



# SISTEMAS DE BANCO DE DADOS 2

## AULA 2

### Planejamento e Revisão de Banco de Dados



Vandor Roberto Vilardi Rissoli



# APRESENTAÇÃO

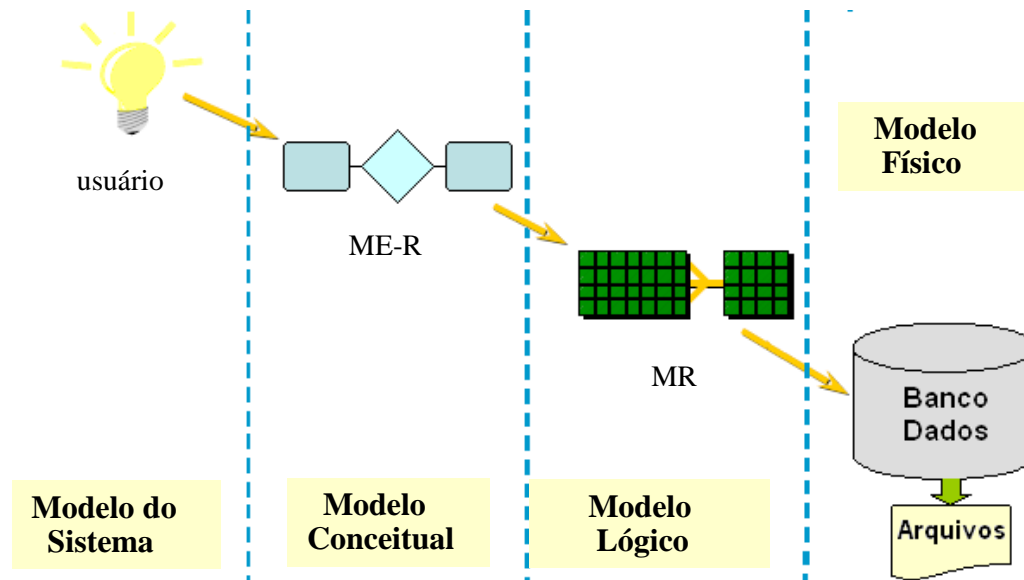
- Modelagem de Dados
- Modelo Entidade-Relacionamento
- Dependência e Chave
- Diagrama Entidade-Relacionamento
- Representação em Tabelas
- Referências



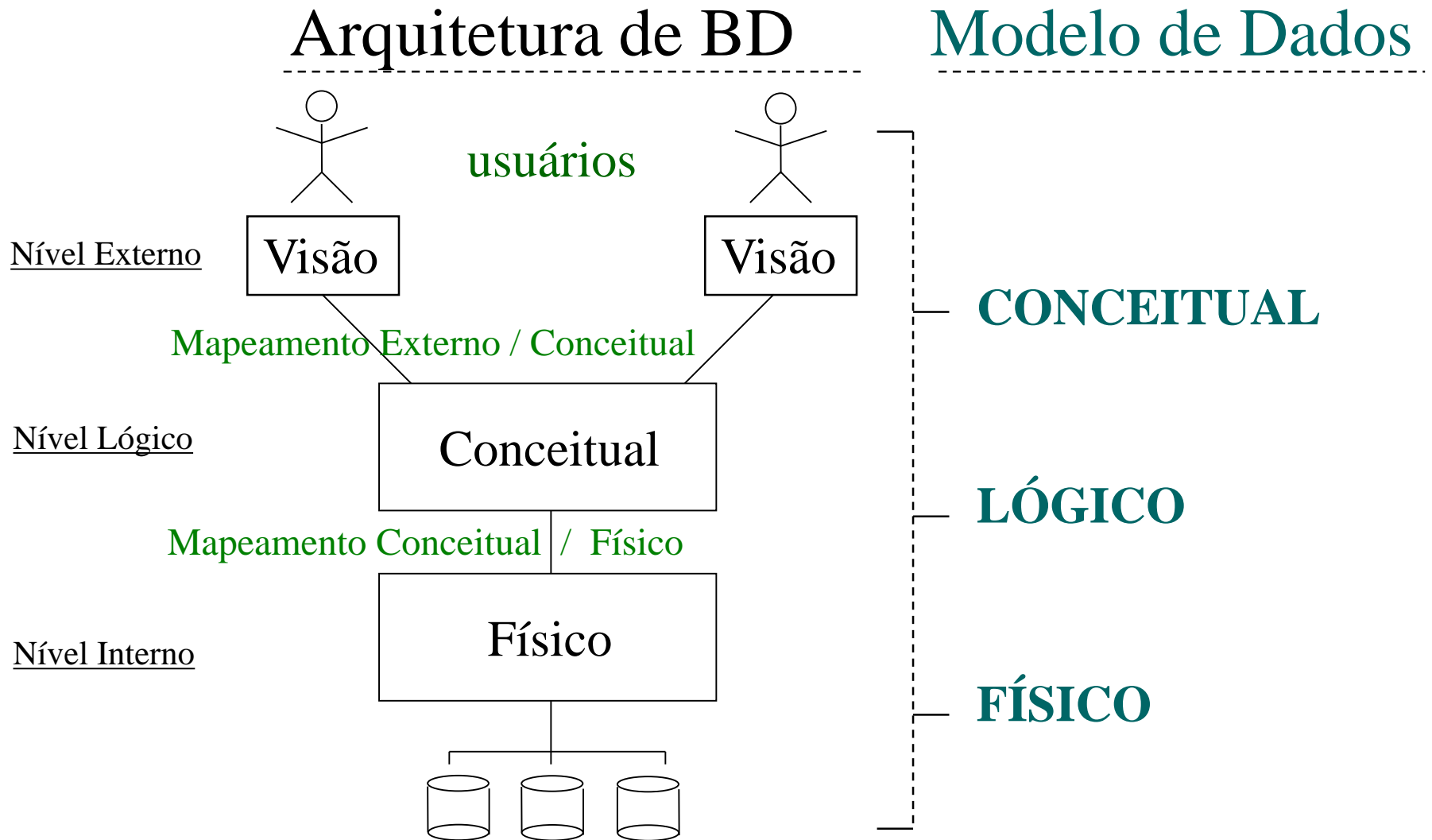
# Projeto de Banco de Dados

## Modelo de Dados

- Consiste de um conjunto de conceitos usados para descrever a estrutura de um BD e suas bases de dados
- É a principal ferramenta no fornecimento de informações sobre a **ABSTRAÇÃO** efetuada para o BD



# Modelagem de Banco de Dados



# Modelo Entidade-Relacionamento

## ME-R

- O Modelo de Entidade-Relacionamento (ME-R) é baseado na percepção abstrata do mundo real que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados *Entidades* e em seus *Relacionamentos*
- ME-R foi desenvolvido para facilitar o projeto de BD, permitindo a especificação de um esquema de “negócio” que represente a estrutura lógica geral do BD
- Corresponde a uma visão lógica de alto nível dos dados, semelhante a uma “fotografia” da organização do BD e suas restrições e lógicas representadas em cada base de dados nele existente



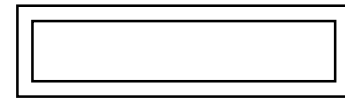
# Modelo Entidade-Relacionamento

## ENTIDADE

- Conjunto de objetos da realidade modelada sobre os quais se deseja colecionar (armazenar) dados no BD
- Classificada por possível existência em Dependente (*fraca*) ou Independente (*forte*)
- Pode ser concreta (pessoa, ...) ou abstrata (curso, ...)
- Sua ocorrência é chamada de **instância**, sendo única no BD
- É representada no diagrama Entidade-Relacionamento por



- forte



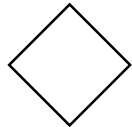
- fraca

**Exemplo:** Sistema bancário – as entidades poderiam ser: clientes, contas correntes, cheques, agências, ...

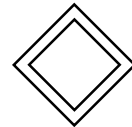
# Modelo Entidade-Relacionamento

## RELACIONAMENTO

- Conjunto de ligações que relacionam entidades do BD
- Classificada pela Dependência de Existência que cria um relacionamento de Identificação e torna uma entidade fraca
- Sua ocorrência é chamada de **instância** do relacionamento
- Pode conter dados específicos (atributos) quando ocorrer
- É representado no diagrama Entidade-Relacionamento por



- Não Identificação



- Identificação

**Exemplo:** Sistema bancário – relacionamento poderia ser de transação, onde as entidades clientes e contas participariam



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Exemplo:

➔ Suponha o relacionamento “**lotação**” entre as entidades DEPARTAMENTO e PESSOA.

Este exemplo expressa que o BD armazenará dados sobre:

⇒ um conjunto de objetos classificados como pessoa  
entidade **PESSOA**

⇒ um conjunto de objetos classificados como departamentos  
entidade **DEPARTAMENTO**

⇒ um conjunto de associações entre cada pessoa e um departamento  
relacionamento **lotacao** (lotação)

→ Note a diferença na representação do nome entre Entidade e Relacionamento (“caixas” diferentes e sem acentuação)



# Modelo Entidade-Relacionamento

## ATRIBUTO

O dado que é associado a cada ocorrência de uma entidade ou um relacionamento

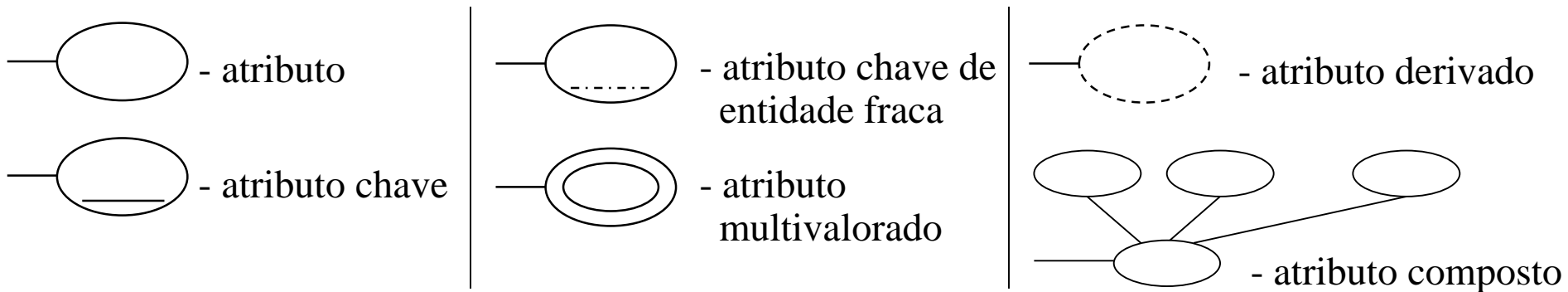
- Cada entidade é representada por um conjunto de atributos
- Para cada atributo existe um conjunto de valores permitidos, chamado **domínio** daquele atributo
- O atributo mapeia uma entidade em um domínio

**Exemplo:** Sistema bancário – cada ocorrência de cliente terá associado seus atributos: *nome, CPF, telefones, endereço, ...*

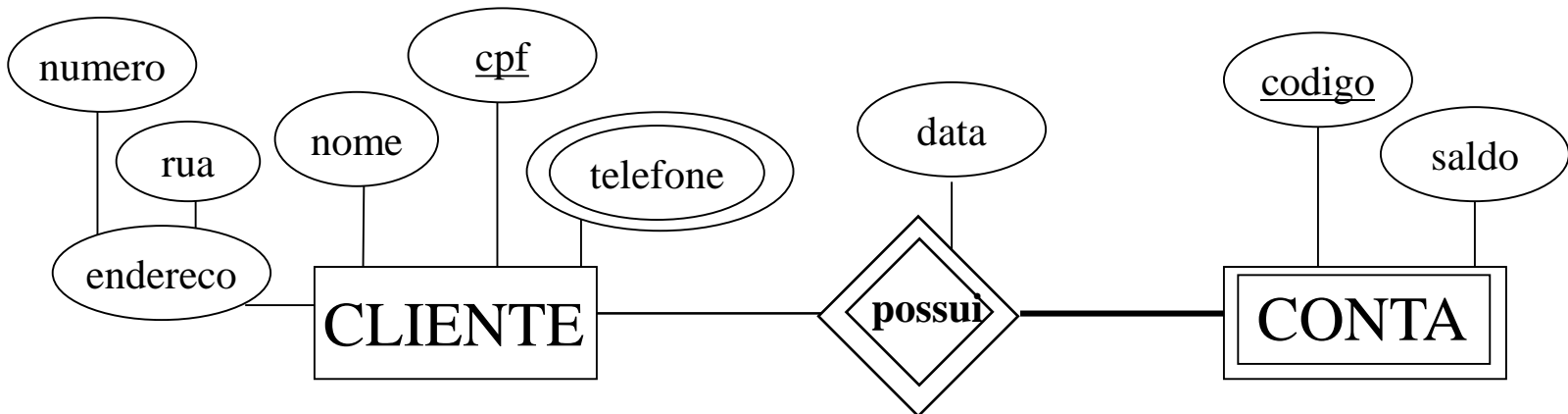


# Modelo Entidade-Relacionamento

- Os atributos possuem características relevantes e diferentes na composição das entidades e relacionamentos, podendo ser representados no DE-R com certa variação significativa:



## Diagrama Entidade-Relacionamento (DE-R)



# Modelo Entidade-Relacionamento

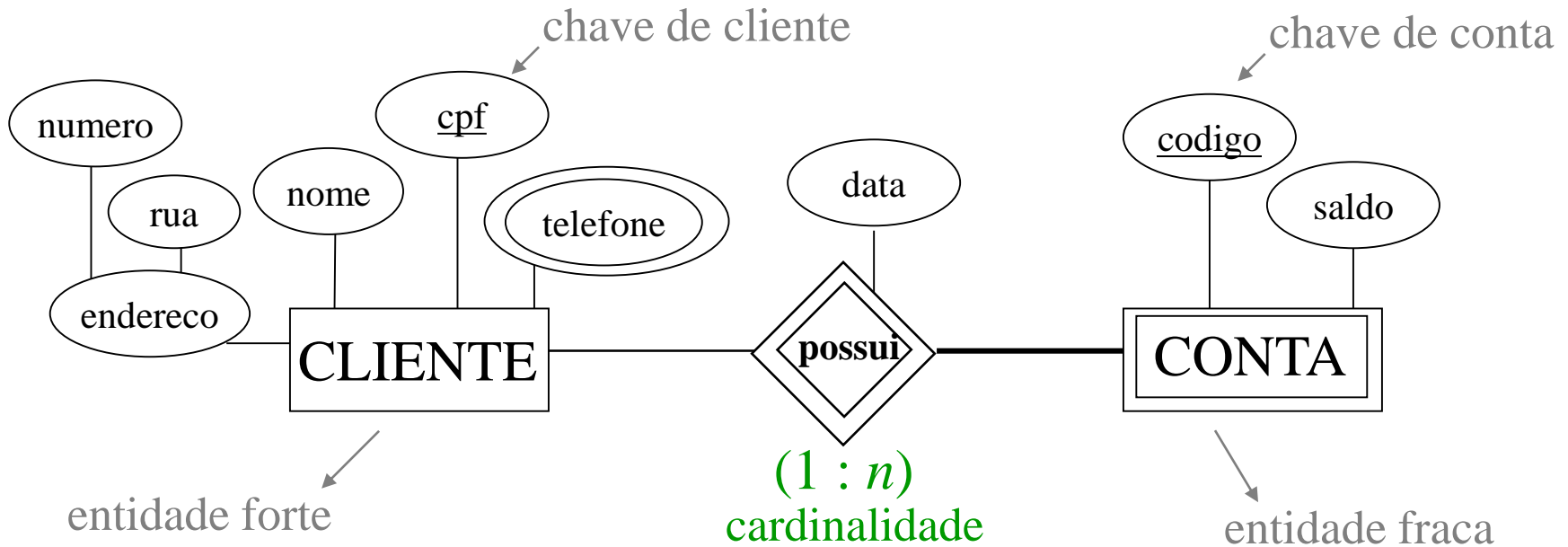
## CHAVES

- Um (*simples*) ou mais atributos (*composto*) que permitem identificar unicamente uma instancia entre um conjunto de outras instancias da mesma entidade
  - **Candidata**: atributo ou conjunto de atributos **que pode** identificar unicamente uma instância da entidade
  - **Primária**: chave candidata definida no projeto de BD para **identificar** as instâncias de uma entidade
- As chaves são importantes nos relacionamentos do BD, mapeando a **Cardinalidade** existente entre suas entidades

**(*n* : *m*)** – *n* corresponde a quantidade de instâncias que uma entidade pode associar a quantidade *m* de outra



# Modelo Entidade-Relacionamento



A **cardinalidade** define o grau máximo da participação de cada entidade no relacionamento

- 1 Cliente possui  $n$  Contas no projeto de BD acima
- 1 Conta só pode ser de 1 Cliente nesse mesmo projeto



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Exemplo:

➔ Suponha o relacionamento **possui** entre as entidades CURSO e DISCIPLINA.

Este exemplo expressa que o BD armazenará dados sobre:

⇒ um conjunto de registros classificados como curso  
entidade **CURSO**

⇒ um conjunto de registros classificados como disciplinas  
entidade **DISCIPLINA**

⇒ um conjunto de associações entre cada disciplina e um curso  
relacionamento **possui**

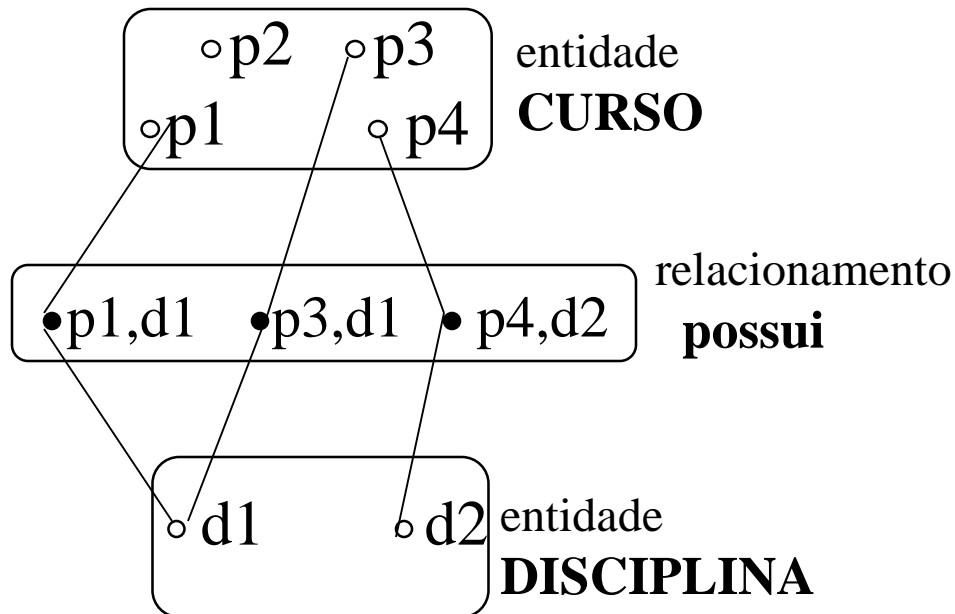


# Modelo Entidade-Relacionamento

## Diagrama de Ocorrência

A elaboração deste diagrama é útil, principalmente com a finalidade didática de reconhecer a forma como acontece um determinado relacionamento entre entidades.

⇒ representação para exemplo de CURSO e DISCIPLINA seria:



→ A ocorrência de entidades é representada por círculos brancos e a ocorrência de relacionamentos é representada por círculos negros.

→ A ocorrência de entidades participantes de relacionamentos são indicadas pelas linhas que interligam os círculos brancos aos negros.

# Modelo Entidade-Relacionamento

## Dependência de Existência

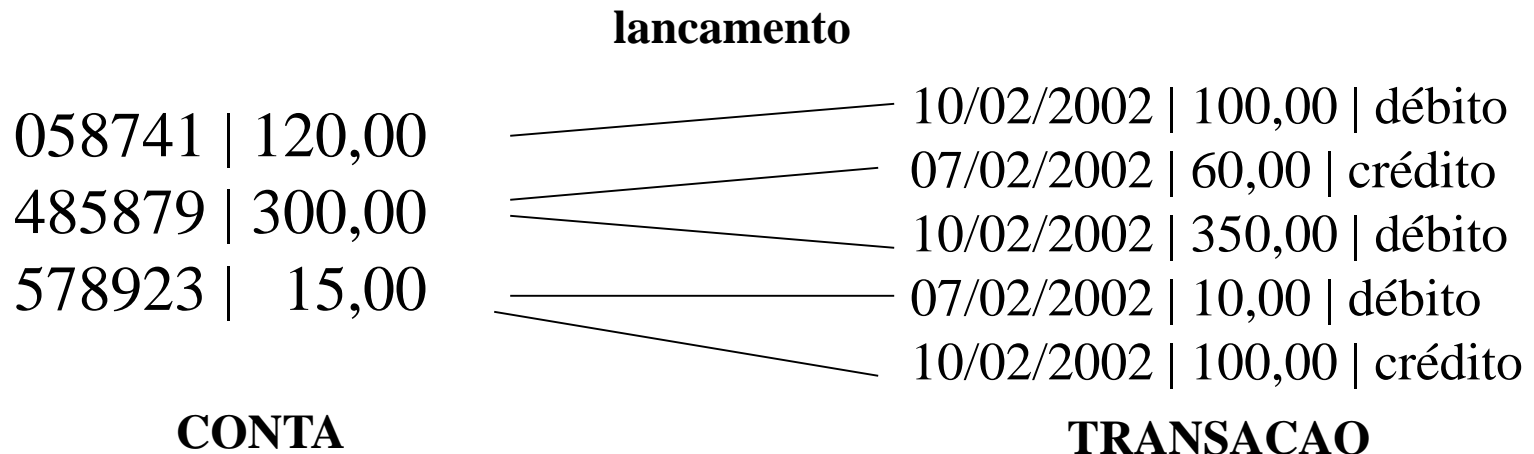
- Considere os conjuntos de entidades **CONTA** e **TRANSACAO**, com o relacionamento **lancamento** entre estes conjuntos, especificando que uma conta particular pode efetuar diversas transações, ou seja, lançamentos (operações).
- Caso uma entidade CONTA seja apagada todas as suas transações também deverão ser excluídas.
- Porém, se uma transação for eliminada, nada acontecerá com o registro da CONTA especificada.
- A entidade **CONTA** é **dominante** e a **TRANSACAO** é subordinada (dependente ou fraca).



# Modelo Entidade-Relacionamento

## Exemplo:

No controle de dados de contas bancárias são necessários o armazenamento de alguns dados. Supondo que estes dados sejam o número e o saldo da conta para a identificação da **Conta** corrente e a data, valor (R\$) e o tipo de **Transação** para a operação a ser executada em uma conta. O relacionamento entre estas possíveis entidades é identificado por **lancamento**.





# Exercício de Fixação

- 1) Analise o problema sugerido pelo professor e identifique quais entidades, atributos e relacionamentos existem. Em seguida, os represente por meio de esquemas que formarão a especificação de sua base de dados em um BD relacional em esquemas que possuem a atribuição de organizar tal armazenamento e seus relacionamentos.

Um exemplo da descrição em um **ESQUEMA** pode ser observado na representação de uma estrutura capaz de armazenar dados da entidade CURSO no diagrama a seguir:

## CURSO

<u>codigoCurso</u>	nomeCurso	cargaHorariaCurso
--------------------	-----------	-------------------



# Diagrama Entidade-Relacionamento

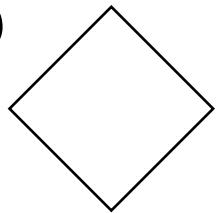
A estrutura lógica geral de um banco de dados pode ser representada graficamente por um Diagrama de Entidade-Relacionamento (DE-R)

O DE-R é composto por:

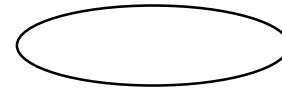
Retângulos: representam as Entidades (usa **substantivos**)



Losangos: representam Relacionamentos (usa **verbos**)



Elipses: representam os Atributos

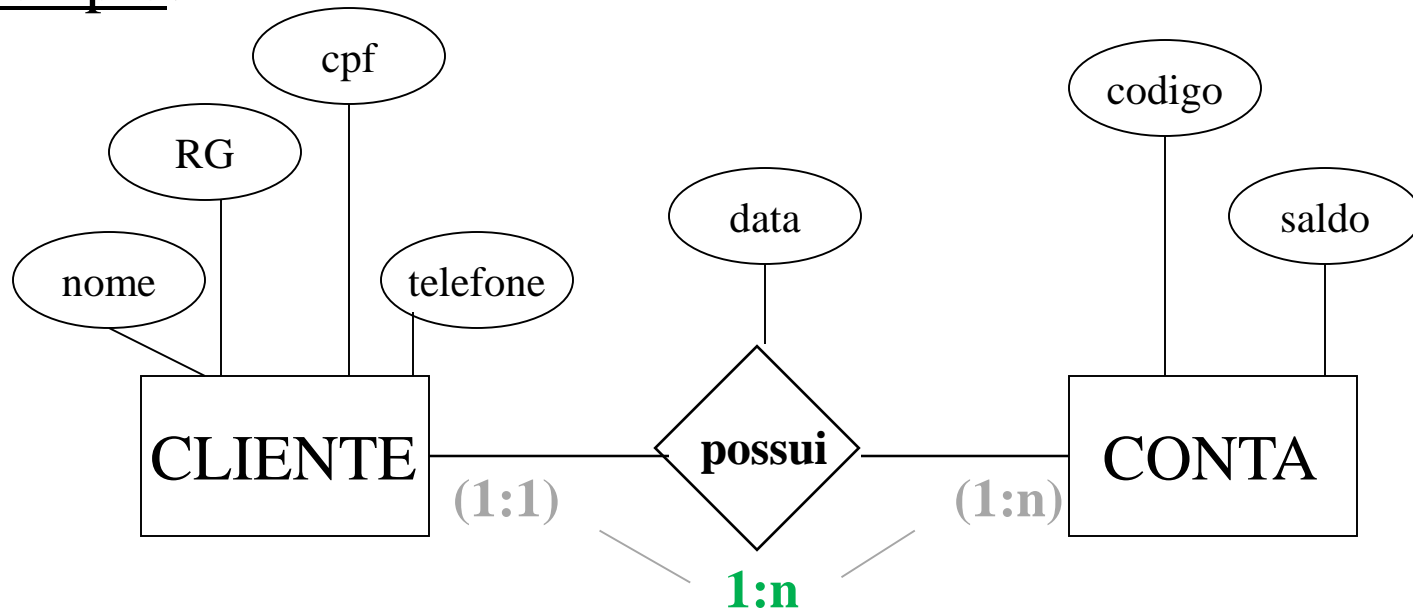


Linhas (ou arcos): ligam os atributos aos conjuntos de entidades e as entidades aos seus relacionamentos

→ Dentro das figuras são inseridos os seus respectivos nomes.

# Diagrama Entidade-Relacionamento

Exemplo:



## CARDINALIDADE

É uma restrição de mapeamento que expressa o número de entidades as quais outra entidade pode ser associada via um conjunto de relacionamentos.



# Diagrama Entidade-Relacionamento

Supondo as entidades **A** e **B**, a cardinalidade pode ser:

Um para um (1:1): uma entidade de A está associada a uma única entidade de B, e uma entidade de B está associada a uma única entidade de A.

Um para muitos (1:n): uma entidade de A está associada a qualquer quantidade da entidade de B, e uma entidade de B está associada somente a uma única entidade de A.

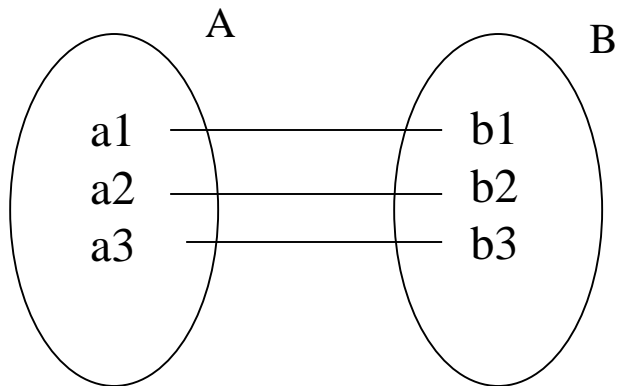
Muitos para um (n:1): uma entidade de A está associada a uma única entidade de B, e uma única entidade de B pode estar associada a qualquer quantidade de entidades de A.

Muitos para muitos (n:m): uma entidade de A está associada a qualquer quantidade de entidades de B, e uma entidade de B está associada a qualquer quantidade de entidades de A.

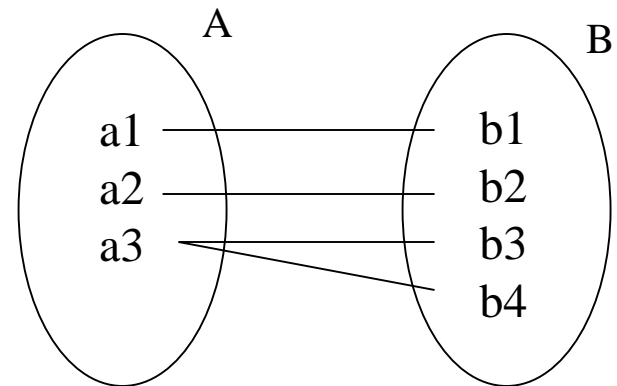


# Diagrama Entidade-Relacionamento

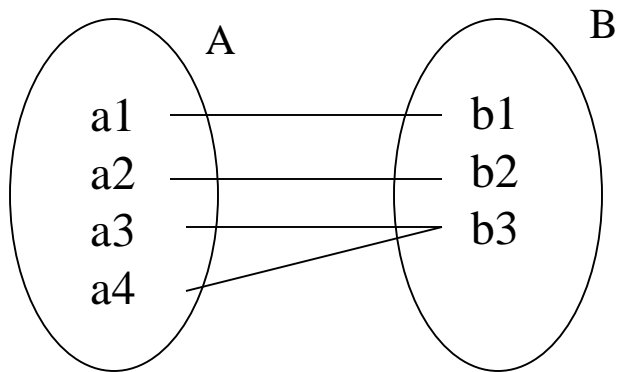
## Exemplos:



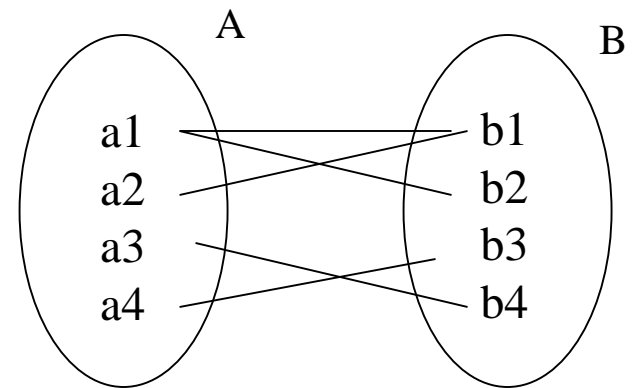
Relacionamento um para um



Relacionamento um para muitos



Relacionamento muitos para um



Relacionamento muitos para muitos

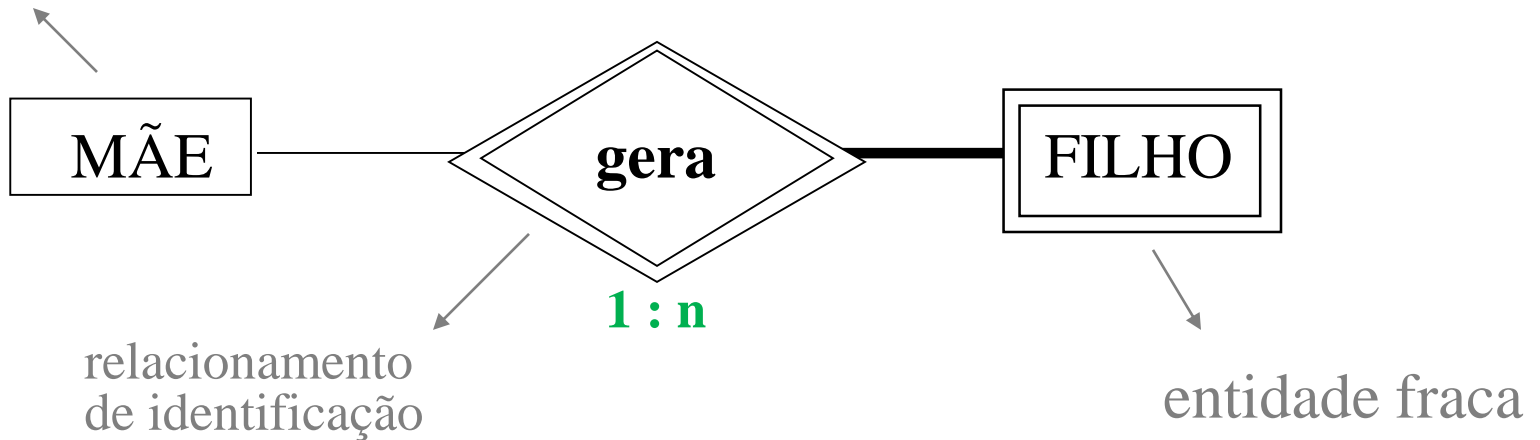


# Diagrama Entidade-Relacionamento

As entidades são classificadas em duas categorias que apresentam características distintas, sendo tratadas de forma diferente no banco de dados projetado.

Suponha as entidades MÃE e FILHO que possuem um relacionamento **gera** da seguinte forma:

entidade forte



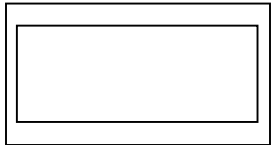
# Diagrama Entidade-Relacionamento

## Notação Utilizada no DE-R

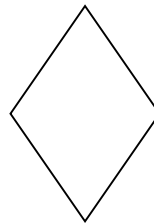
Alguns símbolos representam determinadas características específicas do ME-R no DE-R



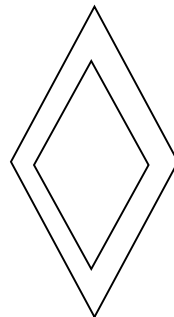
- entidade



- entidade fraca



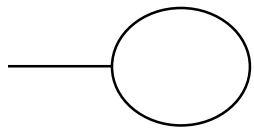
- relacionamento



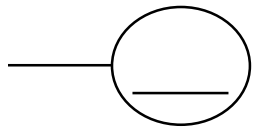
- relacionamento de  
identificação

# Diagrama Entidade-Relacionamento

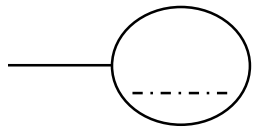
Os atributos possuem algumas características que podem ser representadas corretamente com o diagrama (DE-R).



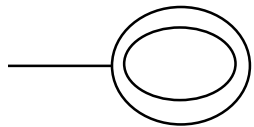
- atributo



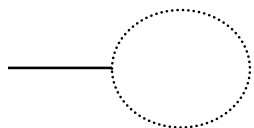
- atributo chave



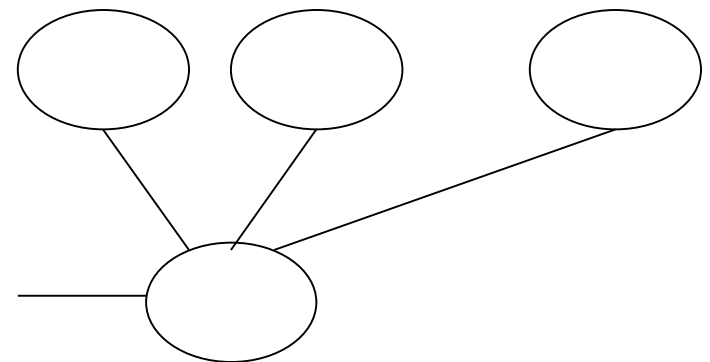
- atributo chave de entidade fraca



- atributo multivalorado



- atributo derivado



atributo composto



# Diagrama Entidade-Relacionamento

## Exercício Proposto

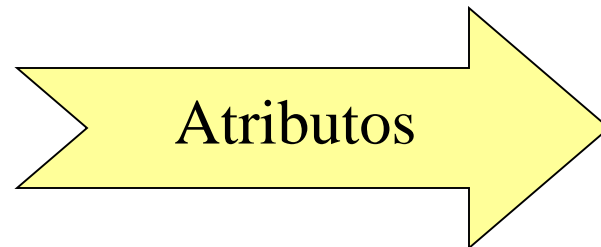
Elabore uma base de dados que permita o correto controle das matrículas dos alunos em uma escola, onde a preocupação se concentra no acompanhamento da vida acadêmica dos alunos.

- 1) Identificar as Entidades – de acordo com os requisitos do sistema

ALUNO

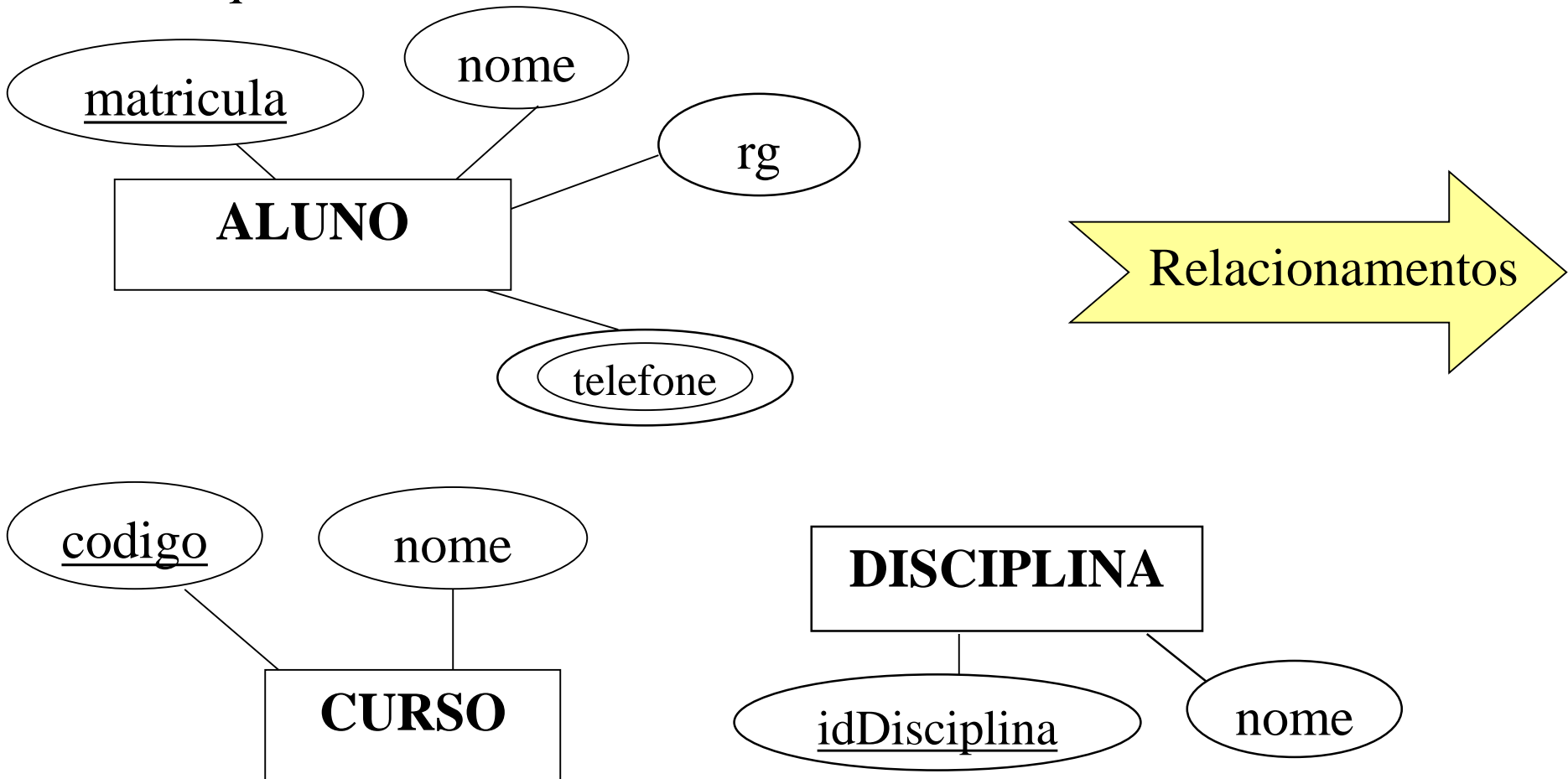
CURSO

DISCIPLINA



# Diagrama Entidade-Relacionamento

2) Descrever as Entidades – indicar os atributos relevantes aos requisitos a serem atendidos.



# Diagrama Entidade-Relacionamento

ALUNO - **matricula-se** - CURSO

→ um aluno pode matricular-se em um único curso nesta escola, mas um curso pode matricular vários alunos.

Cardinalidade **n : 1**

CURSO - **formado** - DISCIPLINA

→ um curso é formado por várias disciplinas, mas uma mesma disciplina pode formar vários cursos

Cardinalidade **n : m**

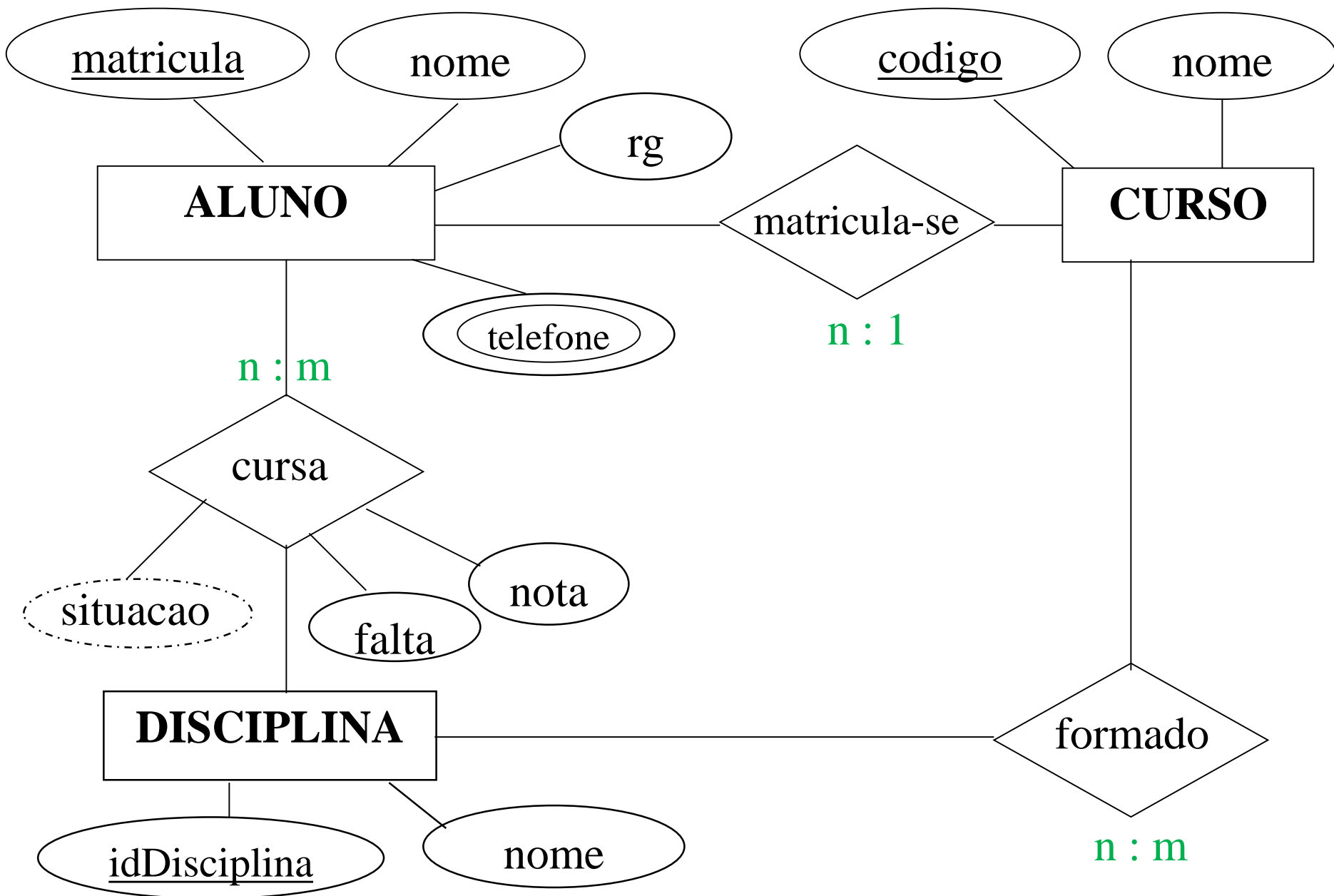
ALUNO - **curso** - DISCIPLINA → (nota, falta, situacao)

→ vários alunos podem cursar uma mesma disciplina e uma disciplina pode ser cursada por vários alunos

Cardinalidade **n : m**

Os relacionamentos têm que procurar representar a realidade que ocorre no mundo real representado.

# Diagrama Entidade-Relacionamento

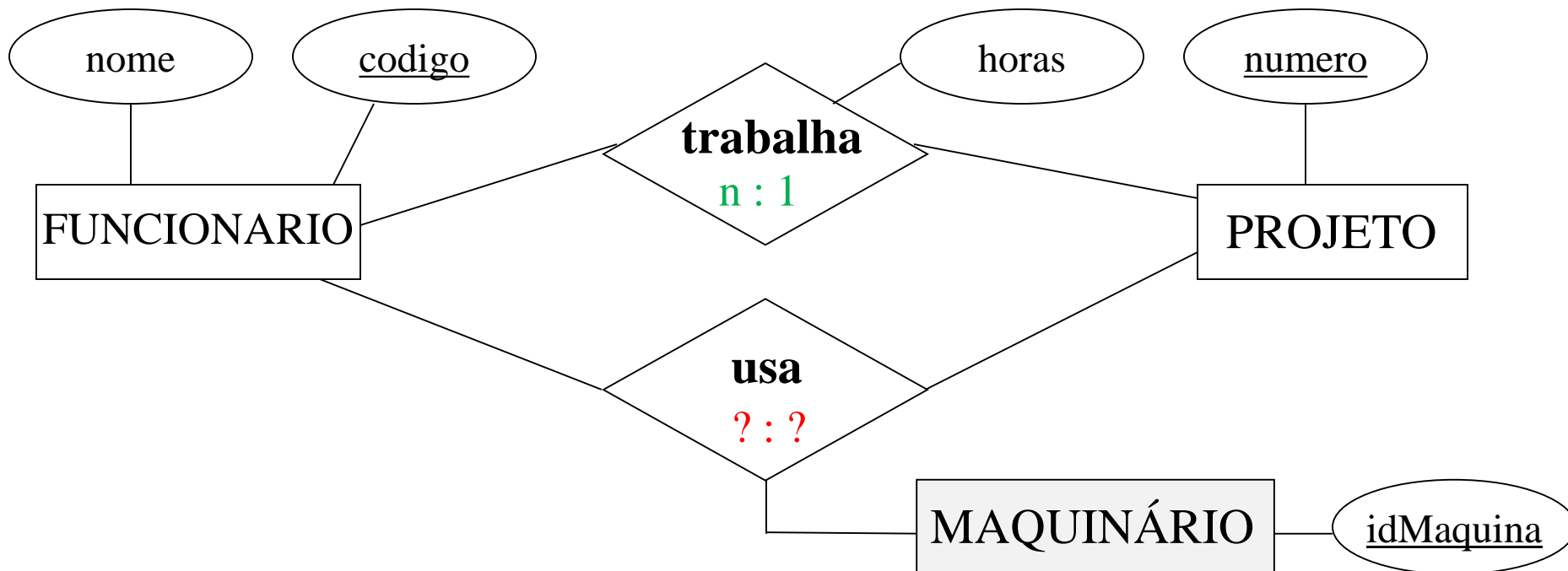


# Diagrama Entidade-Relacionamento

## AGREGAÇÃO

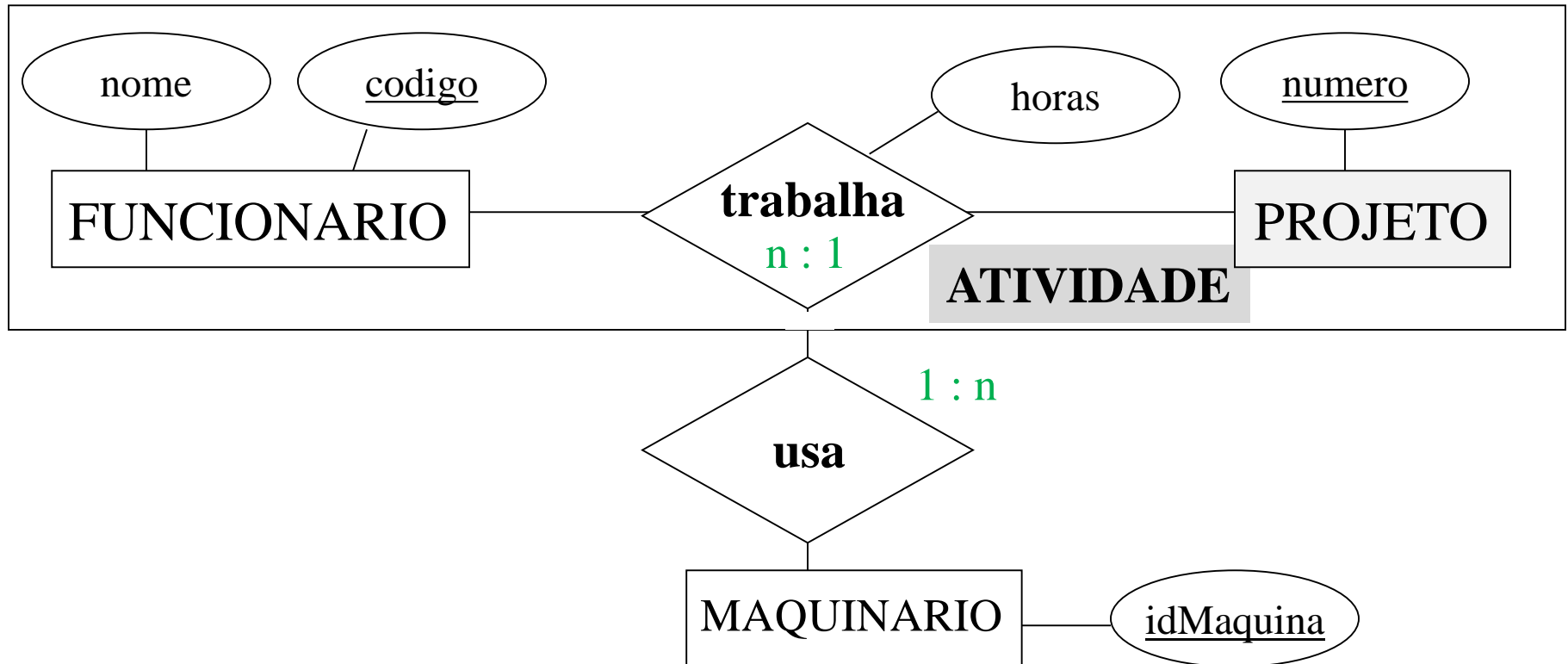
Uma limitação do ME-R é que não é possível expressar relacionamentos entre relacionamentos.

Considere um BD descrevendo informações sobre funcionários que trabalham em um determinado projeto e utilizam uma série de diferentes máquinas em seus trabalhos.

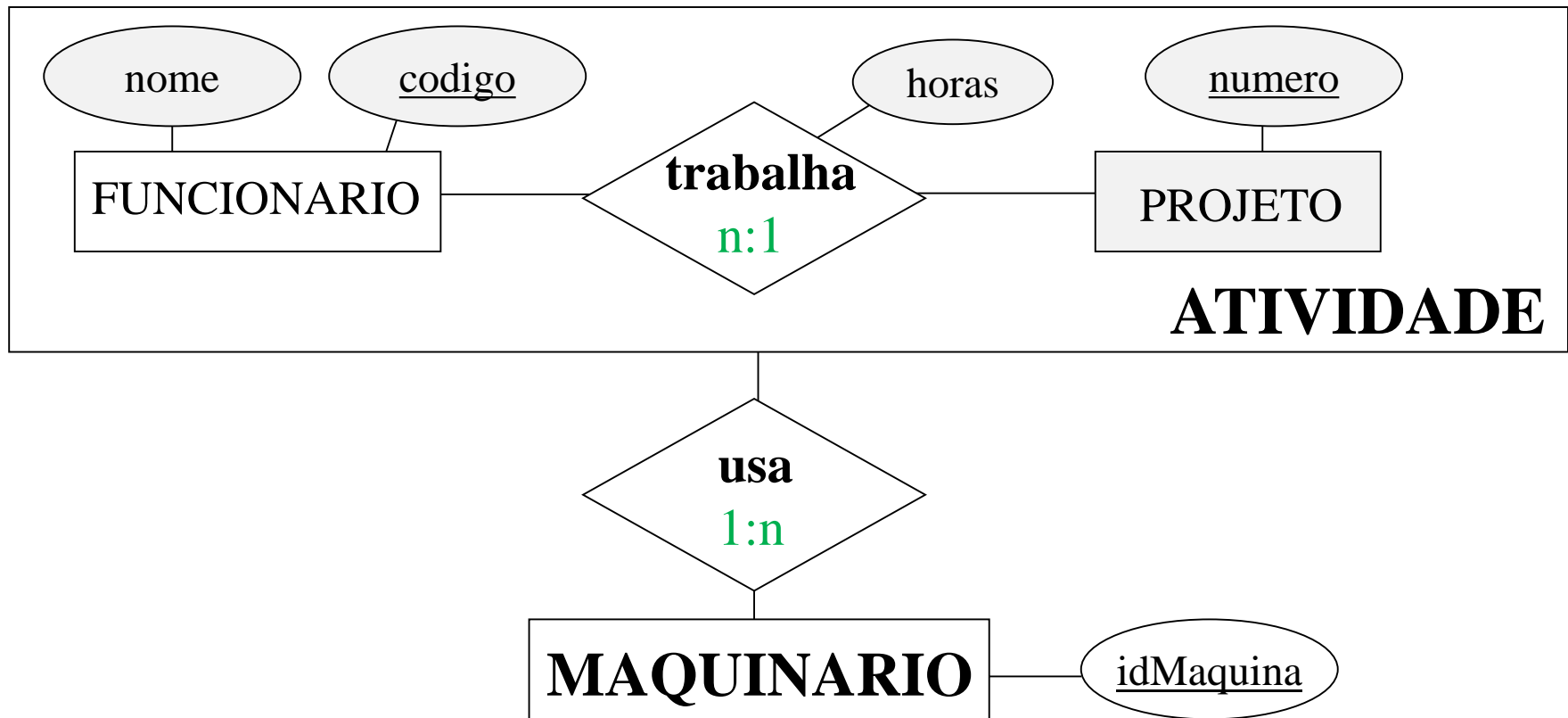


# Diagrama Entidade-Relacionamento

A agregação, ou **entidade associativa**, é uma abstração, por meio da qual relacionamentos são tratados como entidades de nível superior. No exemplo o relacionamento **trabalha** e as entidades **FUNCIONARIO** e **PROJETO** são tratados como um conjunto de entidades de nível superior, formando a nova entidade **ATIVIDADE**.



# Diagrama Entidade-Relacionamento

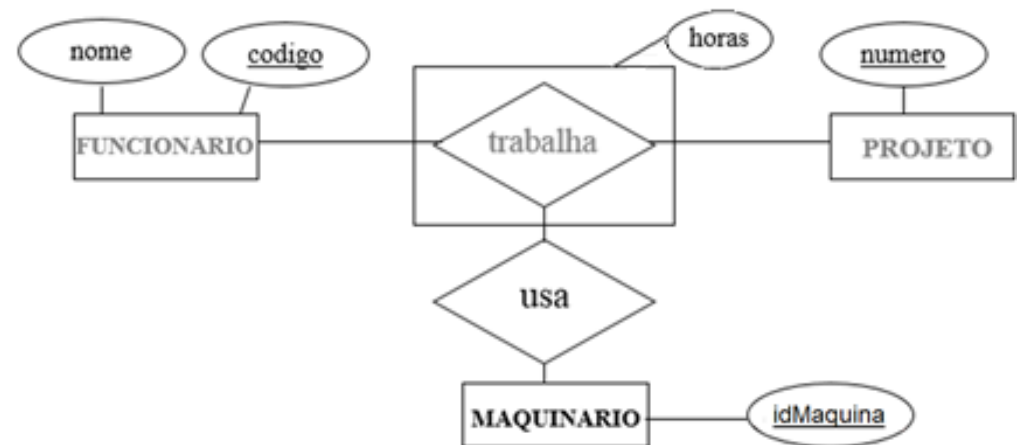
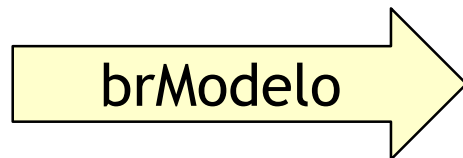
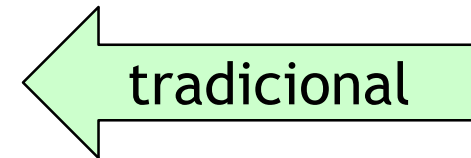
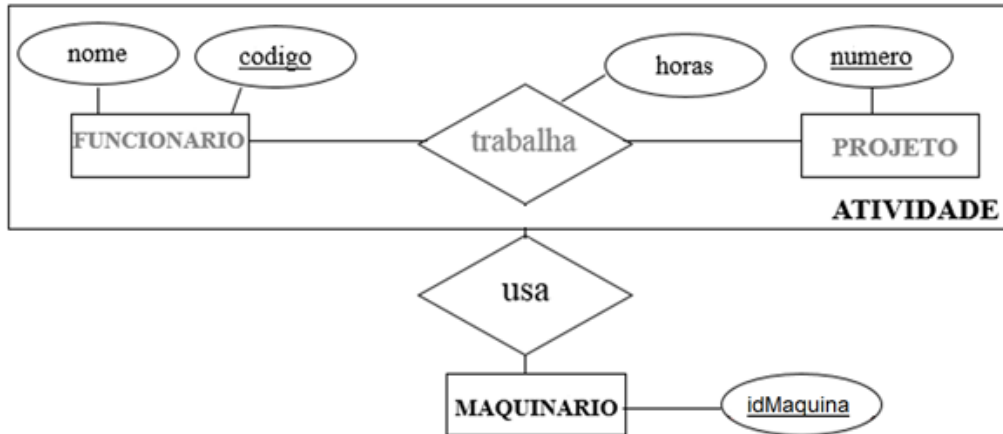


A entidade **MAQUINARIO** tem o relacionamento **usa** com a entidade associativa **ATIVIDADE**, pois **não existe** relacionamento entre relacionamentos no ME-R/DE-R.



# Diagrama Entidade-Relacionamento

Duas representações são possíveis para entidade associativa (ou agregação), sendo elas mostradas a seguir:





# Exercício de Fixação

2) A construtora F.I.X. é organizada em setores. Cada setor possui um número de identificação único, nome e um funcionário que o gerencia, sendo necessário conhecer a data e o horário em que um funcionário iniciou suas atividades como gerente desse setor (departamento). Um setor pode ter diversas localizações, mas tem somente um gerente. Cada setor é responsável por uma quantidade de projetos, cada qual com um valor numérico que o identifica, além de seu local de realização e um nome que o descreve. Essa construtora pode possuir vários funcionários e para cada um é necessário guardar os dados de nome completo, matrícula funcional, endereço (rua, número, bairro, CEP), salário, idade, sexo e data de nascimento. Um empregado está associado a um só setor, mas pode trabalhar em vários projetos da empresa que não sejam controlados, necessariamente, pelo mesmo setor. A gestão dessa empresa precisa conhecer o número de horas semanais que cada funcionário trabalha em projetos da empresa (horas em cada projeto), bem como o funcionário que é supervisor direto de cada empregado da empresa (um funcionário só tem um supervisor). O acompanhamento da empresa deseja conhecer os dependentes de cada um de seus funcionários, inclusive dos supervisores, sendo necessário armazenar de cada dependente o nome, sexo, data de nascimento e a ligação de dependência que possui com o funcionário.

# Diagrama Entidade-Relacionamento

## Representação em Tabelas

Um banco de dados que esteja de acordo com o DE-R pode ser representado por uma coleção de tabelas. Para cada conjunto de entidades e relacionamentos, no banco de dados, pode existir uma **tabela** (relação) que possui, normalmente, o mesmo nome dos seus objetos correspondentes.

O processo de representação em tabelas, envolvendo entidades, acontece da seguinte forma:

- Entidade **Forte** – uma tabela específica
- Entidade **Fraca** – uma tabela com o atributo chave da Forte
- Relacionamentos (fraca x forte) – atributo será redundante



# Diagrama Entidade-Relacionamento

O diagrama de ocorrência pode ser usado para representar as entidades e seus atributos, facilitando com isso o processo de identificação das entidades por suas respectivas tabelas.

ALUNO

<u>matricula</u>	nome	RG	telefone
------------------	------	----	----------

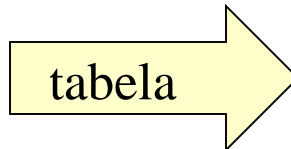
esquema

CURSO

<u>codigo</u>	nome
---------------	------

DISCIPLINA

<u>idDisciplina</u>	nome
---------------------	------



Por exemplo **CURSO**

codigo	nome
01	Direito
02	Medicina
03	Letras
04	Computação

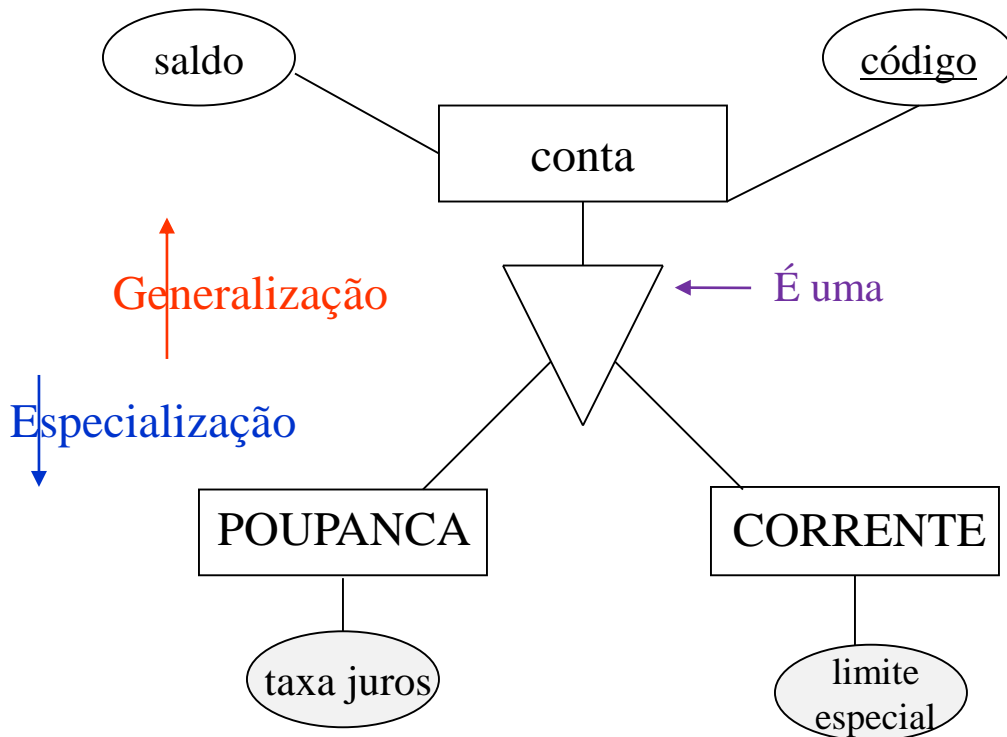


# Diagrama Entidade-Relacionamento

## Generalização e Especialização

- A Generalização é usada para enfatizar as semelhanças entre tipos de entidades de nível superior e ocultar suas diferenças.
- A Especialização consiste na identificação de subgrupos de

entidades que são, de alguma forma, diferentes de outras entidades do conjunto.



# Exercício de Fixação

Desenvolver os exercícios 3 e 4 elaborando uma análise das situações apresentadas (**requisitos**), descrevendo o modelo em esquemas. Em seguida, respeitando a especificação já elaborada, prepare o diagrama (DE-R) que correspondente as situações apresentadas.

- 3) Elabore uma solução que represente as atividades de uma agenda pessoal contendo os dados de identificação de uma pessoa, seu(s) endereço(s) e telefone(s), parentescos primários (cônjuge, filhos, pais) identificando com dados pessoais cada um deles.
- 4) Desenvolva um ME-R e o seu respectivo DE-R para que um banco possa gerenciar as contas (correntes, poupança e investimentos) particulares de cada cliente em suas respectivas agências.

# Exercício de Fixação

- 5) Com o intuito de compreender o processo de generalização e especialização elabore um modelo e o diagrama que represente as categorias que envolvem uma pessoa a uma instituição de ensino (aluno, professor e funcionário). Identifique os atributos corretamente entre cada uma das entidades e em seguida elabore um DE-R, envolvendo esta(s) entidade(s). O DE-R final deve ter a preocupação em representar uma atividade específica a cada especialização projetada no diagrama de generalização/especialização pelo menos.
- 6) O DETRAN deseja constituir um banco de dados para controlar as infrações ocorridas no estado. (siga →)



# Exercício de Fixação

... Continuando exercício 6.

Os veículos são identificados pela placa e também descritos por chassi, cor predominante, modelo, categoria e ano de fabricação. Cada veículo possui um único proprietário, que é identificado por seu CPF. Deve-se saber o nome, endereço residencial, bairro, cidade, estado, telefones (vários), sexo, data de nascimento e idade do proprietário.

Todo veículo possui um único modelo, por exemplo, GOL MI, UNO CS, etc. Cada modelo é codificado por um número inteiro. Uma categoria deve ser atribuída a cada veículo, por exemplo, AUTOMÓVEL, MOTOCICLETA, CAMINHÃO, etc. Cada categoria é identificada por um número inteiro. Existem diversos tipos de infração, AVANÇO DE SINAL, VELOCIDADE SUPERIOR, etc., cada uma identificada pelo código inteiro associado.

# Exercício de Fixação

... Continuando exercício 6.

A cada tipo de infração é associado um valor que deverá ser cobrado na ocorrência de infração. Uma infração é identificada pelo veículo infrator, data, horário e tipo de infração. Também é importante conhecer o local, velocidade aferida (se possível) e agente de trânsito que autuou a infração. Cada local é descrito pelo código, posição geográfica e velocidade permitida. Um local é geralmente referenciado por seu código inteiro, enquanto que um agente de trânsito é identificado por meio de sua matrícula funcional, sendo também descrito pelo nome, data de contratação e tempo de serviço em meses completos.

Conforme a legislação de trânsito nacional, cada infração cometida deverá acumular os respectivos pontos na carteira do infrator (inicial o proprietário do veículo).



# Referência de Criação e Apoio ao Estudo

## Material para Consulta e Apoio ao Conteúdo

- SILBERSCHATZ, A. & KORTH, H. F. Sistemas de Banco de Dados.
  - Capítulo 2
- HEUSER, C. A. Projeto de Banco Dados, 2001.
  - Capítulo 2 e 3
- CHEN, P. Modelagem de Dados, 1990.
- Universidade de Brasília (UnB Gama)
  - <https://cae.ucb.br/conteudo/unbfga>  
(escolha no menu superior a disciplina **Sistemas Banco Dados** seguida da opção **Mod. Entid. Relacionamento** )

