

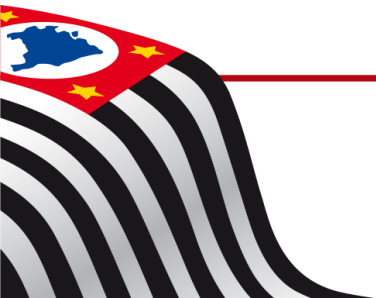
Tecnologia e Linguagem para Banco de Dados I (TLBD I)

Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio
(1 EMINF)

1º Semestre – 2018

Prof. Marli – maria.luqueta@etec.sp.gov.br

Prof. Myrnna – myrnna.souza@etec.sp.gov.br

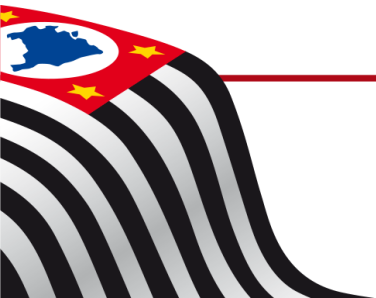


Aula 4

Modelagem e Desenvolvimento de Bancos de Dados

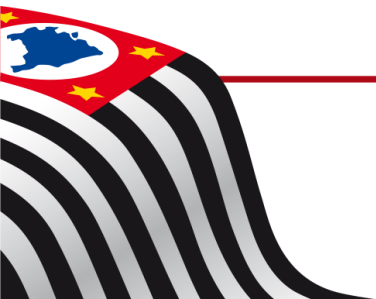
Modelo Entidade-Relacionamento

Modelo Conceitual



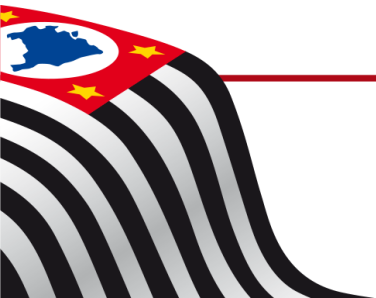
Modelagem

- Um modelo de dados consiste basicamente em um conjunto de conceitos utilizados para descrever formalmente a estrutura de um banco de dados.
- Para se construir um modelo de dados, utiliza-se de modelagem de dados que podem ser classificadas de acordo com a forma com que apresentam os modelos de dados: linguagens textuais e linguagens gráficas.



Modelagem

- O objetivo da modelagem de dados é coletar os dados do mundo real e transformar em informações que podem ser armazenadas em um SGBD.
- Há três tipos de modelos
 - Modelo de dados orientados à registro (relacional, rede e hierárquico);
 - Modelo de dados semântico (MER e o funcional);
 - Modelo de dados orientados à objeto (O2 e representação de objetos)



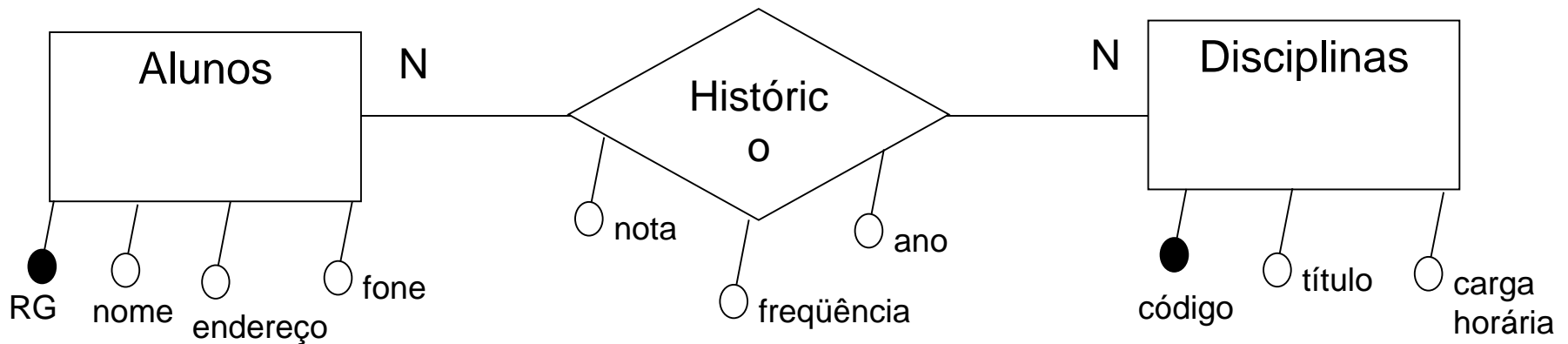
Modelagem

- Todo projeto de banco de dados deve seguir três modelos distintos porém concatenados, na devida ordem:
 - Modelo conceitual
 - Modelo lógico
 - Modelo físico
- Para cada nível, há um modelo de dados correspondente sendo que os três modelos, cada qual proveniente de cada nível, são correlacionados entre si.

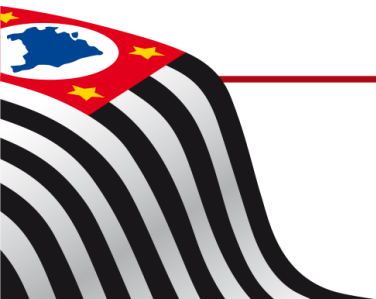


Exemplo

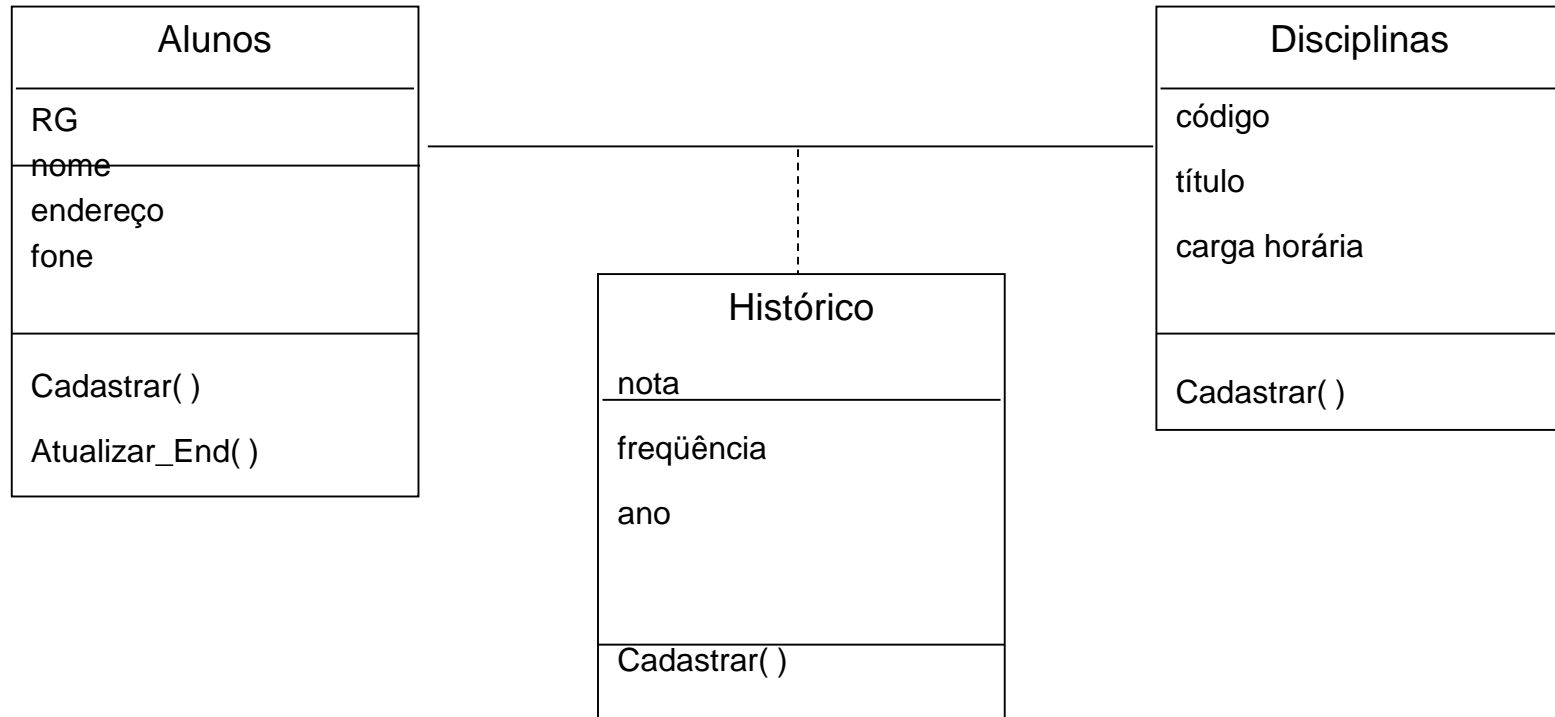
Modelo conceitual – ME-R (DE-R)



- Objetos são representados como entidades e as associações entre eles como relacionamentos.

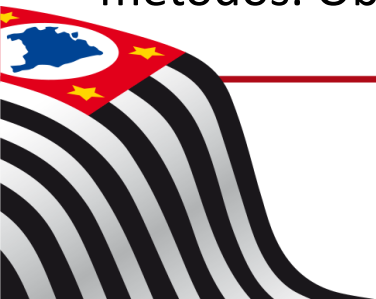


Exemplo - Modelo lógico - Orientado a objetos



Modelagem UML

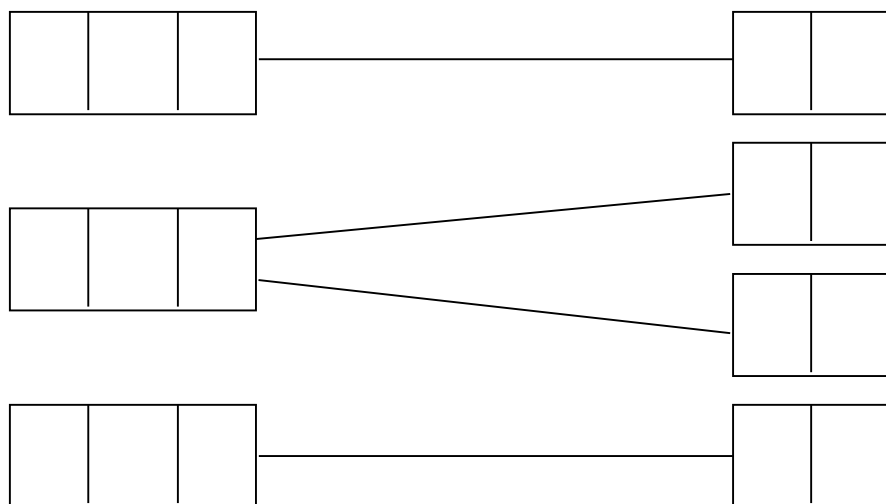
- Dados do mundo real são representados como objetos, que possuem atributos e métodos. Objetos organizados em classes ligados por associações.



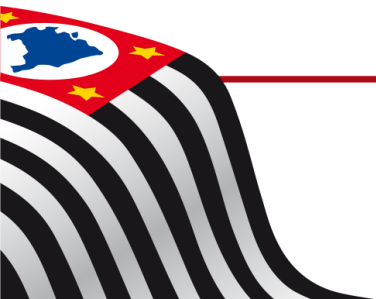
Exemplo - Modelo lógico – Redes

Clientes

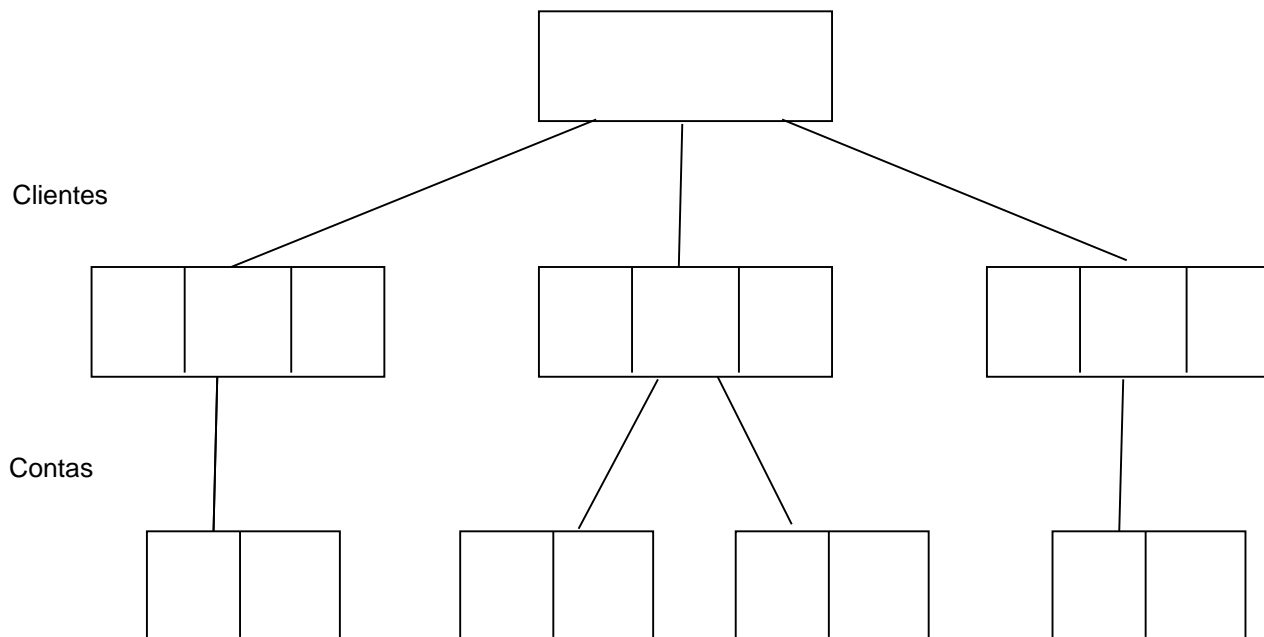
Contas



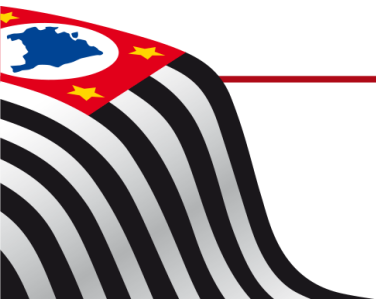
- Dados representados por uma coleção de registros e os relacionamentos são representados por ligações (ponteiros).



Exemplo - Modelo lógico - Hierárquico



- Dados e relacionamentos também representados por registros e ligações, organizados como árvores.



Exemplo - Modelo lógico - Relacional

Alunos

RG	nome	endereço	fone

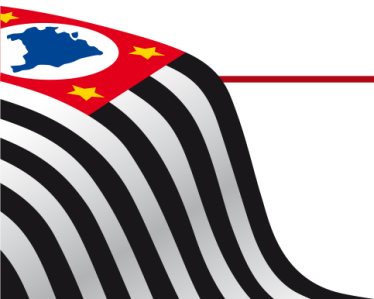
Disciplinas

código	título	carga horária

Histórico

RG	código	ano	nota	freqüência

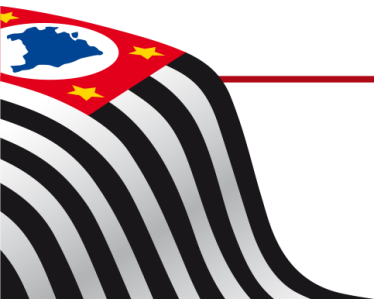
- Dados e relacionamentos representados por uma coleção de tabelas. É o mais usado no mercado atual.



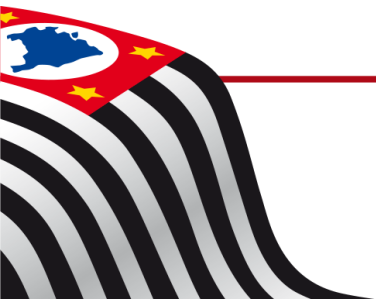
Exemplo - Modelo Físico - Linguagem SQL

CREATE TABLE GENERO

(ID_GENERO	COUNTER	NOT NULL ,
DESCRICAO	VARCHAR(20)	NOT NULL,
PRIMARY KEY (ID_GENERO));		

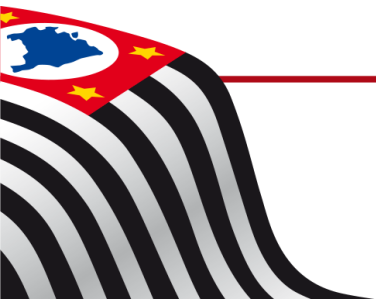
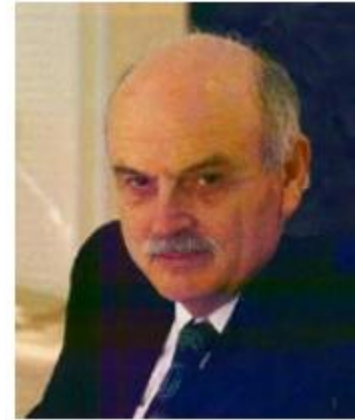


Modelo Entidade e Relacionamento



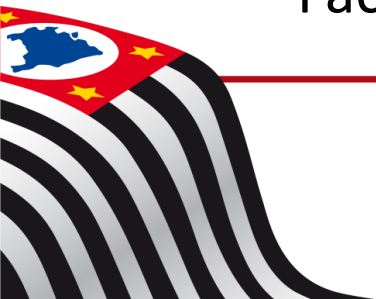
Um pouco de História...

- O modelo E.R. é baseado na teoria relacional criada em 1970 por Edgar F. Codd (1923 – 2003)
- Este foi originalmente definido por Peter Chen em 1976 e posteriormente, na década de 80, sofreu algumas extensões (ex: agregação e herança)



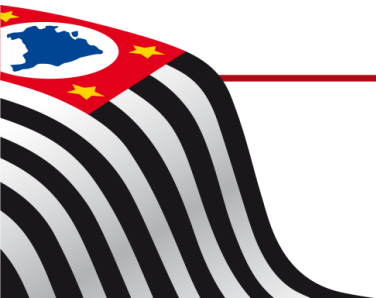
Modelo Entidade-Relacionamento

- Linguagem de modelagem gráfica para construir modelos conceituais de BD
 - Mais difundida e utilizada pela comunidade de BD
- É um Padrão para modelagem conceitual
 - Modelo simples
 - Poucos conceitos
 - Representação gráfica
 - Fácil compreensão



Modelo Entidade-Relacionamento (ME-R)

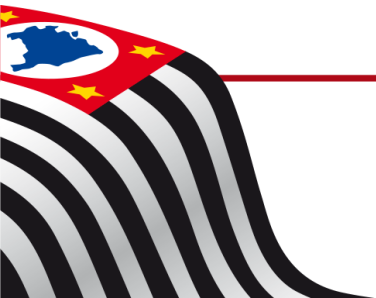
- É baseado na percepção do mundo real que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados entidades e nos relacionamentos entre estes objetos.
- Ele foi desenvolvido para facilitar o projeto de banco de dados, permitindo a especificação de um esquema de “negócio”, onde tal esquema representa a estrutura lógica geral do banco de dados.



Elementos de um ME-R

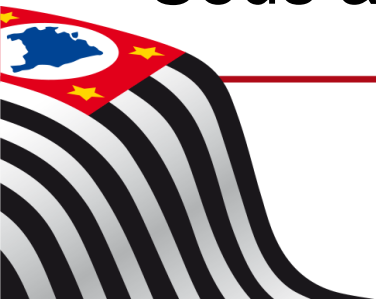
No ME-R os dados são armazenados por Entidades, seus atributos e os Relacionamentos.

- **Entidades - Atributos – Relacionamentos**
(Componentes básicos)



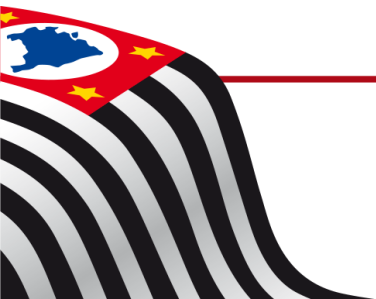
Entidades

- Ser, fato ou objeto (concreto ou abstrato) do mundo real que existe e é distinguível dos outros objetos (características próprias). EX: Um banco tem contas e clientes = Entidades Cliente e Conta
- Conjunto de objetos sobre os quais é preciso armazenar informações úteis.
- Conjunto de vários elementos (mais que 1).
- Conjunto de elementos distinguíveis que aceitam um código para diferenciá-los.
- Seus atributos não dependem de outras entidades.



Entidades

- Uma Entidade pode ser:
 - Um ente físico ou jurídico (funcionário, candidato, cliente, fornecedor);
 - Um documento (nota-fiscal, pedido_venda);
 - Um local (departamento, seção);
 - Uma tabela (centro_custo, Unidade_federação);
 - Um histórico (venda_acumulada, compra_acumulada);
 - Um ente material (matéria_prima, produto).



Entidades



A Reserva do
Avião

Existência Física

Existência Conceitual

Podemos comparar uma **Entidade** a um **Arquivo de Dados**.



A representação de uma Entidade no modelo Entidade-Relacionamento é feita por um retângulo, com o nome desta entidade em seu interior, como mostra a figura abaixo:

PESSOA

CARRO

AVIÃO

RESERVA
DO AVIÃO

Entidades

- Uma entidade é representada e distinguida das demais por um conjunto de atributos.

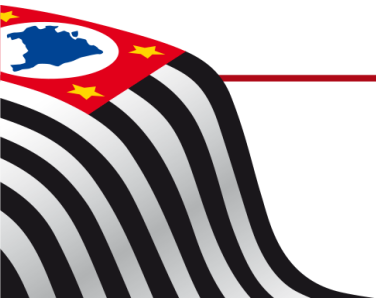
- Ex. Entidades Aluno e Livro:

- **Aluno**

RG,
nome,
endereço,
fone,
...

- **Livro**

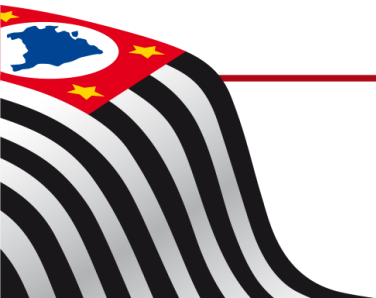
nº de tombo,
título,
autores *,
editora,
edição,
ano de publicação,
...



Entidades

Os conjuntos de entidades não precisam ser independentes, ou seja, uma entidade pode pertencer a mais de um conjunto de entidades simultaneamente.

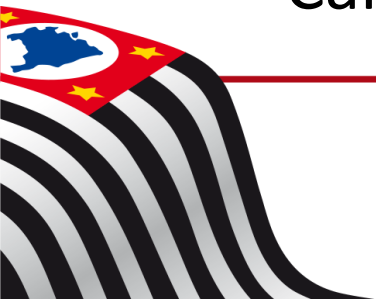
- Ex. um funcionário de um banco pode ser também cliente do banco, nesse caso o funcionário estaria fazendo parte dos dois conjuntos de entidades (funcionários e clientes) simultaneamente.



CUIDADO

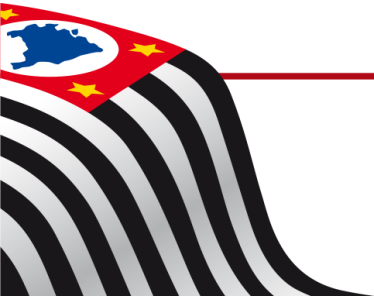
Não se pode considerar Entidades quando ocorrem as seguintes situações:

- Entidade com apenas um elemento (não existem entidades sem atributos);
- Aquilo que é entidade numa circunstância, pode não ser em outra;
- Operações do sistema;
- Saídas do sistema;
- Cargos de direção e usuários do sistema.



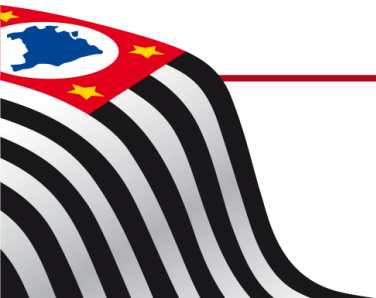
Tipo de Entidade

- Fundamental (Forte)
 - Essencial
- Entidade Associativa (Fraca)



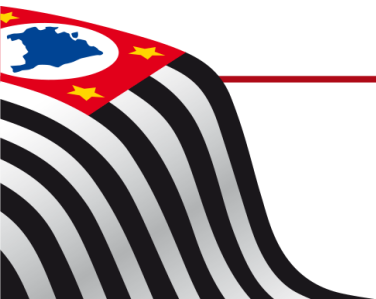
Tipo de Entidade

- Quando a entidade é fraca:
 - A entidade não tem atributos suficientes para formar seu identificador, depende do identificador da entidade da qual está relacionada.
 - Sua existência depende de outra entidade.
 - Ex. na relação carro faz reparos a entidade reparo depende da existência da entidade carro para existir.



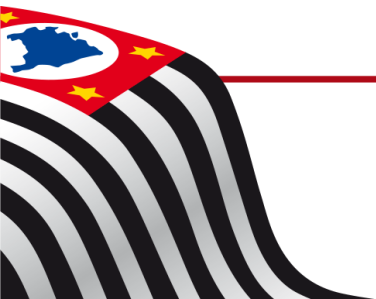
Atributos

- São propriedades descritivas de uma entidade ou relacionamento, ou seja, representam suas características.
- Uma entidade sempre é representada por um conjunto de atributos
 - Atributos de uma entidade Cliente
 - nome, CPF, rua, cidade, telefone...
 - Atributos de uma entidade Conta
 - numero, data_abertura, saldo...



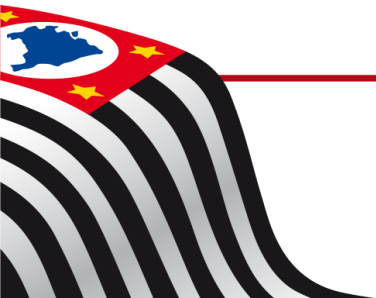
Atributos

- O domínio de atributo consiste no universo de valores possíveis de serem assumidos pelo atributo. Exemplos:
 - Universo de valores do atributo Sexo do Funcionário:
 - M (masculino) ou F (Feminino).



Tipos de Atributos

- Monovalorado - Simples
- Multivalorado
- Determinante (chave-primária)
- Composto
- Derivado
- Descritivo (relacionamento)
- Obrigatórios e opcionais

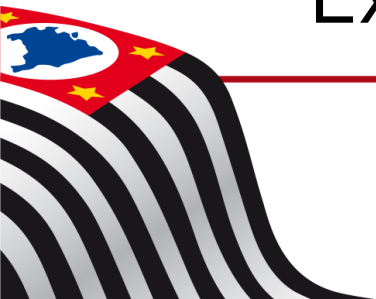


Atributo Monovalorado (Simples)

- Atributo Atômicos - não são divisíveis. Um único valor para uma dada entidade
 - Ex.: Nome, Idade, CPF e Altura.
- É representado no DER por um círculo

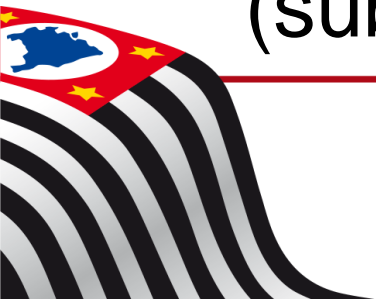
Atributo Multivalorado

- Pode assumir mais do que um valor para cada entidade. No DE-R é diferenciado por um *.
- O limite mínimo e máximo deve ser estipulado.
Exemplo: Telefone(0:N), Autor(1:N).



Atributo Determinante - Chave Primária

- É um ou mais atributo que permite identificar unicamente uma entidade no conjunto de entidades.
- É através da chave primária que as entidades serão relacionadas no modelo lógico.
- Deve ser destacado no DE-R (sublinhado ou preenchido).

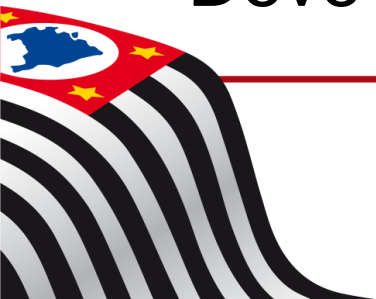


Atributo Composto

- Necessita ser dividido em sub atributos, para que seu significado seja melhor compreendido (hierarquia).
 - Exemplo: Endereço que pode ser dividido em – Rua, número e bairro.

Atributo Derivado

- Atributos derivados de outros atributos e/ou de procedimentos. Ex.: Idade, Total_Vendas e Menção Final.
- Deve ser destacado no DER (círculo pontilhado).

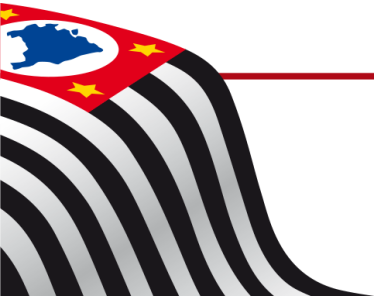


Atributo obrigatórios

- São atributos que não podem ter o valor nulo (vazio)
 - EX: O atributo CPF não pode ser nulo

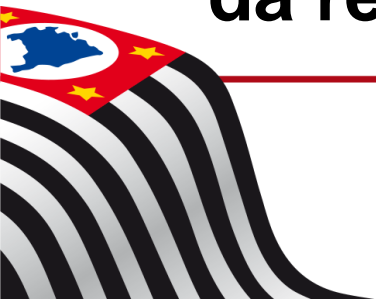
Atributo opcionais

- São atributos que podem ter o valor nulo (vazio)
 - EX: o certificado de reservista de um cliente pode ser vazio!



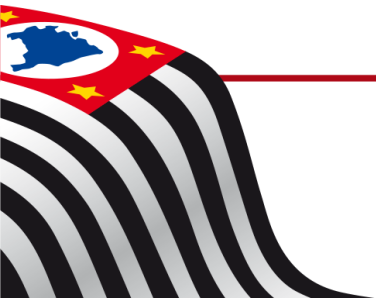
Relacionamento

- Associação entre duas ou mais entidades.
- Representam os vínculos que existem entre as entidades no mundo real.
 - Ex.: o empréstimo de um livro associa o livro ao leitor que o retirou da biblioteca.
- Os relacionamentos podem possuir atributos próprios.
 - Ex. O empréstimo de um livro deve conter a **data da retirada** e a **data de devolução**.



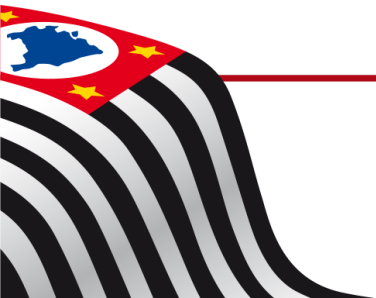
Relacionamento

- O **Papel** é a função que uma entidade executa em um relacionamento.
- Ex. Leitor **empresta** um livro
- Livro **é emprestado** por um leitor



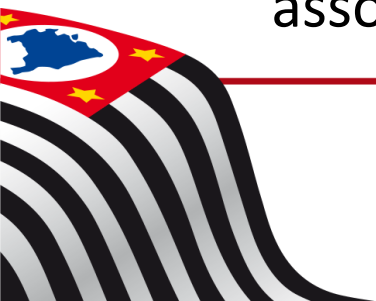
Relacionamento

- Um conjunto de relacionamentos é uma coleção de ocorrências das entidades relacionadas.
- Não se deve relacionar um relacionamento a outro relacionamento.
- É representado no DER por um losango.



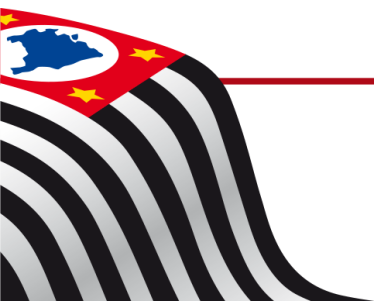
Cardinalidade do Relacionamento

- Considere as seguintes questões para o relacionamento entre empregado possui dependentes:
 - Um empregado pode não ter dependentes?
 - Um dependente pode ter mais de um empregado associado?
 - Determinado empregado pode possuir mais de um dependente?
 - Pode existir dependente sem algum empregado associado?



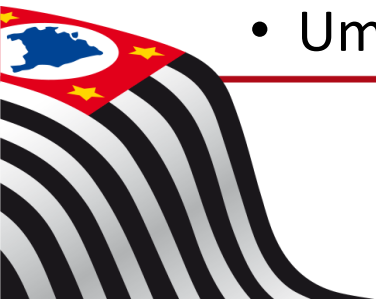
Cardinalidade do Relacionamento

- A cardinalidade é um número que expressa o comportamento (número de ocorrências) de determinada entidade associada a uma ocorrência da entidade em questão através do relacionamento.
- As vezes pode existir mais de um relacionamento entre as mesmas entidades.



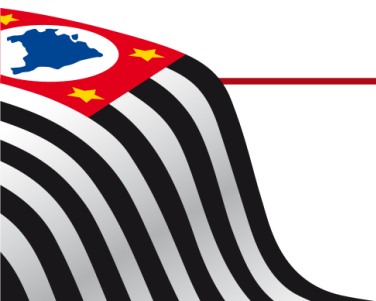
Cardinalidade do Relacionamento

- Cardinalidade mínima de um relacionamento
 - Determina a quantidade mínima de ocorrências de relacionamentos que uma instância de entidade pode ter com outras instâncias de entidades.
 - Indica se a participação das ocorrências de entidades no relacionamento é obrigatória ou opcional.
 - Para efeito prático apenas duas cardinalidades mínimas são relevantes 0 e 1.
 - Ex: Um cliente não precisa movimentar uma conta.
 - Uma conta é no mínimo movimentada por um cliente.



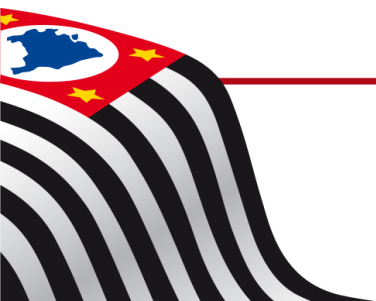
Cardinalidade do Relacionamento

- Cardinalidade máxima de um relacionamento
 - Determina a quantidade máxima de ocorrências de relacionamentos que uma instância de entidade pode ter com outras instâncias de entidades.
 - Para efeito prático apenas duas cardinalidades máximas são relevantes 1 e n.
 - Ex. Um cliente pode movimentar várias contas. Uma conta pode ser movimentada no máximo por um cliente.



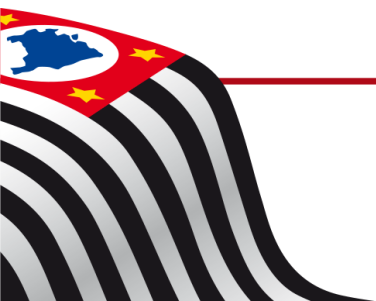
Cardinalidade do Relacionamento

- Exemplos cardinalidade mínima e máxima
 - Um Cliente não precisa movimentar conta, mas pode movimentar várias $(0,n)$.
 - Uma conta é movimentada por um e somente um cliente $(1,1)$.



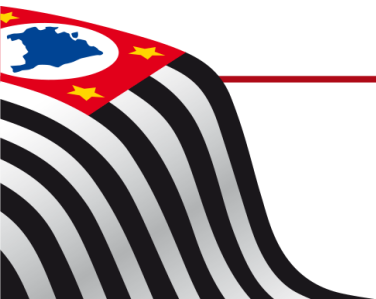
Cardinalidade do Relacionamento

- Nas primeiras iterações do projeto conceitual, pode-se usar apenas as cardinalidades máximas dos relacionamentos. Contudo recomenda-se que as cardinalidades mínimas sejam definidas o quanto antes.
- Considerando apenas as cardinalidades máximas tem-se os seguintes tipos de cardinalidades:
 - 1:1 – Um para Um – ex. homem casado mulher
 - 1:n – Um para Vários – ex. livro possui ator
 - n:n – Vários para Vários – ex. curso tem disciplina



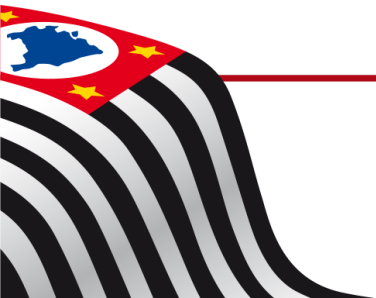
Tipo de Relacionamento

- Representam associações entre entidades de ***Um mesmo conjunto:*** relacionamento unário.
- Ex.: casamento que associa duas entidades do mesmo conjunto (duas pessoas).



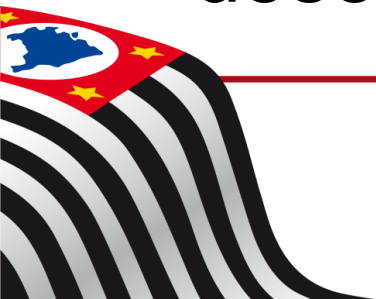
Tipo de Relacionamento

- Representam associações entre entidades de ***Dois conjuntos distintos:*** relacionamento binário.
- Ex.: empréstimo de um livro que associa o livro ao leitor que o retirou.



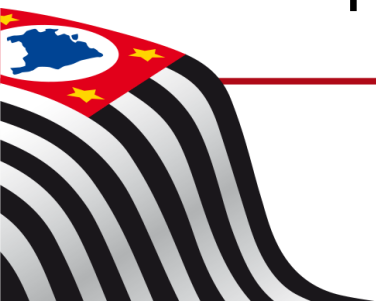
Tipo de Relacionamento

- Representam associações entre entidades de ***Três ou + conjuntos de entidades:*** relacionamento múltiplo.
- Ex.: reserva, sendo um relacionamento entre um funcionário, a máquina que ele reservou e o projeto que ele irá desenvolver usando essa máquina.



Exemplo de entidades e relacionamento

- Suponha o relacionamento “trabalha” 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 trabalha



Abstração de dados

- Abstração é o ato de separar mentalmente elementos de uma totalidade complexa, seja material, representação ou fato real. Veremos a seguir algumas abstração de dados:
- **Especialização / Generalização**
 - Especialização é uma abstração que permite subdividir um grande conjunto de elementos em conjuntos menores de acordo com padrões que estabelecidos pelas necessidades da aplicação (ex. corrente ou poupança).
 - Generalização é a abstração inversa da Especialização, ou seja, agrupam-se conjuntos de elementos com alguma semelhança semântica em um conjunto maior (ex. conta).



Abstração de dados

- **Agregação**
 - O resultado de uma associação entre Entidades pode criar outra Entidade, ou melhor, um Agregado. Um Agregado pode se relacionar com outras Entidades e possuir características próprias.

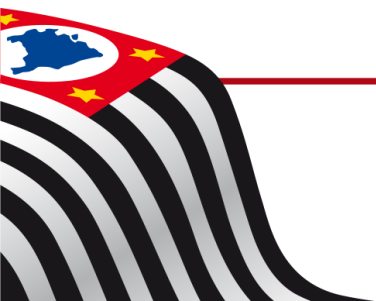
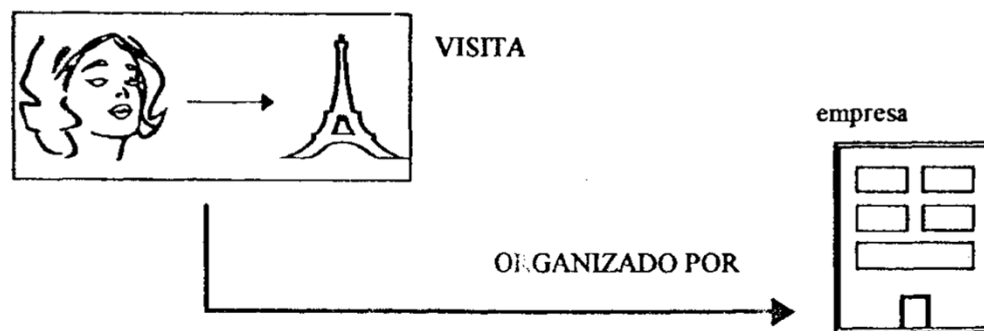
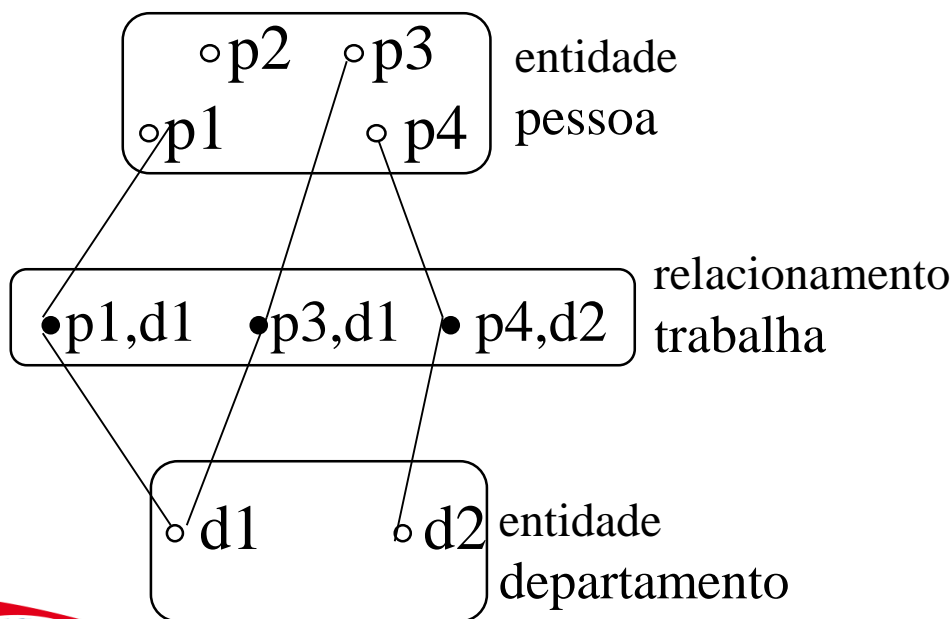


Diagrama de Ocorrência

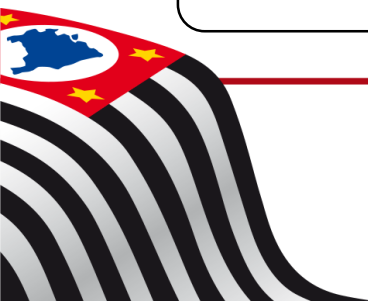
A elaboração deste diagrama é útil, principalmente com a finalidade didática de reconhecer a forma como acontece um determinado relacionamento entre entidades.

⇒ representação para o exemplo de pessoa e o seu departamento seria:



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

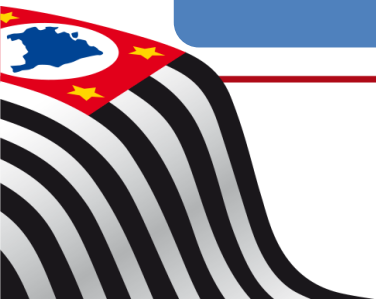
→ A ocorrência de entidades participantes de relacionamentos são indicadas pelas linhas que interligam os círculos brancos aos negros.



Resumindo ...

- No mundo real normalmente pode-se correlacionar:
 - Entidades = Substantivos
 - Empregado, Nota Fiscal, Livro, Consulta
 - Atributos = Complementos
 - Nome, Número, Valor, Cor
 - Relacionamentos = Verbos
 - Ter, Empregar, Prescrever, Gerenciar

Esta metáfora não é regra! Pode-se nomear relacionamentos a partir dos nomes das entidades envolvidas EX: cliente_conta



Curiosidades

Esquema

- A descrição de um BD é chamada de esquema de Banco de dados, é o projeto geral (Intenção)
- Um esquema de BD é especificado durante o projeto do BD e não é frequentemente modificado

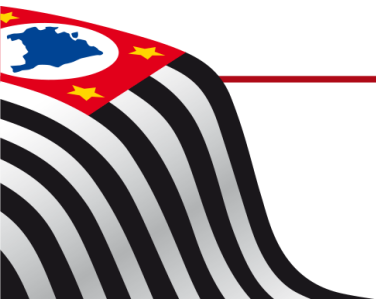


Diagrama de Esquema

Uma representação simplificada que pode ajudar na identificação de um esquema e suas inter-relações é apresentada com o Diagrama de Esquema. Este diagrama é baseado na forma de representação do gráfico de Gantt, visando facilitar a compreensão e a manipulação dos esquemas representados

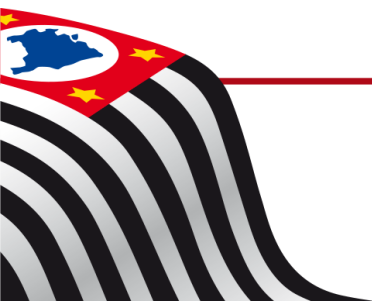
Exemplo:

FUNCIONÁRIO

<u>número_funcional</u>	nome	sexo	setor	data_nascimento
-------------------------	------	------	-------	-----------------

SETOR

<u>código_setor</u>	nome	local
---------------------	------	-------



Instância

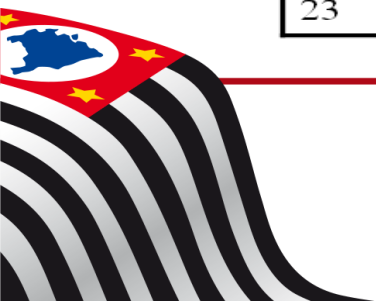
- O conjunto de dados armazenados no BD, em um determinado momento ou instante (é a fotografia do BD em um instante específico), é chamado de instância do Banco de dados Exemplo:

FUNCIONÁRIO

número_funcional	nome	sexo	setor	data_nascimento
0001	Maria Lúcia	F	01	20/10/1975
0002	João Pedro	M	23	01/05/1965
0003	José Antônio	M	02	10/03/1980

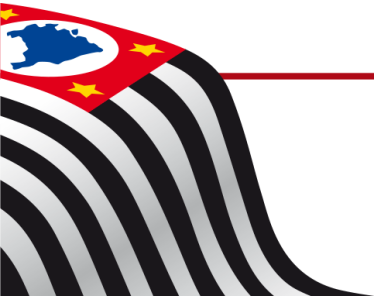
SETOR

código_setor	nome	local
01	Financeiro	Sala 10
02	Vendas	Salas 1 e 2
23	Compras	Sala 5



Modelo Conceitual

DE-R



Atenção:

O projeto conceitual pode parecer, mas não é uma atividade trivial!

Ele não depende só da competência do projetista, mas também da cooperação com os usuários!

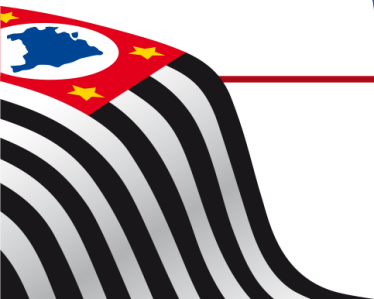
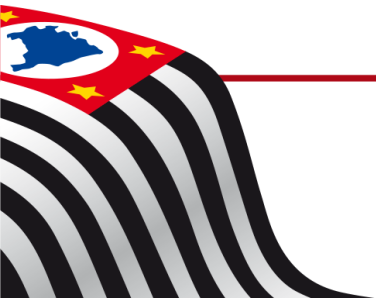


Diagrama Entidade-Relacionamento (DE-R)

- A representação gráfica através do Diagrama Entidade-Relacionamento foi criada por Peter Chen para facilitar a visualização dos resultados de uma modelagem.
- Como o DER apresenta símbolos muito simples podem ser utilizados para a depuração da modelagem junto ao cliente.



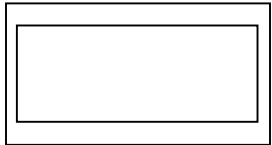
Notação utilizada no DE-R

- Alguns símbolos representam determinadas características específicas do ME-R no DE-R.
- Representação entidades e relacionamentos.

Entidades

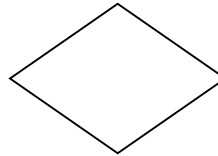


- entidade

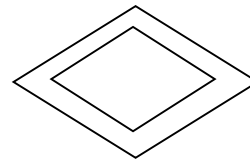


- entidade fraca

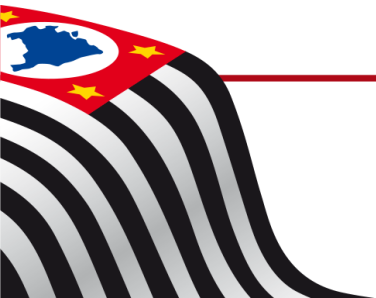
Relacionamentos



- relacionamento

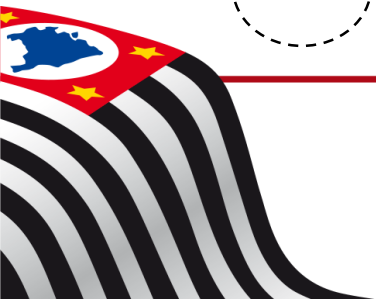
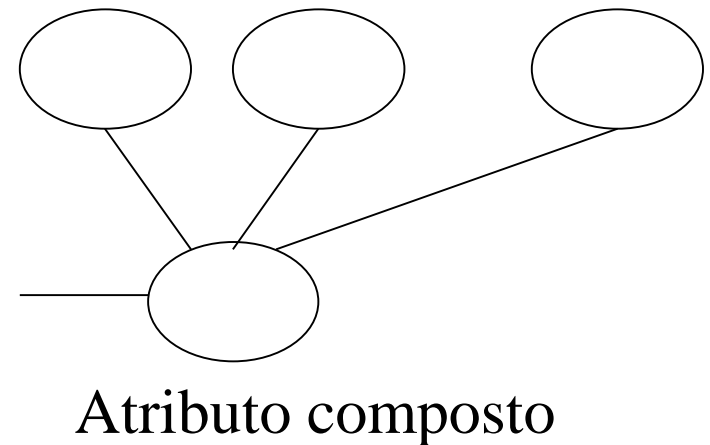
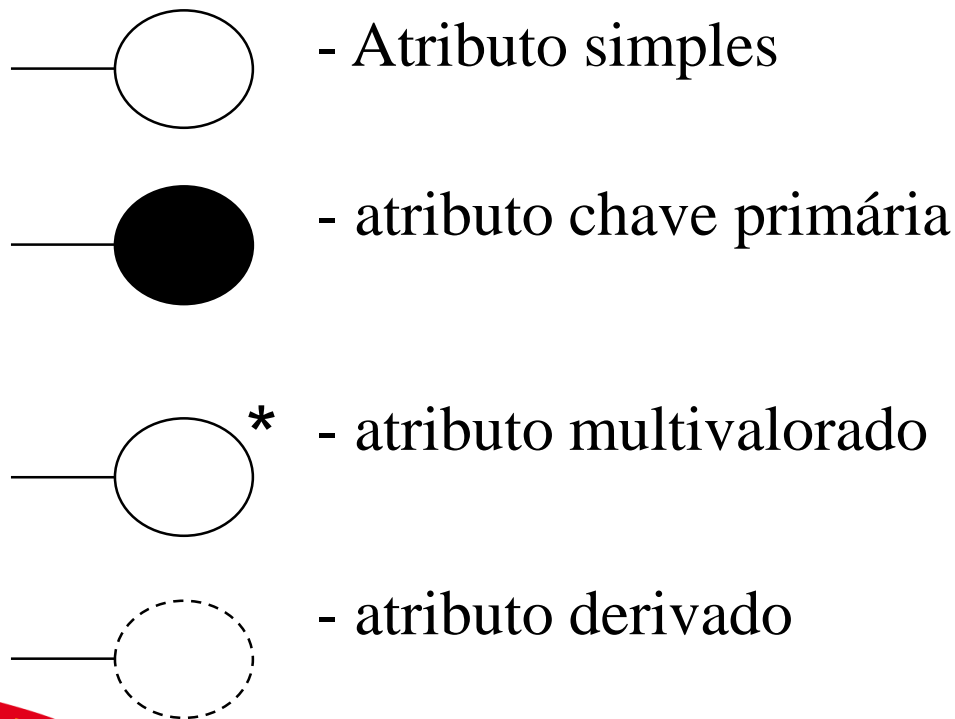


- relacionamento de
identificação



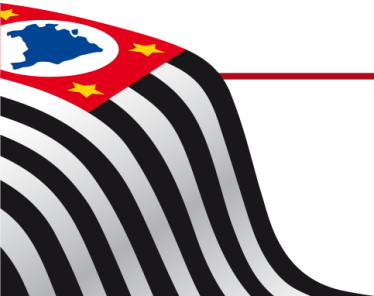
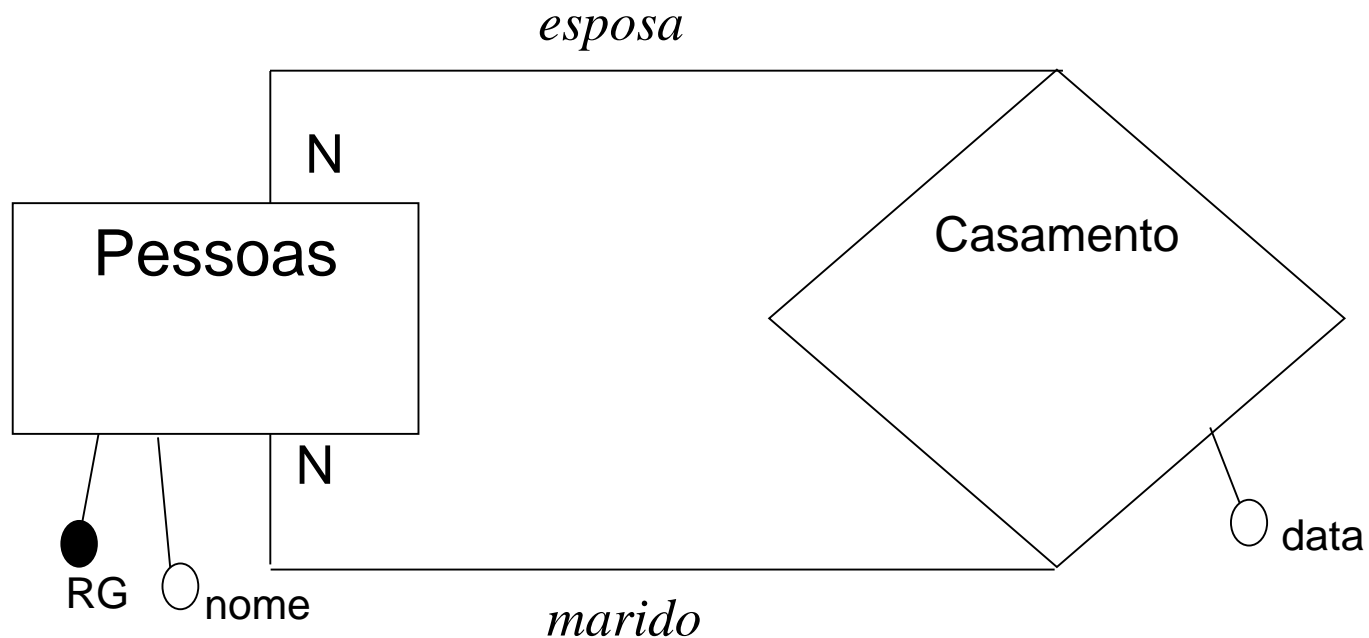
Notação utilizada no DE-R

- Representação Atributos.



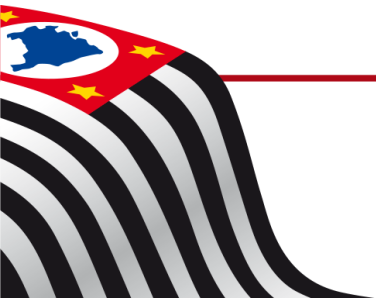
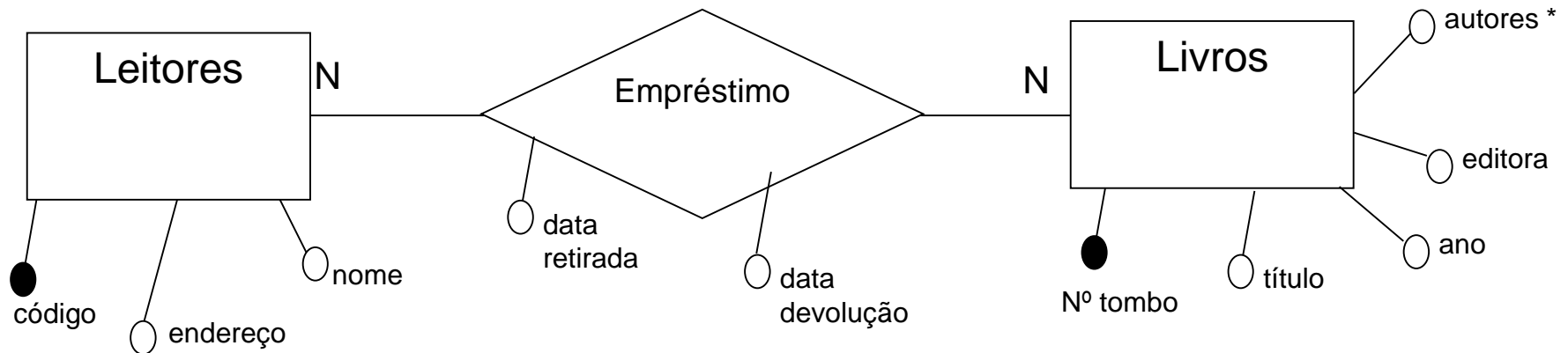
Notação utilizada no DE-R

- Representação relacionamentos Unários



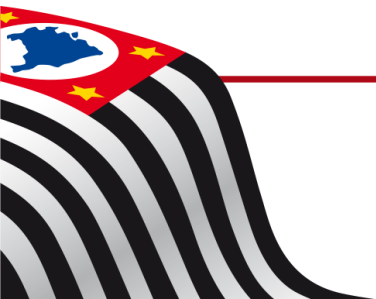
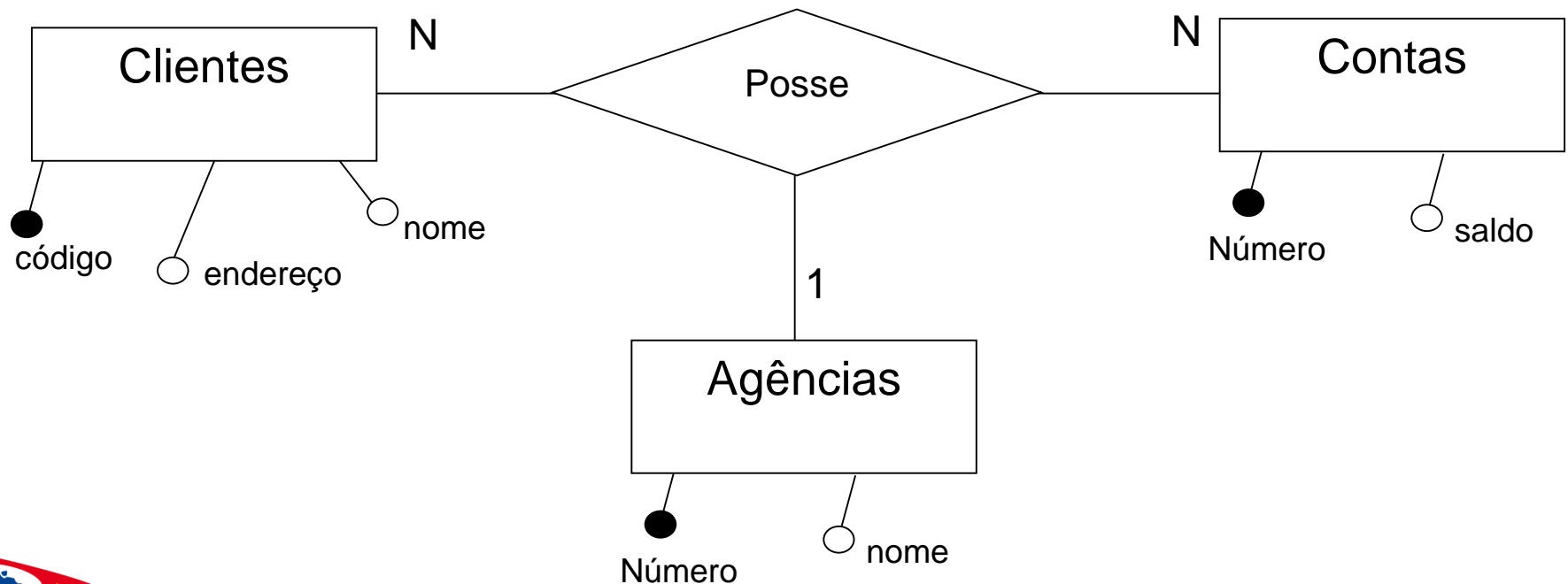
Notação utilizada no DE-R

- Representação relacionamentos binários



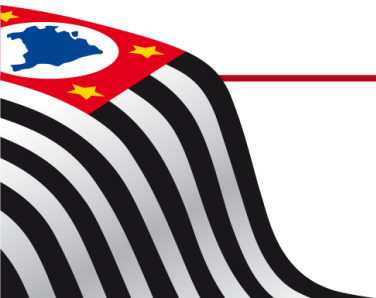
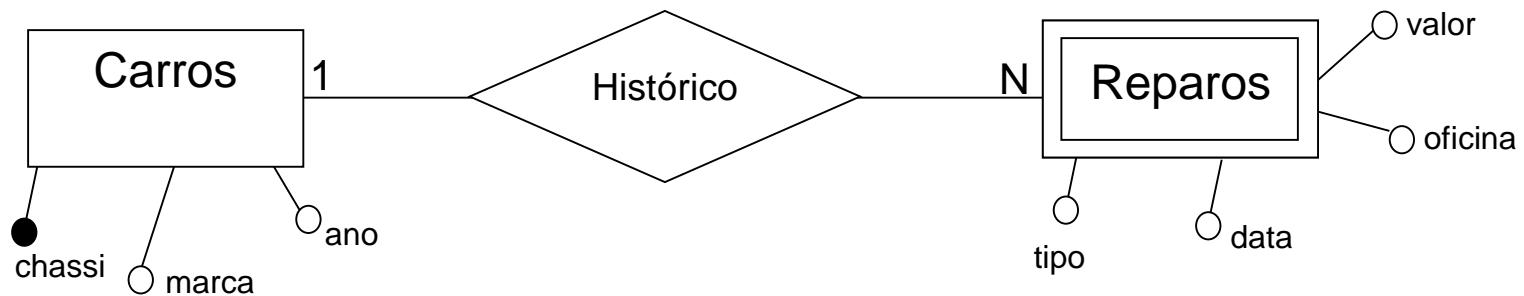
Notação utilizada no DE-R

- Representação relacionamentos múltiplos



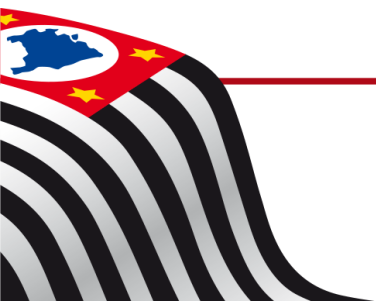
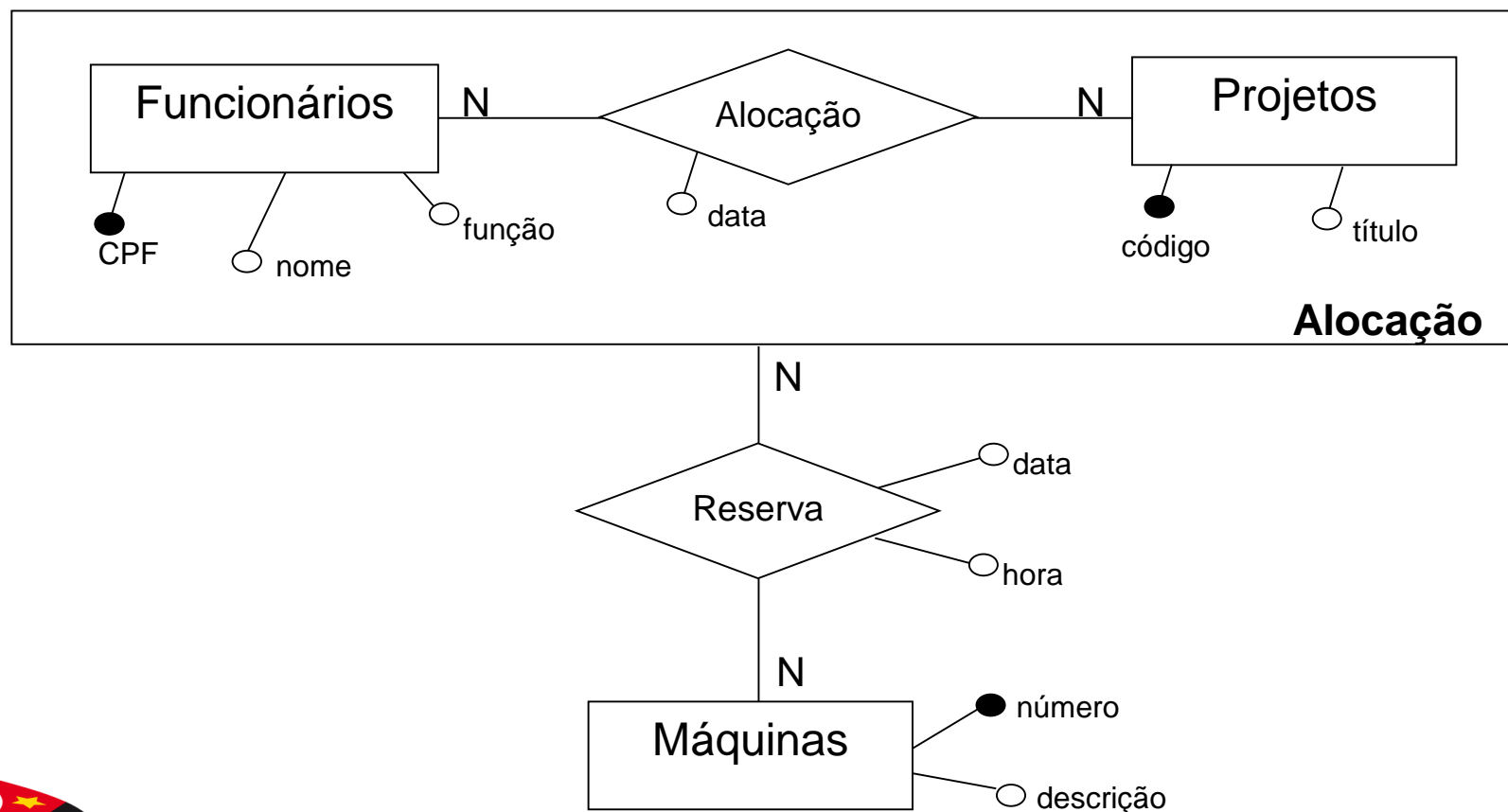
Notação utilizada no DE-R

- Representação entidades fortes e fracas



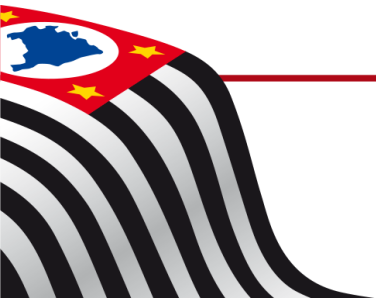
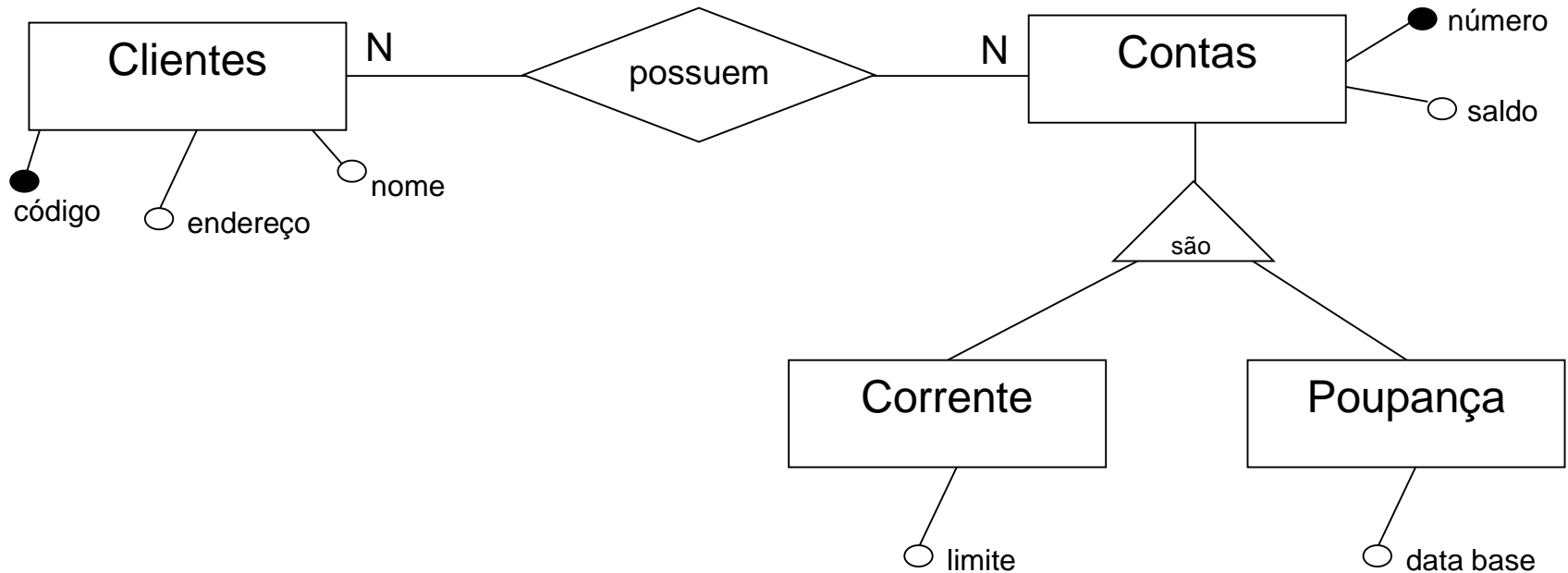
Notação utilizada no DE-R

- Representação da agregação



Notação utilizada no DE-R

- Representação da Generalização X Especialização



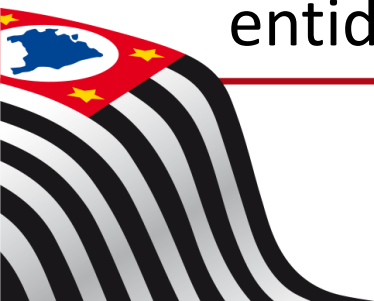
Como Modelar um SBD usando DE-R

- Determinar o Universo.
- Determinar as entidades envolvidas.
- Determinar os atributos das entidades.
- Determinar os identificadores de entidades (chave primária).
- Determinar os relacionamentos entre elas.
- Determinar os possíveis atributos dos relacionamentos.
- Determinar as restrições de cardinalidade.
- Determinar as abstrações de dados.



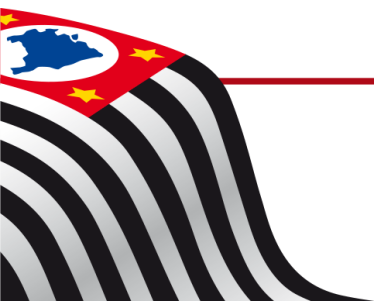
Cuidados na criação do DER

- Alguns cuidados devem ser tomados durante a criação do DER:
 - Um atributo não pode ter outros atributos associados, de modo que se forem encontrados (em sua aplicação) significa que não se trata de um atributo e sim de uma entidade.
 - Uma entidade que não possui pelo menos um atributo além do identificador (chave primária) ou está com sua especificação incompleta ou não se trata de uma entidade mais sim de um atributo.



Cuidados na criação do DER

- Um relacionamento é uma associação entre entidades. A completa e perfeita representação de uma associação somente está correta se todas as entidades necessárias para a existência do relacionamento estão interligadas.
- Nunca ligar duas entidades sem um relacionamento no meio.
- Nunca ligar dois relacionamentos diretamente, usar para isso a agregação.



Cuidados na criação do DER

- Depois de criada a primeira versão do DER deve-se apresentar ao cliente para que seja verificado se o diagrama está correto. Sucessivas apresentações do DER devem ser realizadas enquanto forem detectadas falhas na representação.
- Erros ocorridos nesta fase acarretam graves atrasos e aumento no custo de realização do produto.

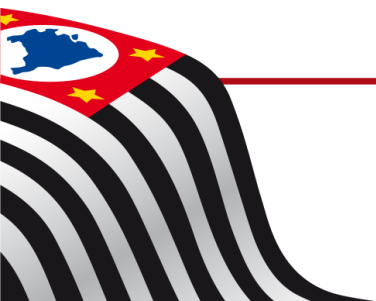


Diagrama Entidade-Relacionamento - Exemplo 1

Vamos elaborar um modelo conceitual de banco de dados que permita o correto controle das matrículas dos alunos em uma escola, onde a preocupação concentra-se no acompanhamento da vida acadêmica dos alunos.

O aluno é cadastrado por matrícula, seu nome, RG e telefone, que pode ser mais de um. Os alunos podem matricular-se em um curso somente e cursar várias disciplinas do mesmo. Os cursos são cadastrados pelo código e nome e é formado por diversas disciplinas, mas uma mesma disciplina pode estar em mais de um curso. A disciplina é controlada pela identificação e o nome. Enquanto o aluno cursa a disciplina é controlada a sua falta e a nota e também a sua situação.



Diagrama Entidade-Relacionamento - Exemplo 1

Identificar o universo – como o BD vai controlar as matrículas dos alunos de um escola, conclui-se que o universo é a **ESCOLA**.

Identificar as Entidades – de acordo com os requisitos do sistema e do que aprendemos, identificamos três entidades:

ALUNO

CURSO

DISCIPLINA

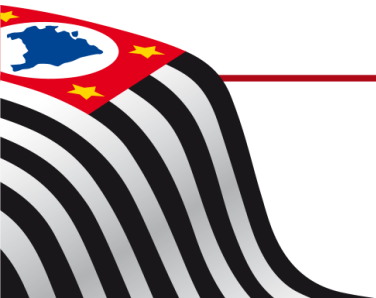
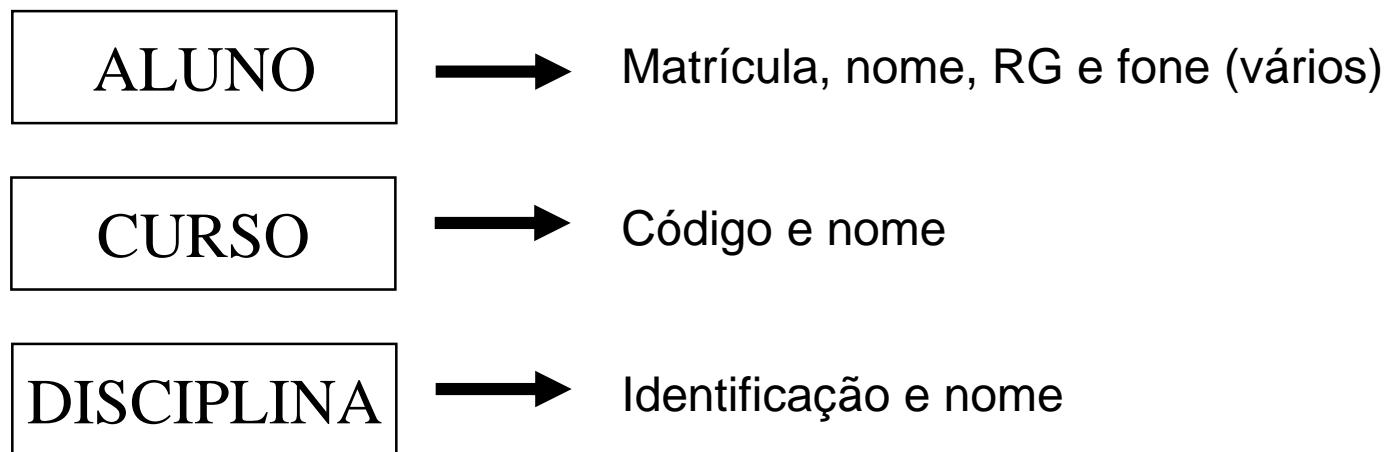


Diagrama Entidade-Relacionamento - Exemplo 1

Identificar os atributos – de acordo com os requisitos do sistema e do que aprendemos, identificamos os seguintes atributos:



Identificar as chaves primárias das entidades – O atributo que melhor represente a entidade no conjunto das entidades:

Aluno – Matrícula

Curso – Código

Disciplina - Identificação

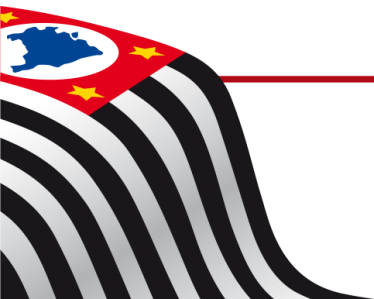


Diagrama Entidade-Relacionamento - Exemplo 1

Identificar os relacionamentos e suas cardinalidades

ALUNO - *matricula-se* - CURSO

→ um aluno pode matricular-se em um único curso nesta escola, mas um curso contém vários alunos - **Cardinalidade N : 1**

CURSO - *formado* - DISCIPLINA

→ um curso é formado por diversas disciplinas, mas uma mesma disciplina pode estar em mais que um curso - **Cardinalidade N : M**

ALUNO - *curso* - DISCIPLINA

→ vários alunos podem cursar uma mesma disciplina e uma disciplina tem vários alunos - **Cardinalidade N : M**

Os relacionamentos tem que procurar representar a realidade que ocorre no mundo real

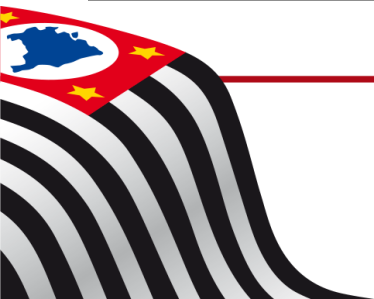
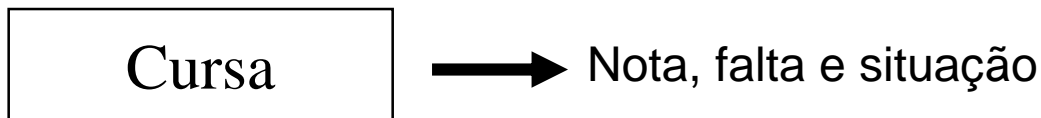


Diagrama Entidade-Relacionamento - Exemplo 1

Identificar os atributos dos relacionamentos

ALUNO - *curso* - DISCIPLINA

→ Enquanto os alunos cursam as disciplinas é controlado: *nota, falta, situação*



Identificar o detalhamento dos elementos envolvidos (abstração):

→ Aluno pode ter vários telefones, portanto, o atributo fone é multivalorado.

→ A situação do aluno enquanto ele cursa a disciplina depende da nota e falta, então é um atributo derivado.

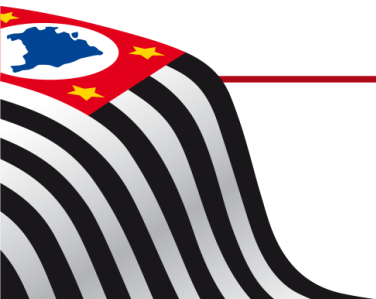


Diagrama Entidade-Relacionamento - Exemplo 1

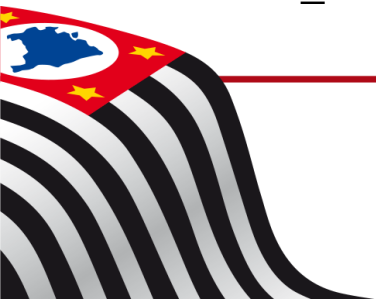
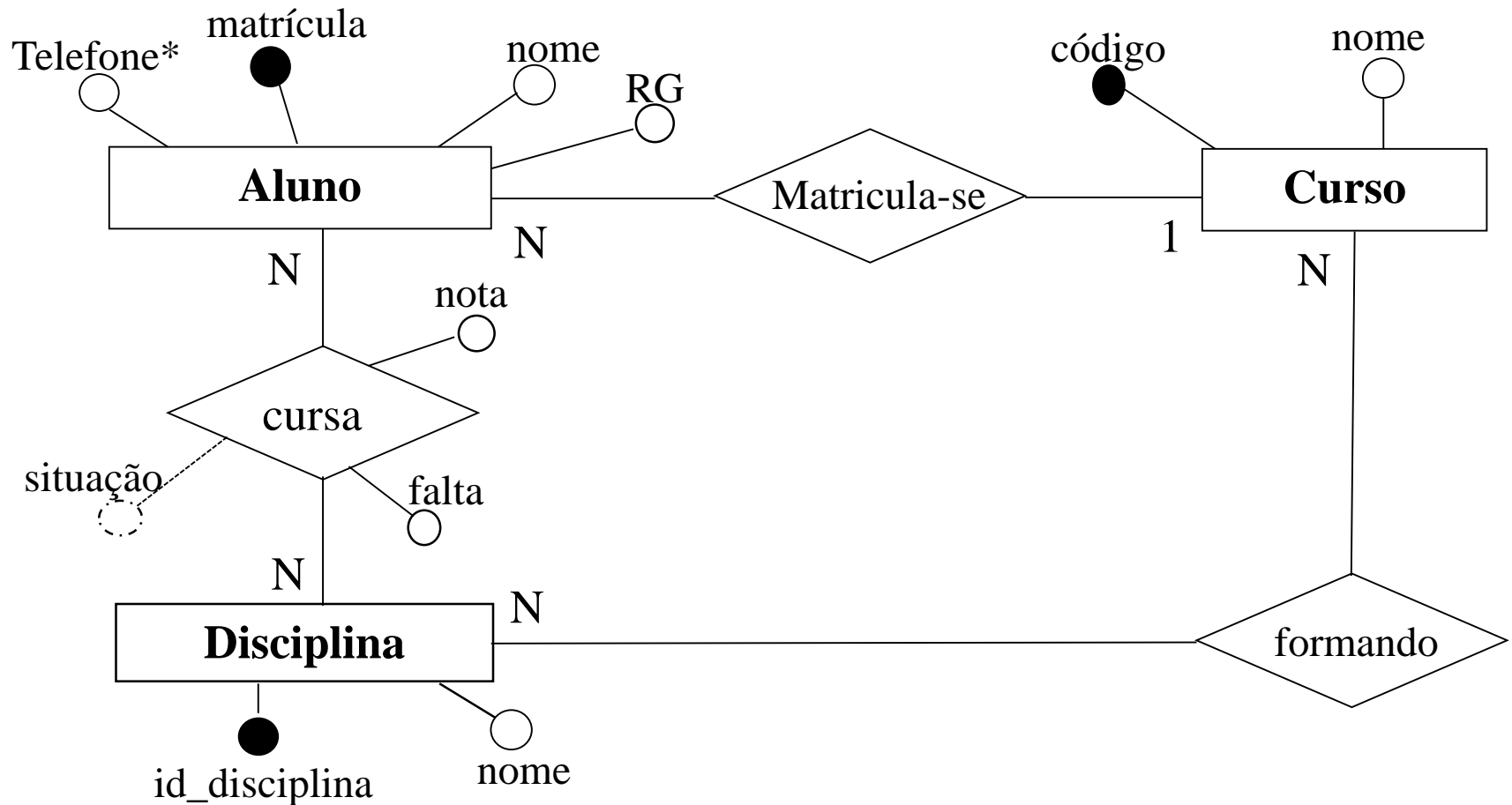
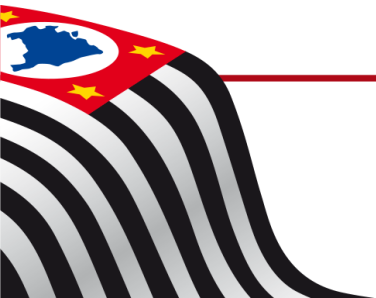


Diagrama Entidade-Relacionamento - Exemplo 2

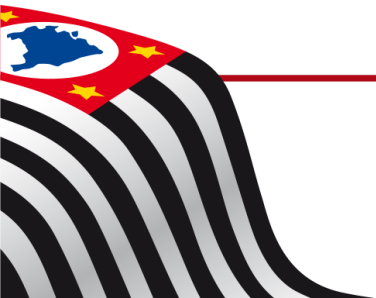
- Analise a descrição narrativa abaixo:

Uma biblioteca possui um sistema de controle de empréstimo de livro onde é cadastrado os leitores que possuem um código, seu nome e o seu endereço identificando a rua, o número e o bairro. Os leitores podem emprestar vários livros que são cadastrados pelo número do tombo, o título, a editora, o ano em que o livro entrou e os autores do livro, podendo ser mais de um. Ao emprestar o livro ao leitor é registrado a data de retirada e também a data de entrega do mesmo.



Universo Escola

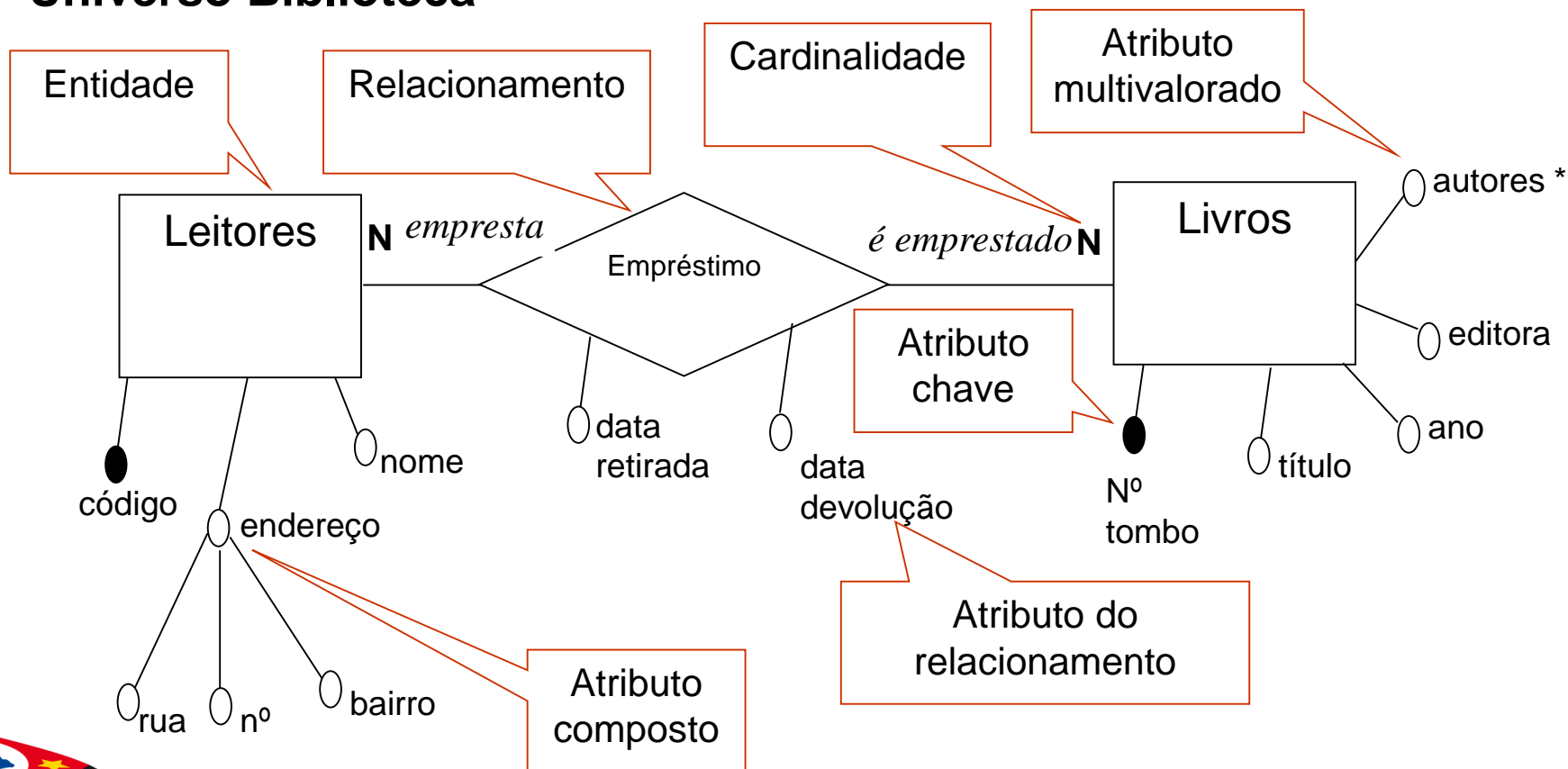
- A ETEC possui um controle de funcionário onde é controlado o RG, nome, endereço que é composto pela rua, nr e cep, e-mail e fone, que pode ser mais de um. Os funcionários são filiados à APM que é controlada pelo CNPJ, nome fantasia, director.



Notação utilizada no DE-R

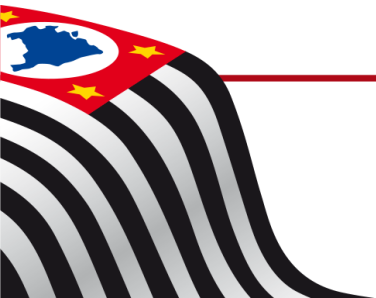
Modelando no DER ficaria assim:

Universo Biblioteca



Exercício 1

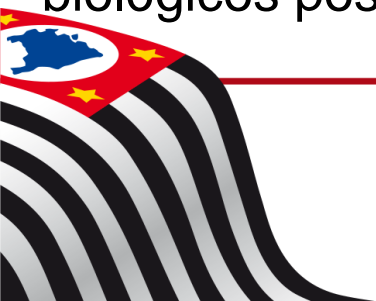
Faça um DE-R para uma empresa que é dividida em departamentos que são cadastrados por um número, nome e localização. Os funcionários da empresa são contratados para trabalhar nos departamentos, portanto um contrato associa cada funcionário ao departamento onde ele trabalha e possui a data de contratação. Os funcionários possuem um código, nome, endereço, cidade e fone. Dois grupos de funcionários são destacados: engenheiros e motoristas. Os engenheiros possuem com atributos adicionais o CREA e a formação; e os motoristas o número da carteira de habilitação e a data de vencimento da mesma. Os motoristas dirigem os carros da empresa entre determinadas datas/horas (data/hora de saída e data/hora de devolução). Os carros são cadastrados por chassi, marca, modelo, cor e ano. A cada carro é associado um histórico de reparos com a data, tipo do reparo, custo, garantia e oficina. Os engenheiros são alocados para trabalhar em determinados projetos em períodos determinados (data entrada e de saída do projeto). Os projetos são cadastrados por código, título, descrição e custo.



Exercício 2

Faça um DER para o controle de pragas das fazendas de uma cooperativa agrícola.

A cooperativa é composta por uma série de fazendas cadastradas por código, nome, tamanho e localização. As fazendas são associadas aos seus proprietários que possuem um código, nome, endereço e fone. Além disso, as fazendas são associadas aos produtos que nelas são cultivados em determinadas épocas (mês/ano). Os produtos possuem um código, nome, descrição e tempo de vida. Um produto cultivado em uma fazenda pode sofrer o ataque de uma praga, e isso será detectado em uma determinada data. As pragas são cadastradas por um código, nome popular, nome científico e tempo de vida. Os ataques de pragas serão combatidos por um defensivo em certa data e com certo número de aplicações. Os defensivos possuem um código, nome e podem ser de 2 categorias: naturais (biológicos) ou químicos. Os defensivos químicos possuem um volume, prazo de validade, prazo de contaminação, descrição dos componentes e efeitos colaterais; e os biológicos possuem o nome científico do agente biológico.



“O mundo está cheio de objetos (entidades), que possuem características próprias (atributos) e que se relacionam entre si (relacionamentos)”

Peter Chen

