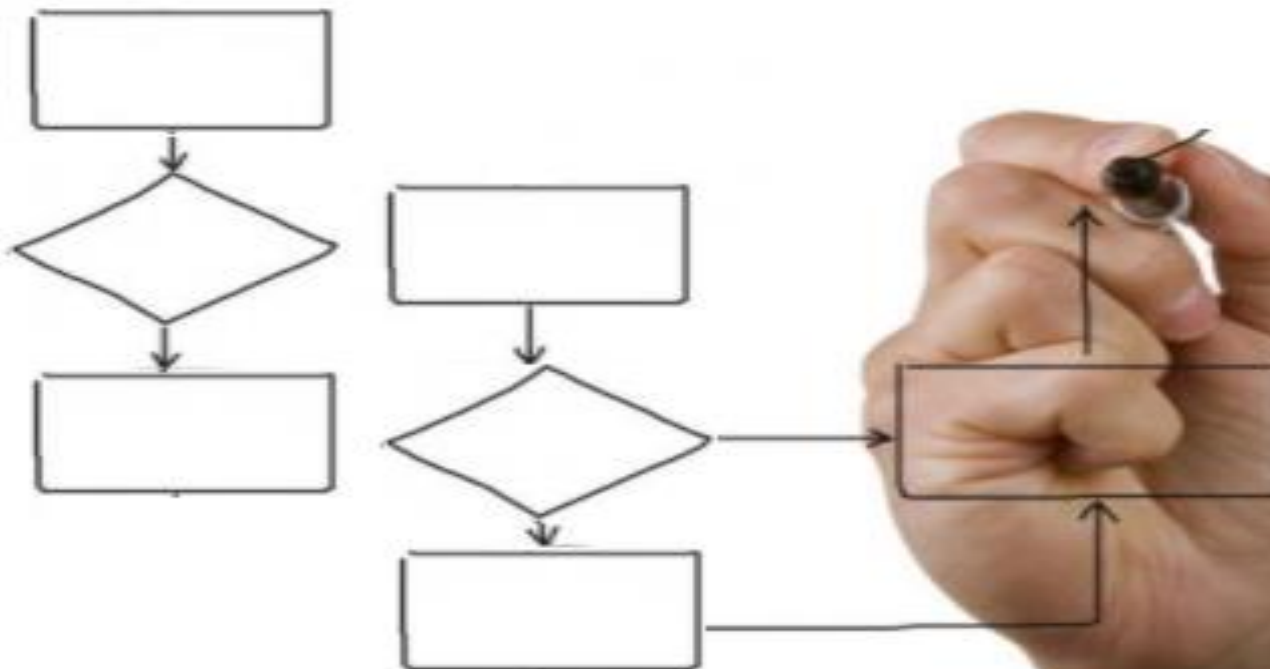


# Modelo de Entidade e Relacionamento

KEJSCIOUSINFO



PROF. ME. JOICE WOLFRANN

# Introdução



- O modelo de Entidade e Relacionamento (ER) é um modelo conceitual e deve estar o mais próximo possível da visão que o usuário tem dos dados, não se preocupando em representar como estes dados estarão realmente armazenados.

# Objetivo



- Este modelo tem por objetivo descrever quais dados devem ser armazenados pela aplicação e quais desses dados se relacionam.

# Diagrama de entidade relacionamento



- Um diagrama entidade relacionamento (ER) é um tipo de fluxograma que ilustra como “entidades”, p. ex., pessoas, objetos ou conceitos, se relacionam entre si dentro de um sistema.
- São mais utilizados para projetar ou depurar bancos de dados relacionais nas áreas de engenharia de software, sistemas de informações empresariais, educação e pesquisa.

# Diagrama de entidade relacionamento



- Também conhecidos como **DERs, ou modelos ER**, usam um conjunto definido de símbolos, tais como retângulos, diamantes, ovais e linhas de conexão para representar a interconectividade de entidades, relacionamentos e seus atributos.
- Eles espelham estruturas gramaticais, onde entidades são substantivos e relacionamentos são verbos.

# Diagrama de entidade relacionamento



- Diagramas ER estão relacionados com diagramas de estrutura de dados (DEDs), que incidem sobre as relações de elementos dentro de entidades em vez de relações entre as próprias entidades.
- Diagramas ER são também muitas vezes utilizados junto com diagramas de fluxo de dados (DFDs), que mapeiam o fluxo de informações para processos ou sistemas.

# Usos de diagramas entidade relacionamento



- **Design de banco de dados:**

Diagramas ER são usados para modelar e criar bancos de dados relacionais, em termos de regras lógicas e de negócio (em um modelo lógico de dados) e em termos da tecnologia específica a ser implementada (em um modelo físico de dados.) Na engenharia de software, um diagrama ER é muitas vezes um passo inicial na determinação de requisitos para um projeto de sistemas da informação. Também é usado para modelar certos bancos de dados. Um banco de dados relacional possui uma tabela relacional equivalente, e pode potencialmente ser expressado dessa forma, conforme necessário.

# Usos de diagramas entidade relacionamento



- **Solução de problemas de bancos de dados:**
- diagramas ER são usados para analisar bancos de dados existentes para encontrar e resolver problemas de lógica ou de implementação. Ao desenhar o diagrama, o erro deverá ser revelado.



# Usos de diagramas entidade relacionamento



- **Sistemas de informação de negócios:**
- Os diagramas são usados para criar ou analisar bancos de dados relacionais utilizados em processos de negócios. Qualquer processo de negócio que use dados padronizados envolvendo entidades, ações e interação pode potencialmente se beneficiar de um banco de dados relacional. Ele pode agilizar os processos, revelar informações mais facilmente e melhorar os resultados.

# Usos de diagramas entidade relacionamento



- **Reengenharia de processos de negócio (RPN):**

diagramas ER ajudam na análise de bancos de dados utilizados na reengenharia de processos de negócio e na modelagem de uma nova configuração de bancos de dados.

- **Educação:**

bancos de dados são o método atual de armazenamento de informação relacional para fins educacionais e sua posterior recuperação. Portanto, diagramas ER podem ajudar no planejamento dessas estruturas de dados.

- **Pesquisa:**

como muitas pesquisas baseiam-se em dados estruturados, diagramas ER podem desempenhar um papel fundamental na criação de bancos de dados úteis para analisar dados.

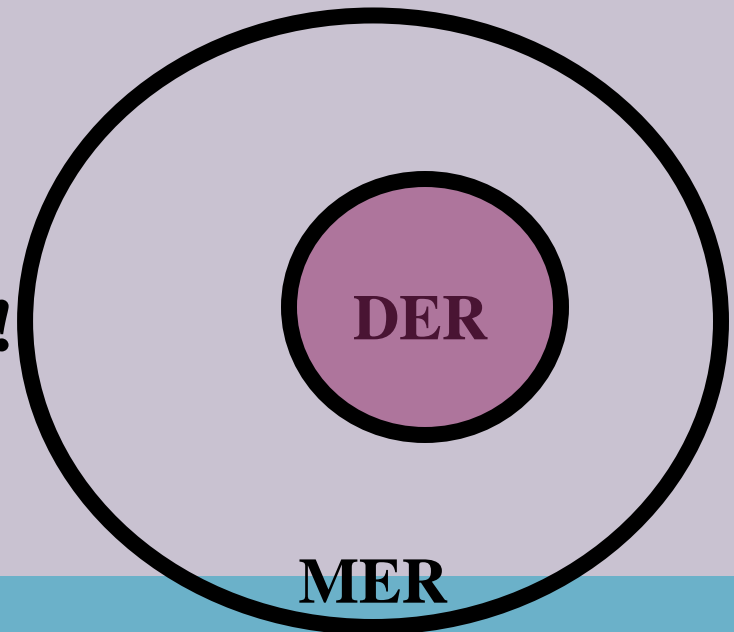
# Método de Peter Chen(MER)

1976



- Foi concebido para representar a semântica que os dados possuem no mundo real. Sua representação gráfica é facilitada através do diagrama entidade-relacionamento (DER)
- O MER possui uma etapa com o desenho DER

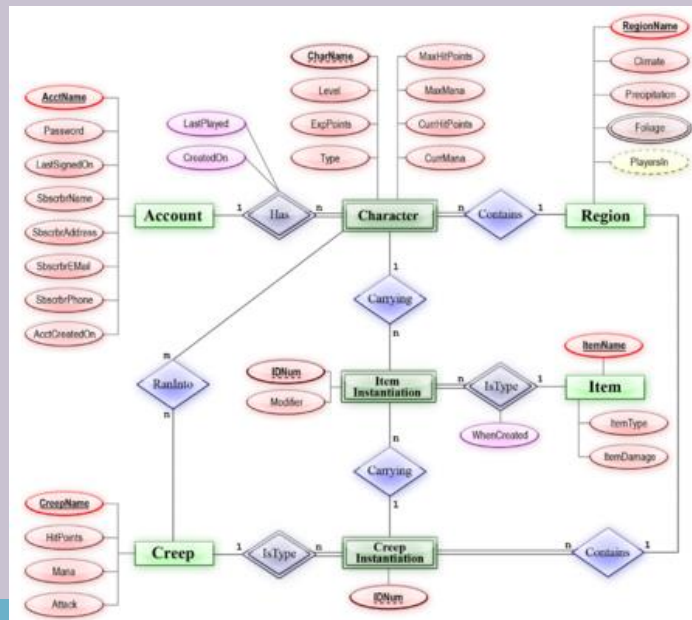
- **O MER NÃO É DER !!!!!**



# Componentes e funcionalidades de um diagrama ER



- Diagramas ER são compostos de entidades, relacionamentos e atributos.
- Eles também descrevem a cardinalidade, que define as relações em termos de números.



# Entidade



- Algo que pode ser definido e que pode ter dados armazenados sobre ele — como uma pessoa, um objeto, conceito ou evento. Pense em entidades como substantivos.

Exemplos: um cliente, estudante, carro ou produto.  
Normalmente representado como um retângulo.



# Entidade



- **Tipo de entidade:**

um grupo de coisas definíveis, como estudantes ou atletas, ao passo que a entidade seria um estudante ou atleta específico. Outros exemplos: clientes, carros ou produtos.

# Entidade



- **Conjunto de entidade:**

Assim como um tipo de entidade, mas definido em um determinado ponto no tempo, tal como estudantes matriculados em um curso no primeiro dia de aula.

Outros exemplos: clientes que fizeram compras no mês passado, carros atualmente registrados na Flórida. Um termo relacionado é 'instância', em que a pessoa ou carro específico seria uma instância do conjunto de entidade.

# Entidade



- **Categorias de entidades:**

Entidades são categorizadas como **forte**, **fraca** ou **associativa**.

A diagram symbol for a weak entity, consisting of a light green rounded rectangle with a black border.

Weak Entity

A diagram symbol for an associative entity, consisting of a light green diamond with a black border.

Associative Entity



# Entidade



- **Entidade forte**

Uma entidade forte não depende de nenhuma outra entidade no esquema.

Uma entidade forte sempre terá uma chave primária. Entidades fortes são representadas por um único retângulo.

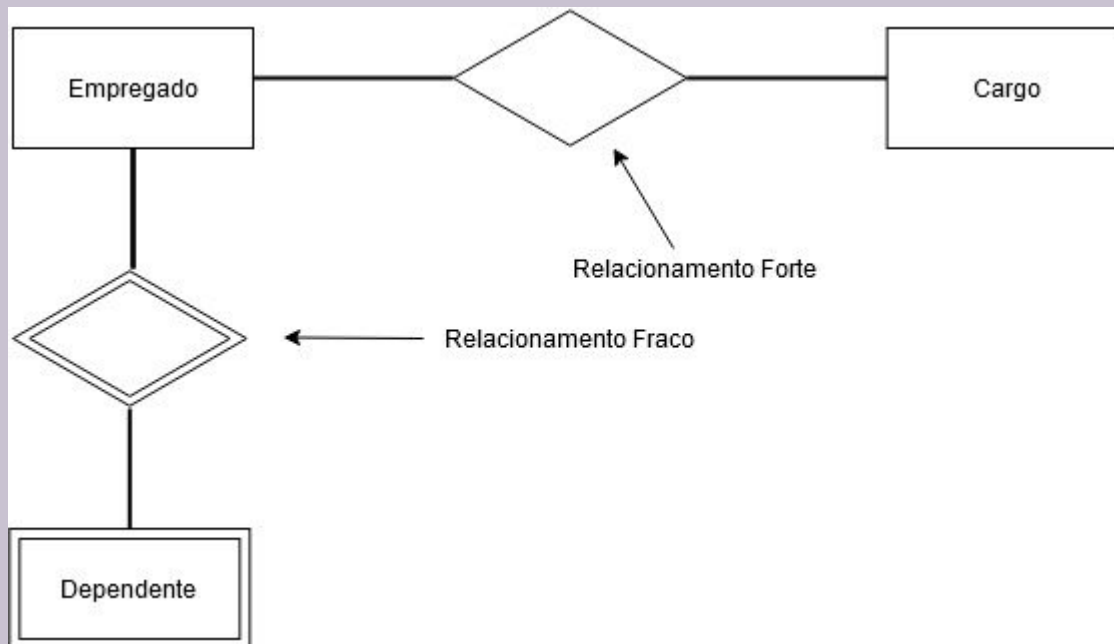
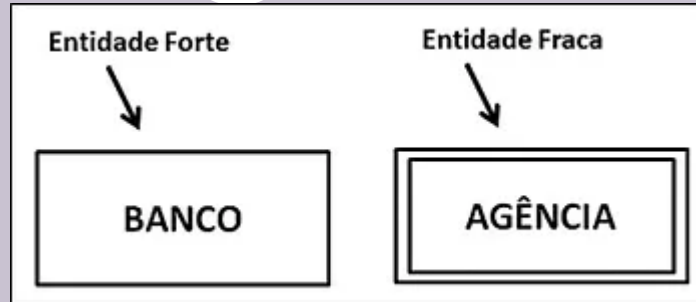
A relação de duas entidades fortes é representada por um único diamante.

Várias entidades fortes, quando combinadas, criam um conjunto de entidades forte.

# Entidade



- Entidade forte



# Entidade



- **Entidade fraca :**

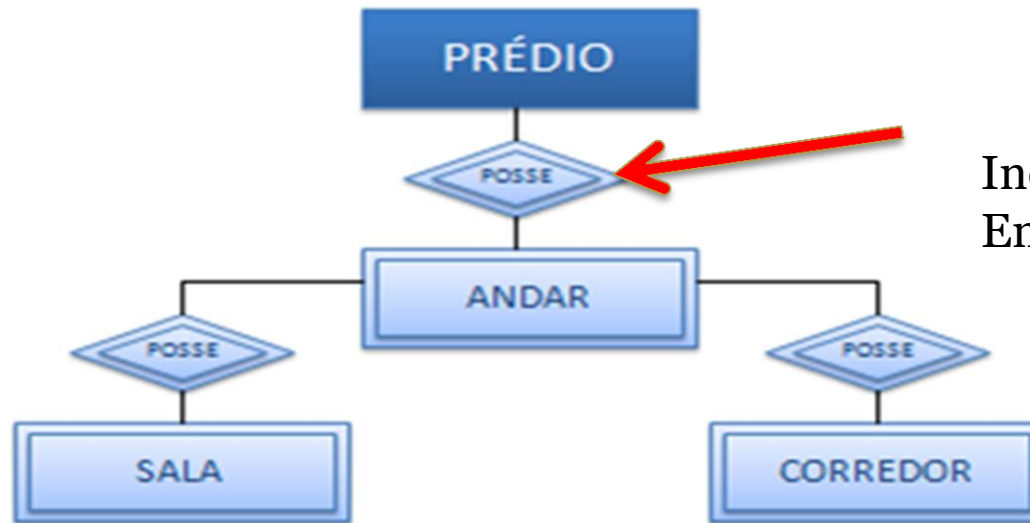
- - Uma entidade fraca **depende** de uma entidade forte para garantir sua existência. Ao contrário de uma entidade forte, uma entidade fraca não possui nenhuma chave primária.
  - Em vez disso, tem uma chave discriminadora parcial. Uma entidade fraca é representada por um retângulo duplo. A relação entre uma entidade forte e uma entidade fraca é representada por um diamante duplo.

# Entidade



- **Entidade fraca :**

- Uma Universidade possui diversos prédios.
- Cada Prédio possui diversos andares.
- Cada Andar possui Salas e Corredores.



Indica a relação de Entidade fraca

# Chaves de entidades

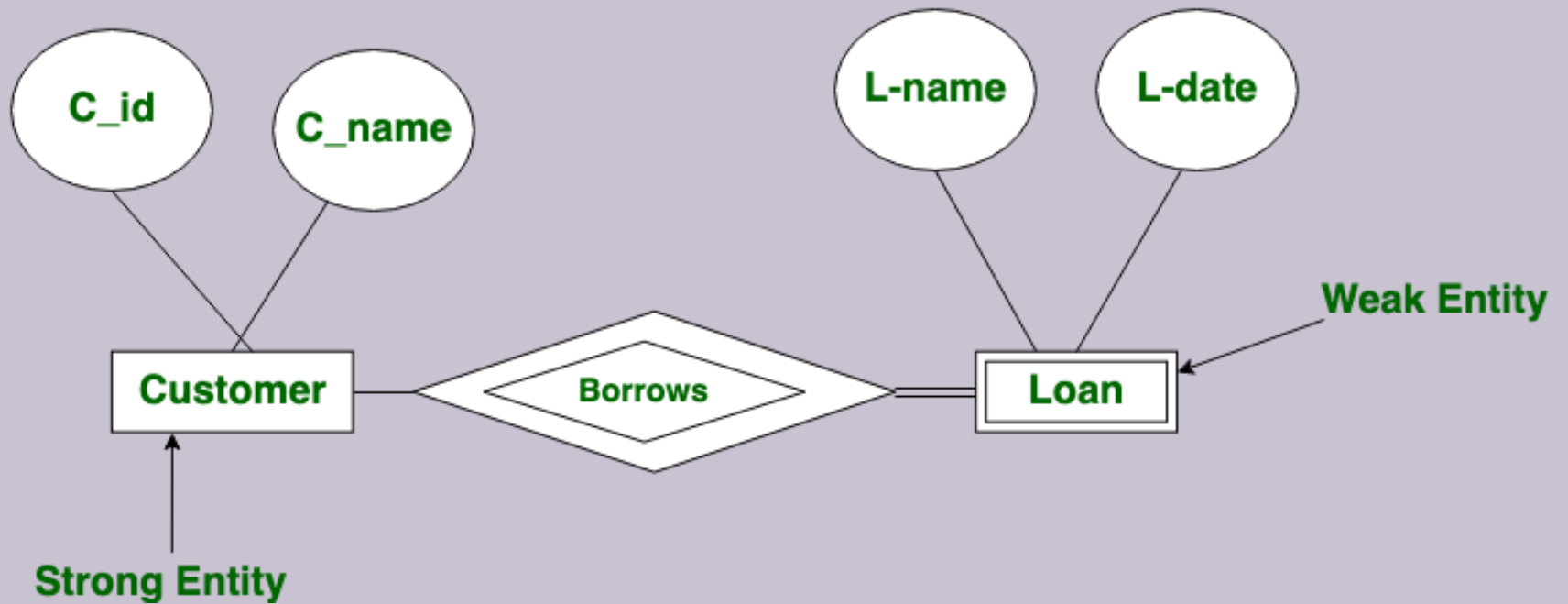


- Refere-se a um atributo que define exclusivamente uma entidade dentro de um conjunto de entidades. Chaves de entidades podem ser super, candidata ou primária.
- **Superchave**: um conjunto de atributos (um ou mais) que, juntos, definem uma entidade em um conjunto de entidades.
- **Chave candidata**: uma superchave mínima, o que significa que tem o menor número possível de atributos para ser uma superchave. Um conjunto de entidades pode ter mais de uma chave candidata.
- **Chave primária**: uma chave candidata escolhida pelo designer do banco de dados para identificar exclusivamente o conjunto de entidades.
- **Chave estrangeira**: identifica o relacionamento entre entidades.

# Diferenças entre entidade forte e fraca



S.NO	ENTIDADE FORTE	ENTIDADE FRACA
1	A ENTIDADE FORTE SEMPRE TEM UMA CHAVE PRIMÁRIA.	ENQUANTO UMA ENTIDADE FRACA TEM UMA CHAVE DISCRIMINADORA PARCIAL.
2	A ENTIDADE FORTE NÃO DEPENDE DE NENHUMA OUTRA ENTIDADE.	A ENTIDADE FRACA DEPENDE DE UMA ENTIDADE FORTE.
3	A ENTIDADE FORTE É REPRESENTADA POR UM ÚNICO RETÂNGULO.	A ENTIDADE FRACA É REPRESENTADA POR UM RETÂNGULO DUPLO.
4	O RELACIONAMENTO DE DUAS ENTIDADES FORTES É REPRESENTADO POR UM ÚNICO DIAMANTE.	ENQUANTO A RELAÇÃO ENTRE UMA ENTIDADE FORTE E UMA ENTIDADE FRACA É REPRESENTADA POR UM DIAMANTE DUPLO.
5	ENTIDADES FORTES TÊM PARTICIPAÇÃO TOTAL OU NÃO.	ENQUANTO ENTIDADE FRACA SEMPRE TEM PARTICIPAÇÃO TOTAL.



# Relacionamento



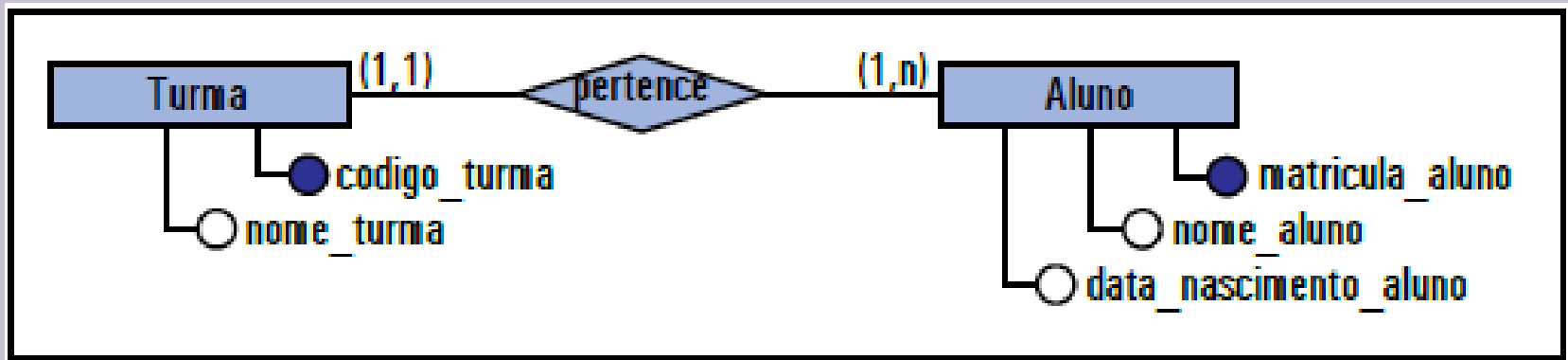
- Como entidades atuam umas sobre as outras ou estão associadas uma com a outra.
- Pense em relacionamentos como **verbos**. Por exemplo, o estudante pode se inscrever em um curso.
- As duas entidades seriam o aluno e o curso, e o relacionamento descrito é o ato de matricular-se, assim conectando as duas entidades.
- Relacionamentos são tipicamente representados por diamantes ou etiquetas diretamente sobre as linhas de ligação.



# Relacionamento



- Um relacionamento é uma associação entre as entidades. Os dados devem ser armazenados e estarem relacionados na base de dados para que possamos utilizá-los eficientemente.
- Esse relacionamento entre os dados é o que nos permite descobrir, dada duas entidades como “Aluno” e “Turma”, a qual turma um aluno pertence



# Relacionamento

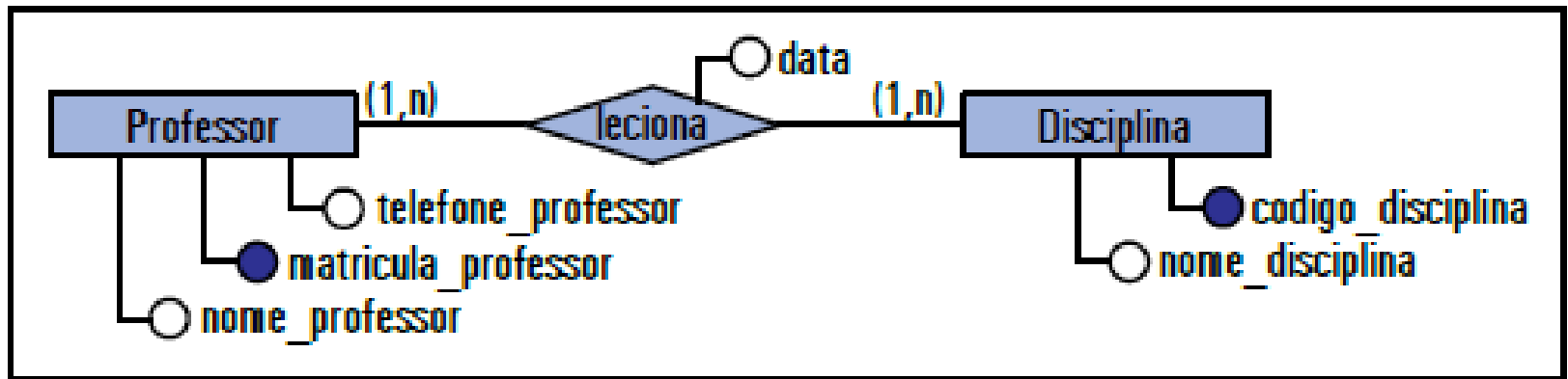


- Um relacionamento é representado por um **losango** com o nome do relacionamento no centro. O nome do relacionamento representa a relação que existe entre os objetos das entidades.
- O nome do relacionamento pode ser um verbo como, por exemplo: pertence, leciona, estuda, possui, etc.; ou também pode ser uma composição dos nomes das entidades como por exemplo “Aluno\_Turma” em vez de “pertence”.

# Relacionamento



- Um relacionamento pode ter atributos. Esses atributos são denominados de **atributos descritivos**.



# Atributo



- A propriedade ou característica de uma entidade, muitas vezes representada por um oval ou círculo.



ATRIBUTO



ATRIBUTO KEY



ATRIBUTO PARCIAL  
KEY

# ATRIBUTO

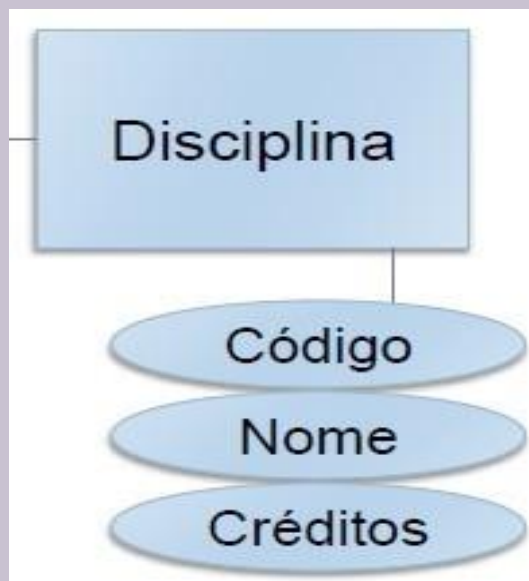


- **Atributo descritivo:** uma propriedade ou característica de uma relação (versus de uma entidade).
- **Categorias de atributos:** atributos são classificados como **simples, composto, derivado, bem como de valor único ou multivalor**. Simples: significa que o valor do atributo é atômico e não pode ser dividido, como um número de telefone. Composto: subatributos nascem de um atributo. Derivado: o atributo é calculado, ou derivado de outro atributo, tal como a idade a partir de uma data de nascimento.

# Atributo



- Exemplo: *código, nome, créditos*



Um atributo no DER é representado por uma elipse ligada ao Tipo Entidade.

Existem vários tipos de atributos...

# Atributo Simples



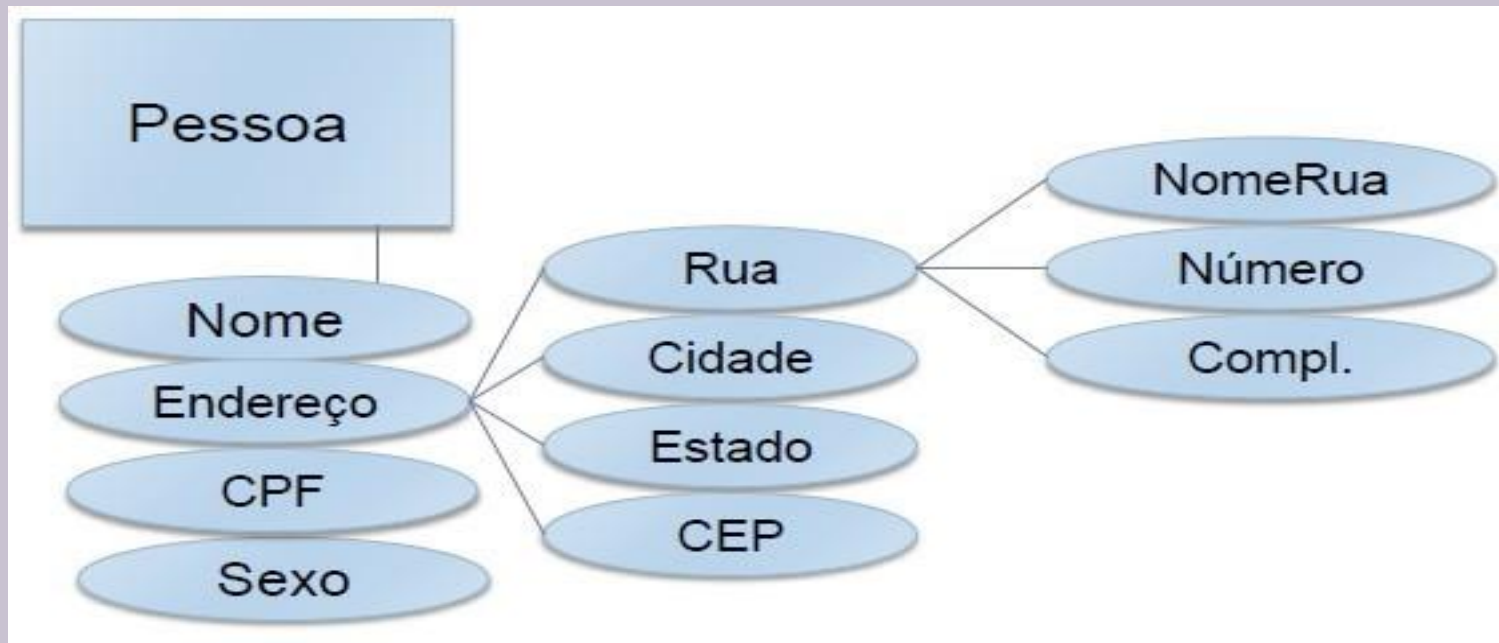
**ATRIBUTO SIMPLES** ou **ATÔMICO** é um atributo básico e indivisível.

- Exemplos: *sexo*, *cpf*



# Hierarquia de Atributos

- Um **Atributo Composto** pode formar uma hierarquia





# Atributo Multivalorado e Monovalorado

## ATRIBUTO MULTIVALORADO

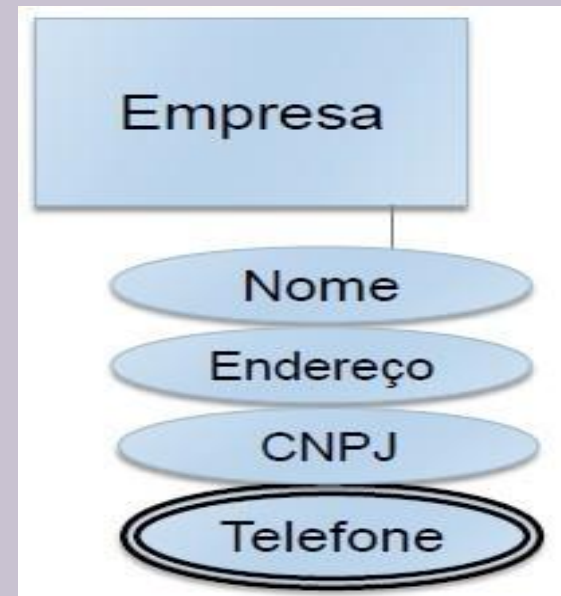
é um atributo que possui um conjunto de valores para uma mesma entidade

*Exemplo: telefone*

## ATRIBUTO MONOVALORADO

é um atributo que possui um único valor para uma mesma entidade

*Exemplo: nome*



OBS: no DER um **Atributo Multivalorado** é representado por uma elipse com contorno em linha dupla

# Atributo Chave



**ATRIBUTO CHAVE** é um atributo cujos valores são distintos p/ instâncias distintas de um Conjunto Entidades

Exemplos: *disciplina.código*, *turma.sigla*, *turma.codigo*



OBS: no DER um **Atributo Chave** é representado por um sublinhado em seu nome. Observe que uma entidade pode ter mais de um atributo chave.

# Atributo Derivado e Armazenado



**ATRIBUTO DERIVADO** é um tipo de atributo cujo valor pode ser obtido de outros atributos ou relacionamentos. Diante disso não precisa ser armazenado.

Ex: *pessoa.idade*, *departamento.numero de empregados*



OBS: no DER um Atributo Derivado é representado por uma elipse com contorno em **linha tracejada**.

O ATRIBUTO ARMAZENADO é aquele cujo valor será fisicamente no BD.

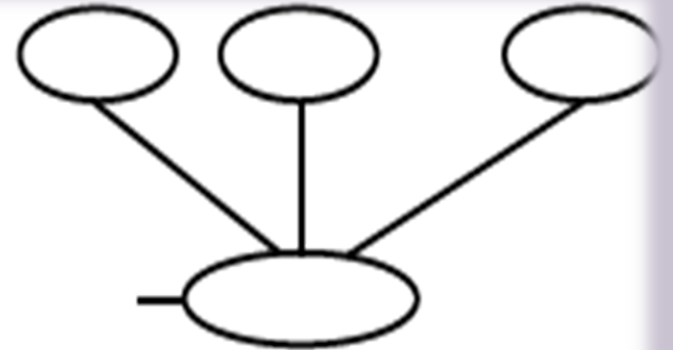
# Representações de Atributos



ATRIBUTO SIMPLES  
e MONOVALORADO



ATRIBUTO  
CHAVE



ATRIBUTO  
COMPOSTO



ATRIBUTO  
MULTIVALORADO



ATRIBUTO  
DERIVADO

# Cardinalidade



- Define os atributos numéricos da relação entre duas entidades ou conjuntos de entidades.
- Os três principais relacionamentos cardinais são:
  - i. um-para-um,
  - ii. um-para-muitos e
  - iii. muitos-para-muitos.

# Cardinalidade



- **Relacionamento 1..1 (lê-se relacionamento um para um)** - indica que as tabelas têm relacionamento apenas entre si. Você deve escolher qual tabela receberá a **chave estrangeira**;
- **Relacionamento 1..n (lê-se um para muitos)** - a **chave primária** da tabela r que tem o lado 1 vai para a tabela do lado N. No lado N ela é chamada de **chave estrangeira**;
- **Relacionamento n..n (lê-se muitos para muitos)** - quando tabelas têm entre si relacionamento n..n, é necessário criar uma nova tabela **com as chaves primárias das tabelas envolvidas**, ficando assim uma **chave composta**, ou seja, formada por diversos campos-chave de outras tabelas.

O relacionamento então se reduz para um relacionamento 1..n, sendo que o lado n ficará com a nova tabela criada.

# Cardinalidade



Zero or one



Many



One



One (and only one)



Zero or many



One or many

Zero or many

One or many

# Cardinalidade



- Um exemplo de **um-para-um** seria um estudante associado a um endereço de correspondência.
- Um exemplo de **um-para-muitos** (ou muitos-para-um, dependendo do sentido da relação): um estudante se inscreve para vários cursos, mas todos esses cursos têm uma única linha que leva de volta ao aluno.
- Exemplo de **muitos-para-muitos**: estudantes como um grupo são associados a vários membros do corpo docente, e membros do corpo docente, por sua vez, são associados a vários alunos.



# Cardinalidade



- **Visualizações de cardinalidade:** a cardinalidade pode ser representada por interpolação ou do mesmo lado, dependendo de onde os símbolos são mostrados.
- **Restrições de cardinalidade:** os números mínimos ou máximos que se aplicam a um relacionamento.

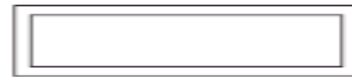
# Mapeamento de linguagem natural



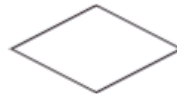
- ❖ **Substantivo comum**: tipo de entidade. Exemplo: estudante.
- ❖ **Nome próprio**: entidade. Exemplo: Sally Smith.
- ❖ **Verbo**: tipo de relacionamento. Exemplo: matricula-se. (Tal como em um curso, o que seria um outro tipo de entidade.)
- ❖ **Adjetivo**: atributo para a entidade. Exemplo: aluno do segundo ano.
- ❖ **Advérbio**: atributo para o relacionamento. Exemplo: digitalmente.

SymbolMeaning

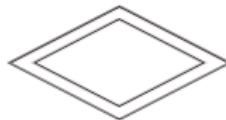
ENTITY TYPE



WEAK ENTITY TYPE



RELATIONSHIP TYPE



IDENTIFYING RELATIONSHIP TYPE



ATTRIBUTE



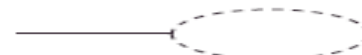
KEY ATTRIBUTE



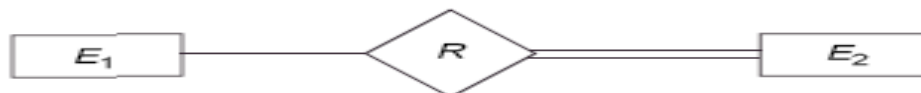
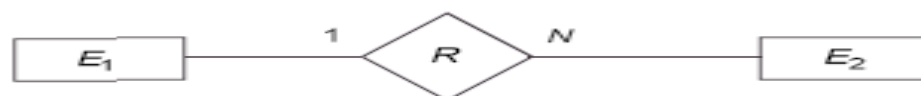
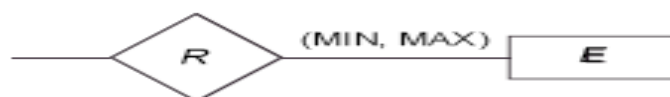
MULTIVALUED ATTRIBUTE



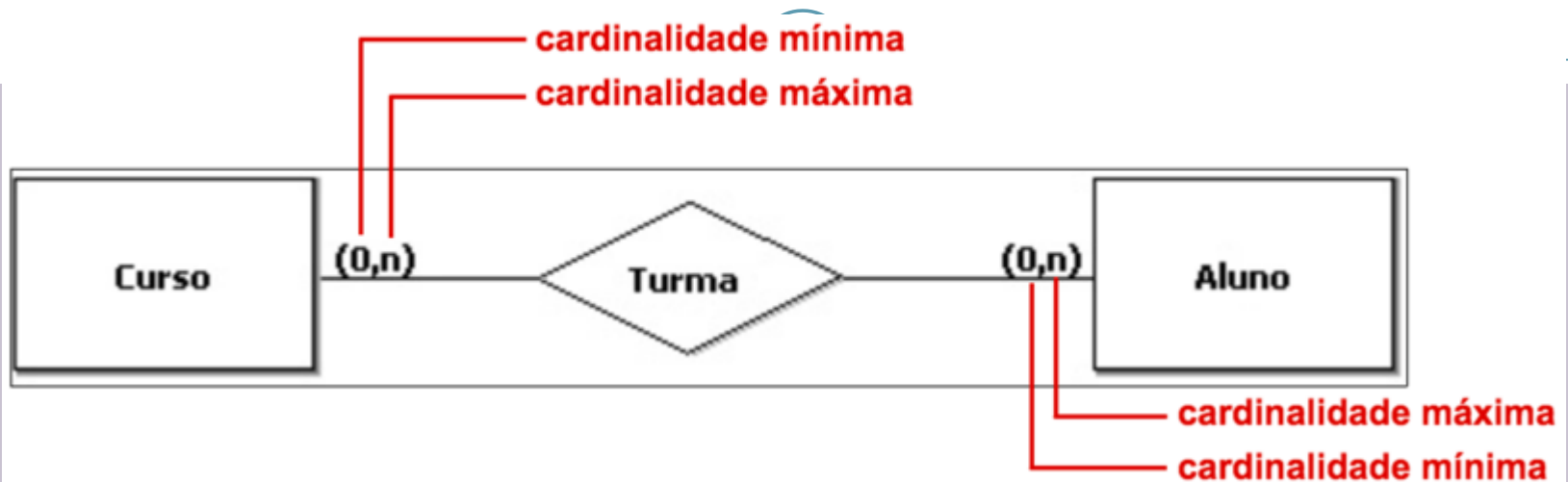
COMPOSITE ATTRIBUTE



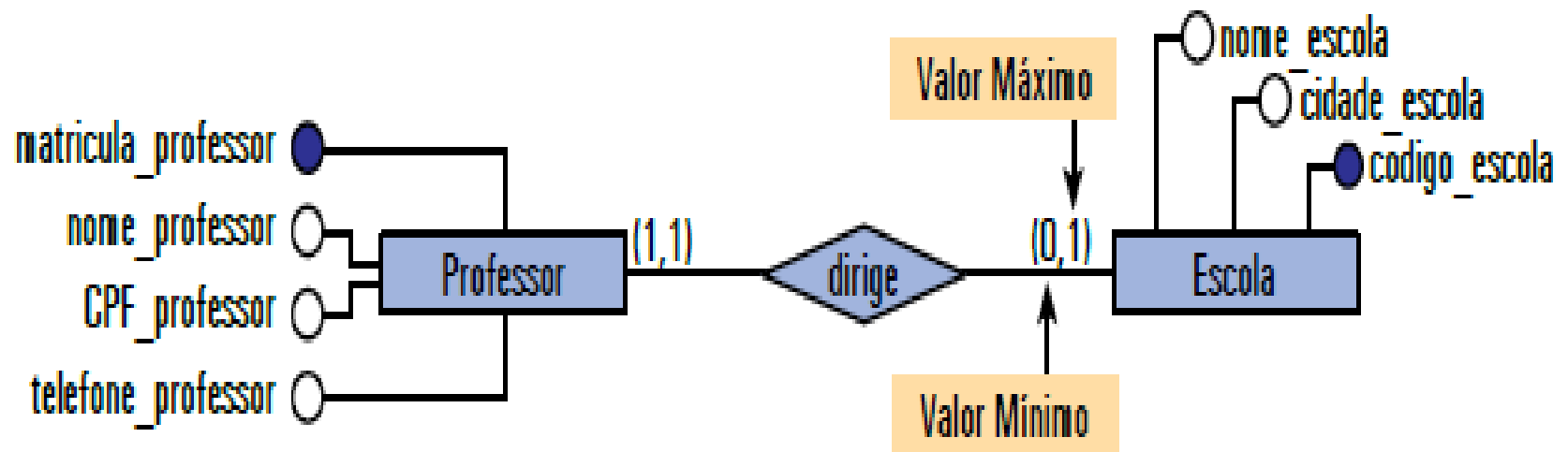
DERIVED ATTRIBUTE

TOTAL PARTICIPATION OF  $E_2$  IN  $R$ CARDINALITY RATIO 1:  $N$  FOR  $E_1:E_2$  IN  $R$ STRUCTURAL CONSTRAINT (min, max)  
ON PARTICIPATION OF  $E$  IN  $R$

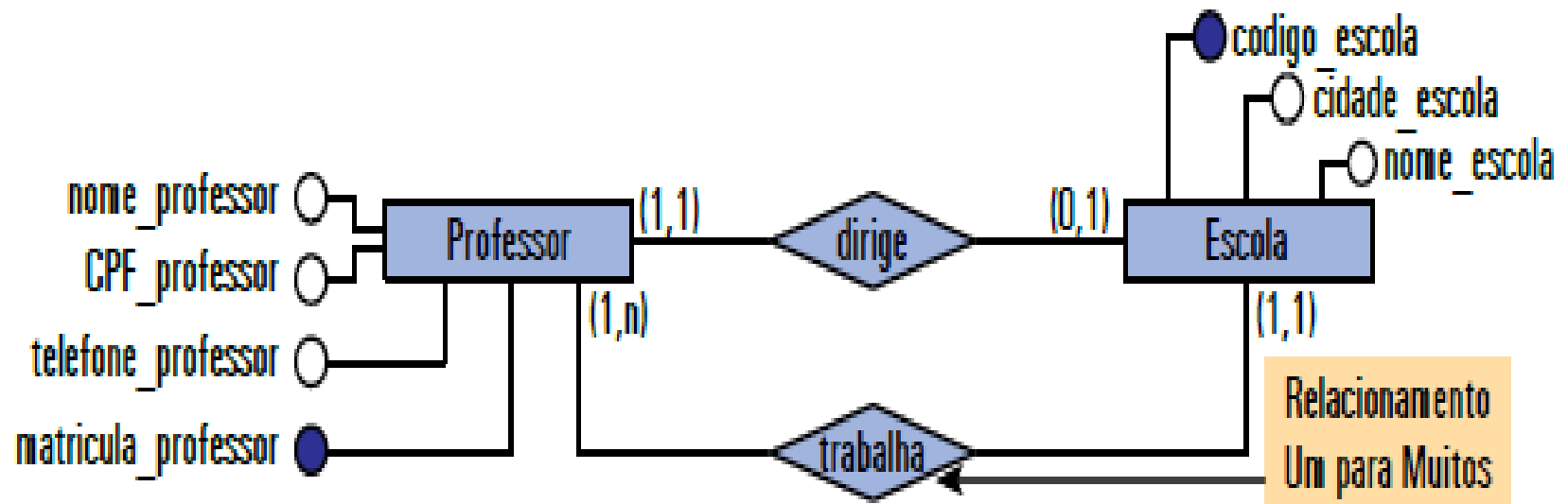
# Exemplo



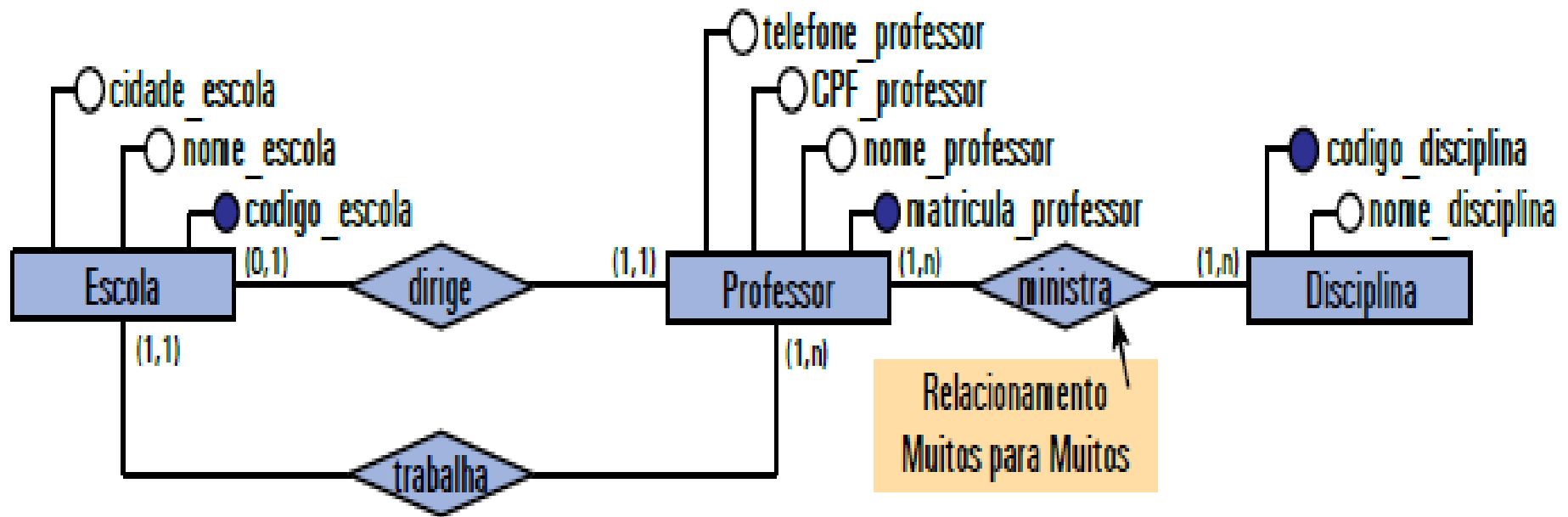
# Exemplo de um relacionamento Um para Um



# Exemplo Cardinalidade Um para Muitos (1:N)



# Exemplo de um relacionamento Muitos para Muitos



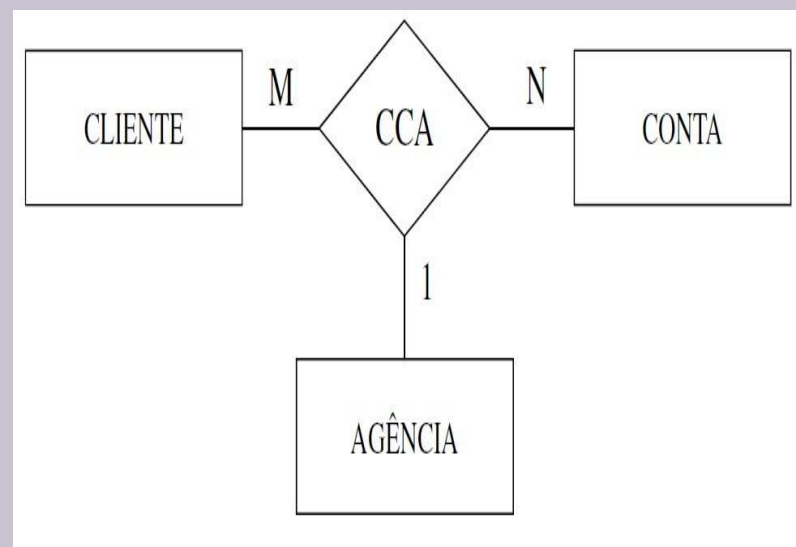
# Grau de Tipo-Relacionamentos

Página

na

**é o número de tipos de entidade que participam.**

Ex: relacionamentos de grau 2 (binário) e 3 (ternário)

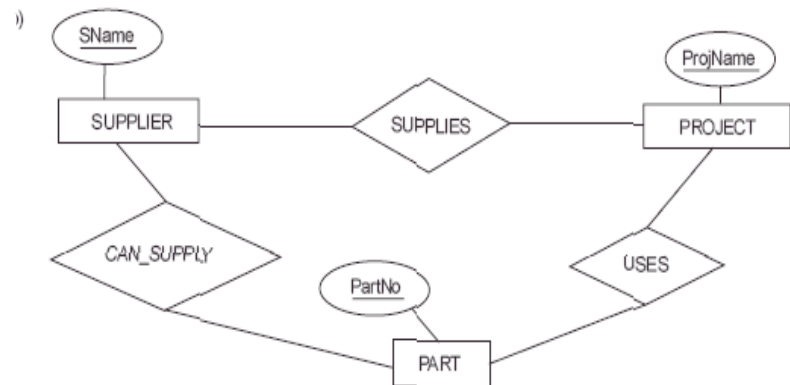
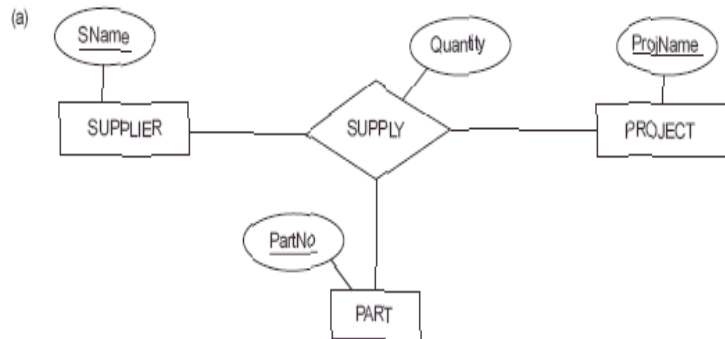


OBS: No DER um tipo-relacionamento de grau n tem n arcos no diagrama



# Relacionamentos binário/ternário

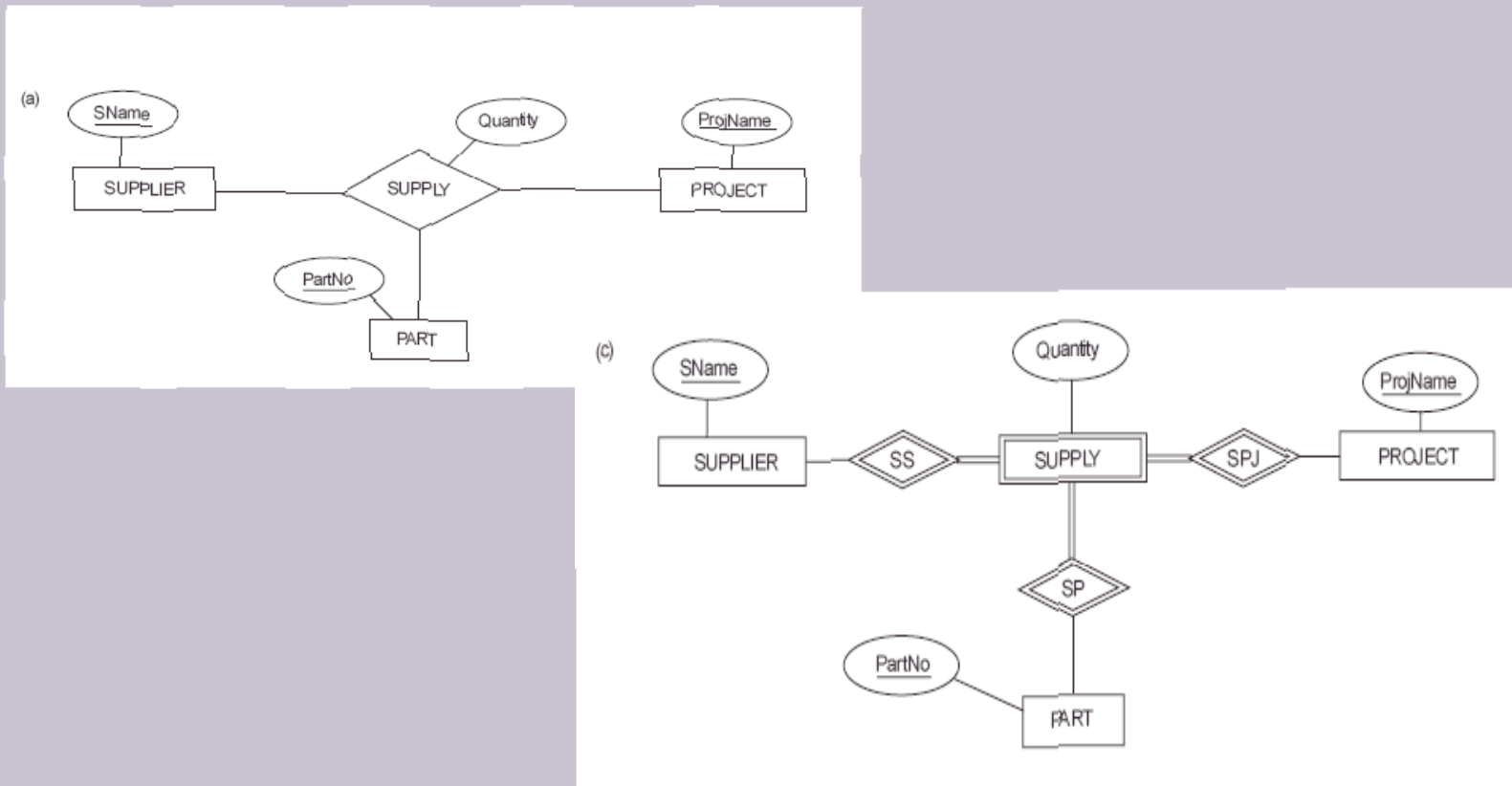
Um relacionamento ternário é diferente de três relacionamentos binários (Figura (a) e (b))....



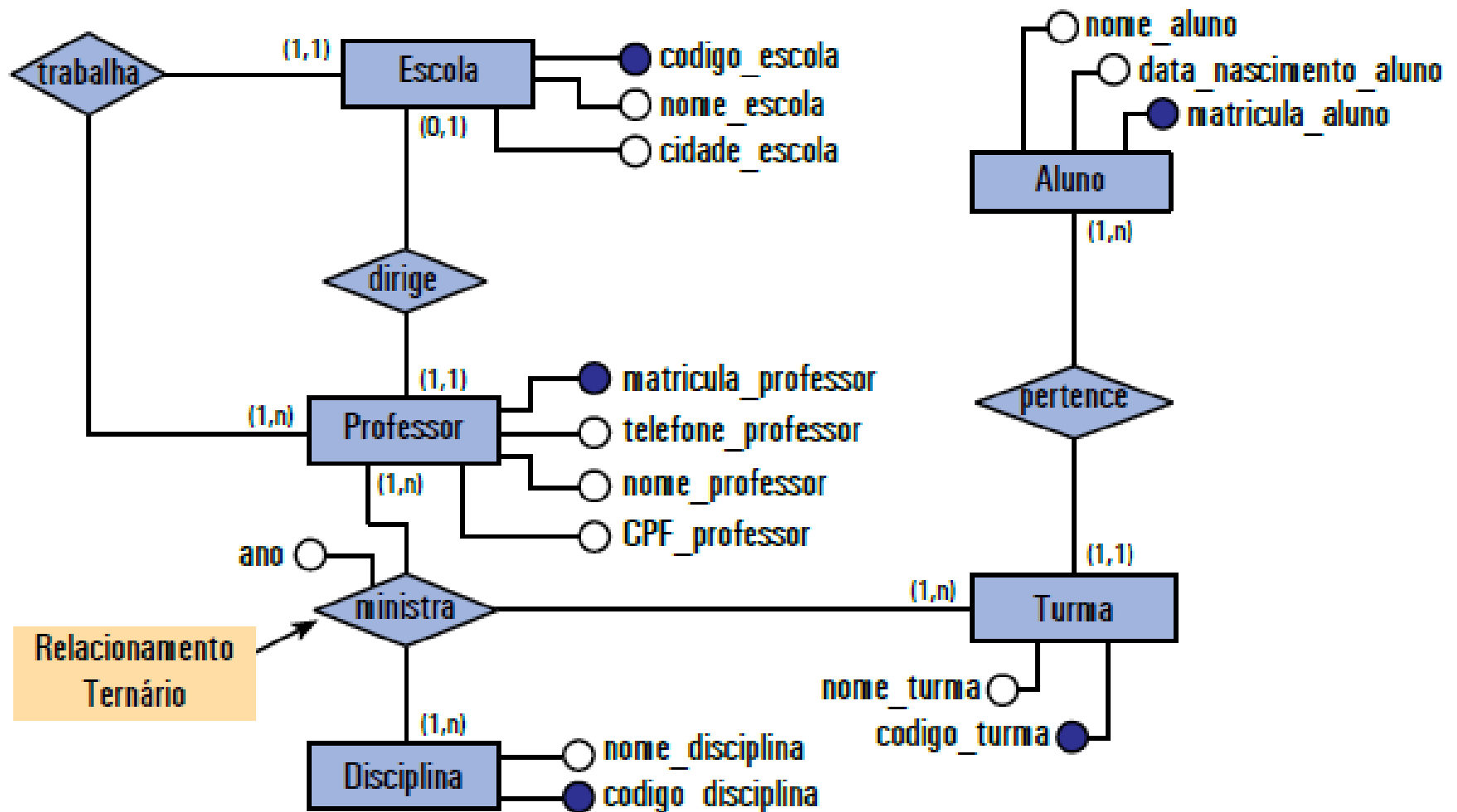
# Alternativa para relacionamento ternário

Página 11

... , mas uma alternativa à representação ternária é usar uma entidade fraca e três relacionamentos binários Figura (c)



# Exemplo de um relacionamento ternário



# Atividade 01



Faça a análise dos problemas abaixo e identifique as cardinalidades máximas e mínimas de cada relacionamento. Faça a representação gráfica usando o diagrama de entidades e relacionamentos. Não esqueça das perguntas, para identificar as cardinalidades.

- a) FUNCIONÁRIO TRABALHA EM UM DEPARTAMENTO
- b) FORNECEDOR FORNECE PRODUTO
- c) UM GERENTE CHEFIA UMA SEÇÃO
- d) UM ALUNO SE MATRICULA EM UM CURSO

# Limitações de diagramas e modelos ER



- **Apenas para dados relacionais:** entenda que o objetivo é mostrar as relações. Diagramas ER mostram apenas essa estrutura relacional.
- **Não é para dados não estruturados:** a menos que os dados sejam claramente delineados em diferentes campos, linhas ou colunas, diagramas ER são, provavelmente, de uso limitado. O mesmo vale para dados semiestruturados, pois apenas alguns dos dados terão utilidade.
- **Dificuldade ao integrar com um banco de dados existente:** devido às diferentes arquiteturas, o uso de modelos ER para integração com um banco de dados pode ser difícil.

# Como desenhar um diagrama ER básico



1. **Finalidade e alcance:** defina a finalidade e o alcance do que você está analisando ou modelando.
2. **Entidades:** identifique as entidades que estão envolvidas. Quando estiver pronto, comece a desenhá-las em retângulos (ou preferência de forma de seu sistema) e rotulá-las como substantivos.
3. **Relacionamentos:** determine como as entidades estão todas relacionadas. Desenhe linhas entre elas para mostrar as relações e rotulá-las. Algumas entidades podem não estar relacionadas, e isso não é um problema. Em diferentes sistemas de notação, a relação pode ser rotulada em um diamante, outro retângulo ou diretamente em cima da linha de ligação.
4. **Atributos:** acrescente mais camadas de detalhes ao adicionar atributos-chave de entidades. Atributos são frequentemente apresentados como ovais.
5. **Cardinalidade:** mostre se a relação é de um-para-um, um-para-muitos ou muitos-para-muitos.

# Dicas



- i. Mostre o nível de detalhe necessário para o seu propósito. Você pode desenhar um modelo conceitual, lógico ou físico, dependendo dos detalhes necessários. Fique atento a entidades ou relacionamentos redundantes.
- ii. Se você estiver solucionando um problema de banco de dados, fique atento aos buracos nos relacionamentos, ou entidades ou atributos ausentes.
- iii. Certifique-se de que todas as suas entidades e os seus relacionamentos estão rotulados.
- iv. Você pode traduzir repetidas vezes tabelas relacionais e diagramas ER, se isso o ajudar a atingir seu objetivo.
- v. Certifique-se de que o diagrama ER suporta todos os dados que você precisa armazenar.
- vi. Pode haver diferentes abordagens para um diagrama ER. Contanto que ele forneça as informações necessárias para seu alcance e objetivo, é válido.

## Atividade 02

### Monte o seguinte DER - EMPRESA



- Deverá ser cadastrado o funcionário, em que serão solicitadas as informações de primeiro Nome, segundo Nome e Ultimo Nome, Endereço, Sexo, CPF, Data de Nascimento, Telefone (poderá ter mais de um). O funcionário poderá ser supervisor ou subordinado.
- Também poderá ter dependentes. Os dependentes serão identificados por primeiro Nome, segundo Nome e Ultimo Nome, Endereço, Sexo, CPF, Data de Nascimento. E o dependente só poderá ser cadastrado para um funcionário. A empresa é dividida em departamentos, os quais são identificados por número, nome e local. O departamento possui muitos funcionários, mas cada funcionário só trabalha em um departamento. Todo departamento possui somente um gerente.



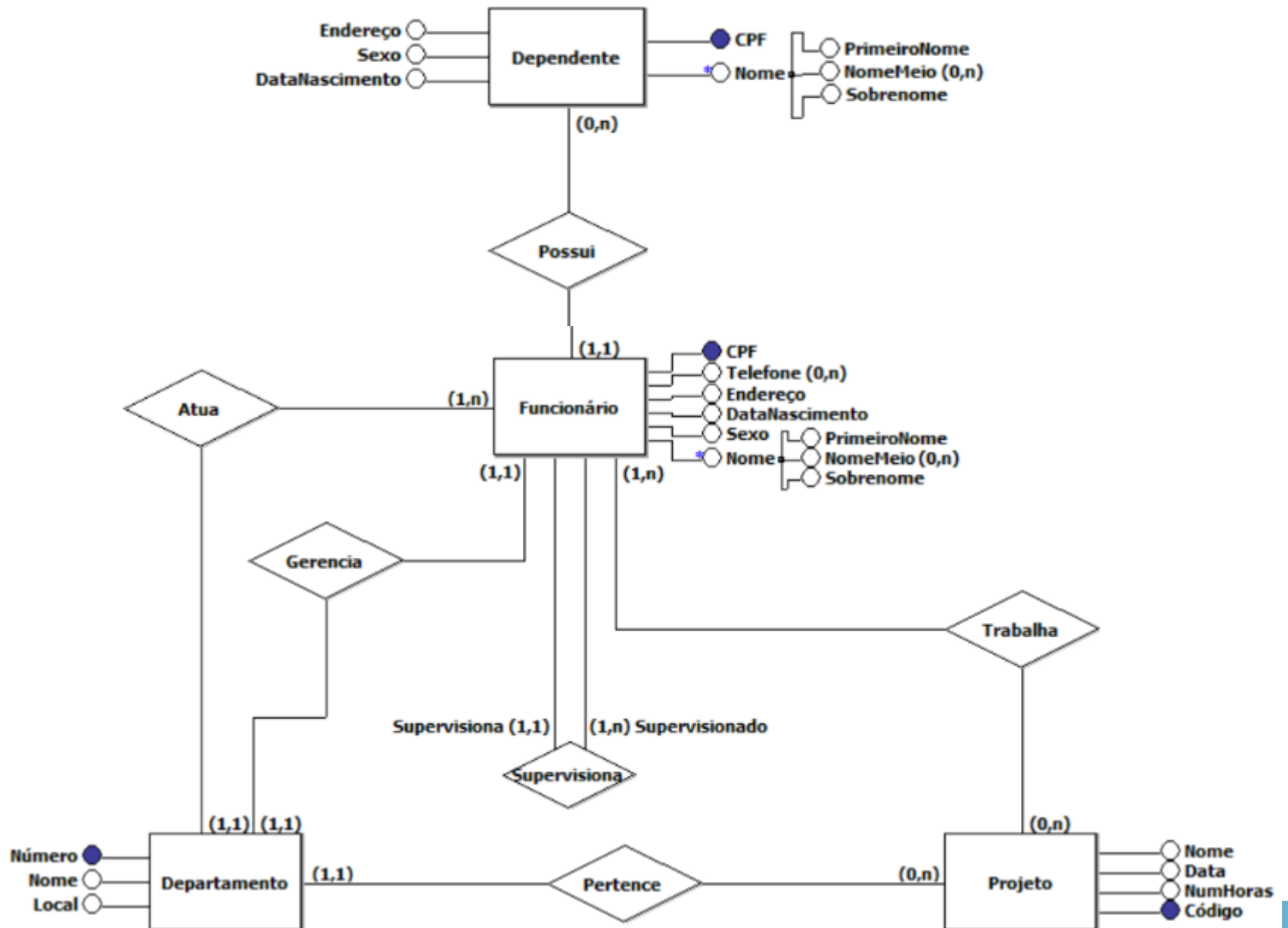
## Atividade 02

### Monte o seguinte DER - EMPRESA



- Os projetos obtidos pela empresa são controlados pelos departamentos e são executados pelos funcionários. Assim os projetos são cadastrados com código, nome, data.
- Os funcionários são alocados em muitos projetos. Também os projetos não possuem número máximo de funcionários. Contudo é necessário saber quantidades de horas para cada projeto.
- Monte o DER dessa empresa, defina as entidades, os relacionamentos e atributos.
- **Defina:**
  - Cardinalidade mínima e máxima dos relacionamentos.
  - Propriedades e cardinalidades dos atributos.
  - Atributo identificador das entidades.

# RESPOSTA



## Atividade 03

### Monte o seguinte DER: Companhia de transporte



- Uma companhia de transporte é responsável por reservas de uma cadeia de varejo e entrega de remessas de armazéns para depósitos das empresas. Armazéns e depósitos são identificados por números e atualmente existem 6 localizações de armazéns e 45 de depósitos.
- Um caminhão pode carregar várias remessas durante uma viagem e levar remessas para múltiplos depósitos (sai de um armazém origem e tem vários depósitos destino). Uma viagem é identificada por um número.
- Será necessário manter informações sobre peso e volume da viagem. Cada remessa é identificada pelo número da remessa e inclui dado sobre volume, peso e destino da remessa.
- O caminhão é identificado pelo código da licença e tem diferentes capacidades para volume e peso que eles podem carregar. A companhia de caminhões atualmente tem 150 caminhões e um caminhão faz de 3 a 4 viagens por semana.

## Atividade 02

### Monte o seguinte DER: Companhia de transporte



- Monte o DER da companhia de transporte, defina as entidades, os relacionamentos e atributos.

Defina:

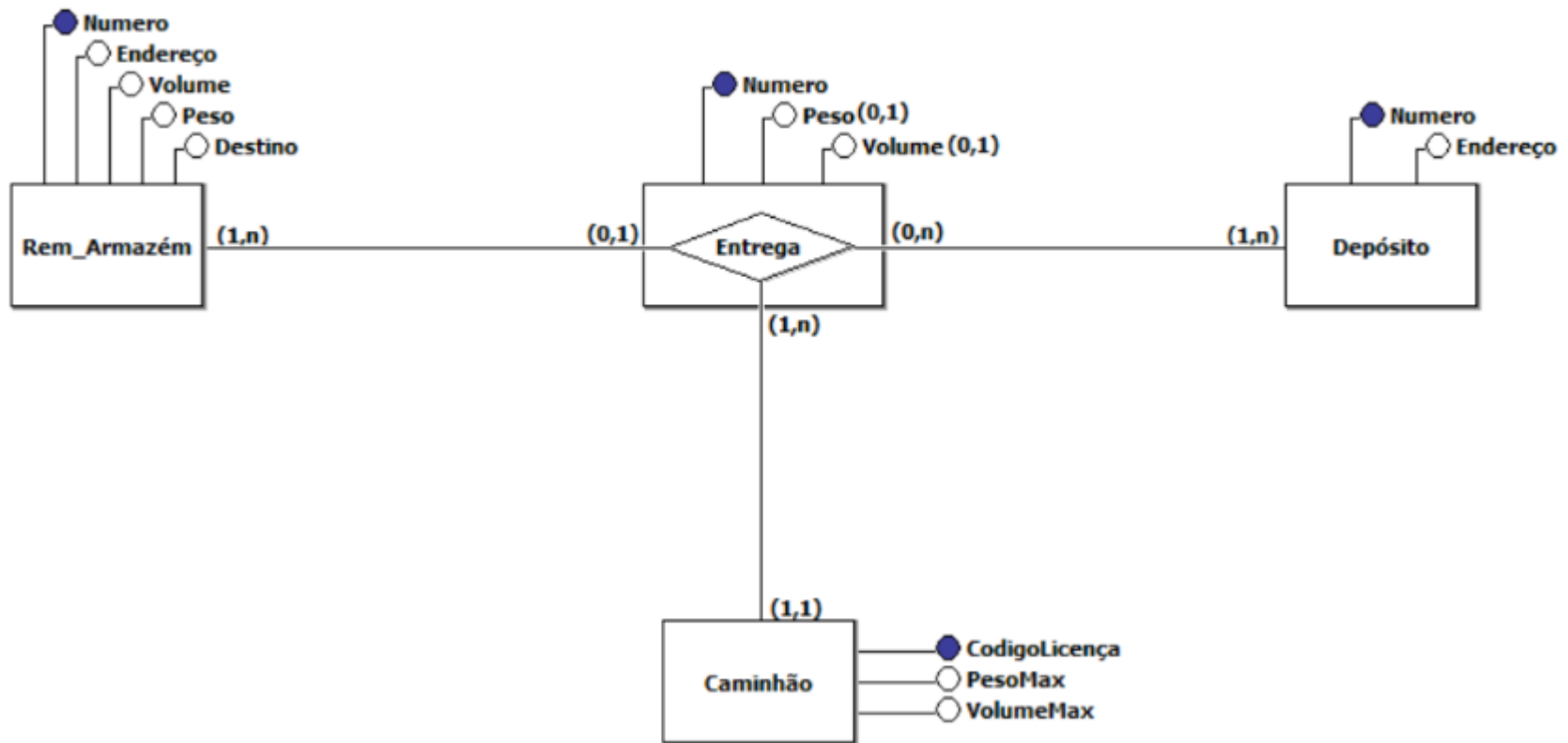
- Cardinalidade mínima e máxima dos relacionamentos.
- Propriedades e cardinalidades dos atributos.
- Atributo identificador dos atributos.

## Atividade 02

# Monte o seguinte DER: Companhia de transporte



- Resposta



# Atividade 04

## Monte o seguinte DER: Locadora de Auto



- Uma locadora mantém um cadastro de todos seus clientes com as informações básicas: RG, nome, endereço, CNH e idade. Todo cliente cadastrado pelo menos realizou uma locação na empresa.
- Cada carro da frota é registrado com vários atributos para sua descrição: número de chassi, placa, marca, modelo, ano e cor.
- Quando um cliente aloca um carro são registradas data e hora de locação. No banco de dados os carros da frota são organizados por categorias.
- Uma categoria é descrita por código, um nome de categoria (Ex: Primeira classe), preço da diária da categoria e uma descrição das características dessa categoria.
- Todo carro pertence a uma categoria que define suas características e o preço da diária. Para cada carro da frota é mantido um histórico dos concertos realizados, indicando dia, valor, descrição do serviço e oficina que o realizou.

## Atividade 04

### Monte o seguinte DER: Locadora de Auto



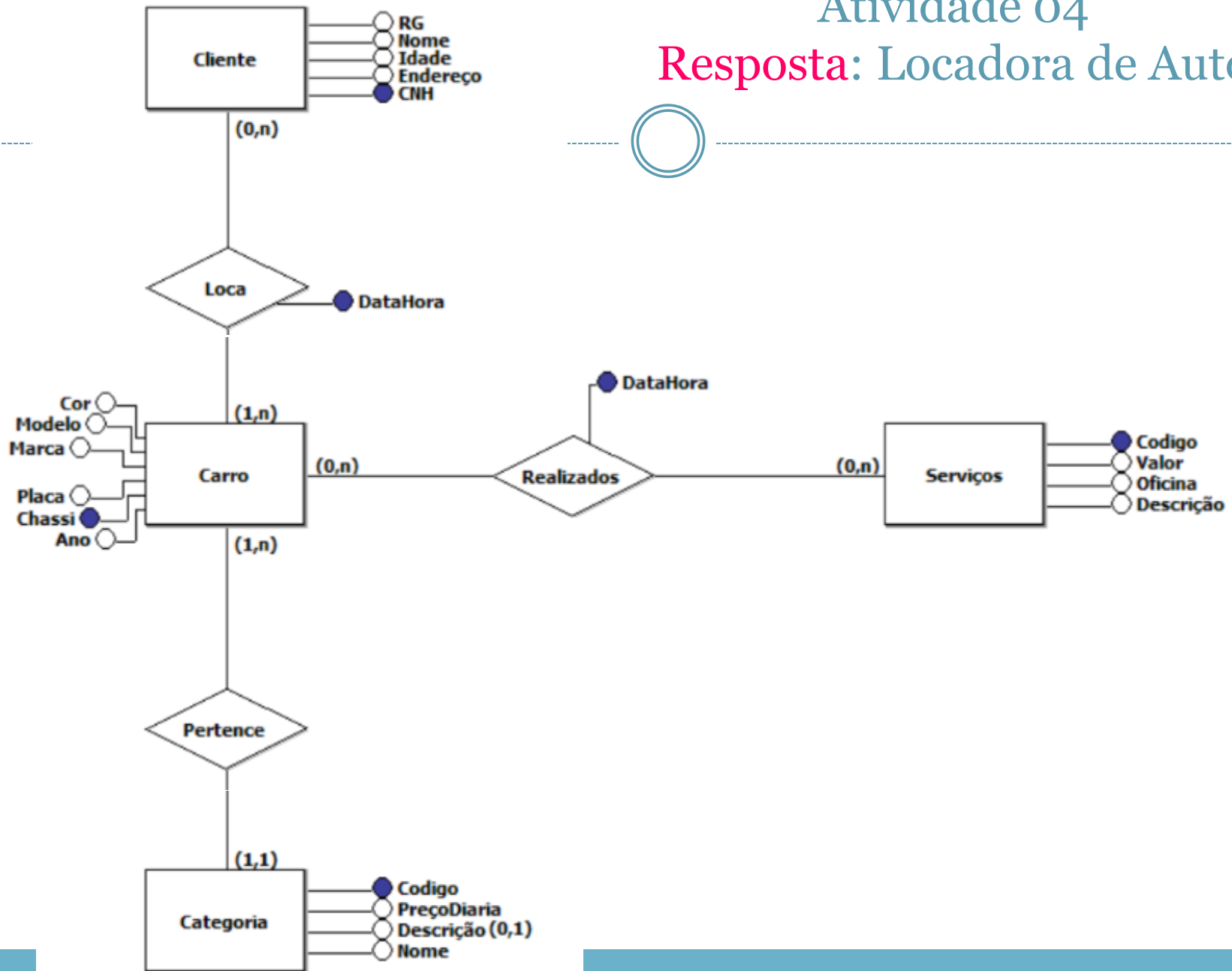
Monte o DER da locadora de Auto, defina as entidades, os relacionamentos e atributos.

Defina:

- Cardinalidade mínima e máxima dos relacionamentos.
- Propriedades e cardinalidades dos atributos.
- Atributo identificador dos atributos

## Atividade 04

Resposta: Locadora de Auto





# Atividade 05

## Supermercado



- O Supermercado possui vários funcionários. Esses funcionários são identificados por um código. Ainda serão registrados nesses funcionários o nome de cada um, o cargo que eles ocupam, o salário e o telefone.
- O Supermercado ainda deseja guardar as informações de seus fornecedores. Eles devem possuir um código para identificá-los, o nome da empresa fornecedora, o endereço e os telefones.
- O Supermercado também exige que o sistema em questão guarde as vendas ocorridas. Tal venda deve conter um código de identificação, qual funcionário participou dessa venda, qual o fornecedor do produto, o valor total da venda e a data que a mesma ocorreu

# Relacionamento Recursivo

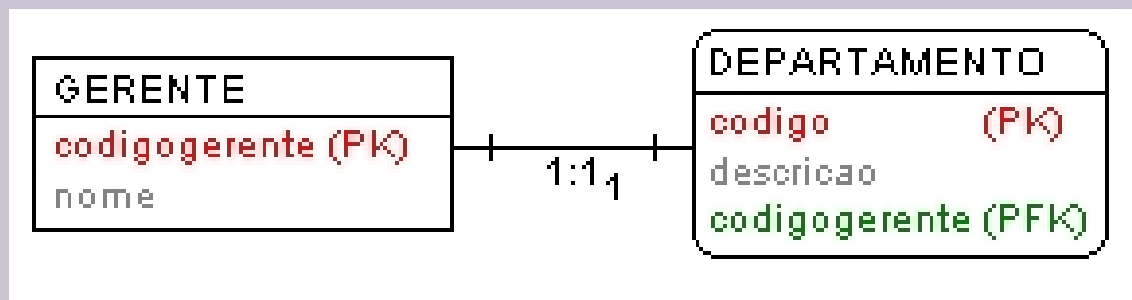


- Um tipo especial de relacionamento é aquele que relaciona objetos de uma mesma entidade. Esse tipo de relacionamento é denominado de **relacionamento recursivo** ou **autorrelacionamento**.
- 
- Uma entidade em  $A$  está associada no máximo a uma ocorrência em uma entidade  $B$  e uma ocorrência na entidade  $B$  está associada no máximo a uma ocorrência na entidade  $A$ .

# Relacionamento Recursivo



- Um **Gerente** (e somente um) gerencia um (e somente um) **Departamento**. Ou seja, o mesmo Gerente não pode gerenciar mais de um Departamento e um Departamento não poderá ser gerenciado por mais de um Gerente.



# RELACIONAMENTOS RECURSIVOS OU AUTO-RELACIONAMENTOS

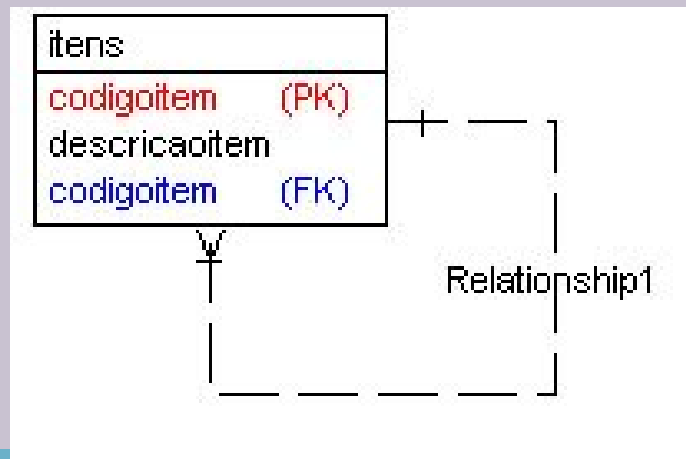


- Os relacionamentos recursivos (também chamados de auto-relacionamentos) são casos especiais onde uma entidade se relaciona com si própria. Apesar de serem relacionamentos muito raros, a sua utilização é muito importante em alguns casos.
- Os auto-relacionamentos podem ser do tipo 1:1 (um-para-um), 1:N (um-para-muitos) ou N:M (muitosparamuitos), dependendo da política de negócio que estiver envolvida.

# RELACIONAMENTOS RECURSIVOS OU AUTO-RELACIONAMENTOS



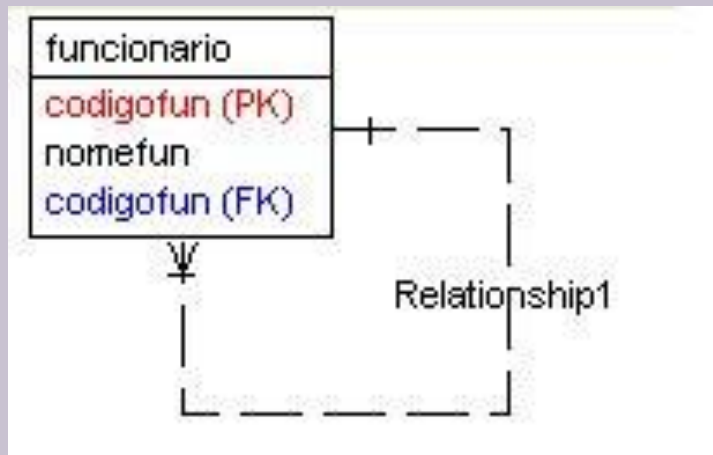
- Exemplos deste relacionamento podem ser encontrados na chamada “explosão de materiais”, onde itens compostos são formados por muitos itens componentes; por sua vez, estes itens compostos podem ser componentes de outros itens maiores.
- Exemplificando, temos um automóvel, que é composto pelo chassiz, motor, direção, câmbio etc.; O motor, por sua vez, é formado pelo carburador, velas, platinado etc. Esta explosão pode ser representada pelo seguinte relacionamento:



**ITEM (N) compõe (M) ITEM**

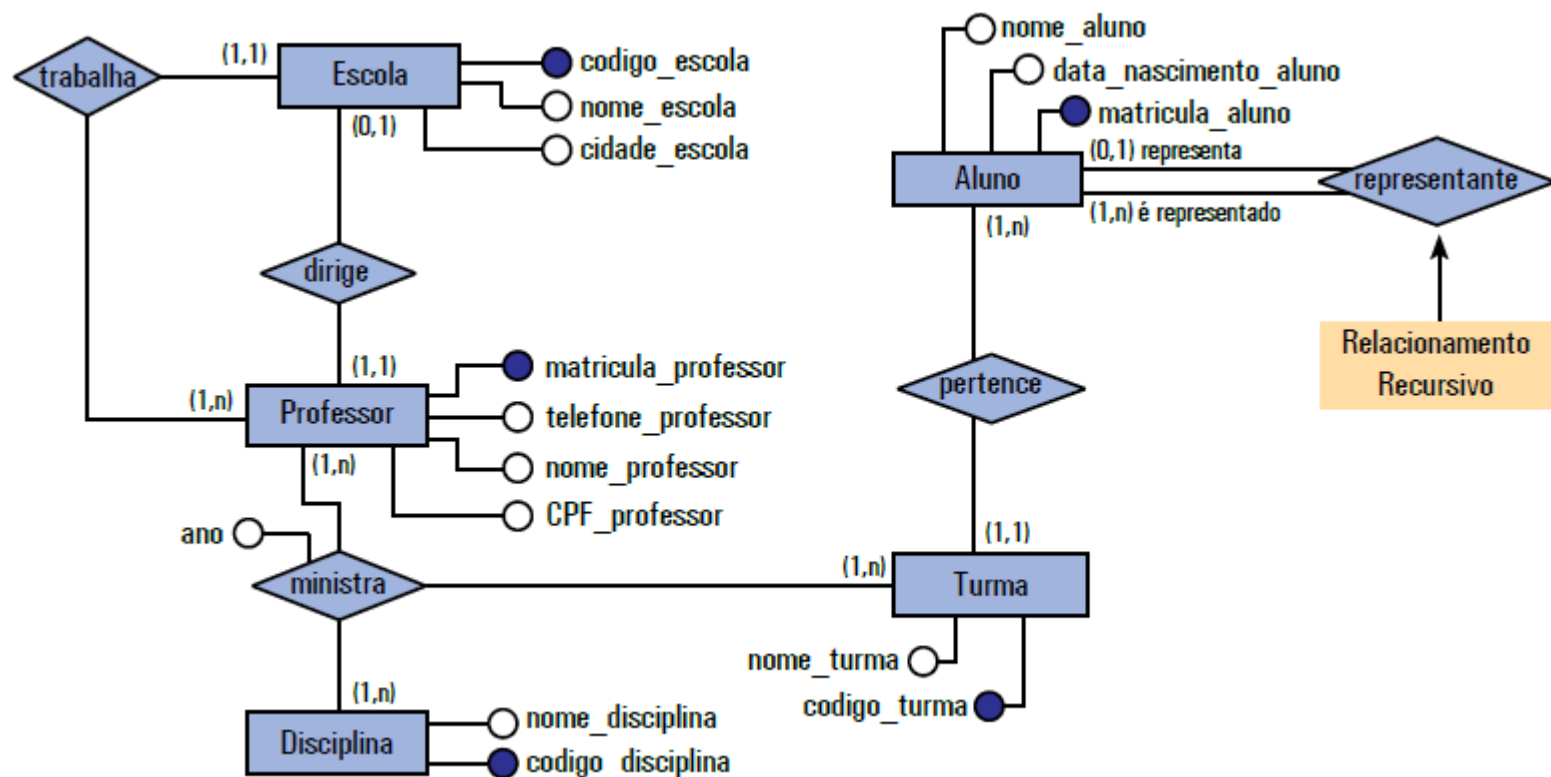


- Um outro exemplo de auto-relacionamento é o gerenciamento de funcionários, onde o gerente é um funcionário que possui um relacionamento com outros funcionários que lhe são subordinados.
- Este relacionamento pode ser representado da seguinte forma:



**FUNCIONÁRIO (1) gerencia (N)  
FUNCIONÁRIO**

- Imagine que existam alguns poucos alunos que representem grupos de outros alunos em reuniões e assuntos estudantis. Nesse caso, um objeto aluno representa vários outros objetos dentro da mesma entidade.
- A figura apresenta o relacionamento “representante” como um relacionamento recursivo.



# Generalização e Especialização



- A generalização e a especialização são conceitos usados para representar objetos do mundo real que possuem os mesmos atributos e que podem ser categorizados e que podem ser representados em uma hierarquia que mostra as dependências entre entidades de uma mesma categoria.
  - Especialização consiste na subdivisão de uma entidade mais genérica (ou entidade pai) em um conjunto de entidades especializadas (ou entidades filhas).



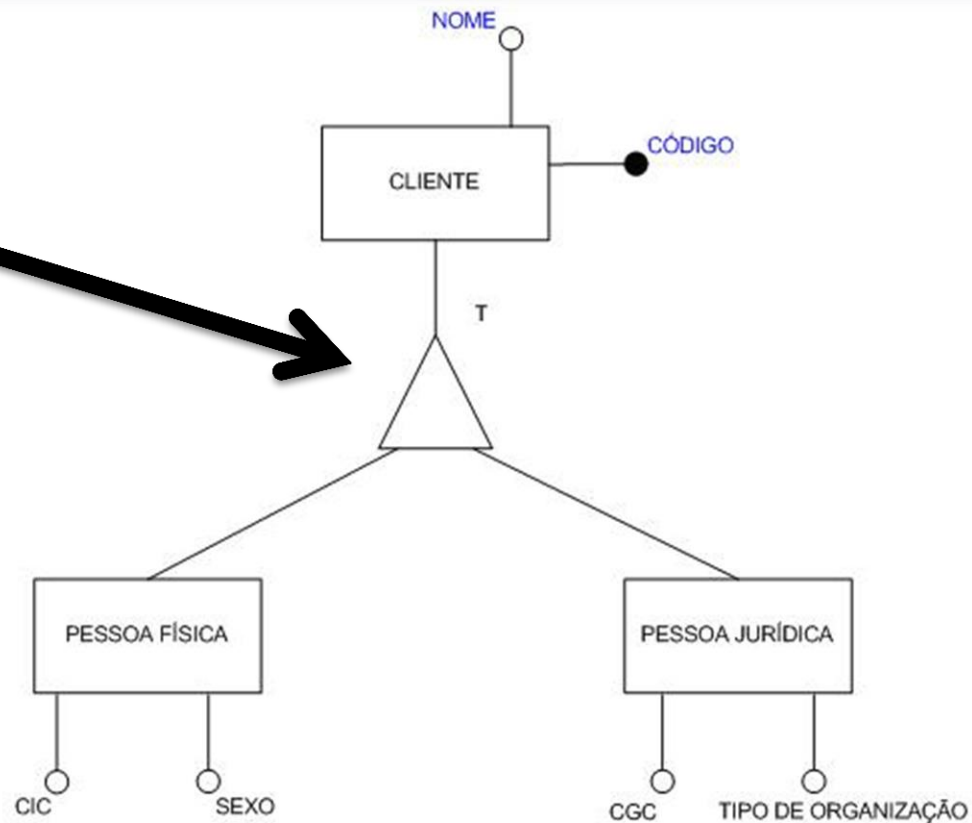
# Generalização e Especialização



- Imagine um empresa de seguros que vende seguros para seus clientes que podem ser tanto cidadãos como empresas. Neste caso teríamos a situação:
  - CLIENTE
  - PESSOA JURÍDICA
  - PESSOA FÍSICA.

# Generalização e Especialização

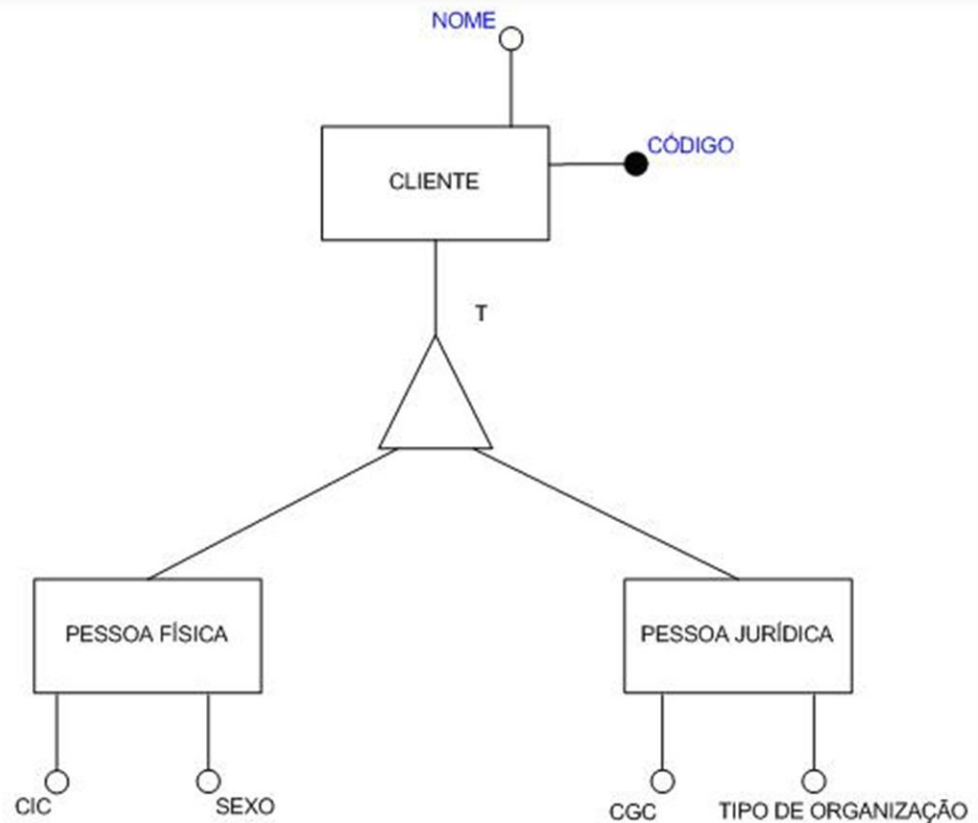
A especialização é indicada no diagrama por um triângulo, e as entidades filhas estão relacionadas com a entidade pai por meio do triângulo.



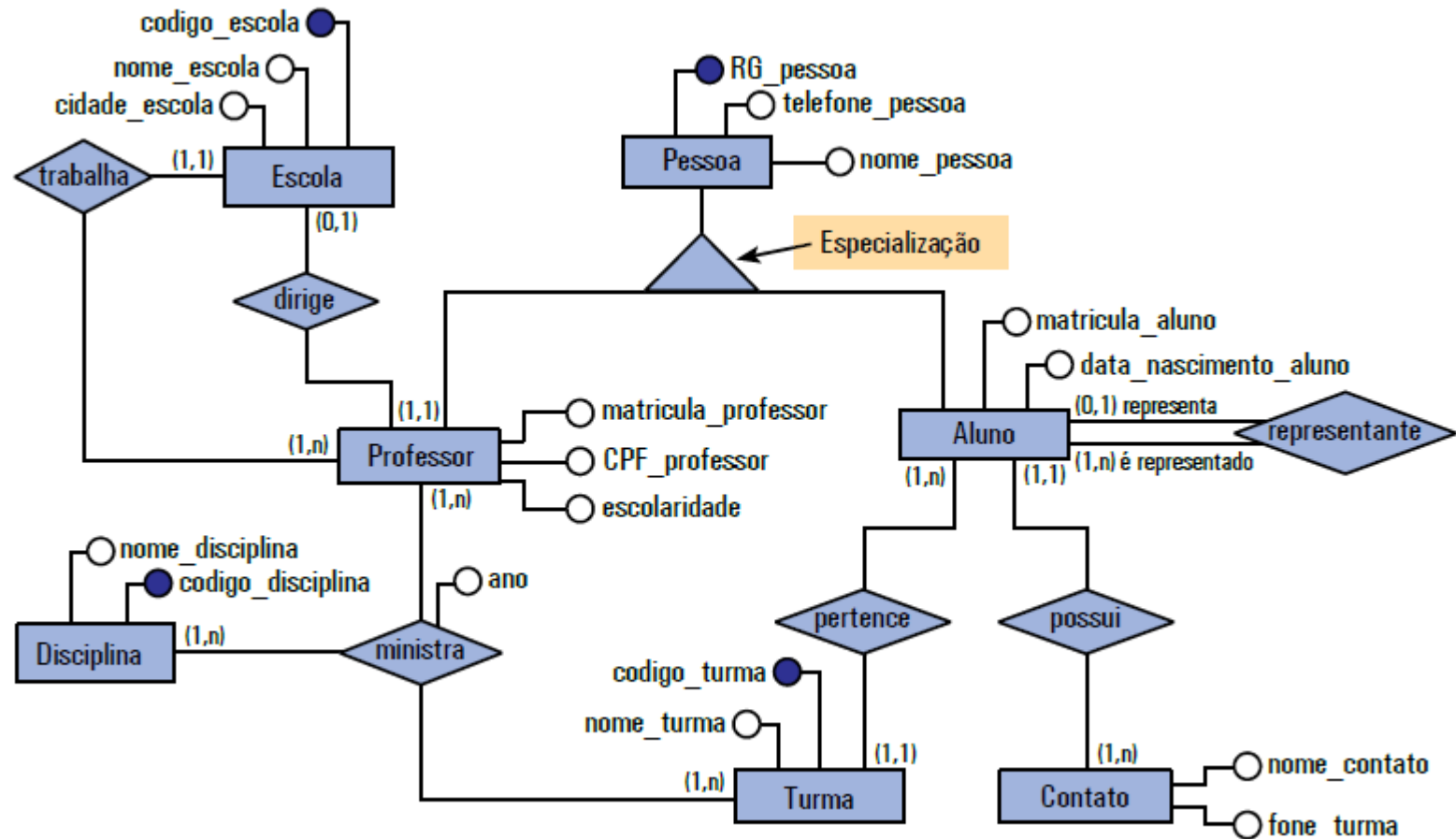
# Generalização e Especialização



- As entidades filhas “herdam” todos os atributos da entidade pai e, portanto, não se devem repetir os atributos da entidade pai nas entidades filhas.
- Isso significa que os atributos que aparecem na entidade pai são os atributos que existem em comum entre as entidades filhas.



# Exemplo

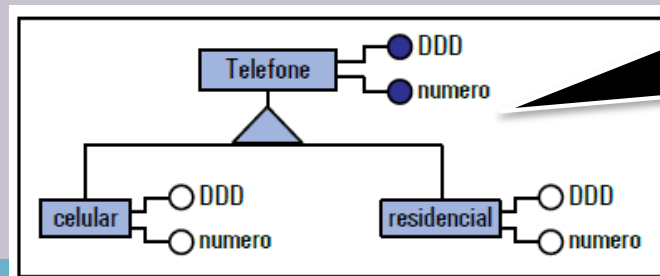
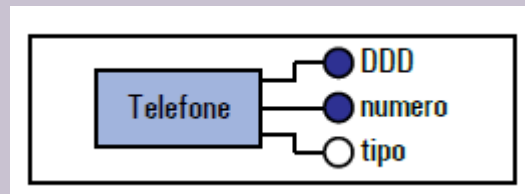


Os atributos da entidade “**Pessoa**” ( $\text{RG\_pessoa}$ ,  $\text{telefone\_pessoa}$  e  $\text{nome\_pessoa}$ ) serão herdados pelas entidades filhas “**Professor**” e “**Aluno**”.

# Generalização



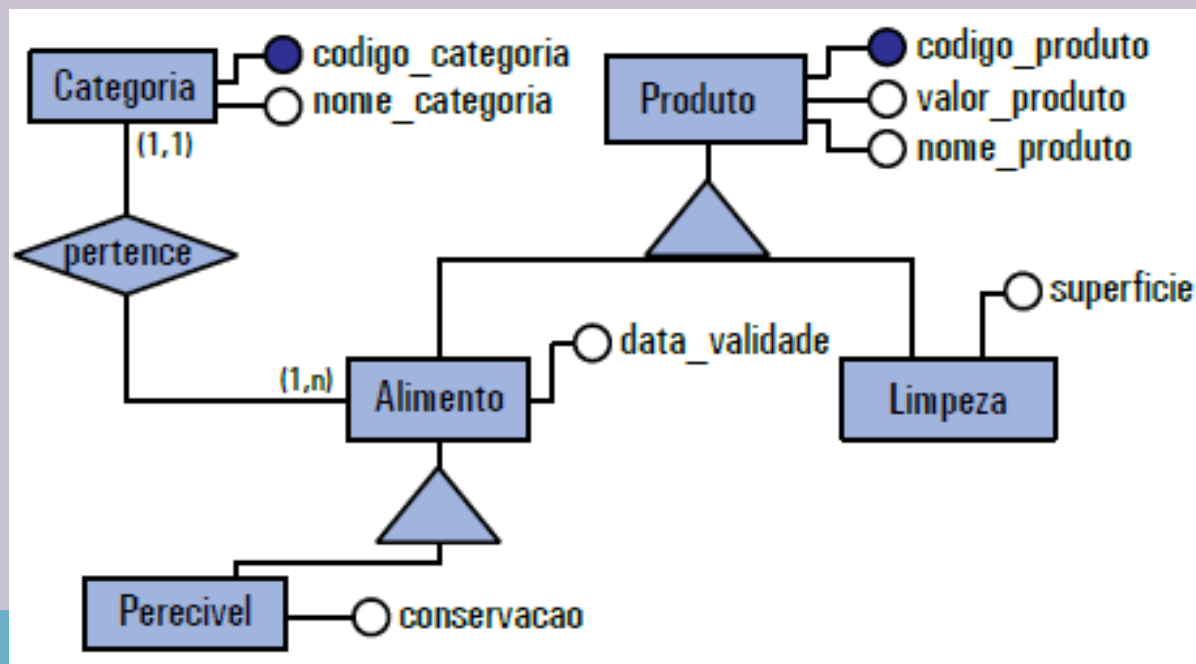
- A generalização é o processo inverso da especialização.
- Em vez de subdividir a entidade, cria-se uma entidade mais genérica e adiciona-se um atributo denominado “tipo” que identifica o tipo do objeto, como mostra a figura.
- Para o exemplo apresentado o atributo “tipo” identificará se o telefone é do tipo “celular” ou “residencial”.



Exemplo de  
uma  
especialização  
sem  
necessidade



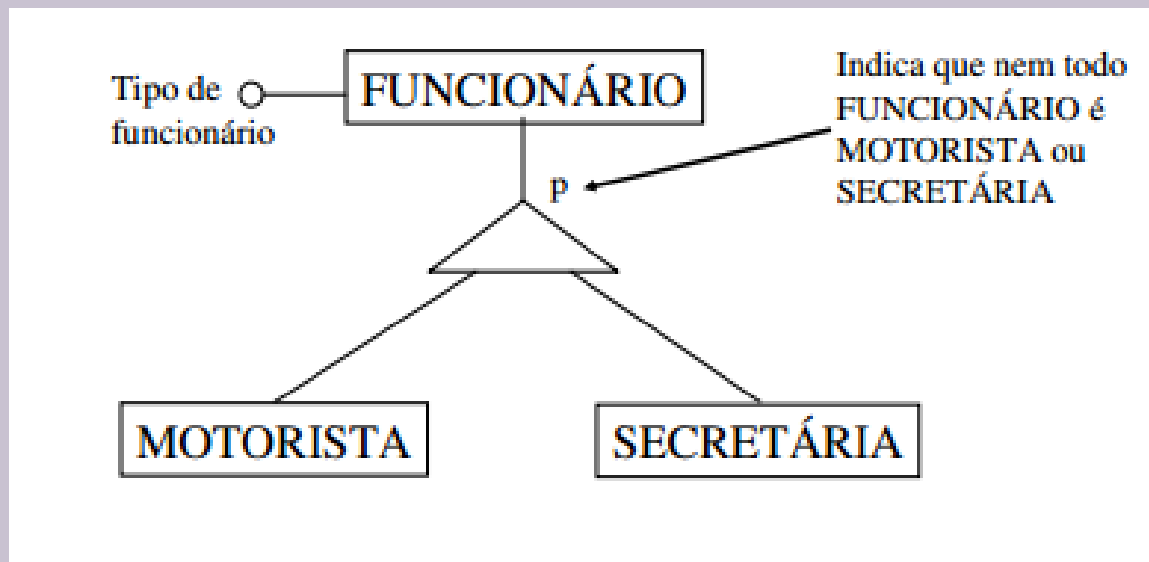
- No exemplo a especialização ocorreu entre duas entidades filhas. No entanto, uma especialização pode ter quantas entidades filhas forem necessárias, inclusive apenas uma, se for o caso.
- Uma entidade filha pode ser entidade pai para outra especialização, como mostra a figura em que a entidade “Alimento” é uma entidade filha de “Produto” e é entidade pai de “Perecível”.



## A Generalização/Especialização pode ser classificada em dois tipos:



- **Parcial** : nem toda ocorrência da entidade genérica possui uma ocorrência correspondente em uma entidade especializada.

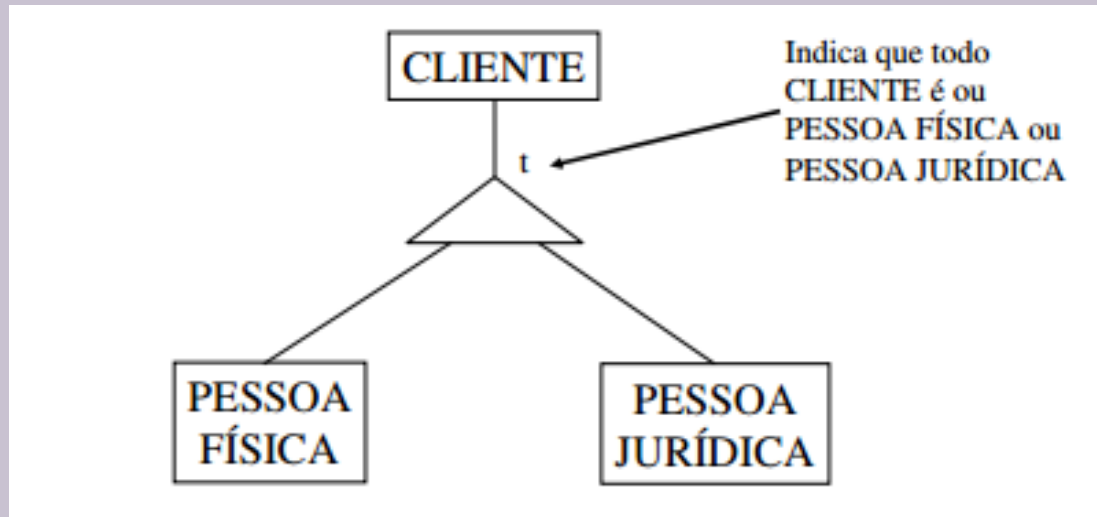


nem todo funcionário é motorista e nem todo funcionário é secretária.  
Podem haver funcionários que não sejam nem motorista e nem secretária.

A Generalização/Especialização  
pode ser classificada em dois tipos:



- **Total** : para toda ocorrência da entidade genérica existe sempre uma ocorrência em uma das entidades especializadas.



Todo cliente ou é uma pessoa física ou uma pessoa jurídica.  
Não existe a possibilidade de haver um cliente que não seja pessoa física OU pessoa jurídica.



# Uso de Generalização/Especialização



- O uso da Generalização é indicado quando existe algum atributo que seja aplicável a mais de uma entidade no Modelo Entidade Relacionamento. Se existe, devemos usar a Generalização e criar uma entidade mãe que contenha os atributos comuns às outras entidades especializadas.
- Uso da Especialização é indicado quando temos atributos específicos para um determinado sub-conjunto de ocorrências dentro de uma Entidade.
  - Por exemplo, na entidade CLIENTES temos clientes que são empresas e outros clientes são pessoas físicas.
  - Os clientes que são empresas possuem atributos específicos como CNPJ e Inscrição Estadual. Neste caso podemos promover uma especialização e criar a entidade CLIENTE-EMPRESA que especializa a entidade CLIENTE e que possui atributos específicos de uma empresa.

# Uso de Generalização/Especialização

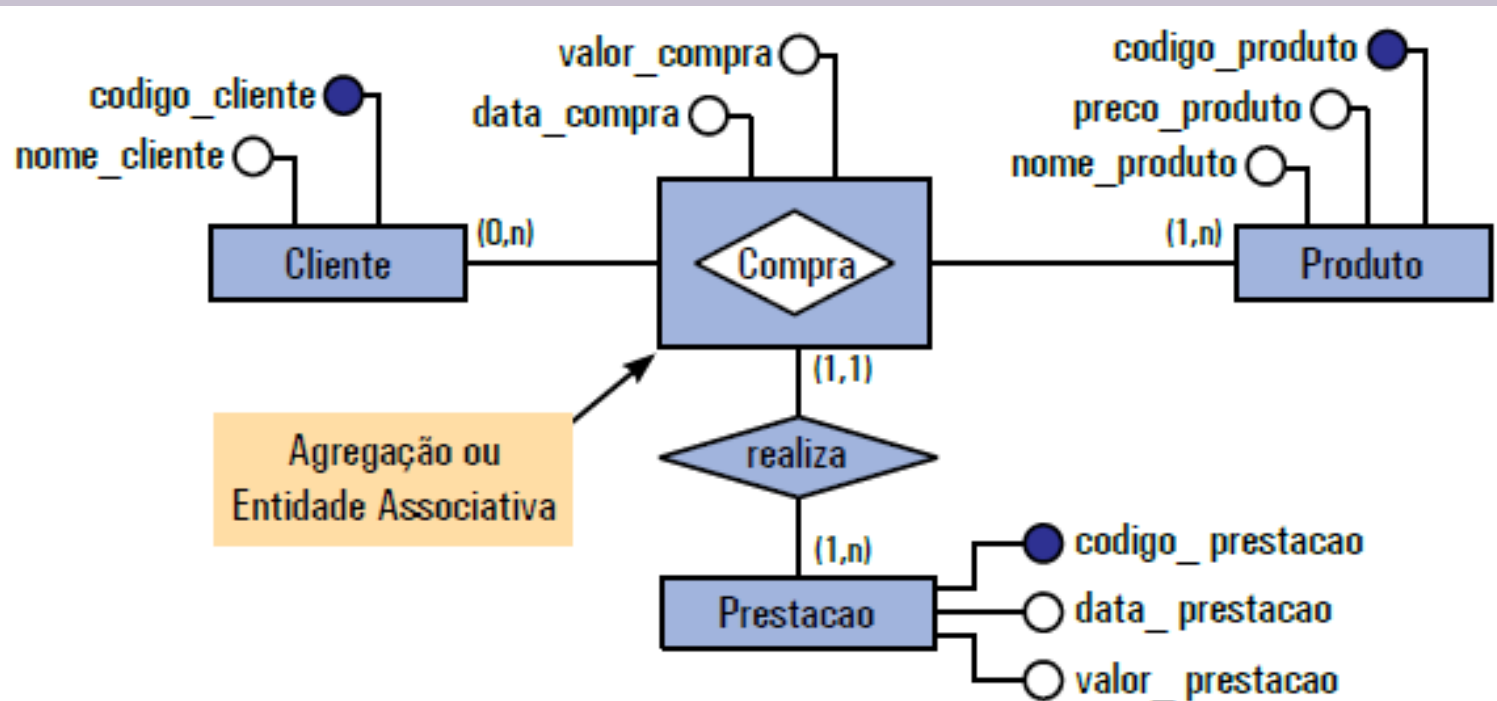


- Não devemos usar Generalização/Especialização caso **não** existam atributos ou relacionamentos que justifiquem uma entidade especializada ou uma entidade mãe.
- Caso contrário, estaremos “**poluindo**” o modelo com a inserção de detalhes desnecessários. Ou seja, não faz sentido ter uma entidade especializada que não possui atributos específicos ou que não tenha um relacionamento específico com outra entidade.

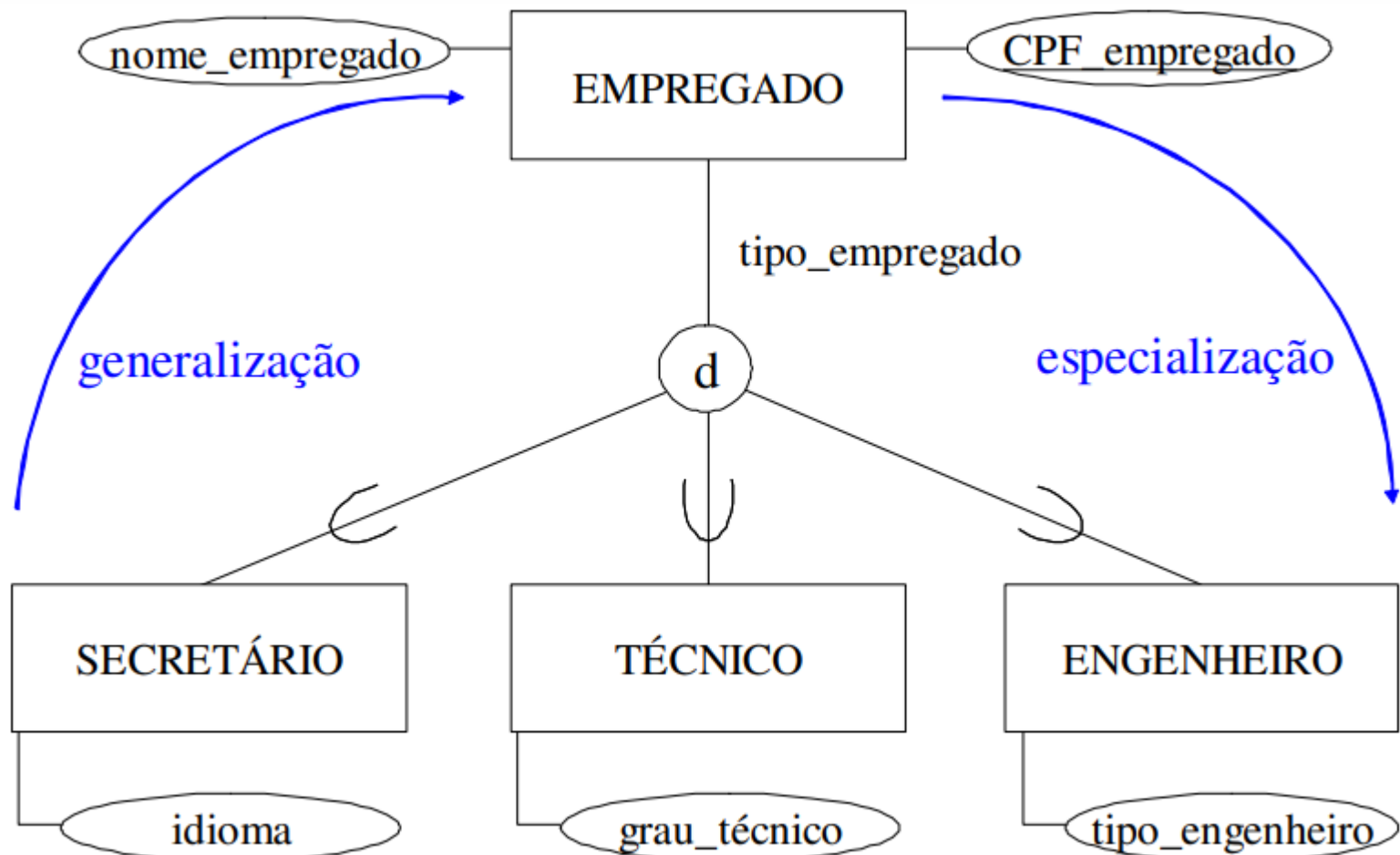
# Exemplo de agregação



- Relacionar a entidade “Prestação” com “Cliente” ou com “Produto” não faz sentido, uma vez que as prestações serão referentes à compra efetuada. Sendo assim, a entidade “Prestação” deve se relacionar à “Compra”.



# Exemplo



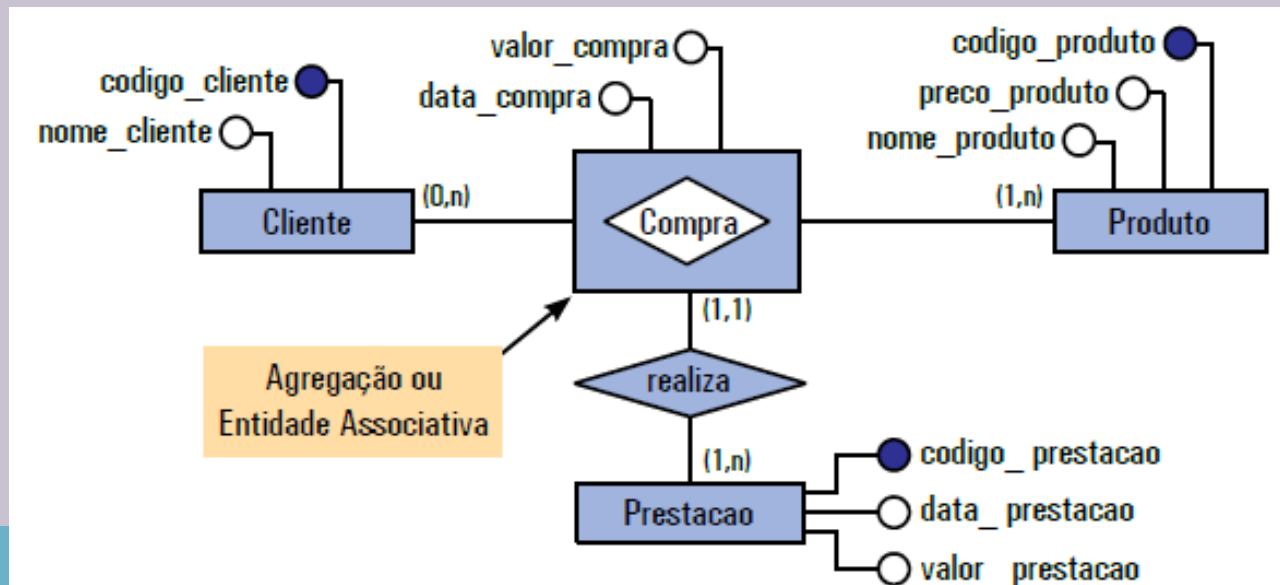
# Diferenças

Base para Comparação	Generalização	Especialização
Basic	Ele prossegue de maneira ascendente.	Ele procede de maneira descendente.
Função	A generalização extrai os recursos comuns de várias entidades para formar uma nova entidade.	A especialização divide uma entidade para formar várias novas entidades que herdam algum recurso da entidade de divisão.
Entidades	A entidade de nível superior deve ter entidades de nível inferior.	A entidade de nível superior pode não ter entidades de nível inferior.
Tamanho	Generalização reduz o tamanho de um esquema.	Especialização aumenta o tamanho de um esquema.
Aplicação	Entidades de generalização no grupo de entidades.	A especialização é aplicada em uma única entidade.
Resultado	A generalização resulta na formação de uma única entidade de várias entidades.	A especialização resulta na formação da entidade múltipla a partir de uma única entidade.

# Agregação

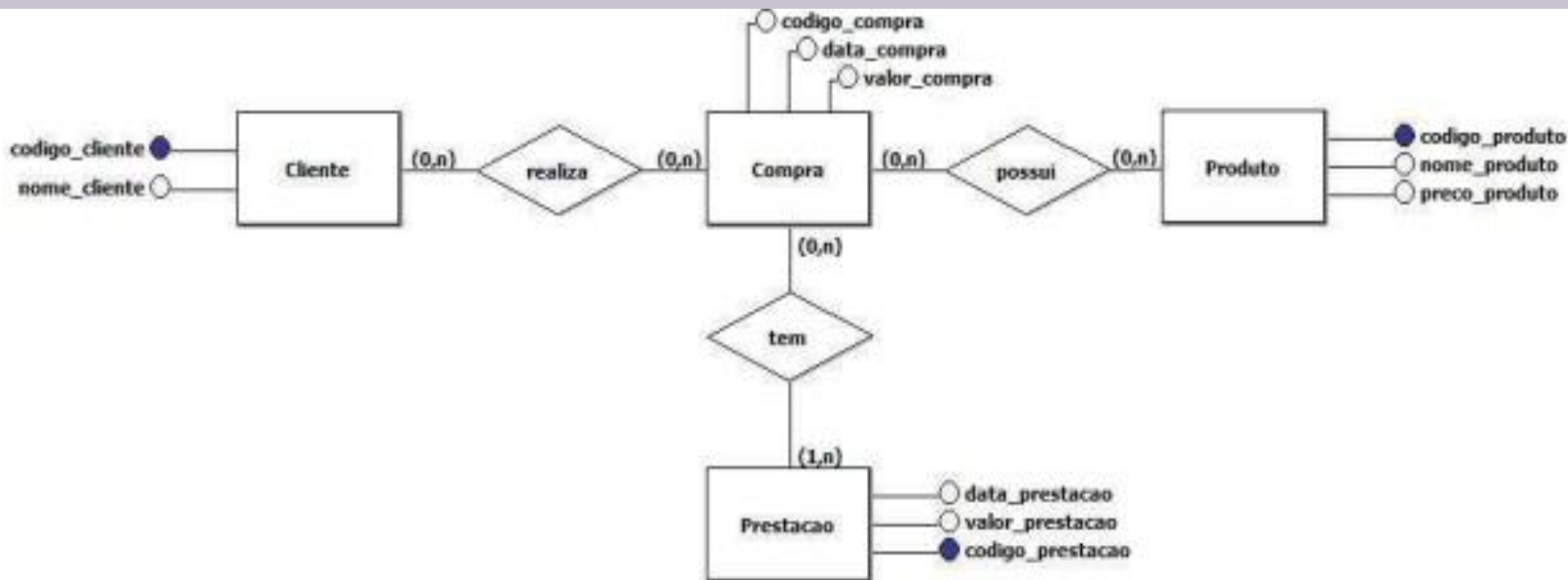


- Imagine que tenhamos duas entidades “Cliente” e “Produto” ligadas pelo relacionamento “Compra”.
- Agora, suponha que tenhamos que modificar esse modelo de modo que seja necessário saber quantas prestações serão pagas em uma compra.
- Relacionar a entidade “Prestação” com “Cliente” ou com “Produto” não faz sentido, uma vez que as prestações serão referentes a compra efetuada. Sendo assim, a entidade “Prestação” deve se relacionar à entidade “Compra”, como mostra a figura. **O retângulo desenhado em volta do relacionamento indica a agregação.**





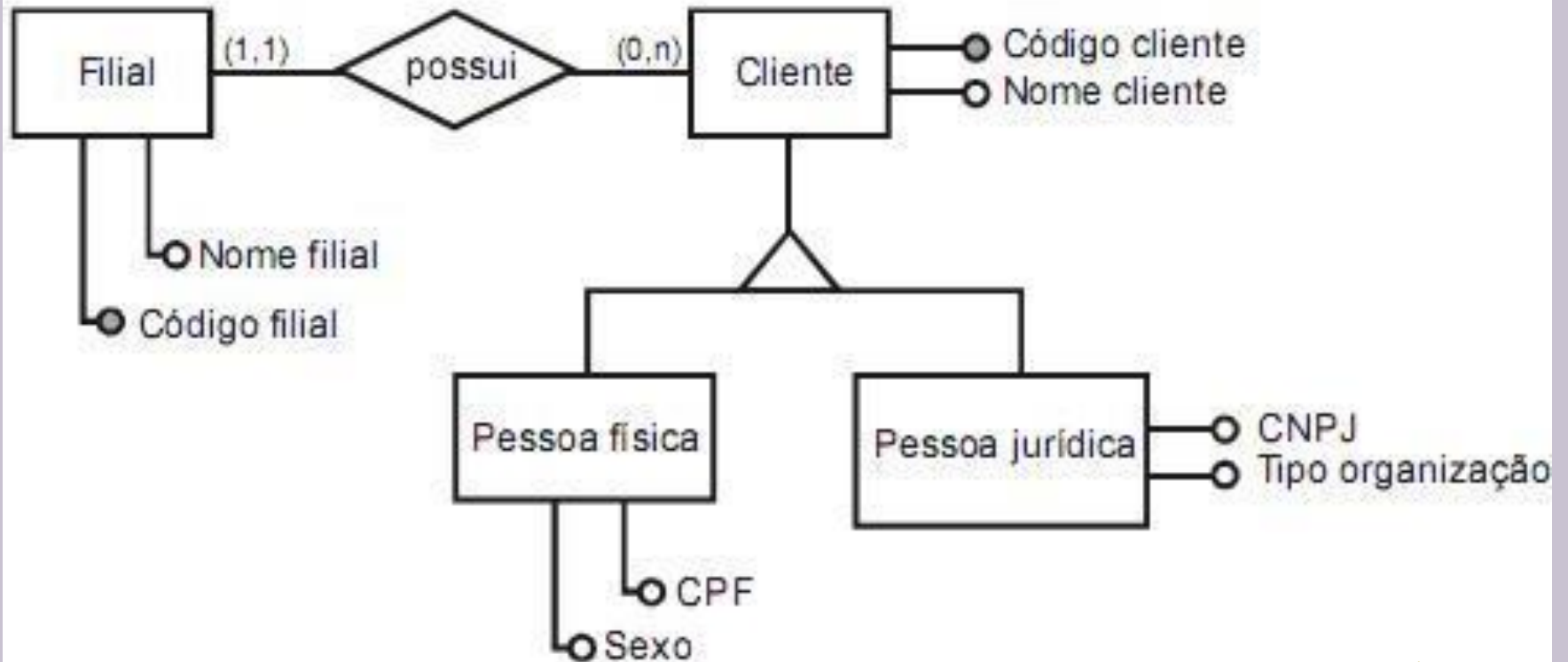
- Podemos também reescrever o modelo sem utilizar agregação. Nesse caso, o relacionamento “Compra” seria transformado em uma entidade que poderia ser relacionada à “Prestação”.



# Atividade 06



- Observe imagem





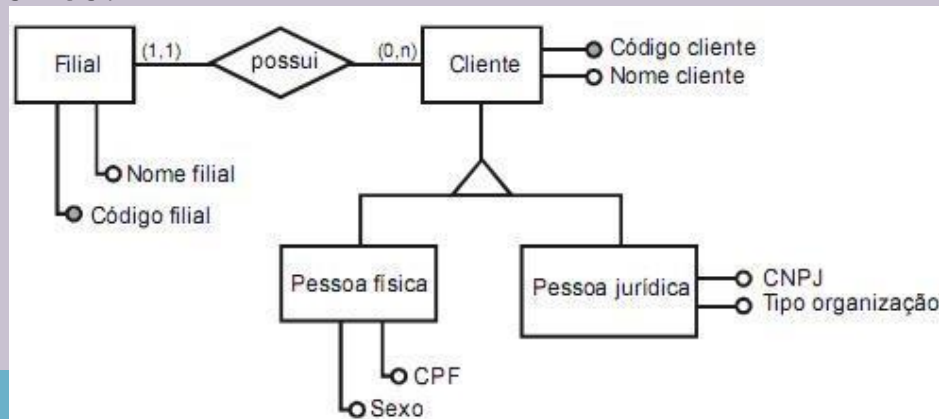
# Atividade 06



- Considerando o diagrama ilustrado na figura, julgue os itens que se seguem se é **Verdadeiro** ou **Falso**.

No diagrama apresentado, o triângulo representa uma generalização/especialização e indica que a entidade Cliente é dividida em dois subconjuntos, as entidades Pessoa física e Pessoa jurídica.

- No conceito de generalização/especialização, a ideia de dependência de propriedades significa que cada ocorrência da entidade especializada possui, além de suas propriedades, as propriedades da entidade genérica correspondente.



# Atividade 06



- Considerando o diagrama ilustrado na figura, julgue os itens que se seguem se é **Verdadeiro** ou **Falso**.

No diagrama apresentado, o triângulo representa uma generalização/especialização e inheritance. O conceito de Cliente é dividida em dois subconjuntos: Cliente física e Cliente jurídica.

- No conceito de cliente especializada, possui, além da propriedade de nome, a propriedade de endereço.

**FALSO**

