

# SISTEMAS DE BANCO DE DADOS 2

## AULA 2

### Modelagem de Dados ( Revisão )

Vandor Roberto Vilardi Rissoli



# APRESENTAÇÃO

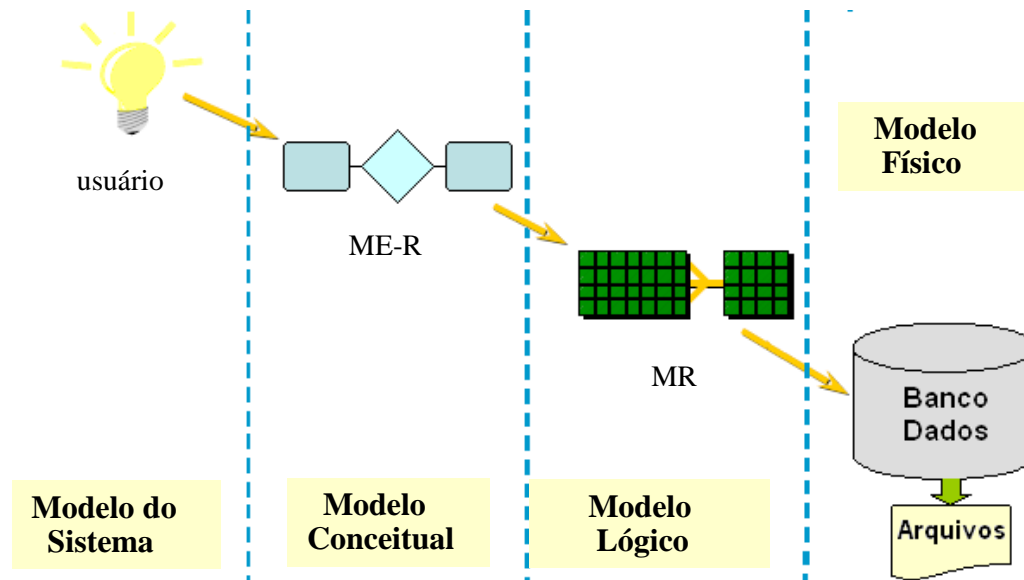
- Modelagem de Dados
- Modelo Entidade-Relacionamento
- Dependência e Chave
- Diagrama Entidade-Relacionamento
- Representação em Tabelas
- Referências



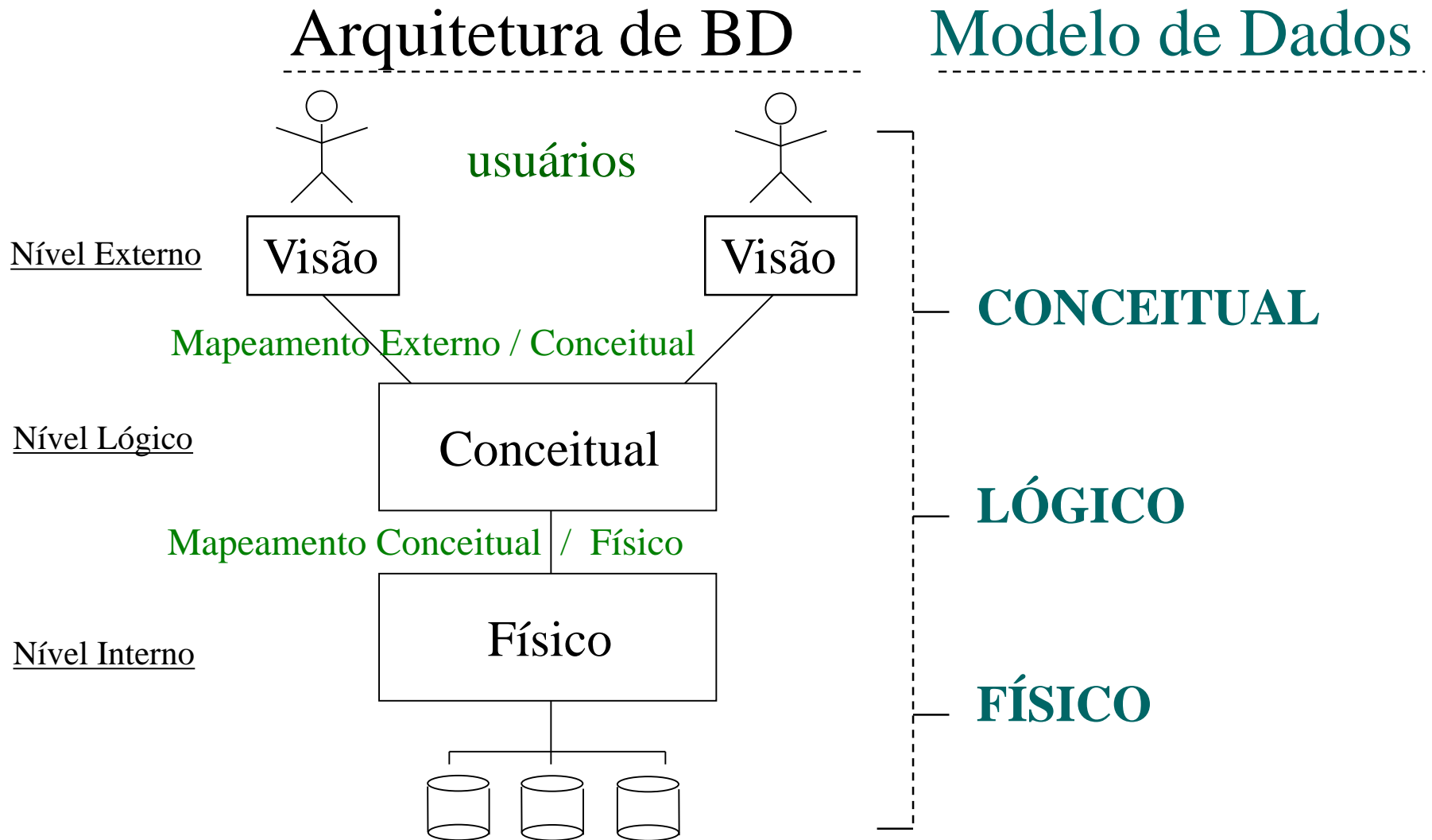
# Projeto de Banco de Dados

## 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



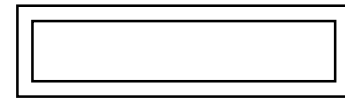
# Modelo Entidade-Relacionamento

## 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



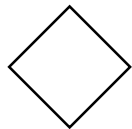
- fraca

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

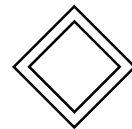
# Modelo Entidade-Relacionamento

## 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

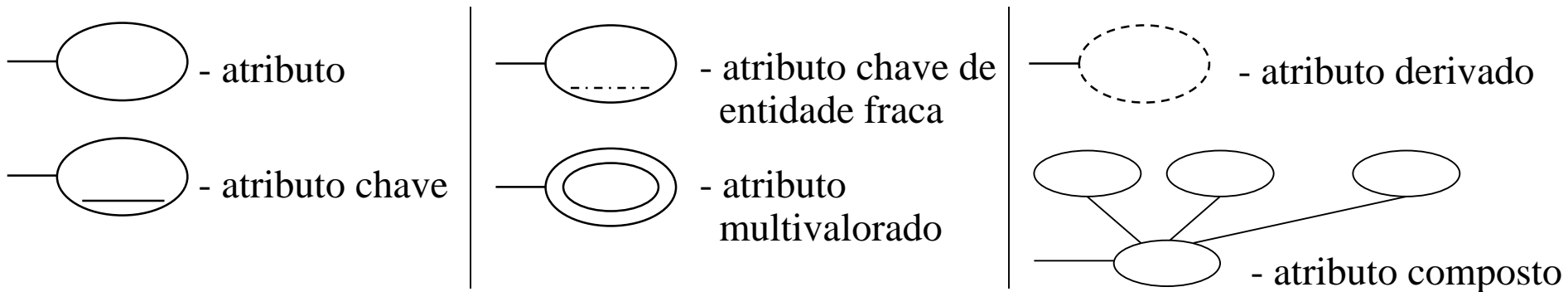
- Cada entidade é representada por um conjunto de atributos
- Para cada atributo existe um conjunto de valores permitidos, chamado **domínio** daquele atributo
- O atributo mapeia uma entidade em um domínio

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

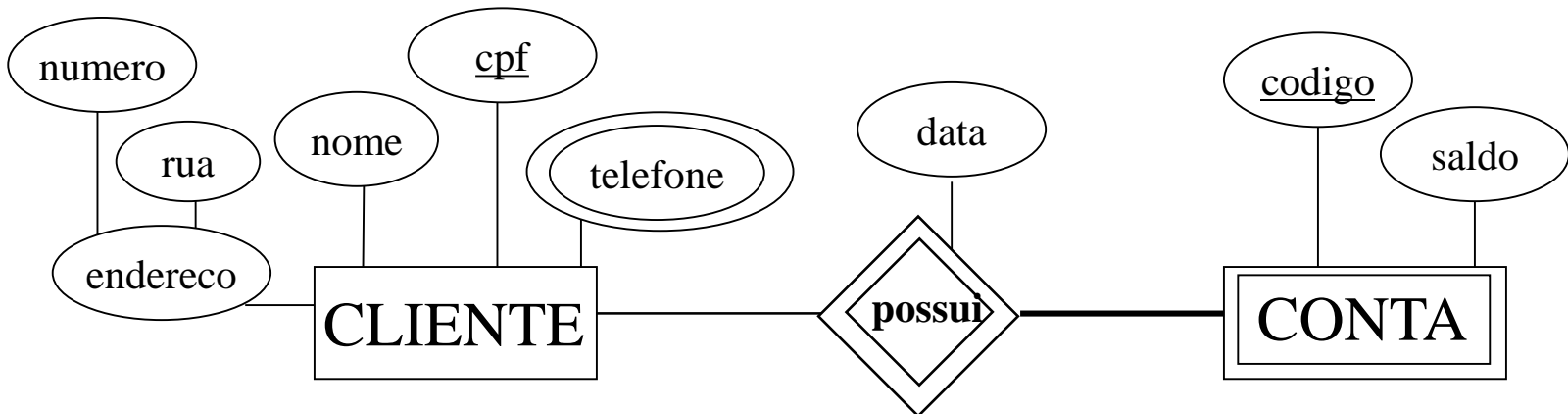


# Modelo Entidade-Relacionamento

- 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

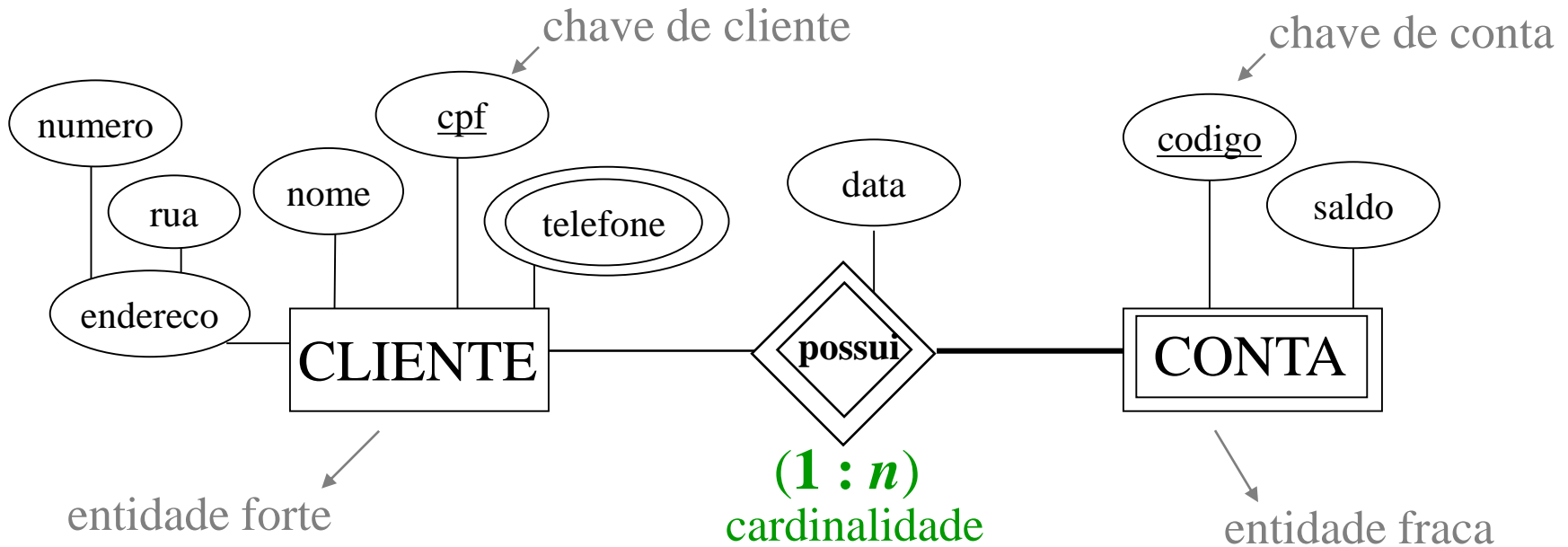
## CHAVES

- 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**

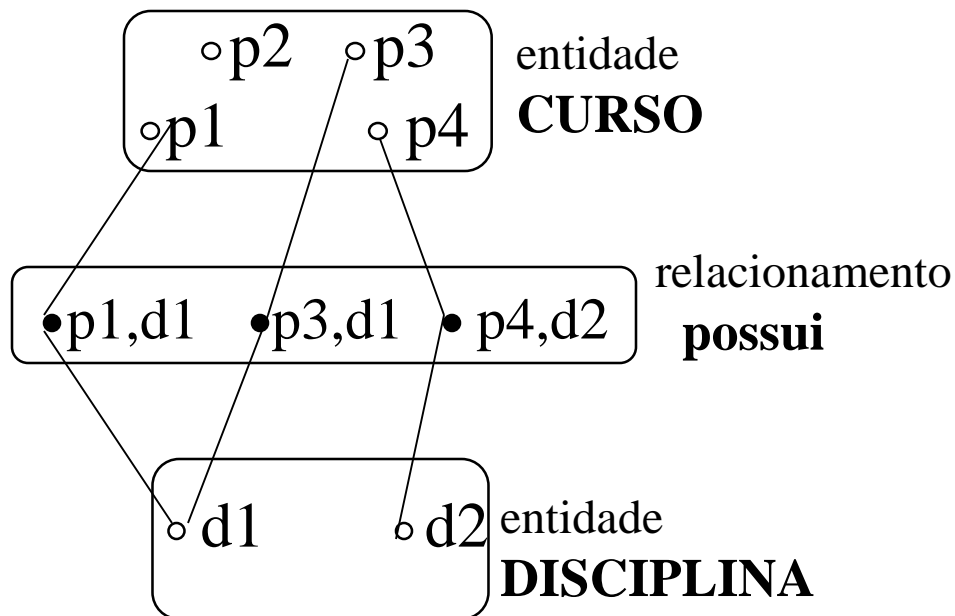


# Modelo Entidade-Relacionamento

## 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

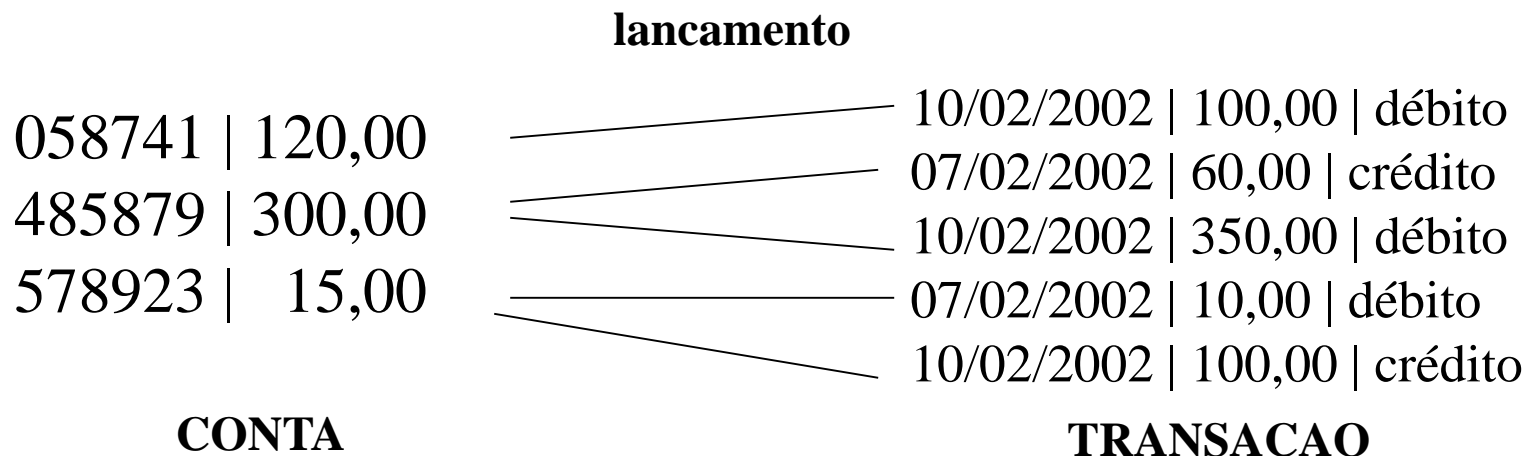
- Considere os conjuntos de entidades **CONTA** e **TRANSACAO**, com o relacionamento **lancamento** entre estes conjuntos, especificando que uma conta particular pode efetuar diversas transações, ou seja, lançamentos (operações).
- Caso uma entidade CONTA seja apagada todas as suas transações também 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
--------------------	-----------	-------------------

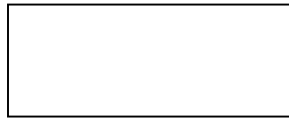


# Diagrama Entidade-Relacionamento

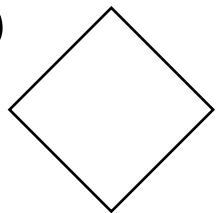
A estrutura lógica geral de um banco de dados pode ser representada graficamente por um Diagrama de Entidade-Relacionamento (DE-R)

O DE-R é composto por:

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



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



Elipses: representam os Atributos

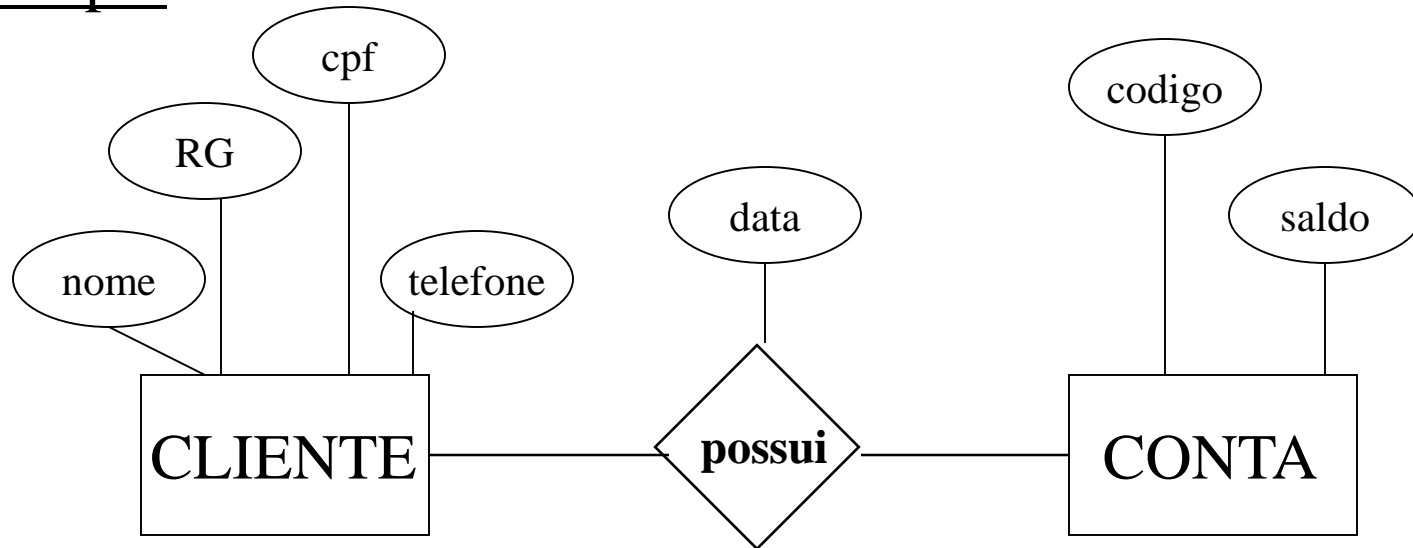


Linhas (ou arcos): ligam os atributos aos conjuntos de entidades e as entidades aos seus relacionamentos

→ 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.

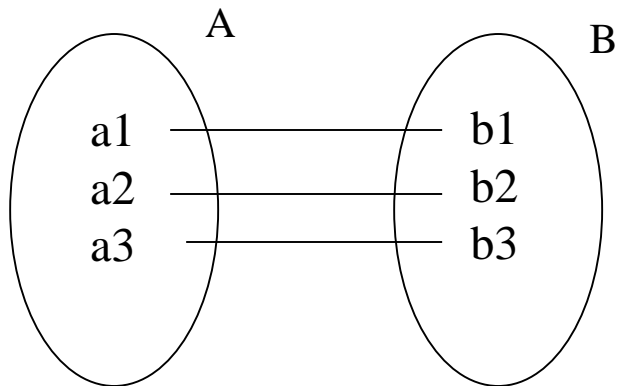
Muitos para um (n:1): uma entidade de A está associada a uma única entidade de B, e uma única entidade de B pode estar associada a qualquer quantidade de entidades de A.

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.

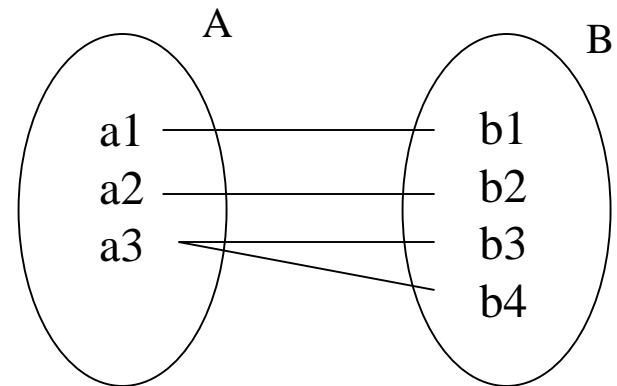


# Diagrama Entidade-Relacionamento

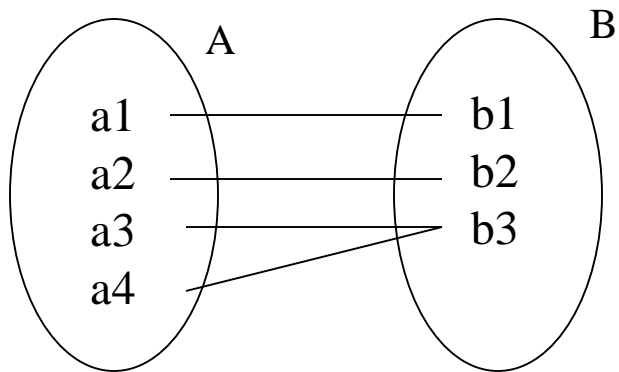
## Exemplos:



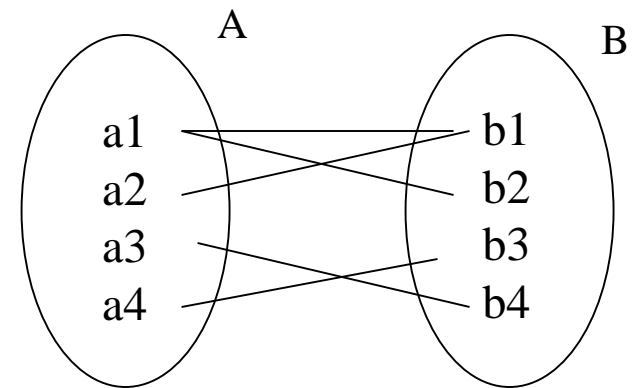
Relacionamento um para um



Relacionamento um para muitos



Relacionamento muitos para um



Relacionamento muitos para muitos

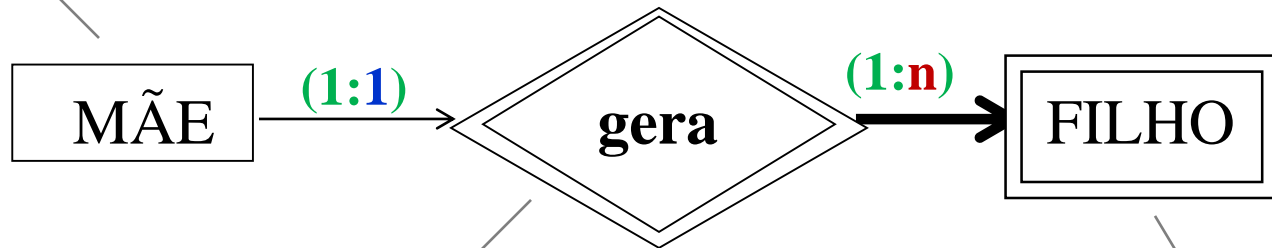


# Diagrama Entidade-Relacionamento

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



relacionamento  
de identificação

1 : n

síntese da  
cardinalidade

entidade fraca



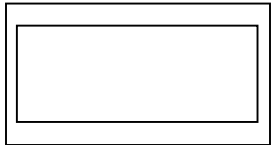
# Diagrama Entidade-Relacionamento

## Notação Utilizada no DE-R

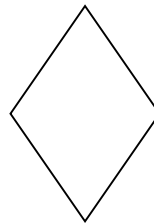
Alguns símbolos representam determinadas características específicas do ME-R no DE-R



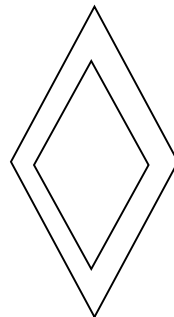
- entidade



- entidade fraca



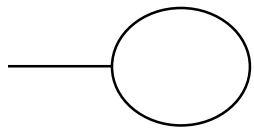
- relacionamento



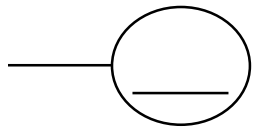
- relacionamento de  
identificação

# Diagrama Entidade-Relacionamento

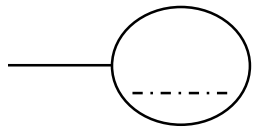
Os atributos possuem algumas características que podem ser representadas corretamente com o diagrama (DE-R).



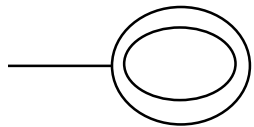
- atributo



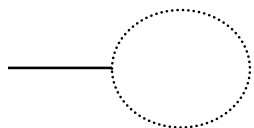
- atributo chave



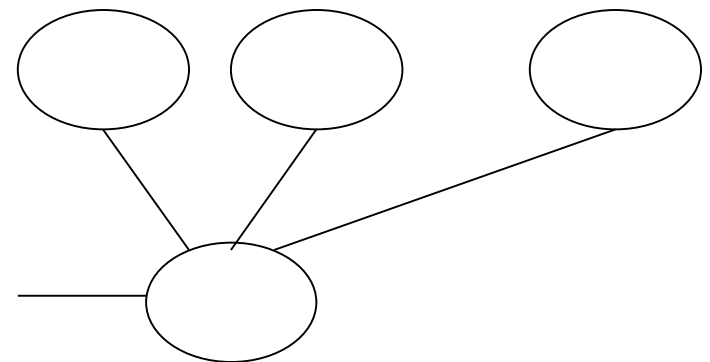
- atributo chave de entidade fraca



- 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



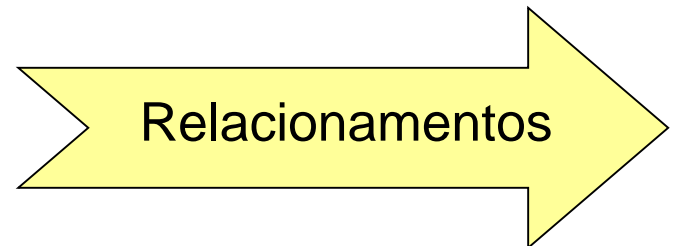
# Diagrama Entidade-Relacionamento

- 2) Descrever as Entidades – a elaboração da descrição simples, sem diagramação das entidades e seus atributos é relevante e corresponderá ao início da criação do Projeto de Banco de Dados (PBD).

ALUNO ( matricula, nome, rg, {telefones} )

CURSO ( codigo, nome )

DISCIPLINA ( idDisciplina, nome )



# Diagrama Entidade-Relacionamento

## 3) Descrever os Relacionamentos

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

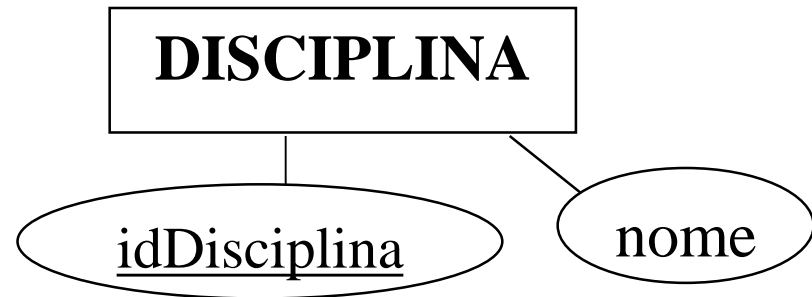
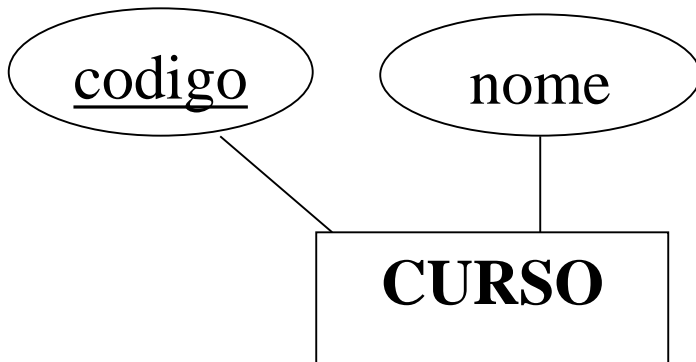
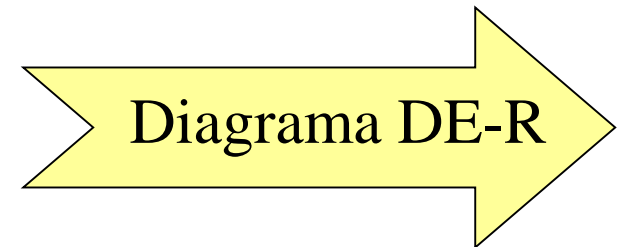
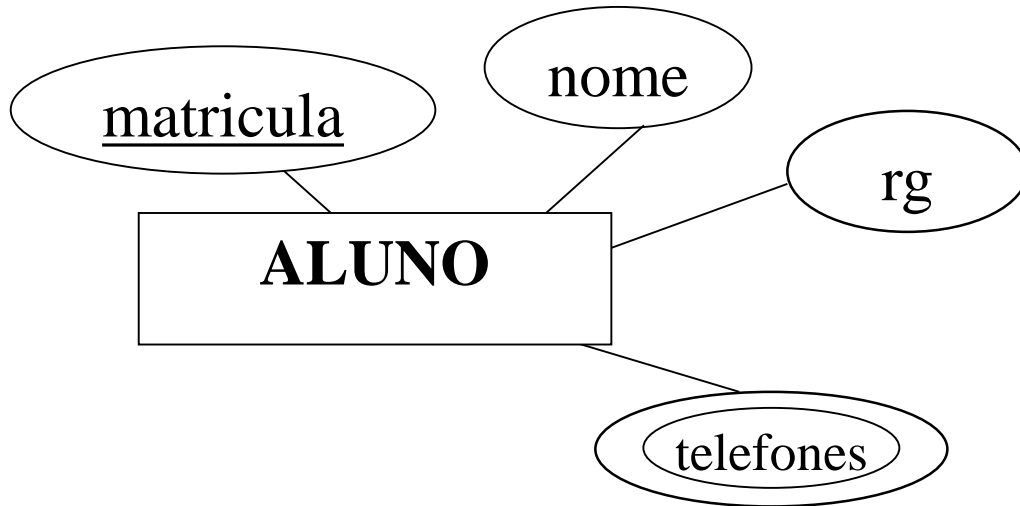
→ Vários alunos podem cursar uma mesma disciplina e uma disciplina pode ser cursada por vários alunos

Cardinalidade **n : m**

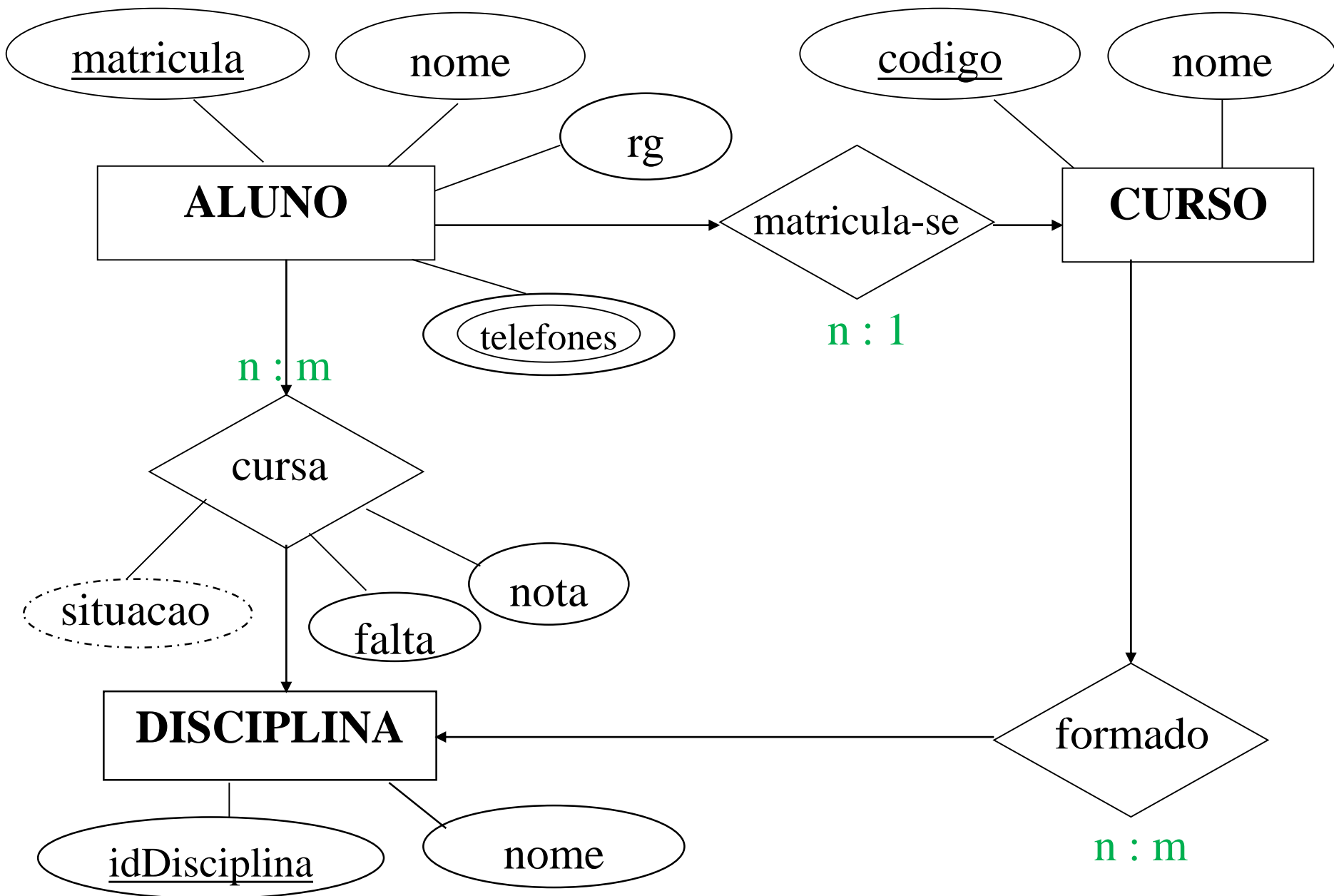
Os relacionamentos têm que procurar apresentar a realidade que ocorre no mundo real.

# Diagrama Entidade-Relacionamento

Associar a diagramação respectivas para cada tipo de entidade, **NÃO** sendo exigido no ME-R a diagramação dos atributos em separado.



# Diagrama Entidade-Relacionamento

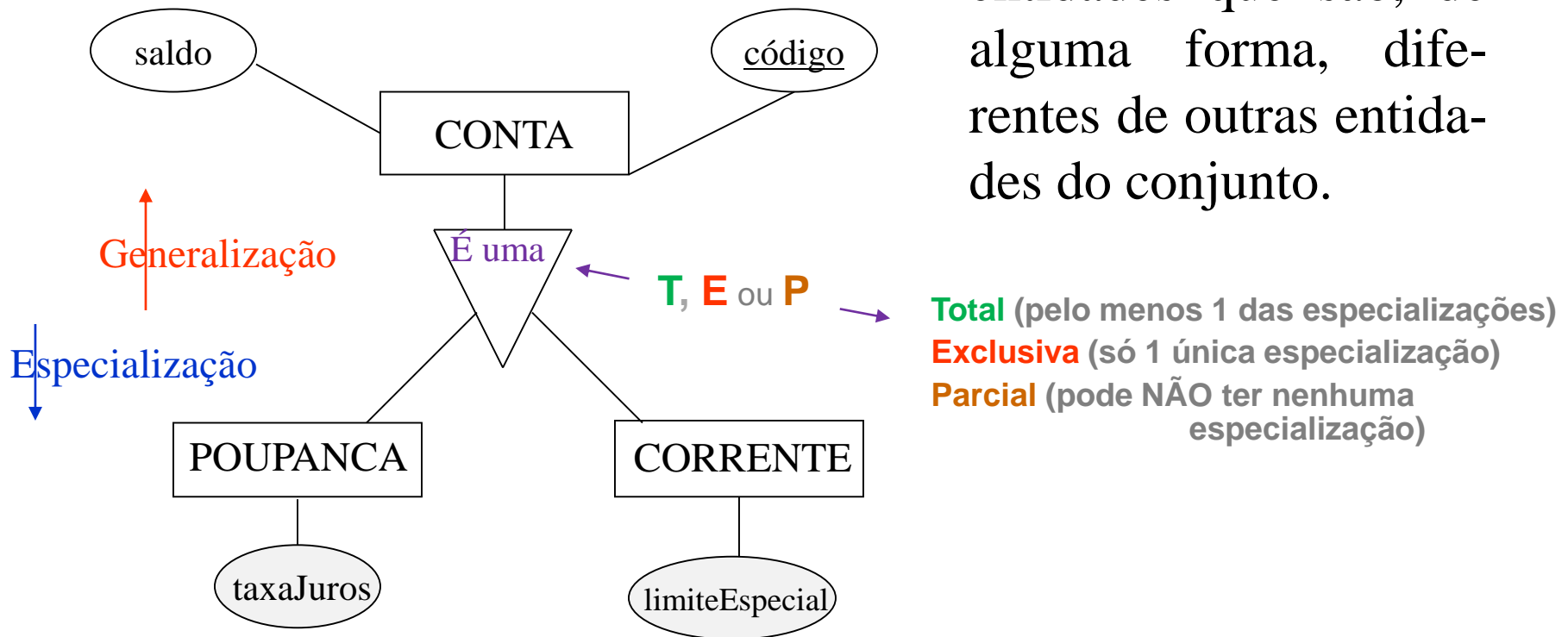


# Diagrama Entidade-Relacionamento

## 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.



# Diagrama Entidade-Relacionamento

## Autorrelacionamento

O Autorrelacionamento corresponde a um caso particular que pode ser verificado em diversas situações e respeita as cardinalidades estudadas anteriormente, mas envolvendo uma mesma entidade.



Uma PESSOA pode se casar com nenhuma ou uma outra PESSOA, e a outra PESSOA só poderá se casar com uma PESSOA.

Cardinalidade (1 : 1)

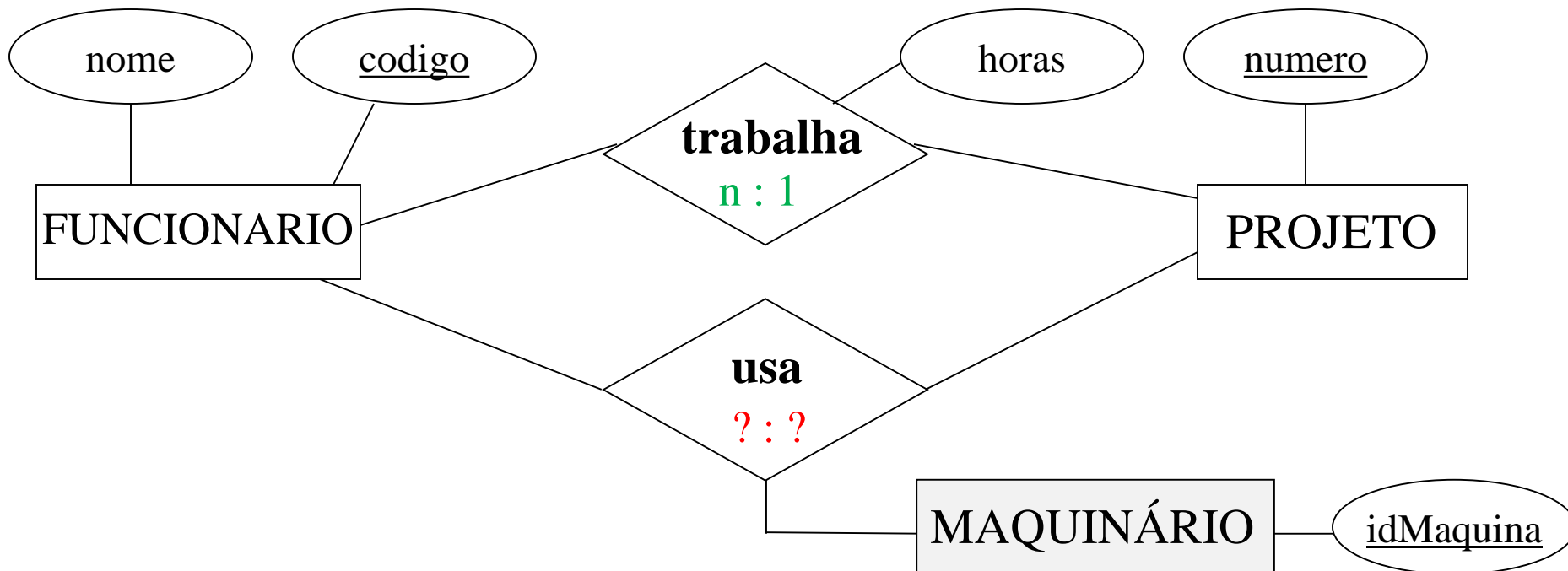


# Diagrama Entidade-Relacionamento

## AGREGAÇÃO

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

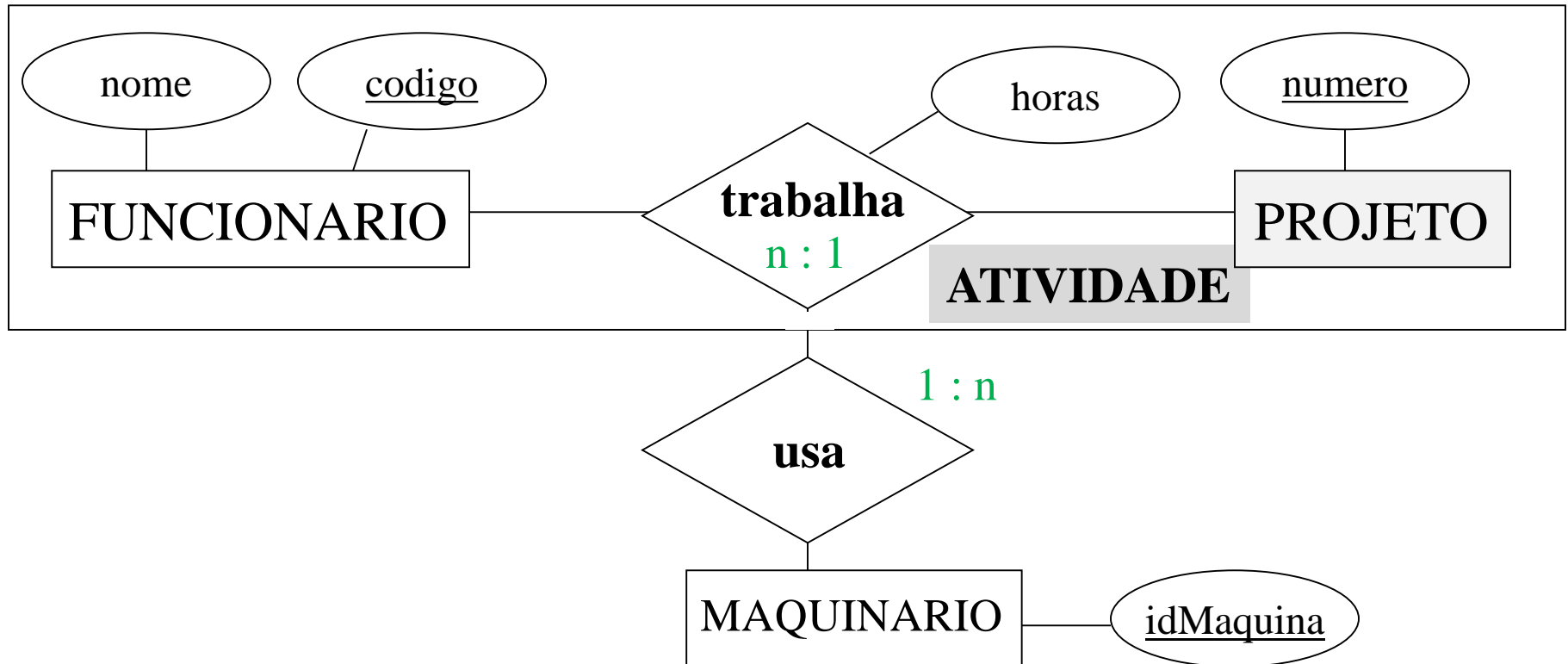
Considere um BD descrevendo informações sobre funcionários que trabalham em um determinado projeto e utilizam uma série de diferentes máquinas em seus trabalhos.



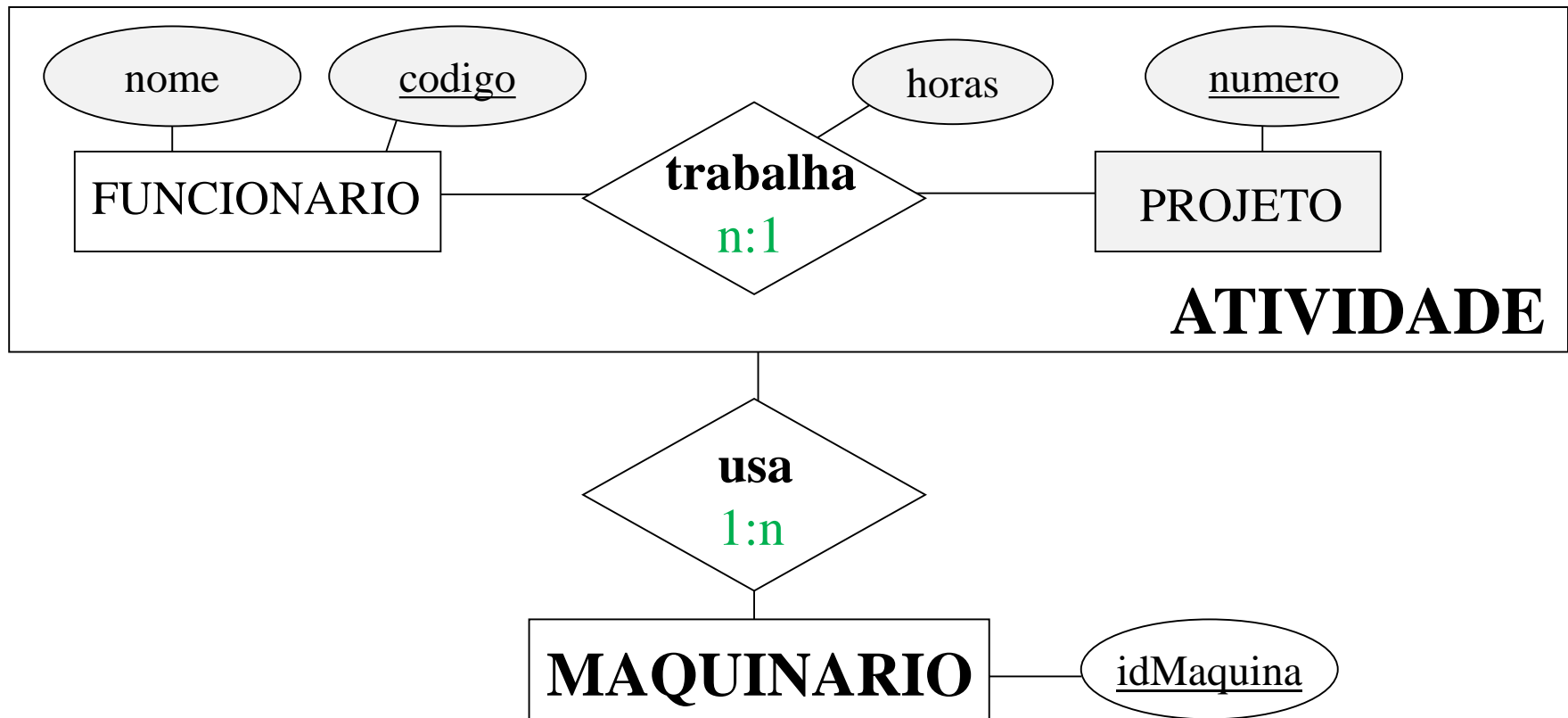


# Diagrama Entidade-Relacionamento

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.



# Exercício de Fixação

2) A empresa A.S.A. é organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome, um número e um empregado que gerencia o departamento. Deve-se saber a data em que um empregado iniciou como gerente de um departamento. Um departamento pode ter diversas localizações.

Um departamento controla um número de projetos, cada qual com um nome, um número e uma única localização.

São armazenados o nome do empregado, matrícula, endereço (rua, número, bairro), salário, sexo e data de nascimento. Um empregado está associado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos, não necessariamente controlados pelo mesmo departamento. Deve-se saber o número de horas semanais que um empregado trabalha em cada projeto, bem como o supervisor direto de cada empregado

Cada empregado pode possuir vários dependentes, devendo-se saber, para cada dependente, o nome, sexo, data de nascimento e a sua ligação (dependência) com o empregado.

# 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.

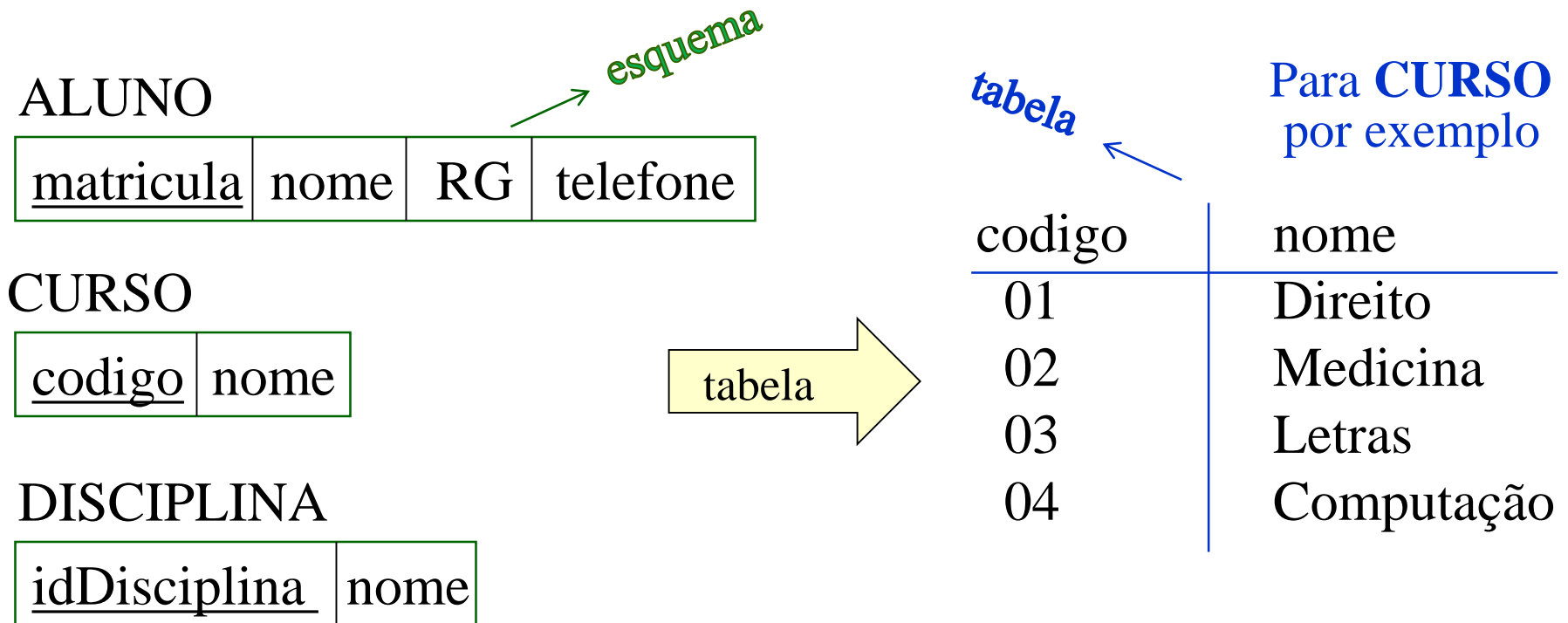
O processo de representação em tabelas, envolvendo entidades, acontece da seguinte forma:

- 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 com ocorrências dos registros pode ser usado para representar as entidades e seus atributos em tabelas, colaborando com o processo de descrição das entidades a partir de seus esquemas nas suas respectivas tabelas.



# Exercício de Fixação

Desenvolver os exercícios 3 e 4 elaborando uma análise das situações apresentadas (**requisitos**) e fazendo o diagrama de esquemas. Em seguida, respeitando a especificação já elaborada, prepare o diagrama DE-R que corresponde aos esquemas em um processo de **reengenharia** do projeto de BD.

- 3) Elabore uma solução que represente as atividades realizadas por cada empregado na empresa. Todos são empregados e possuem um supervisor que recebe de salário 10% a mais que seus supervisionados. Os salários dos supervisionados por um mesmo supervisor são idênticos, mas a matrícula funcional é única para cada empregado. O cadastro de todos possui o endereço residencial, telefone(s), sexo e o nível de formação escolar. Para o masculino se registra a idade e para feminino se ela já é mãe.

# Exercício de Fixação

- 4) O DETRAN deseja constituir um banco de dados para controlar as infrações ocorridas no estado. Os veículos são identificados pela placa, ano de fabricação e modelo. Cada veículo possui um único proprietário, que é identificado por seu CPF, além do endereço residencial completo, e-mail(s) e data de nascimento. Todo veículo possui um único modelo, por exemplo, GOL MI, UNO CS, etc. Existem diversos tipos de infração cadastradas por um código único e sua descrição com até 150 caracteres. A cada tipo de infração é associado um valor (R\$) que deverá ser cobrado em sua ocorrência. Uma infração é identificada pelo veículo infrator, data, horário, tipo de infração e o agente da autuação. Esse agente é identificado por sua matrícula funcional, além de nome completo, data de contratação e tempo de serviço em meses completos. Conforme a legislação de trânsito nacional, cada infração cometida deverá acumular os pontos na carteira do proprietário do veículo, inicialmente.

# Exercício de Fixação

5) Desenvolva um projeto completo de banco de dados, com DE-R, DLD e os três *scripts* básicos que tenham a capacidade de cadastrar jogadores com um identificador gerado sequencialmente pelo SGBD, nome completo do jogador e um código de sua localização que possuirá sempre dois caracteres. Um cadastro de diferentes mapas virtuais também deverá ser armazenado em sua solução com um código sequencial que identifica o mapa, identificador do jogador que o criou, título ou nome que foi atribuído para este mapa, seu nível de dificuldade, a data e o horário da criação.

Os dados dos jogos ou partidas realizadas por cada jogador também deverão ser armazenados em sua solução proposta.





# Exercício de Fixação

... Continuando exercício 5.

Os registros das partidas jogadas deverão identificar qual foi o jogador, qual o mapa jogado, a data da partida e seu horário.

Finalizando este projeto sua solução também deverá armazenar qual o melhor jogador em cada mapa que já foi utilizado em alguma partida, sendo armazenado quem foi o jogador, qual o mapa e seu tempo em milissegundos que foi o melhor até o momento (recorde atual).

Um jogador pode jogar em qualquer mapa e quantas vezes desejar, sendo sempre registrado os dados de cada partida e analisado se foi alcançado um novo recorde para o registro correspondente somente do melhor resultado obtido até então.

# Referência de Criação e Apoio ao Estudo

## Material para Consulta e Apoio ao Conteúdo

- SILBERSCHATZ, A. & KORTH, H. F. Sistemas de Banco de Dados - livro
  - Capítulo 2
- HEUSER, C. A. Projeto de Banco Dados - livro
  - Capítulo 2 e 3
- CHEN, P. Modelagem de Dados
- Universidade de Brasília (UnB Gama)
  - <https://sae.unb.br/cae/conteudo/unbfga>  
(escolha no menu superior a disciplina **Sistemas de Banco de Dados 1** seguida da opção **Mod. Entid. Relacionamento** )

