



SISTEMAS DE BANCO DE DADOS 2

AULA 2

Planejamento e Revisão de Banco de Dados



Vandor Roberto Vilardi Rissoli



APRESENTAÇÃO

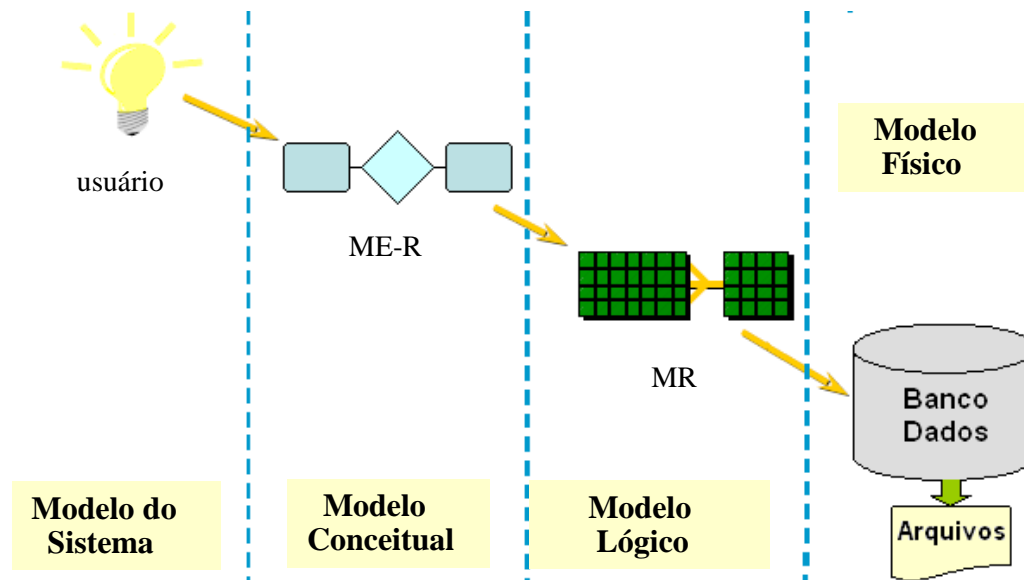
- Modelagem de Dados
- Modelo Entidade-Relacionamento
- Dependência e Chave
- Diagrama Entidade-Relacionamento
- Representação em Tabelas
- Referências



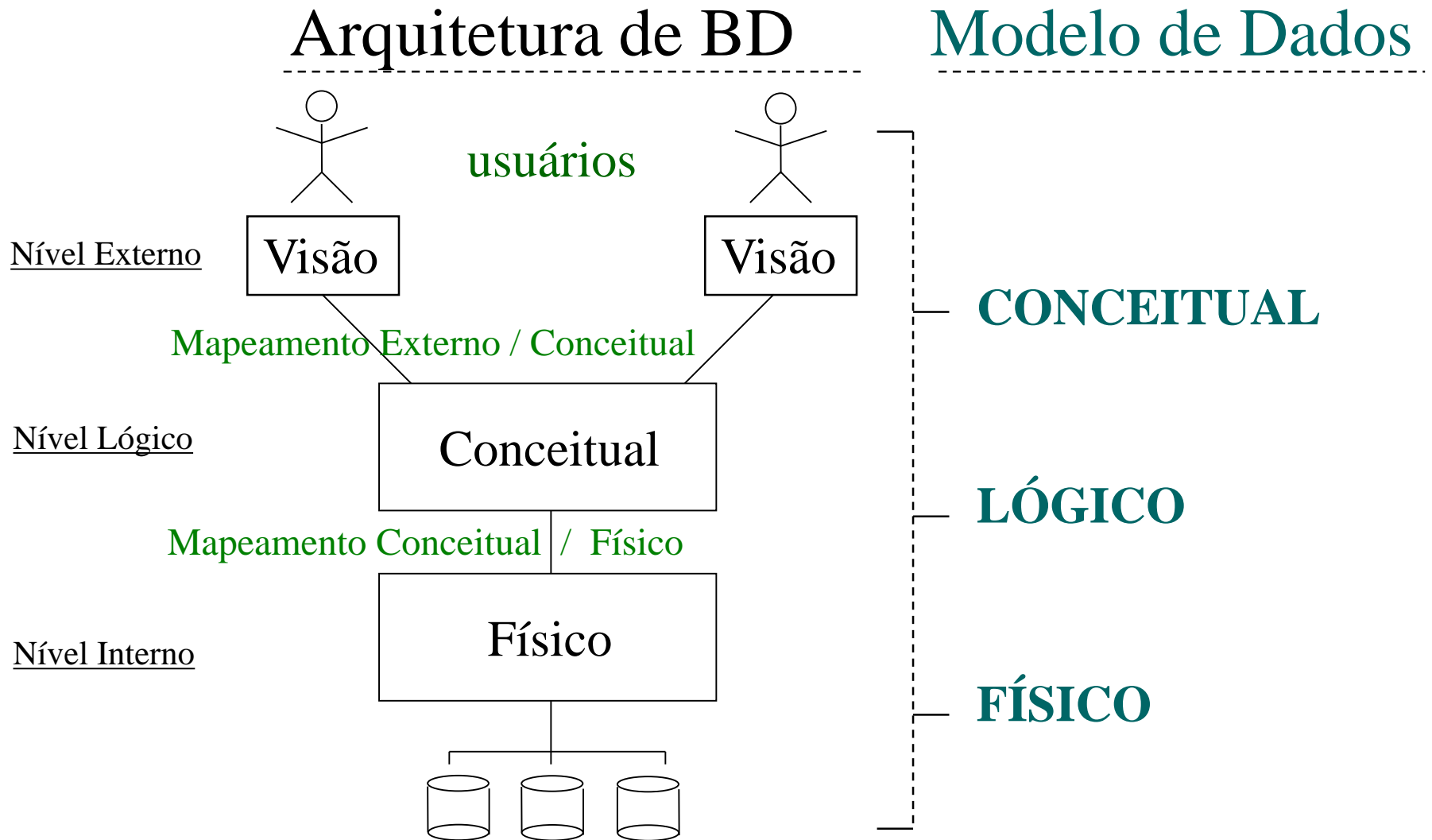
Projeto de Banco de Dados

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



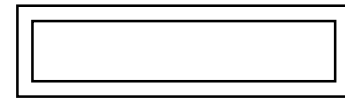
Modelo Entidade-Relacionamento

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



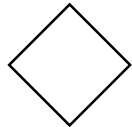
- fraca

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

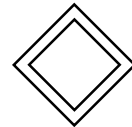
Modelo Entidade-Relacionamento

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:

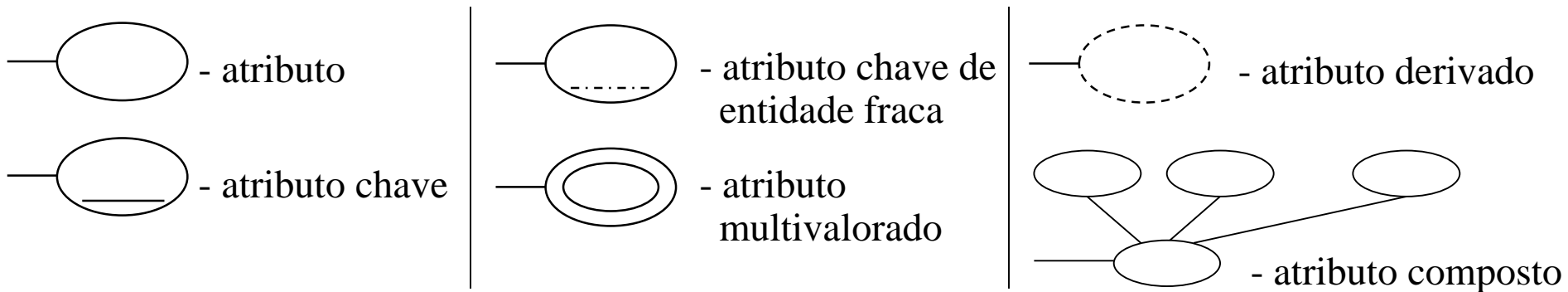
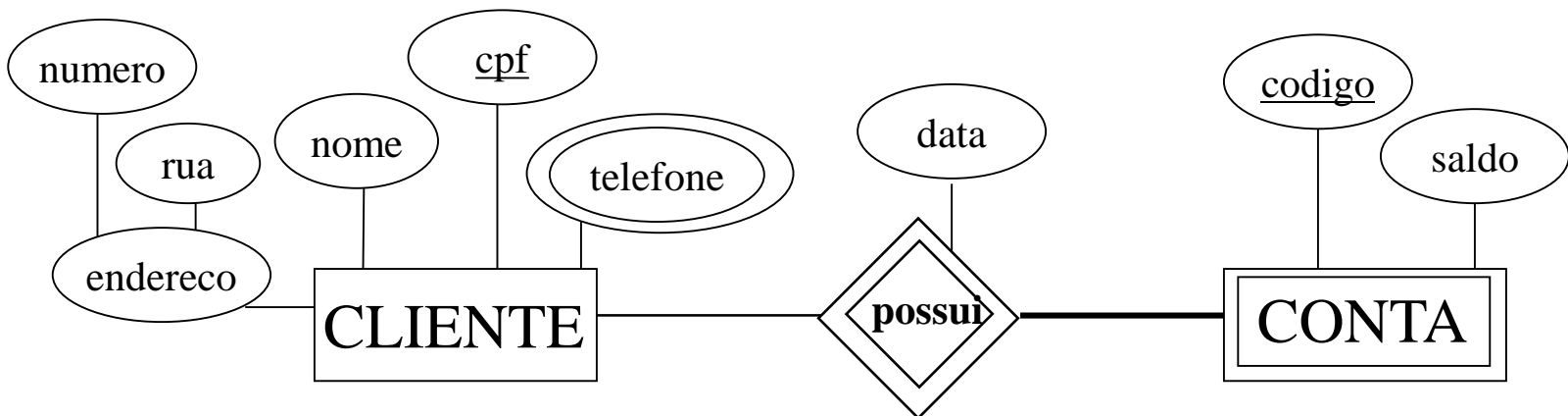


Diagrama Entidade-Relacionamento (DE-R)



Modelo Entidade-Relacionamento

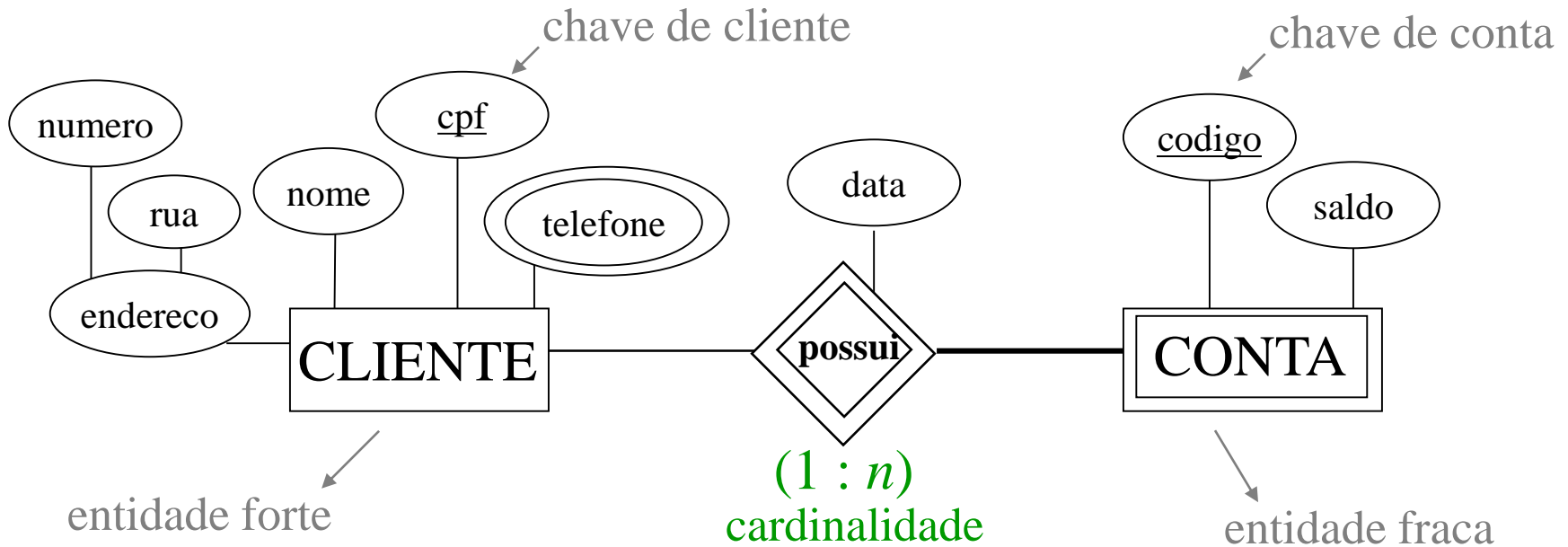
CHAVES

- 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**

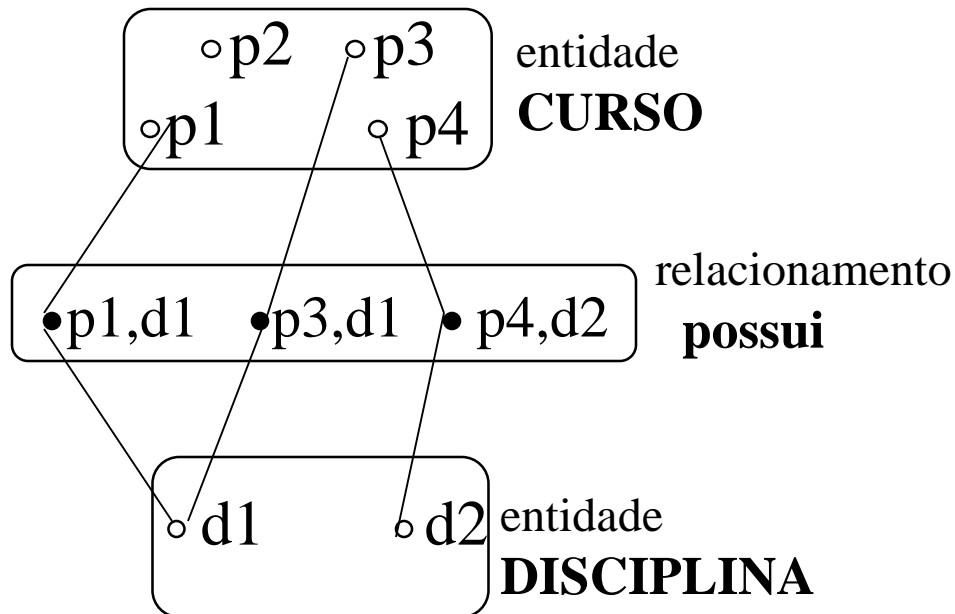


Modelo Entidade-Relacionamento

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

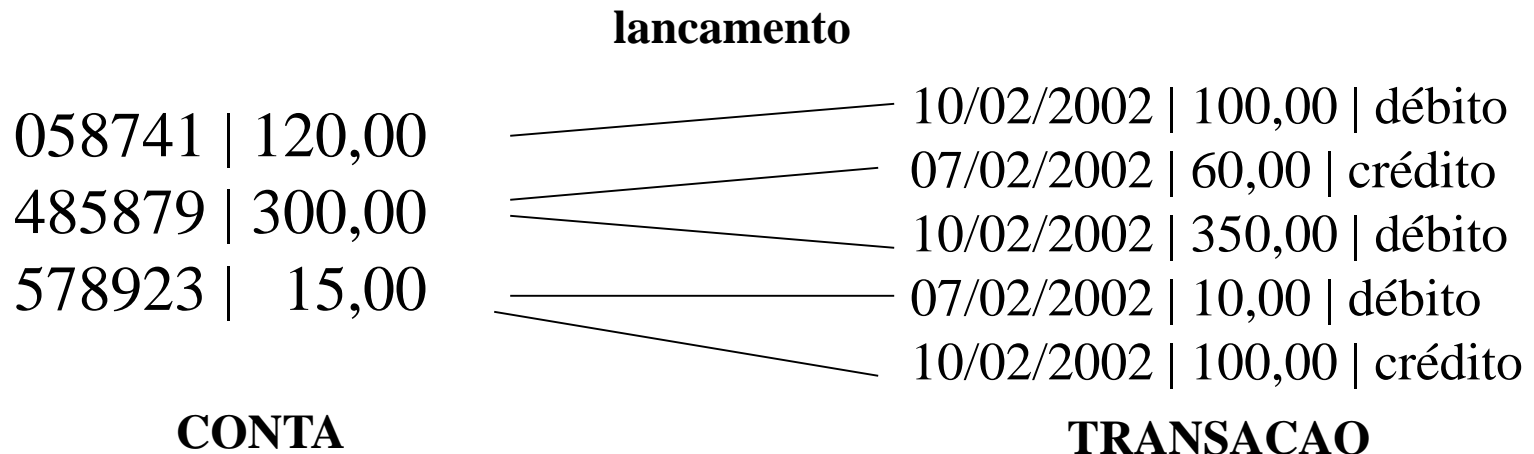
- Considere os conjuntos de entidades **CONTA** e **TRANSACAO**, com o relacionamento **lancamento** entre estes conjuntos, especificando que uma conta particular pode efetuar diversas transações, ou seja, lançamentos (operações).
- Caso uma entidade CONTA seja apagada todas as suas transações também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

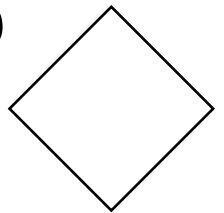
A estrutura lógica geral de um banco de dados pode ser representada graficamente por um Diagrama de Entidade-Relacionamento (DE-R)

O DE-R é composto por:

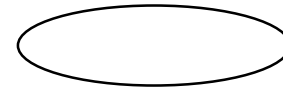
Retângulos: representam as Entidades (usa **substantivos**)



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



Elipses: representam os Atributos

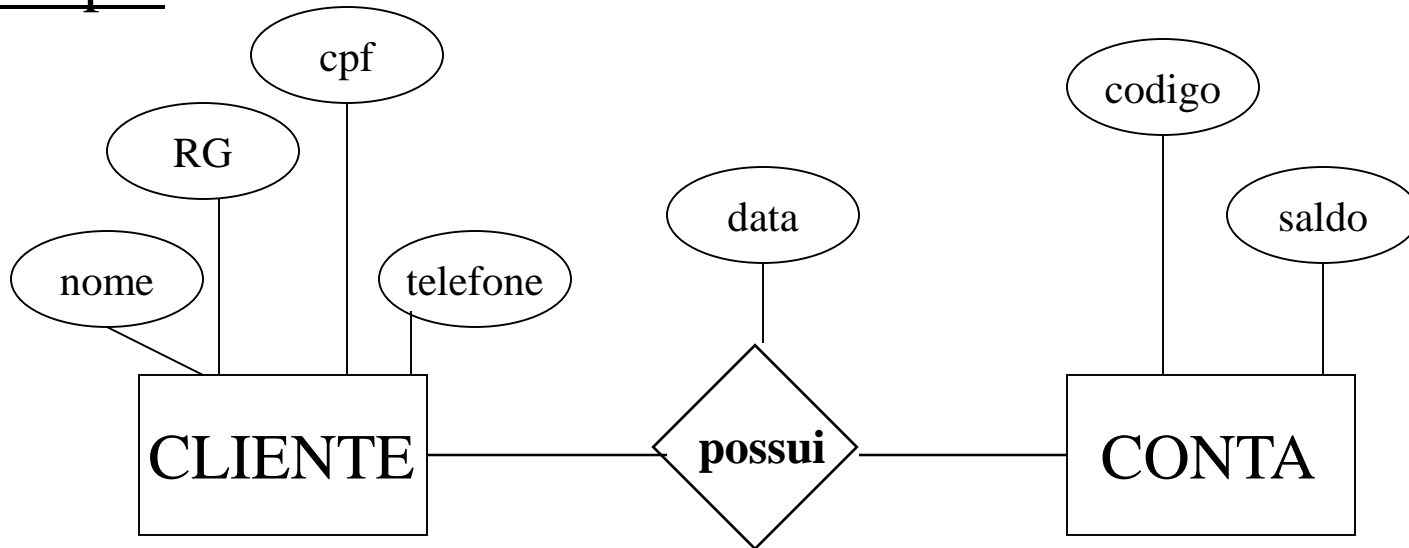


Linhas (ou arcos): ligam os atributos aos conjuntos de entidades e as entidades aos seus relacionamentos

→ 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.

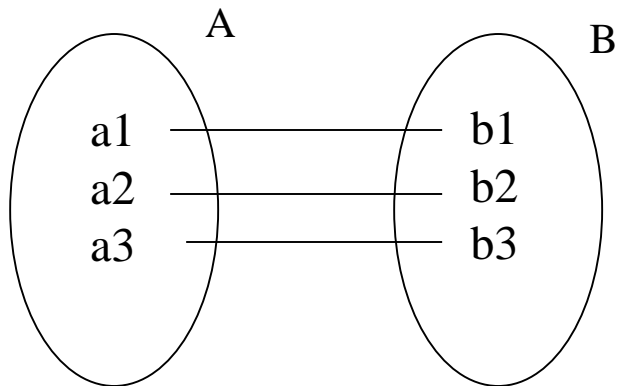
Muitos para um (n:1): uma entidade de A está associada a uma única entidade de B, e uma única entidade de B pode estar associada a qualquer quantidade de entidades de A.

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.

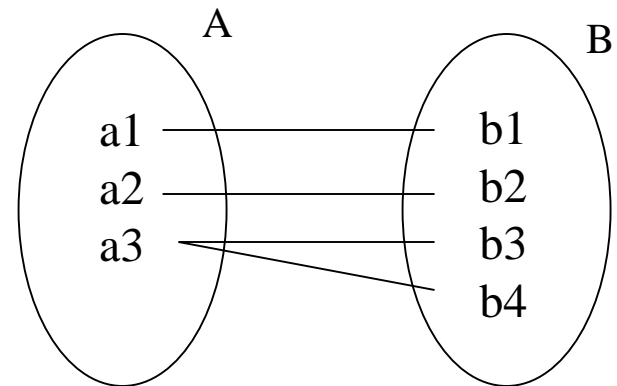


Diagrama Entidade-Relacionamento

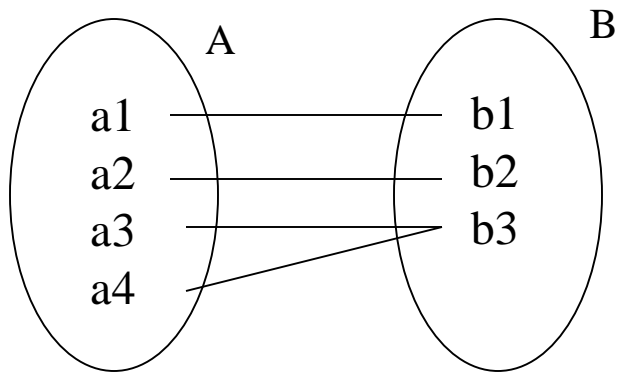
Exemplos:



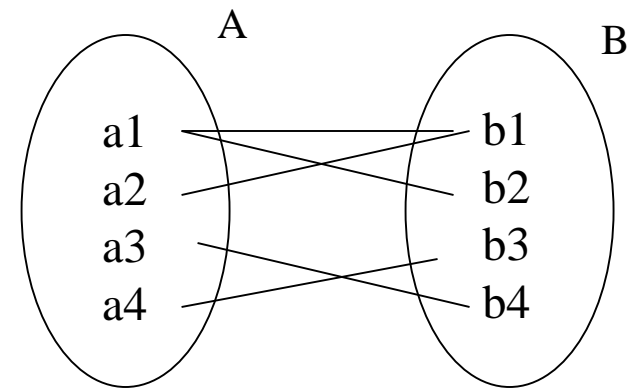
Relacionamento um para um



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

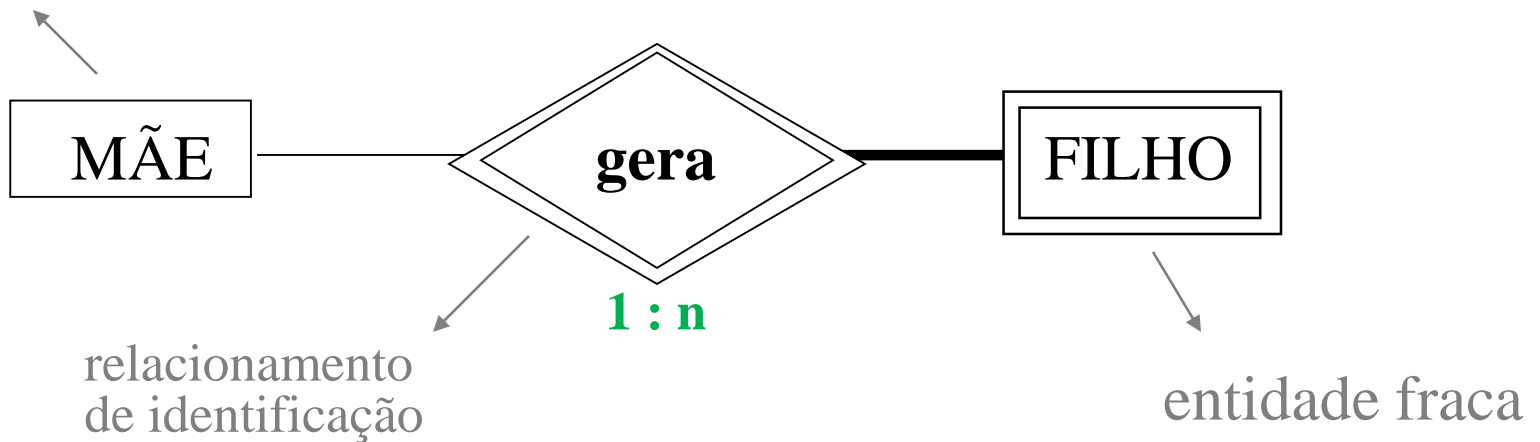


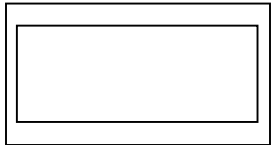
Diagrama Entidade-Relacionamento

Notação Utilizada no DE-R

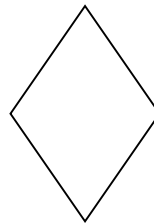
Alguns símbolos representam determinadas características específicas do ME-R no DE-R



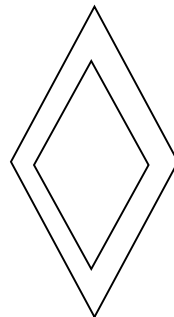
- entidade



- entidade fraca



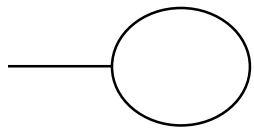
- relacionamento



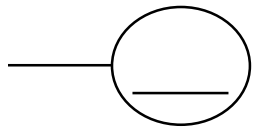
- relacionamento de
identificação

Diagrama Entidade-Relacionamento

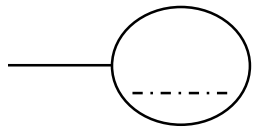
Os atributos possuem algumas características que podem ser representadas corretamente com o diagrama (DE-R).



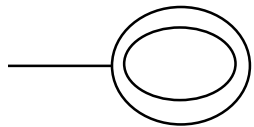
- atributo



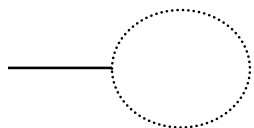
- atributo chave



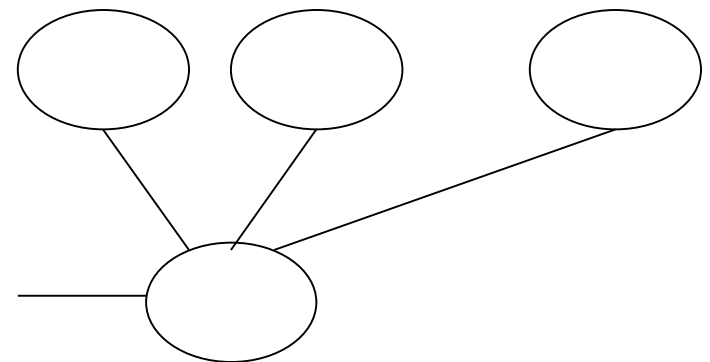
- atributo chave de
entidade fraca



- 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

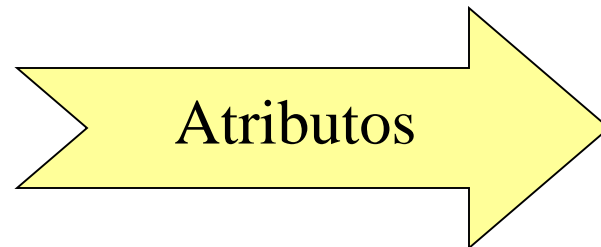


Diagrama Entidade-Relacionamento

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

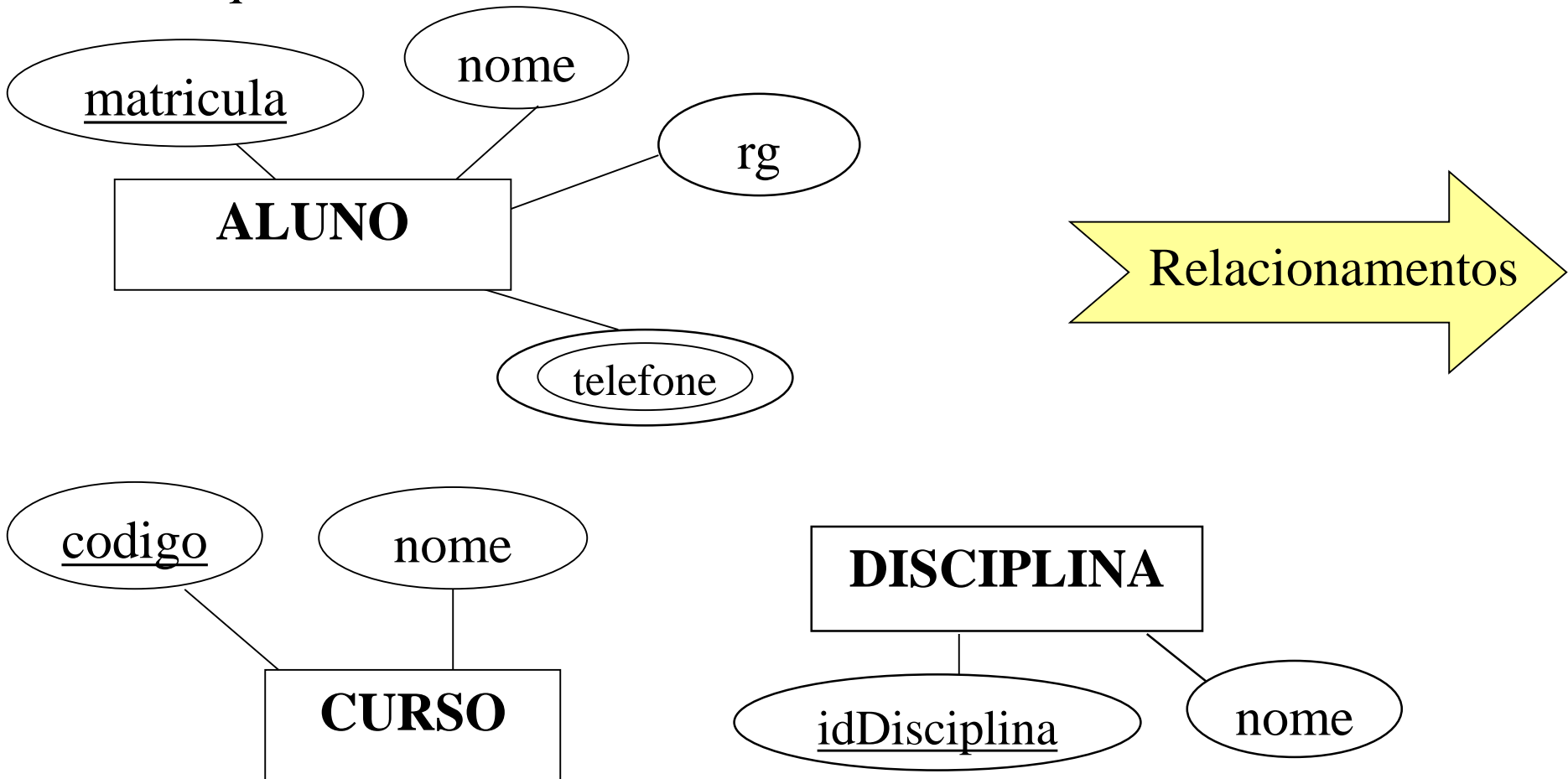


Diagrama Entidade-Relacionamento

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

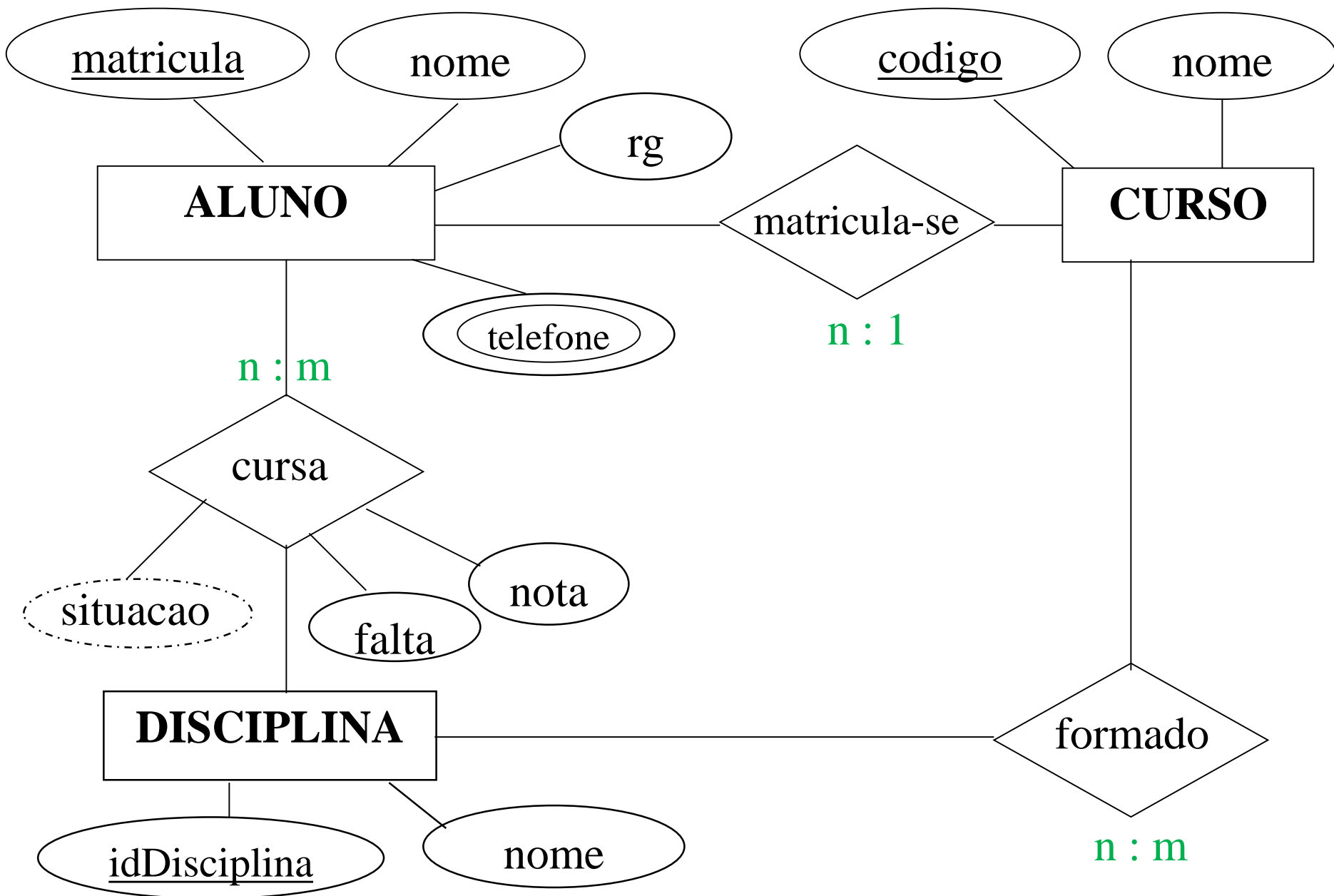


Diagrama Entidade-Relacionamento

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.

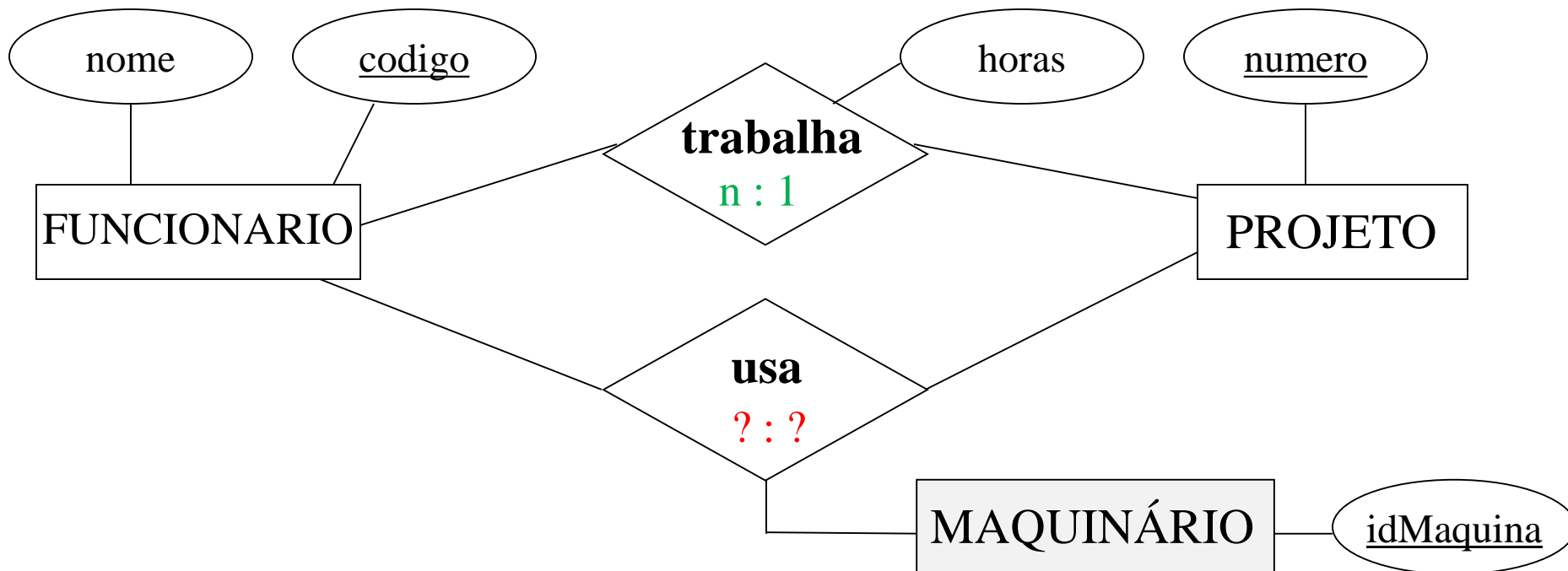


Diagrama Entidade-Relacionamento

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**.

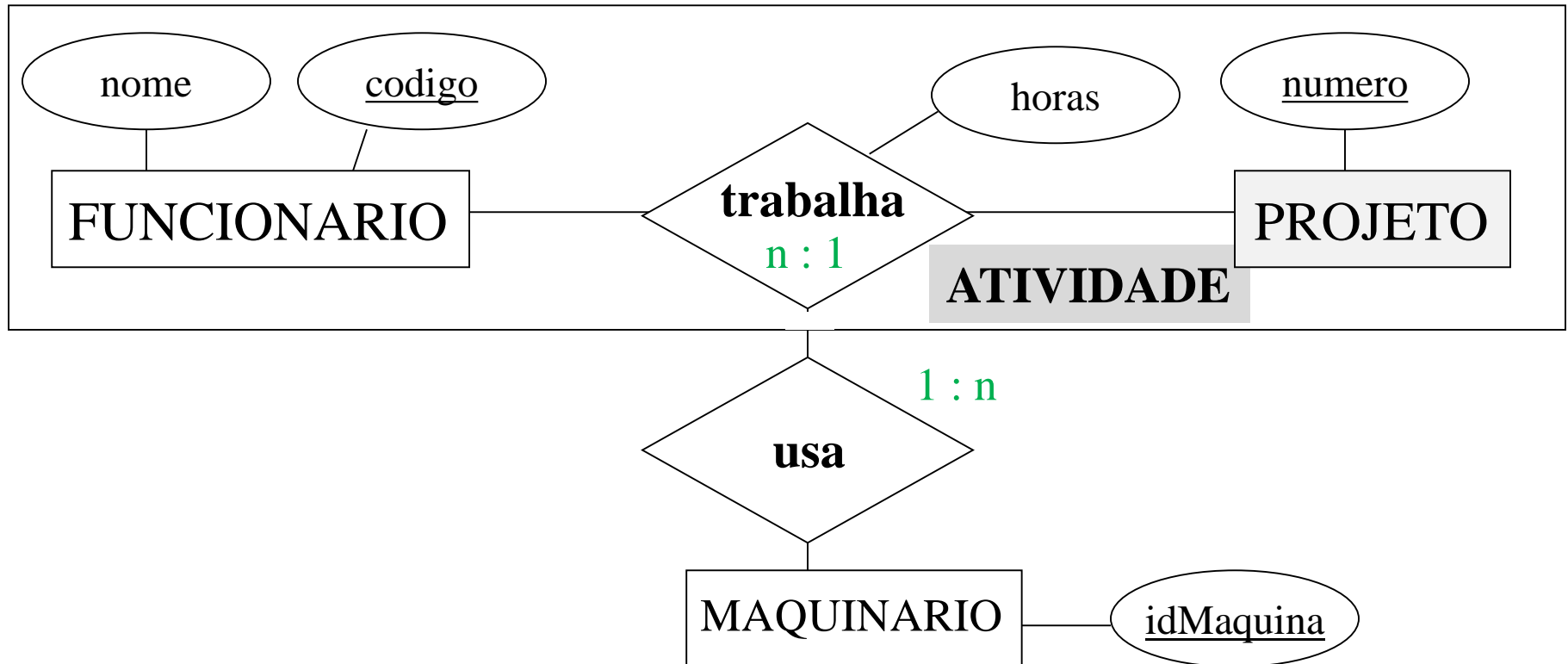
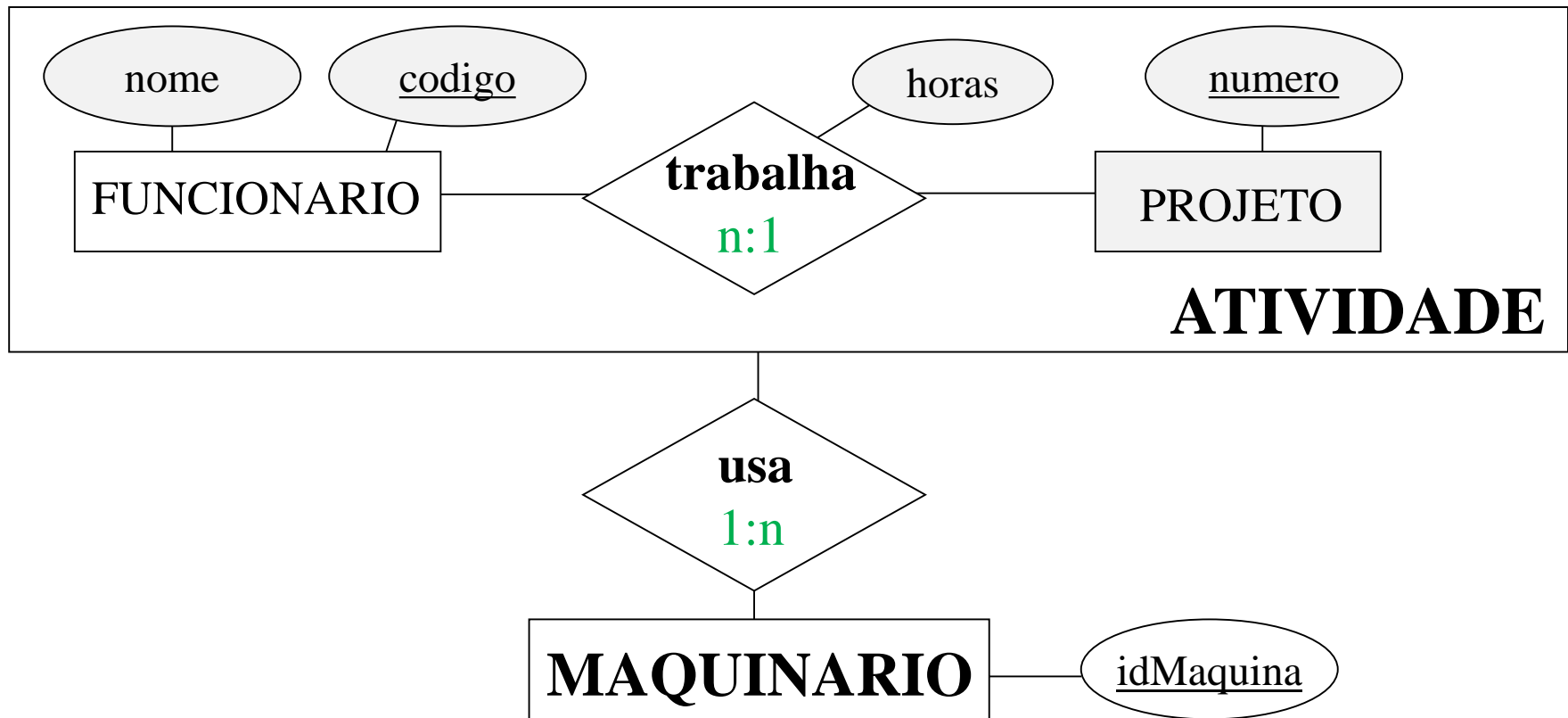


Diagrama Entidade-Relacionamento



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



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 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
------------------	------	----	----------

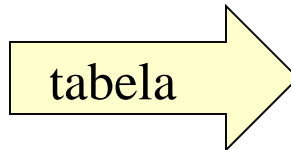
esquema

CURSO

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

DISCIPLINA

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



Por exemplo **CURSO**

codigo	nome
01	Direito
02	Medicina
03	Letras
04	Computação

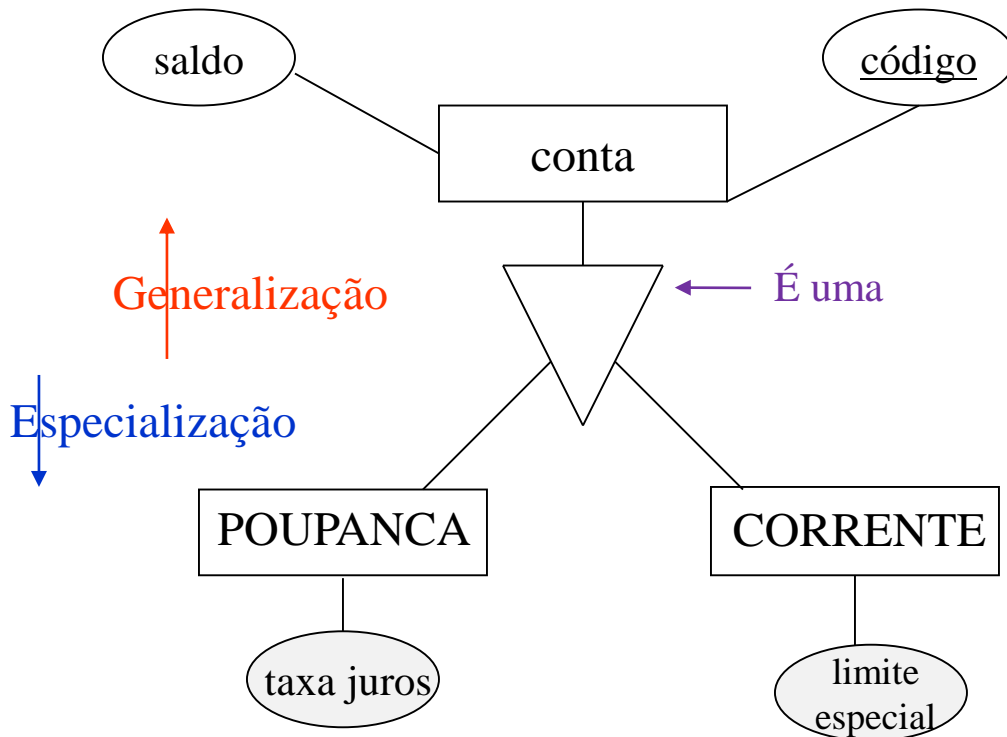


Diagrama Entidade-Relacionamento

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 - 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://cae.ucb.br/conteudo/unbfga>
(escolha no menu superior a disciplina **Sistemas de Banco de Dados 1** seguida da opção **Mod. Entid. Relacionamento**)

