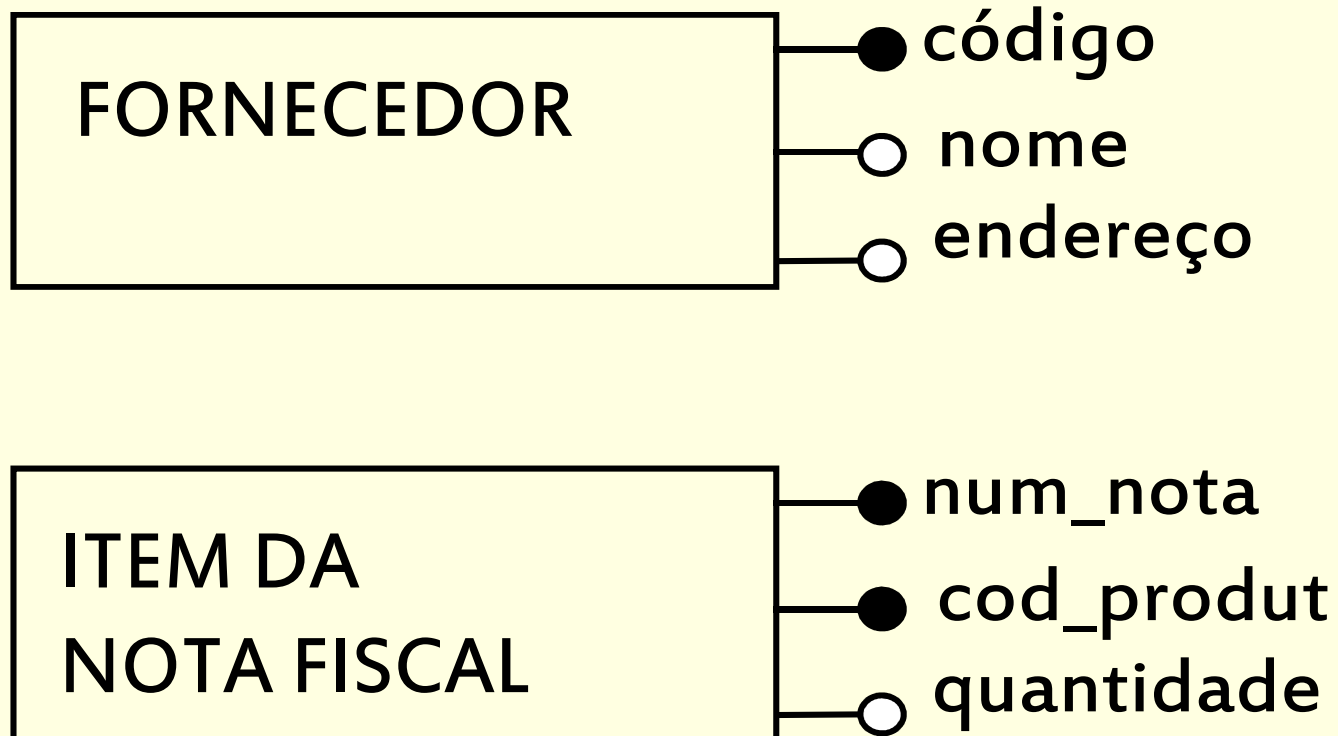
---

- n Cada entidade deve possuir um identificador

## Identificador

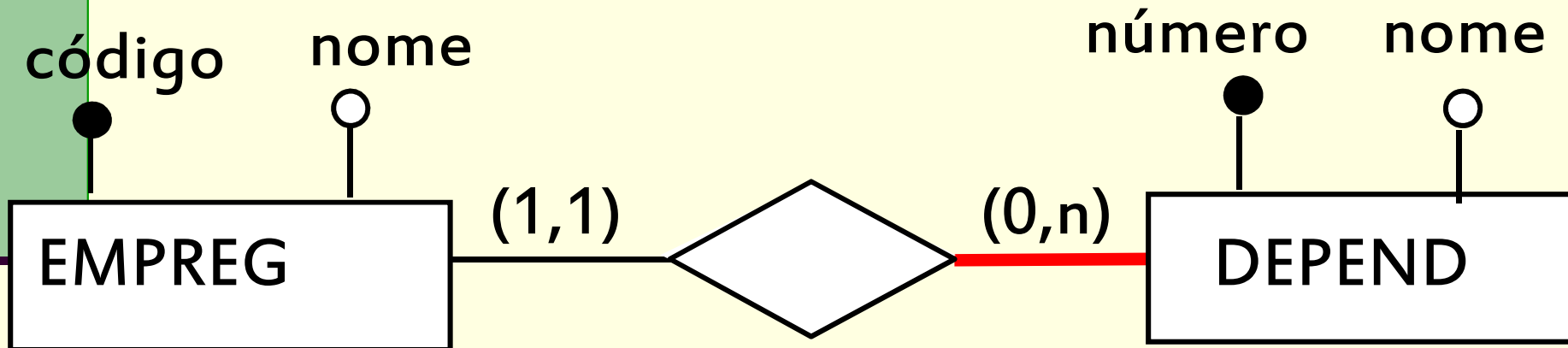
Conjunto de atributos e relacionamentos cujos valores distinguem uma ocorrência da entidade das demais ocorrências

# Atributo Identificador

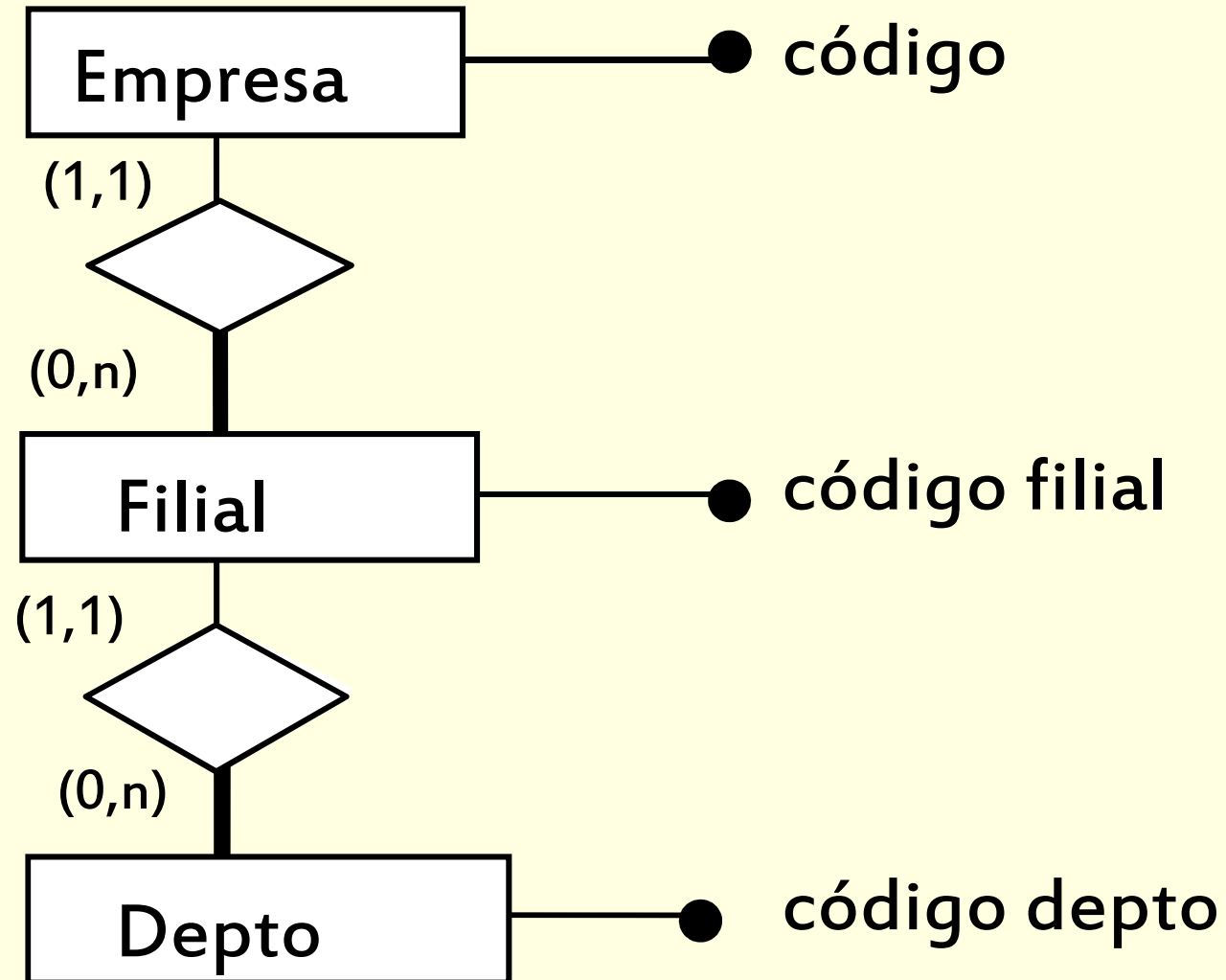


# Relacionamento Identificador

- Entidade fraca

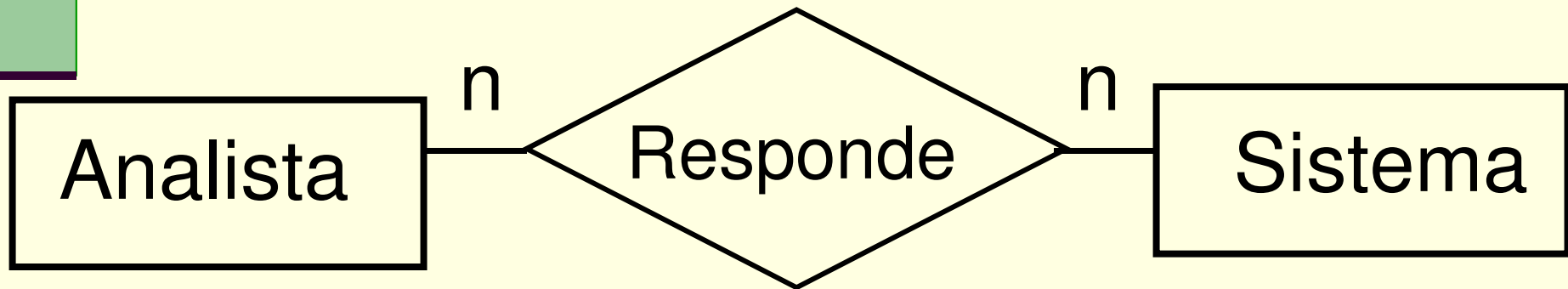


# Relacionamento Identificador - recursão



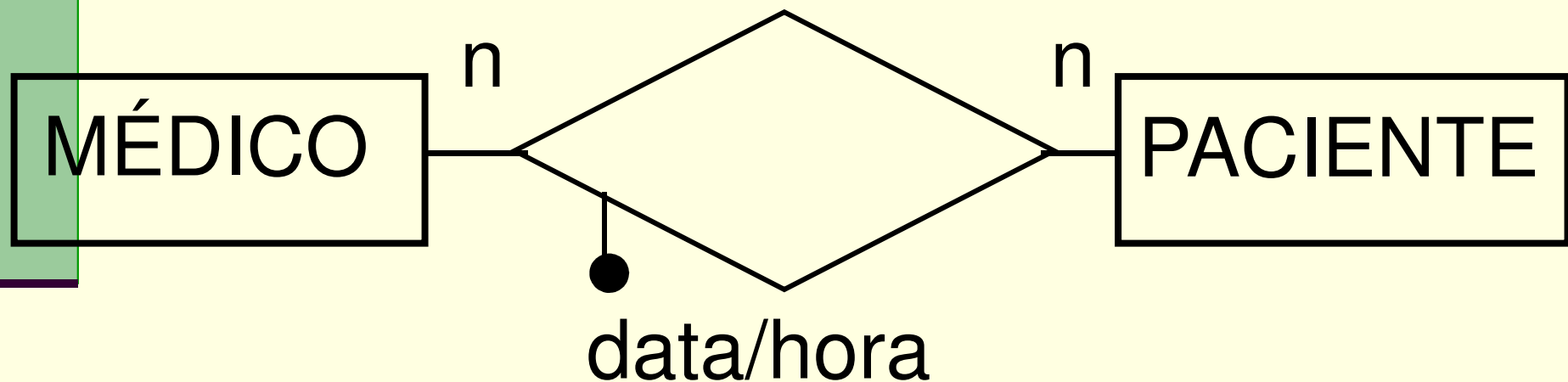
# Identificador de relacionamento

- n Uma ocorrência de relacionamento diferencia-se das demais do mesmo relacionamento pelas ocorrências de entidades que dela participam.



# Relacionamento com atributo identificador

$n$  Entidades participantes mais o(s)  
atributo(s) identificadores



## Exercício – Identificador de Entidade

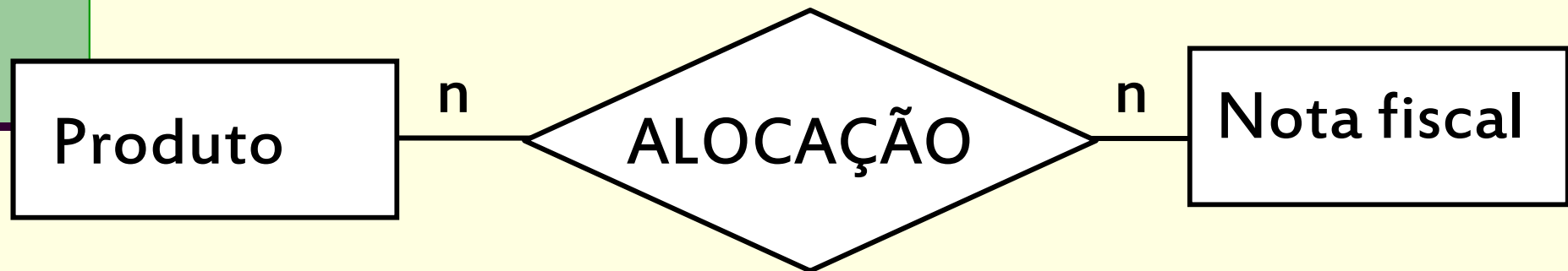
---

- n Determine quais são os identificadores das entidades do sistema de vendas



# Exercício - Cardinalidade

- n Construa um DER que modela a mesma realidade mostrada no DER abaixo, usando apenas relacionamentos 1:n

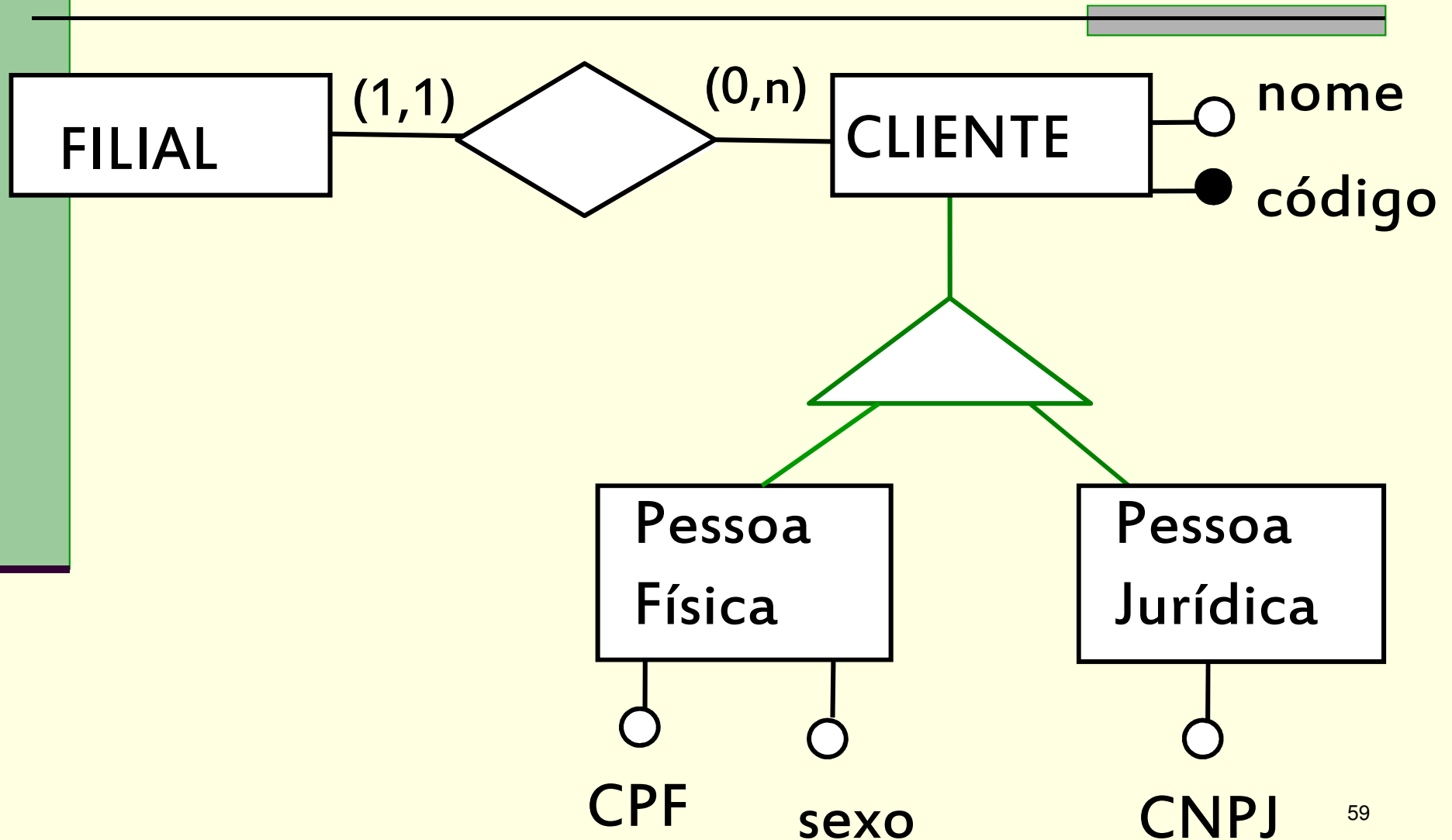


# Generalização / Especialização

---

- n Tendo uma entidade “genérica” é possível atribuir propriedades particulares a um subconjunto das ocorrências (especializadas)

# Generalização / Especialização



# Generalização / Especialização

---

## - n Herança de propriedade:

Cada ocorrência da entidade especializada possui:

- n suas próprias propriedades
  - n propriedades da ocorrência da entidade genérica

# Generalização / Especialização

---

## n Especialização total:

A ocorrência da entidade genérica “deve” estar complementada por uma das entidades especializadas

## n Especialização parcial:

A ocorrência da entidade genérica “pode” estar complementada por uma das entidades especializadas

# Exercício – Generalização X Especialização

---

- n Construa o modelo de dados para cadastrar os empregados de uma empresa que quer ter identificado dados específicos para os empregados que tem a profissão de: Médico (CRM, especialização) , Motorista (Nr. Carteira Habilitação, Data de Validade, Data de emissão)

# Entidade Associativa

- n Permite a associação (criar um relacionamento) de uma entidade com um relacionamento



# Exercício 1 – entidade associativa

---


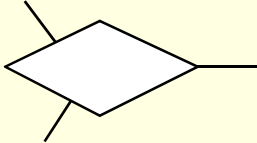
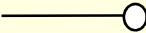
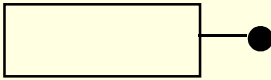
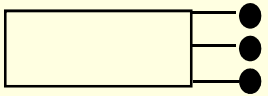
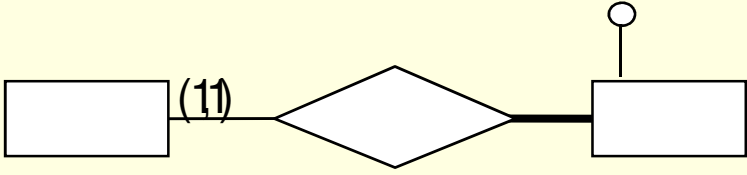
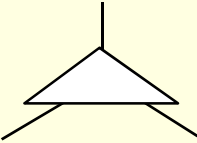
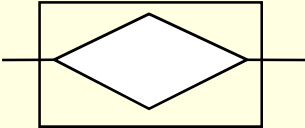
- n Modificar o modelo anterior adicionando medicamentos prescritos em uma consulta.



## Exercício 2 – entidade associativa

---

- n Modificar o modelo do exercício 1, substituindo relacionamento por entidade

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

## Símbolos do DER