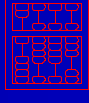




Projeto *top down* de bases de dados



Modelagem externa ou Visão externa da BD:

análise de requisitos dos usuários finais

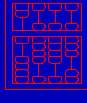
visão dos dados dos usuários finais

Objetivos:

- obter uma visão unificada dos dados
- identificar, definir “procedimentos funcionais” sobre dados



Projeto *top down* de bases de dados



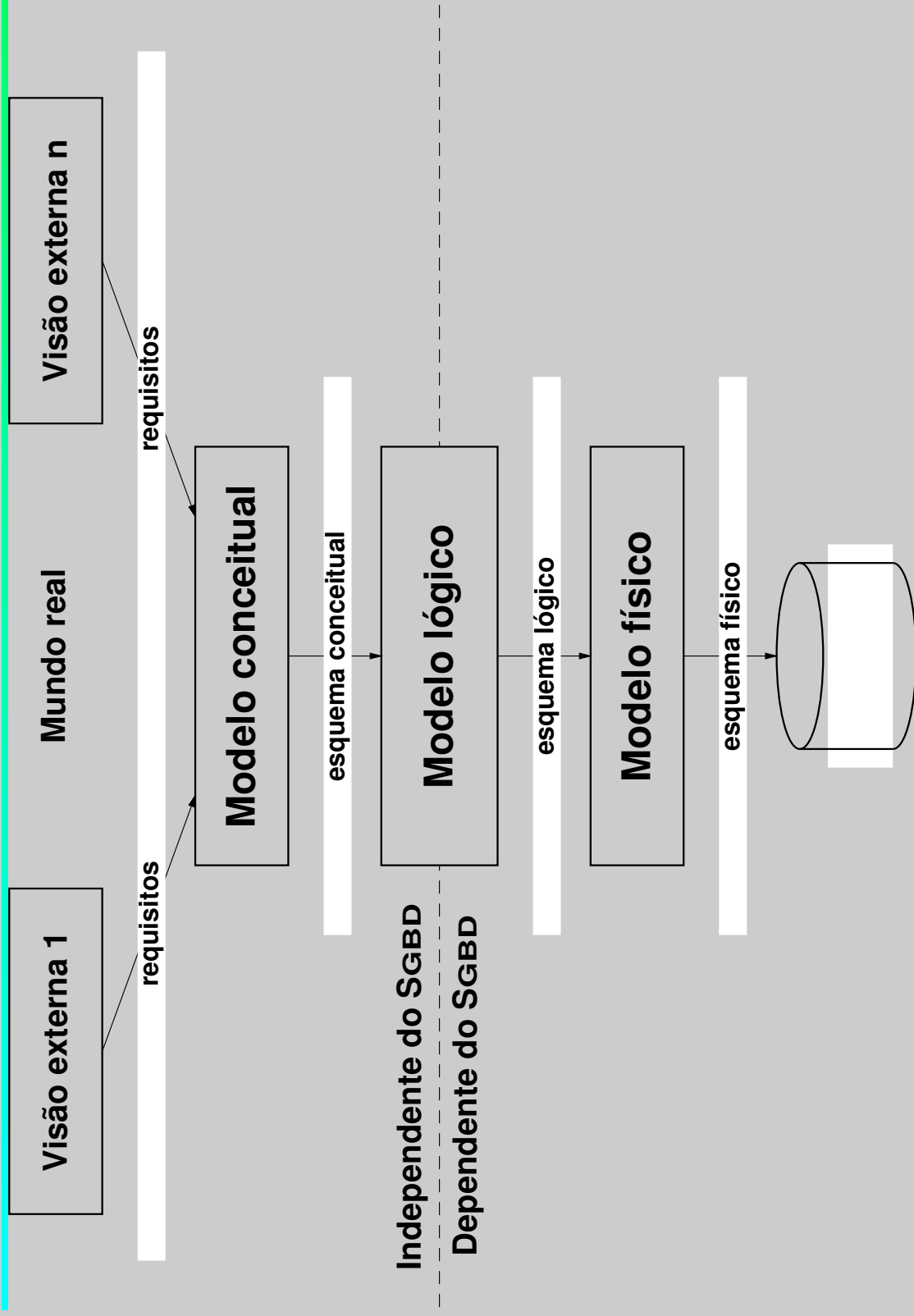
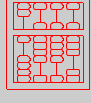
Problemas:

- a visão varia de um usuário para outro
- ela é informal e incompleta
- via documentos, entrevistas, relatórios

Técnicas da abordagem *top down*:

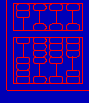
- refinamentos sucessivos
- de um nível alto e abstrato para nível menos abstrato e mais detalhado
- mesmas metodologias de “análise de sistemas”

Modelagem top down de bases de dados





O modelo entidade – relacionamento



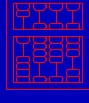
O conceito de entidade

- é um objeto distinguível, i. é,
- possui existência própria
- pode ser concreto ou abstrato: um funcionário, um curso
- possui um conjunto de propriedades (atributos) que dependem da aplicação alvo

“Conjunto de entidades” = coleção de entidades do mesmo tipo



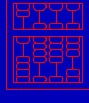
Conjunto de Entidades (CE)



- provê uma estrutura regular à BD
- cada entidade de um CE possui as mesmas propriedades (atributos) com valores possivelmente distintos
- é um conjunto matemático: todos os seus elementos são distintos
- implicação: valores correspondentes de 2 entidades não podem ser *todos iguais*



Conjunto de Entidades (CE)



Exemplo: um conjunto de pérolas:

registrar: cor, diâmetro, peso, lote

pode não ser suficiente para distinguir todas as pérolas

Atributo determinante ou atributo chave:

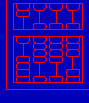
identifica unívocamente qualquer entidade do CE

deve ser previamente projetado,

garantindo que não haja conflitos no futuro



Conjunto de Entidades (CE)



um CE fica especificado no MER dado o nome do CE, os nomes dos atributos do CE e dentre esses o nome do atributo determinante.

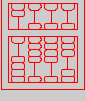
forma textual de definir um CE:

Funcionários(numf, RG, CPF, nome, endereço, salário)

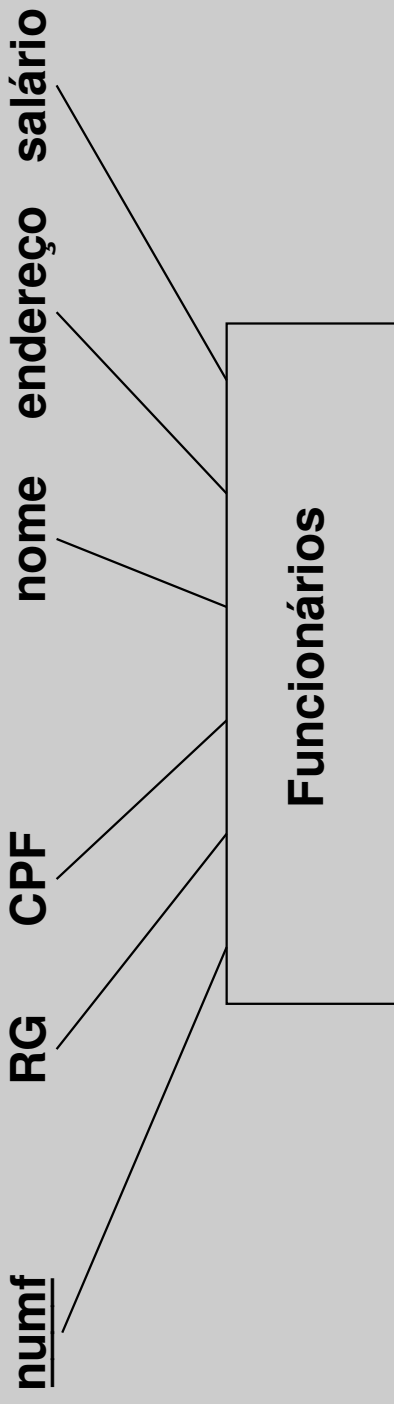
o atributo determinante *numf* aparece sublinhado.



Conjunto de Entidades (CE)

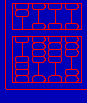


forma gráfica de representar um CE:





Tipos de atributos



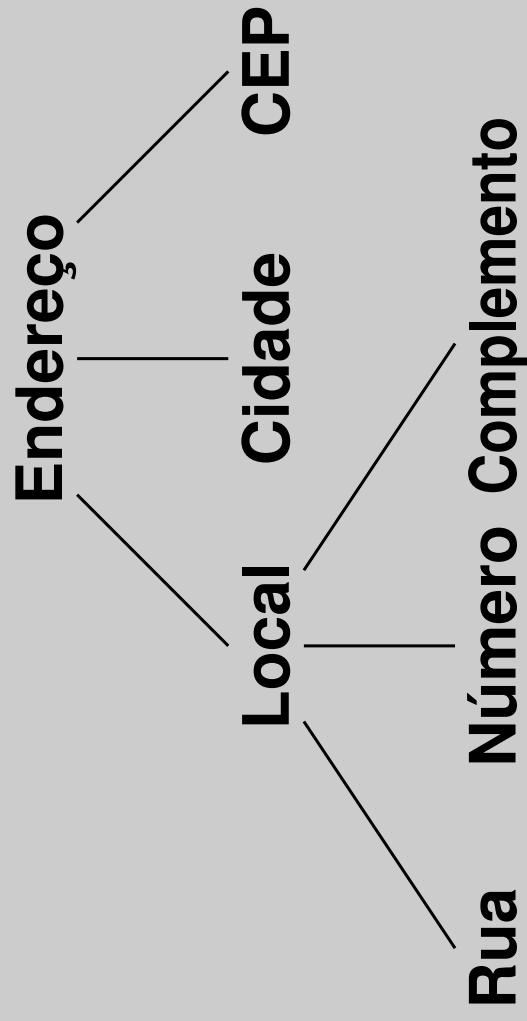
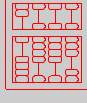
Atributo composto:
pode conter vários subatributos

Exemplo: o atributo “endereço” pode conter os subatributos Local, Cidade e CEP.

Local, por sua vez poderia conter os subatributos Rua, Número e Complemento.

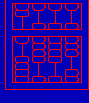


Atributo composto





Atributo multivalorado



Um **atributo multivalorado** pode tomar diversos valores

Exemplos: funcionário com diversos telefones
um livro pode ter diversos autores e diversos assuntos

Representação textual:

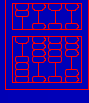
Livros (num-livro, autores, assuntos*)*

Representação num diagrama ER:

colocar um asterisco após o nome do atributo,
colocar o nome do atributo dentro de uma oval
com borda dupla.



Relacionamentos



Um **relacionamento** entre dois CEs E_1 e E_2 é um conjunto de pares de entidades cada par representa uma associação entre uma entidade de E_1 com outra entidade de E_2 e estabelece uma interdependência entre essas entidades.

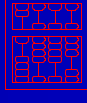
Exemplo:

“Lotações” de Funcionários em Departamentos
= lista de pares ordenados $(f_i, d_j), (f_k, d_l), \dots,$

onde: o funcionário f_i está lotado no departamento d_j , f_k está lotado no departamento d_l , etc.



Relacionamentos



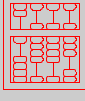
Matematicamente:

é um subconjunto do produto cartesiano
Funcionários x Departamentos

Obs: o produto cartesiano contém todos os
possíveis pares (funcionário, departamento).



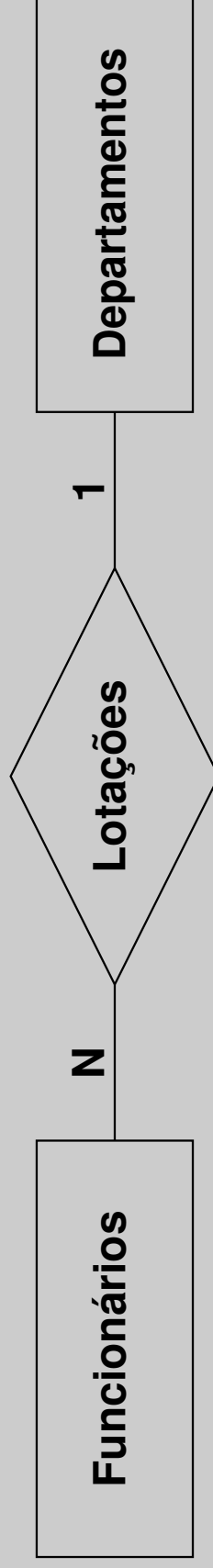
Relacionamento N : 1



Vários funcionários podem estar lotados num único departamento:

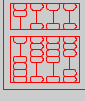
o relacionamento “Lotações” de Funcionários com Departamentos é de *cardinalidade* ou *multiplicidade* N para 1 ou N : 1

Representação gráfica:



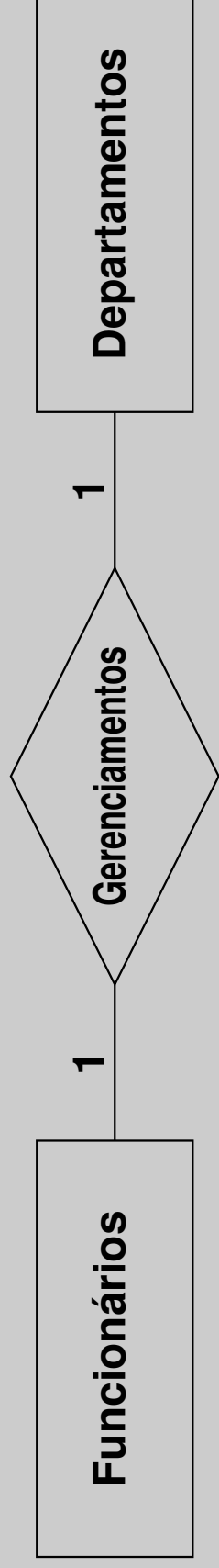


Relacionamento 1 : 1



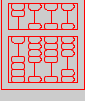
relacionamento de cardinalidade 1 para 1:
uma entidade de um CE só pode estar associada a uma única entidade de outro CE e vice-versa

Exemplo: dado um departamento existe um único funcionário que o gerencia,
dado um funcionário ele pode ser o gerente de um único departamento (ou de nenhum)





Relacionamento N : N



Relacionamento N : N (ou muitos para muitos, ou N : M):

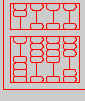
uma entidade de um CE pode estar associada a várias outras entidades de outro CE e vice-versa.

Exemplo: um funcionário pode participar de diversos projetos e um projeto pode ter a participação de diversos funcionários.





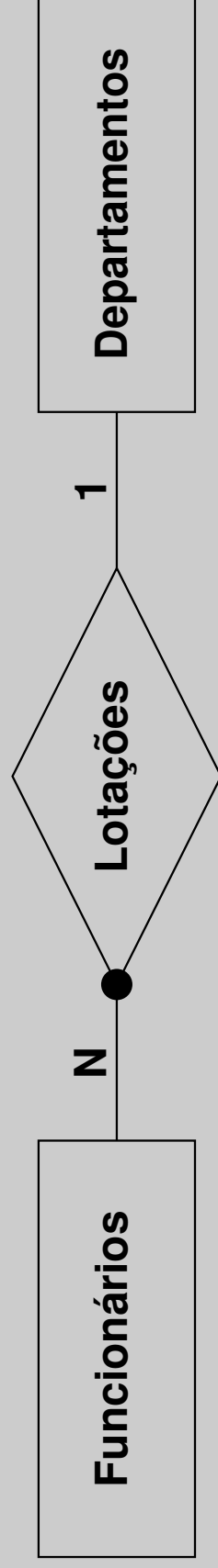
Relacionamento total

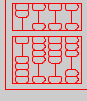


quando *todas* as entidades de um CE devem fazer parte de um dado relacionamento com outro CE o relacionamento é *total* entre o primeiro CE e o segundo CE.

Exemplo:

no relacionamento Lotações, todo funcionário deve estar lotado em algum departamento.





Relacionamento parcial

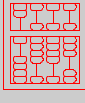
A ausência da marca oval no ângulo voltado para Departamento indica que o relacionamento de Departamentos com Funcionários é *parcial*.

Isto permite um novo departamento ser criado sem ter funcionários.

Este é um exemplo de uma *regra de consistência* ou *regra de negócio* suportada pelo MER.



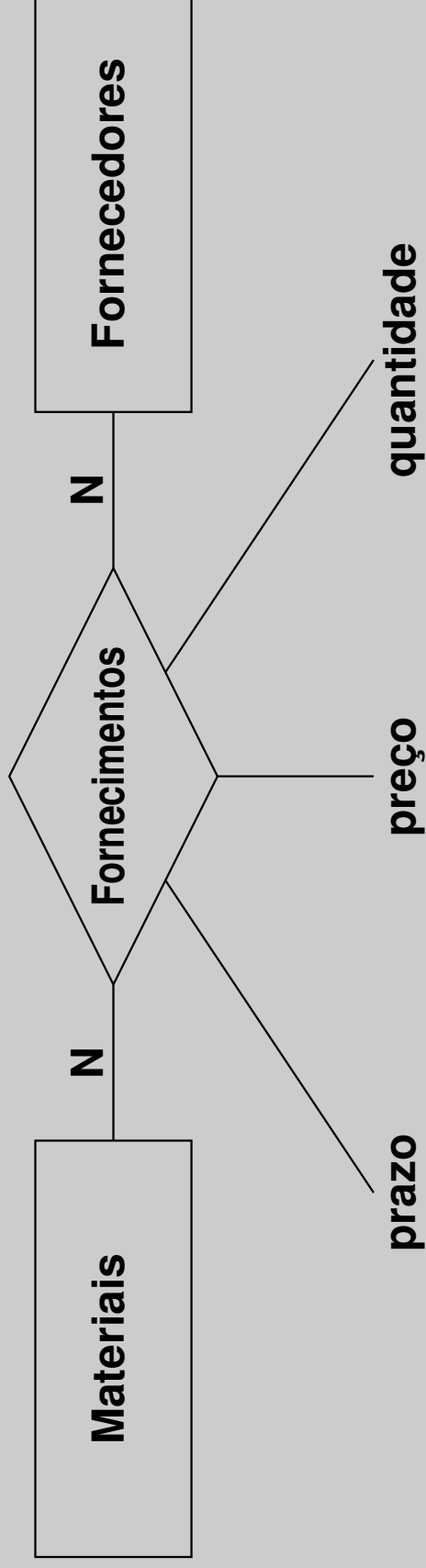
Atributos de relacionamentos



Exemplo

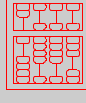
relacionamento N : N entre Materiais e Fornecedores,

indicando para cada par (m_i, f_j) do relacionamento, o preço, o prazo e o lote (quantidade) que o fornecedor f_j estabelece para fornecer o material m_i .





Conjuntos de entidades fracos

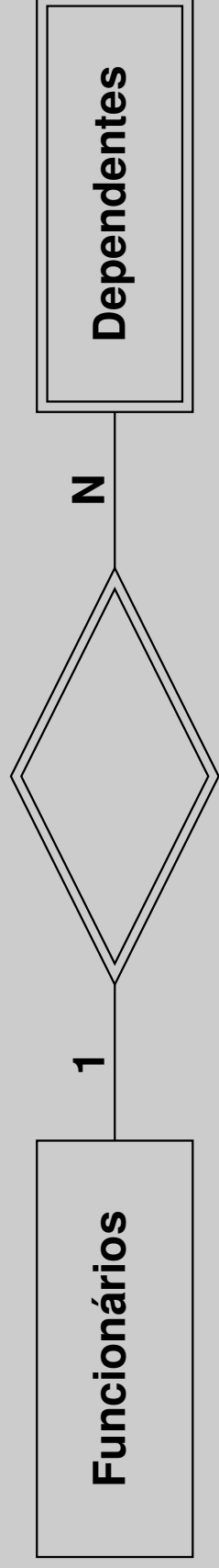


Existência de um CE vinculada à existência de outro CE.

Exemplo: registro dos dependentes de um funcionário

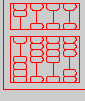
o CE “Dependentes” é um *conjunto de entidades fraco*.

Funcionários é também dito *conjunto pai* ou *conjunto mestre* e Dependentes *conjunto detalhe*.





Auto-relacionamentos



É o relacionamento de um CE consigo mesmo.

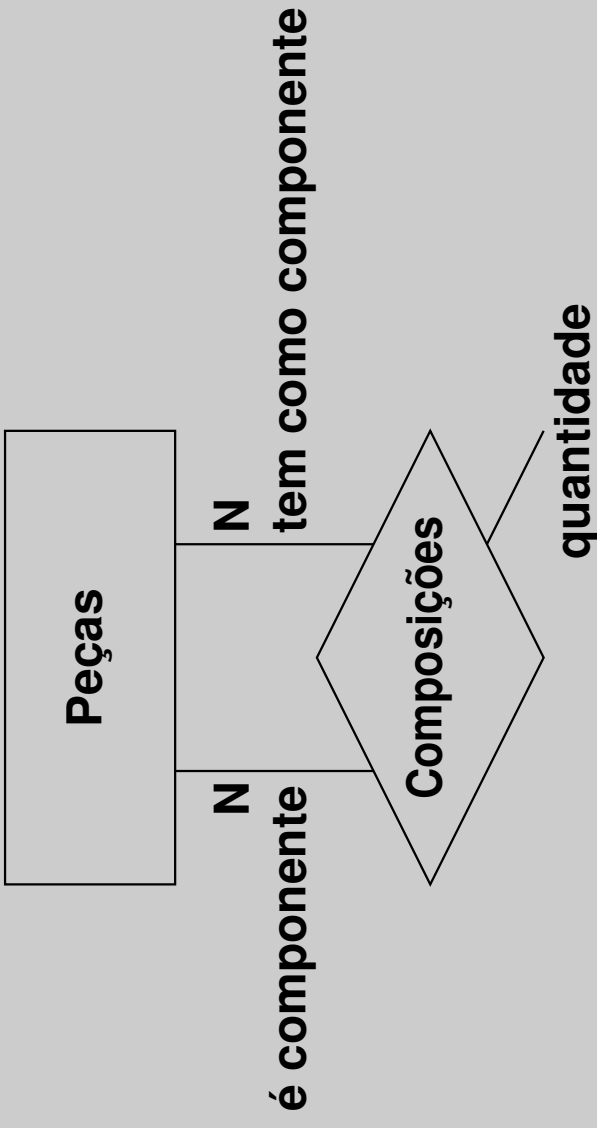
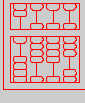
Exemplo: dado o CE “Peças” queremos saber quais peças são componentes de uma dada peça ou,

dada uma peça quais peças a têm como componente.

Temos aqui dois relacionamentos



Auto-relacionamentos



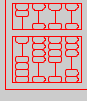
Cada ligação do losango com o CE Peças recebeu um rótulo

rótulo à esquerda: “uma peça é componente” de outra peça,

rótulo à direita: “uma peça tem como componente” outra peça.



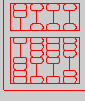
Auto-relacionamentos



Rótulos explicitam o papel (em inglês: *role*) que a peça desempenha no relacionamento normalmente evidente nos relacionamentos normais, mas não nos auto-relacionamentos o relacionamento é de cardinalidade N : N



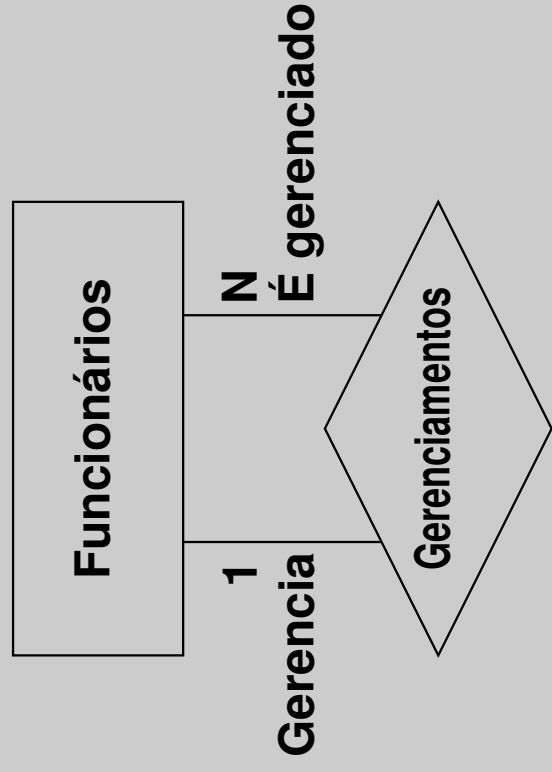
Auto-relacionamentos - outro exemplo



Auto-relacionamento entre funcionários com papéis:

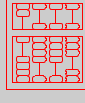
“Gerencia”, cardinalidade 1 : N – um funcionário pode ser o gerente de vários funcionários

“É gerenciado”, cardinalidade N : 1 – vários funcionários podem ser gerenciados por um gerente



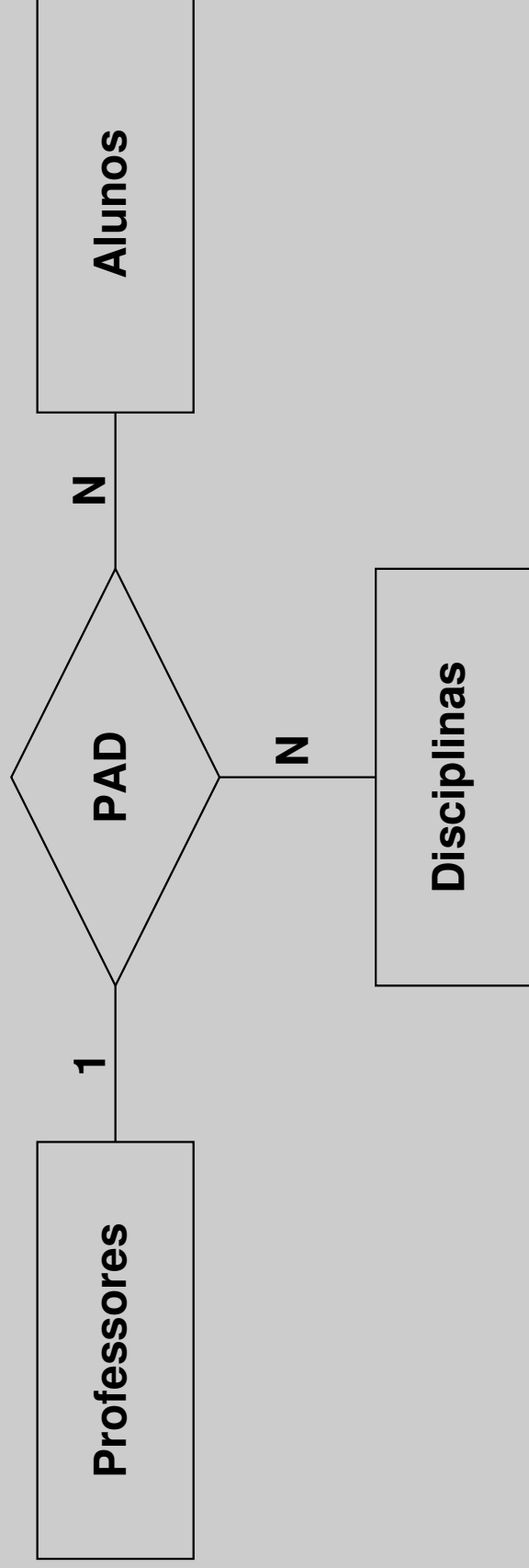


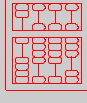
Relacionamentos ternários (triplos)



O *grau* de um relacionamento é o número de CEs envolvidos no relacionamento.

Relacionamento de grau 3 ou triplo entre Professores, Alunos e Disciplinas:



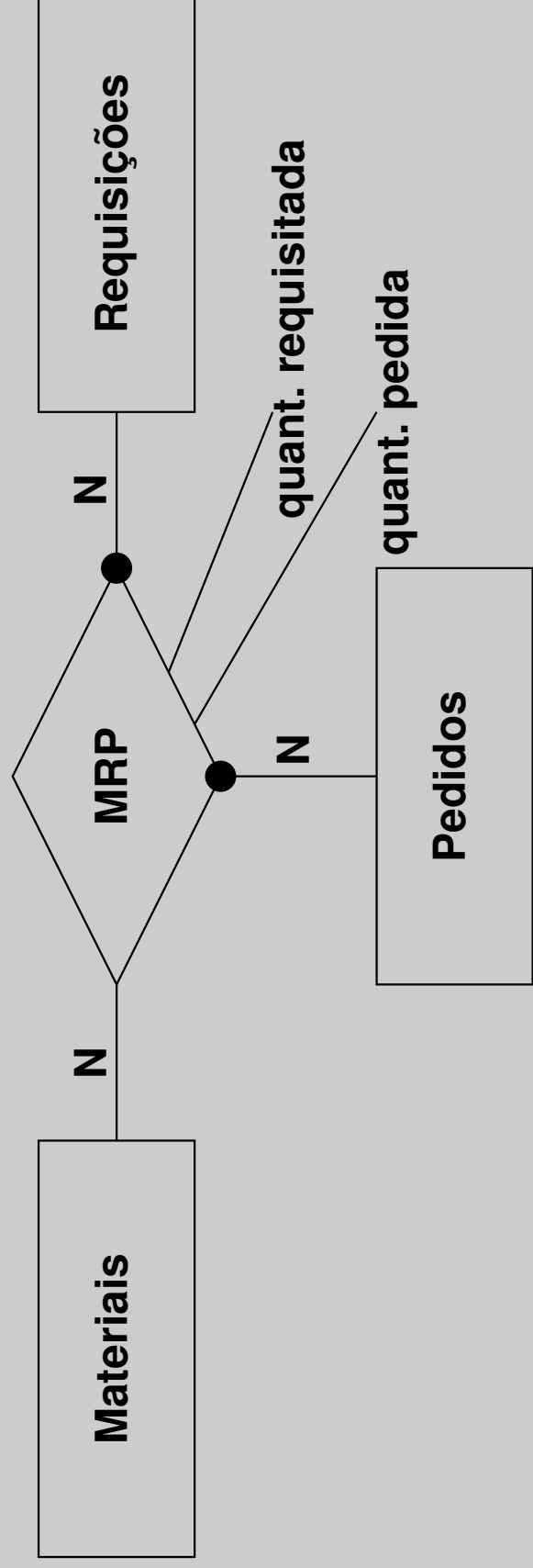


Relacionamento triplo – exemplo

Relacionamento triplo entre Materiais, Pedidos e Requisições:

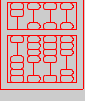
deseja-se relacionar cada pedido de compra com as requisições originais

dois atributos: quantidade requisitada e quantidade pedida.





Extensões ao MER – agregação



O relacionamento triplo MRP não captura a seguinte *regra de negócio*:

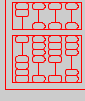
requisições precedem a pedidos de compra, estão relacionadas apenas com Materiais, originam-se em diversos setores da empresa e são encaminhadas ao setor de compras;

setor de compras associa um pedido de compra ao par (requisição, material), ou seja, ao relacionamento,

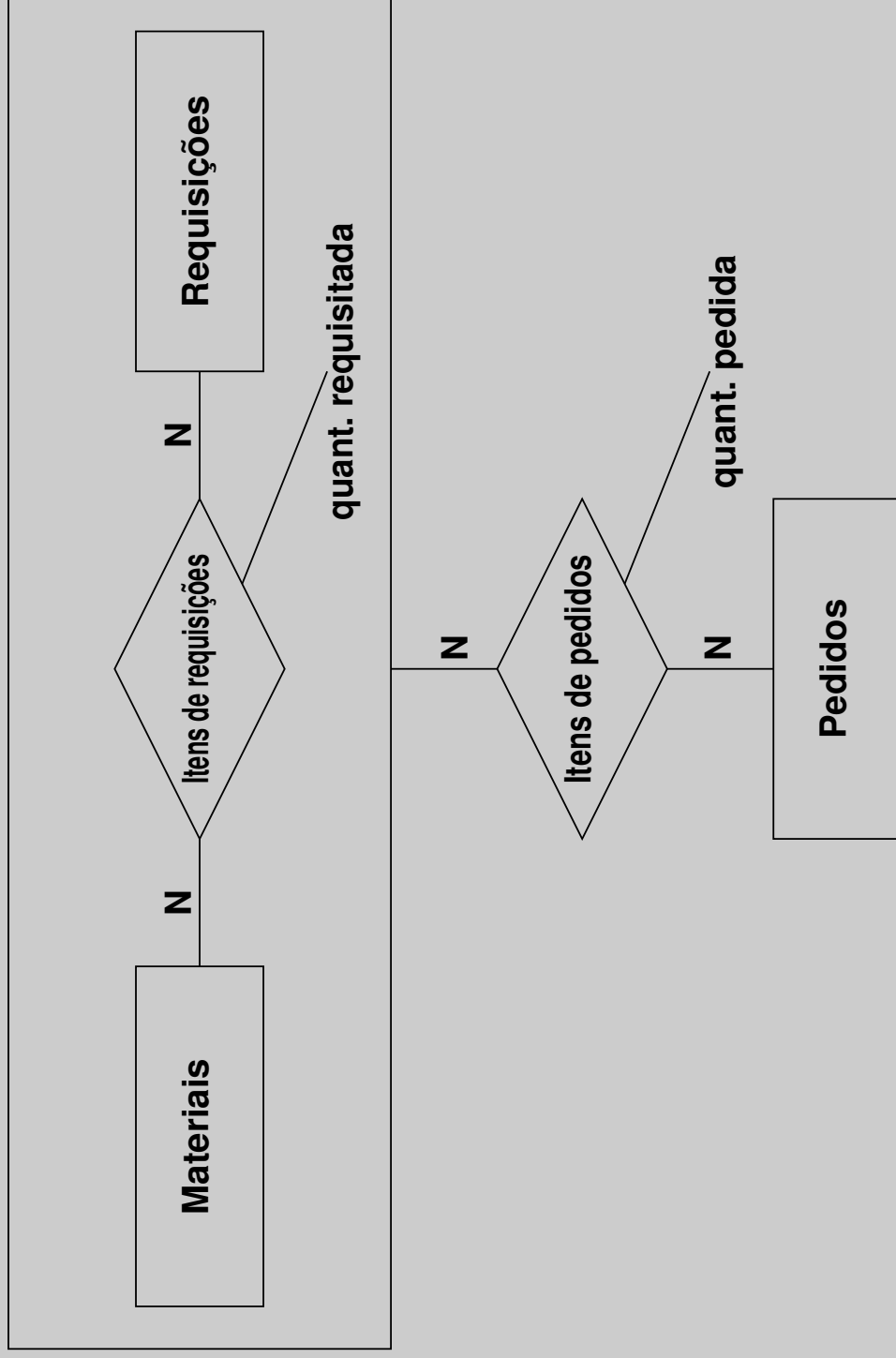
e especifica quantidade a ser comprada (pode ser diferente da requisitada);



Extensões ao MER – agregação

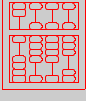


isto implica na existência de dois relacionamentos:





Extensões ao MER – especialização

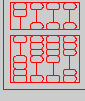


Influência das técnicas de orientação a objetos sobre o projeto de BD – **subclasse e herança**:
queremos registrar características especiais de subconjuntos de um CE.

Exemplo: CE Funcionários tem secretárias, técnicos, engenheiros, gerentes;
para cada categoria queremos guardar atributos específicos, como habilidades das secretárias em digitação, informática, línguas
Outros atributos seriam requeridos para engenheiros, etc



Extensões ao MER – especialização



Ineficiente estender o CE Funcionários com todos esses atributos

Criamos os CEs Secretárias, Técnicos, Engenheiros

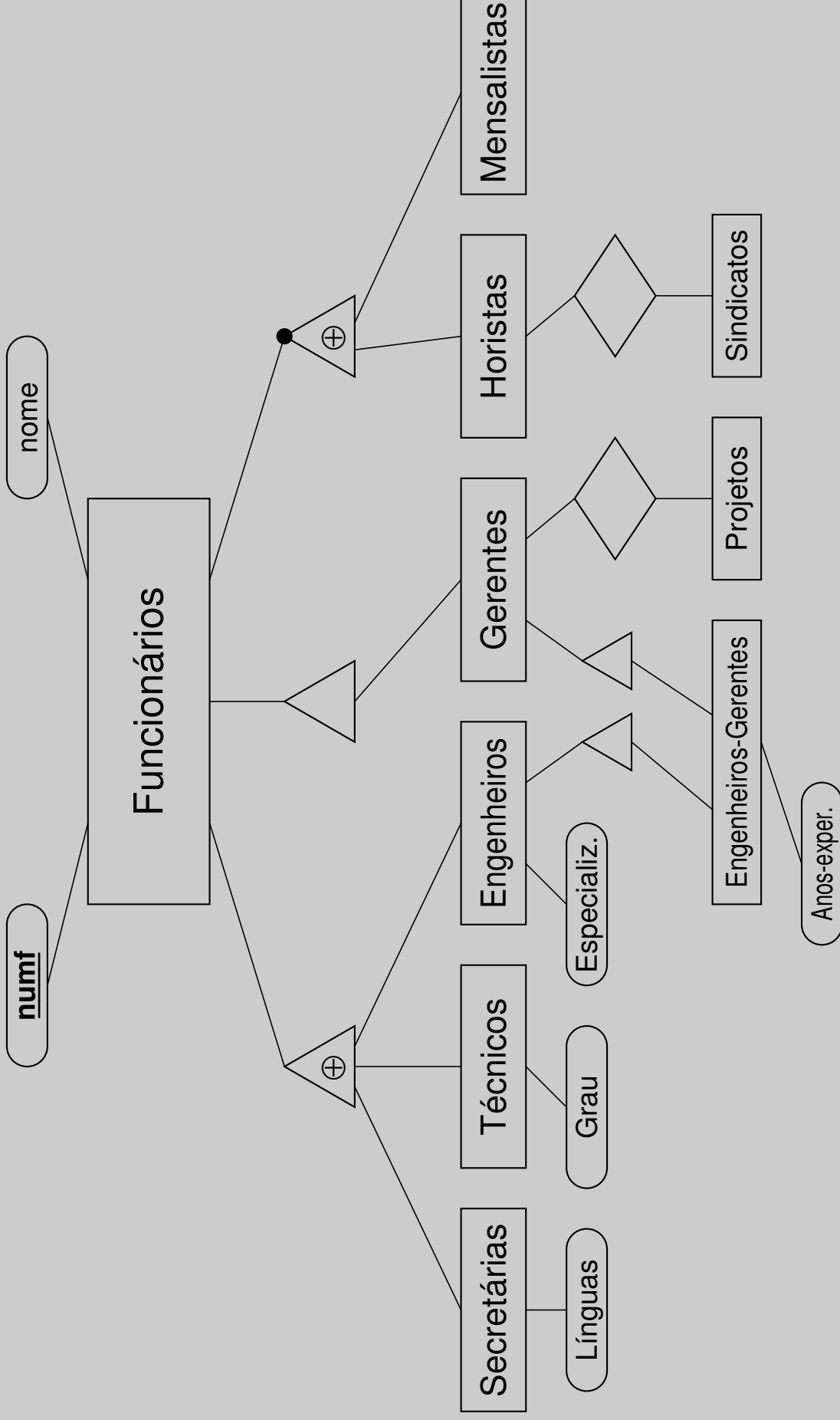
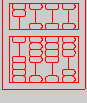
e um tipo especial de relacionamento desses CEs com Funcionários chamado *é-um (is-a)*.

Novos CEs são *especializações* do CE Funcionários. O relacionamento significa que uma secretária “é uma” funcionária, isto é, possui todos os atributos do CE Funcionários

≈ herança em sistemas orientados a objeto.

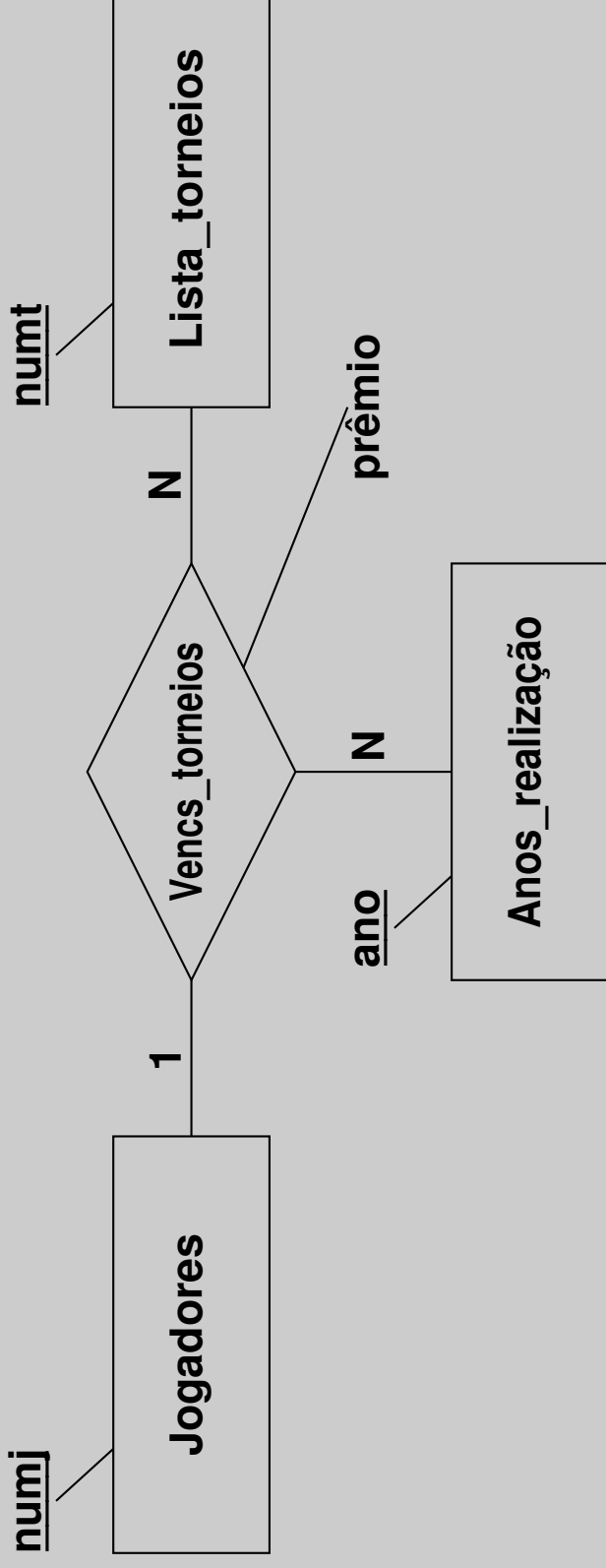
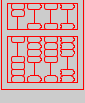


Especialização – exemplo



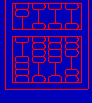


Exemplo – Torneios de Tênis da ATP





Convenções para nomes



nomes de CEs:
devem exprimir o significado das entidades
a modelagem externa usa *substantivos*

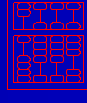
Relacionamentos: *verbos* descrevem o
inter-relacionamento entre entidades

expressam um dos *papeis* de um CE em
relação ao outro,
melhor substantivo que expresse os dois
papéis.

Convenção: nomes de CEs e relacionamentos
no plural
não é universalmente adotada



Epílogo...



Utilidade principal da modelagem conceitual:
deve ser um meio de comunicação do projeto
dos dados inteligível a usuários leigos