

Banco de dados

Modelo entidade-relacionamento

Prof. Eldane Vieira

Introdução

- Como dados de um projeto devem ser armazenados?
- Como será a estrutura desses dados?

Introdução

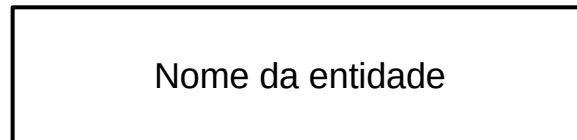
- O modelo entidade-relacionamento (MER) é uma modelagem conceitual que utiliza diagramas para mostrar sua representação gráfica.
- O MER é utilizado como primeiro passo para a representação da estrutura de um banco.

Introdução

- Projetos que excluem a elaboração do MER podem apresentar muitos erros e falhas.
- Independente do tamanho do projeto, o MER garante uma estrutura sólida e segura.
- O MER permite uma representação da estrutura lógica do projeto.

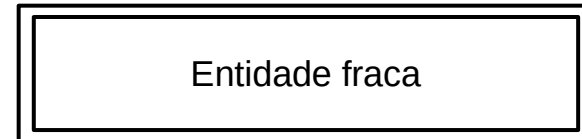
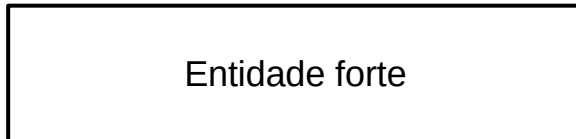
Entidades

- A entidade é reconhecida como um conjunto, pois representa um conjunto de objetos e não um objeto individualmente.
- Um objeto individual da entidade se chama ocorrência ou instância da entidade.
- A representação gráfica é feita utilizando um retângulo com o nome da entidade dentro dele.



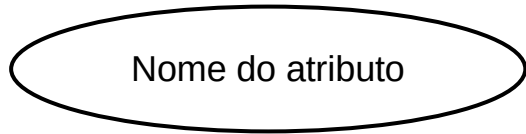
Entidades

- Para conceituação de entidade, entende-se como objeto do mundo real que pode ser distinguível de outro objeto.
- Podem existir entidades concretas (alunos, carros) e entidades abstratas (viagem, aluguel).
- Uma entidade pode ser chamada de fraca quando não possui existência própria, ela está dependendo da existência de outra entidade para que ela exista.
 - Se não existir essa dependência a entidade pode ser chamada de forte.
 - O conceito de entidade fraca é bem subjetivo e depende do problema em questão.
- A entidade fraca tem uma representação diferente.

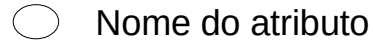


Atributos

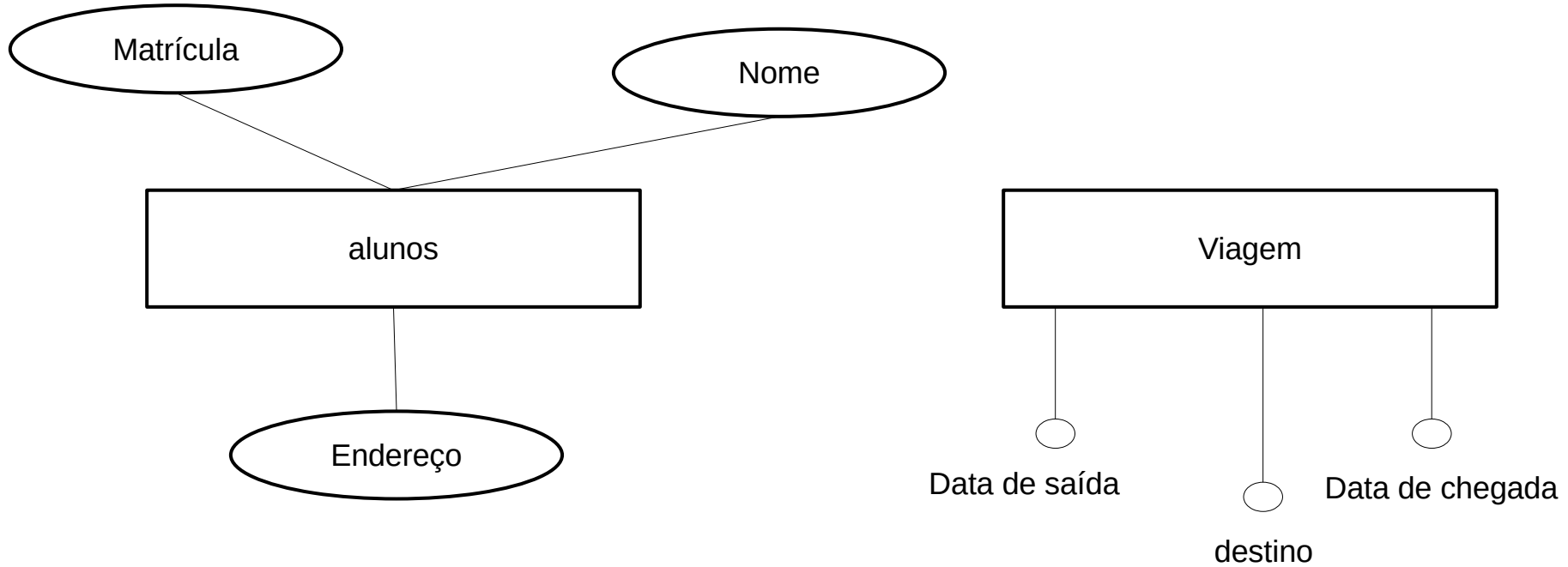
- Servem para descrever as entidades, descrevendo suas qualidades.
- Os atributos são representados graficamente da seguinte maneira:



ou

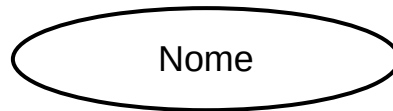


Entidades com seus atributos



Tipos de atributos

- Atributo Simples
 - Representado por uma elipse e contém um único valor para cada elemento da entidade.
 - Pode haver informação repetida.
 - Para a entidade Aluno, por exemplo, temos um nome para cada aluno, pode ocorrer de duas instâncias terem o mesmo nome.



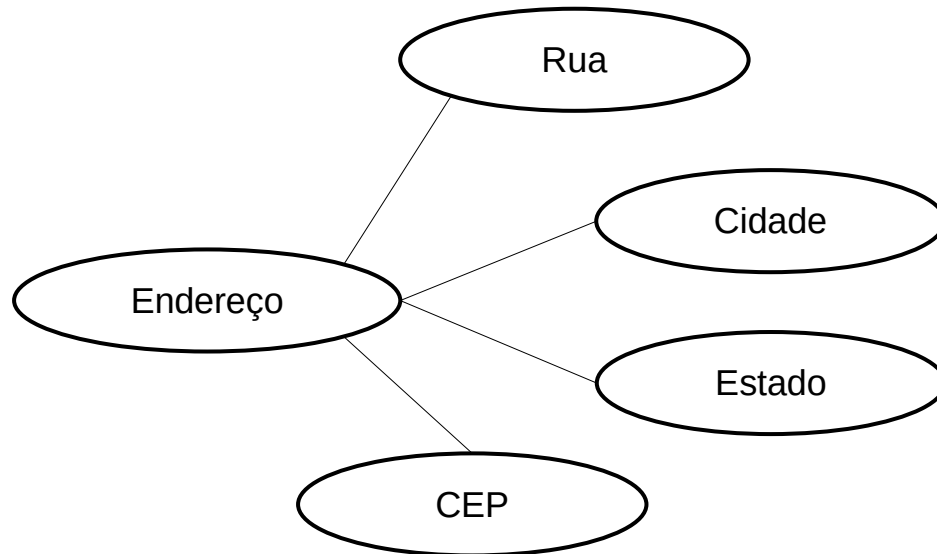
Tipos de atributos

- Atributo Multivalorado
 - Permite um atributo com diversos valores.
 - Uma pessoa pode ter mais de um número de telefone residencial e celular, ou vários celulares.
 - É representado por uma elipse com linha dupla.



Tipos de atributos

- Atributo Composto
 - Permite que um atributo seja dividido em outros.
 - Um atributo composto não é multivalorado.



Tipos de atributos

- Atributo-chave
 - Dentre os atributos de uma entidade, devemos identificar um atributo que seja único para cada instância.
 - Também conhecido como chave-primária em SQL.
 - Esse atributo pode ser representado, graficamente, por uma das seguintes maneiras:
 - Sublinhado



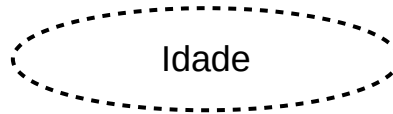
- Ou círculo preenchido



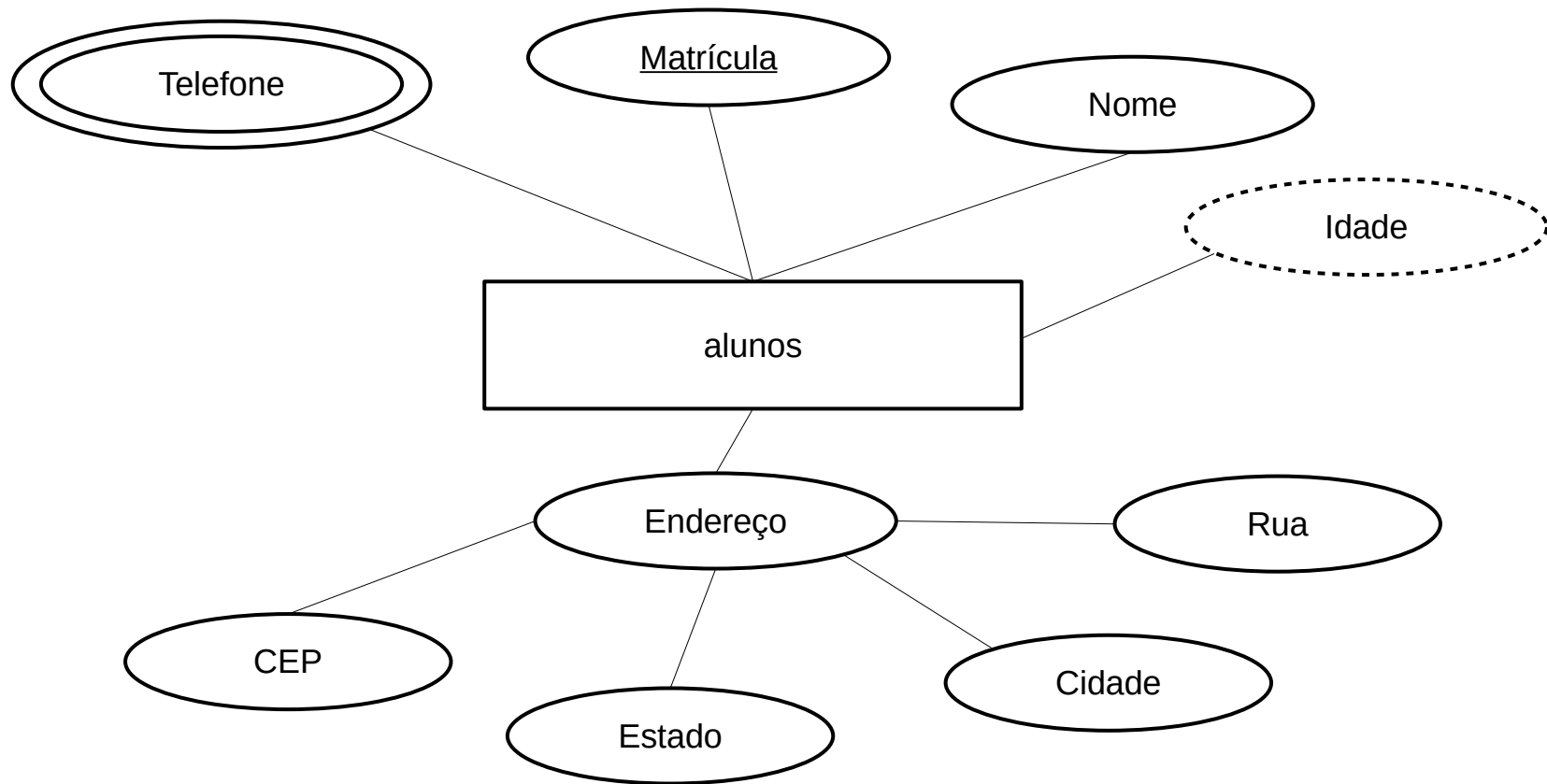
Atributo chave

Tipos de atributos

- Atributo derivado
 - É um atributo obtido através de operações com outros atributos.
 - Por exemplo: Idade.
 - Neste caso, a Idade é um atributo derivado, por ser derivado do atributo data de nascimento.
 - É representado por uma elipse tracejada.

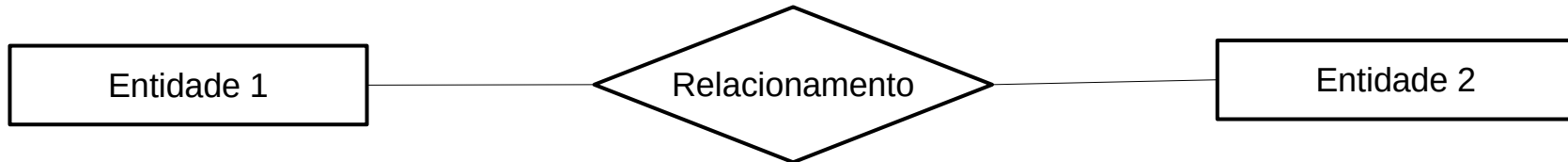


Exemplo de entidade com os diversos atributos



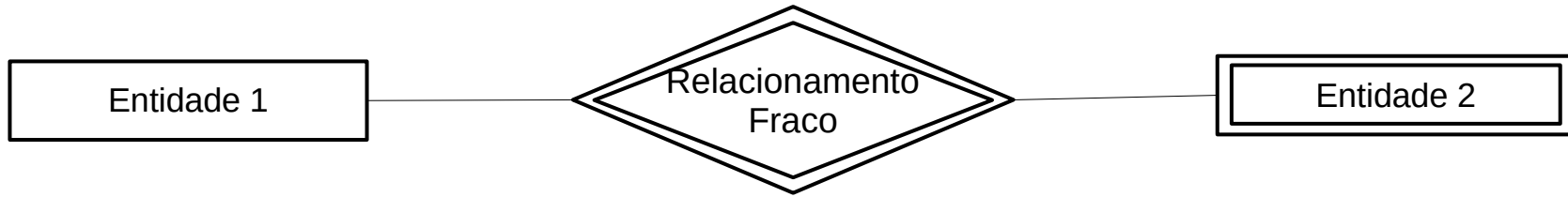
Relacionamentos

- Entidades não podem ficar isoladas.
- Entidade não é ligada diretamente a outra.
- Quando há uma associação entre entidades ela é representada por um relacionamento.
- Em um diagrama MER um relacionamento é representada por um losango.



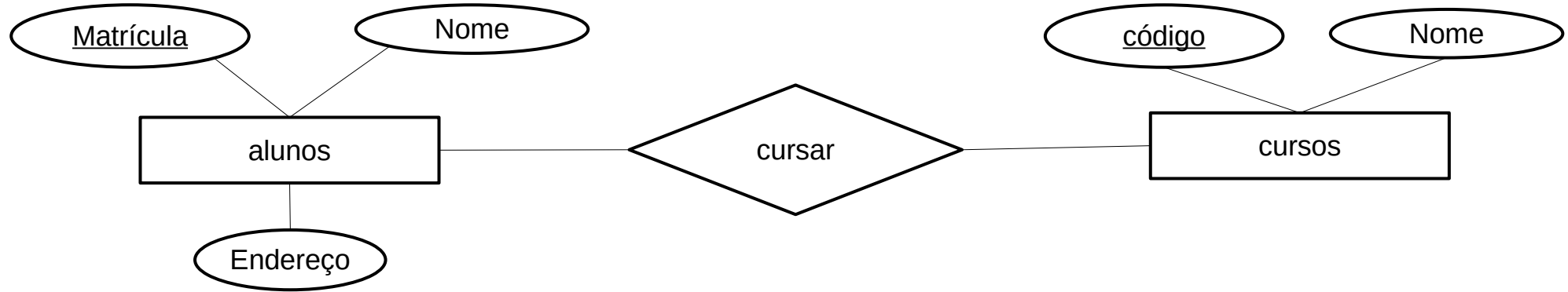
Relacionamentos

- Relacionamentos fracos poderão existir entre uma entidade fraca e a entidade a qual esta entidade fraca depende.



Relacionamentos

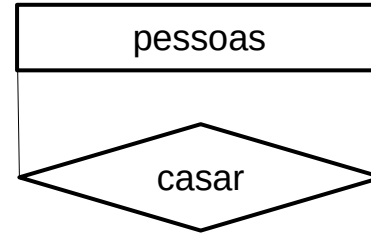
- É importante verificar se a associação entre as entidades é verdadeira em ambos os sentidos.



- No exemplo entre alunos e cursos.
 - Os alunos cursam os cursos.
 - Os cursos são cursados por alunos.

Classificação de Relacionamentos

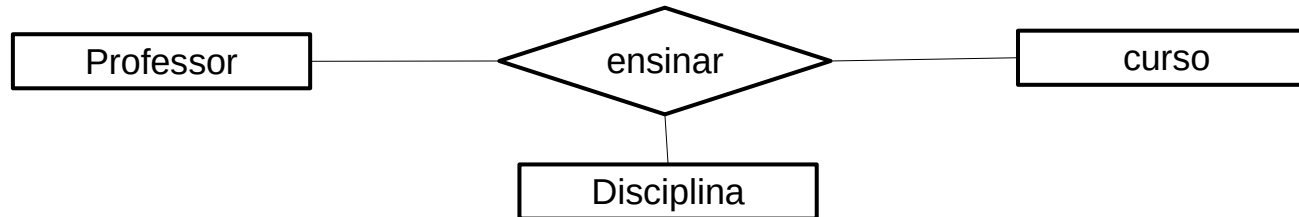
- A classificação do relacionamento é baseada no número de entidades envolvidas.
 - Autorrelacionamento ou relacionamento recursivo: apenas uma entidade;



- Relacionamento binário: duas entidades;

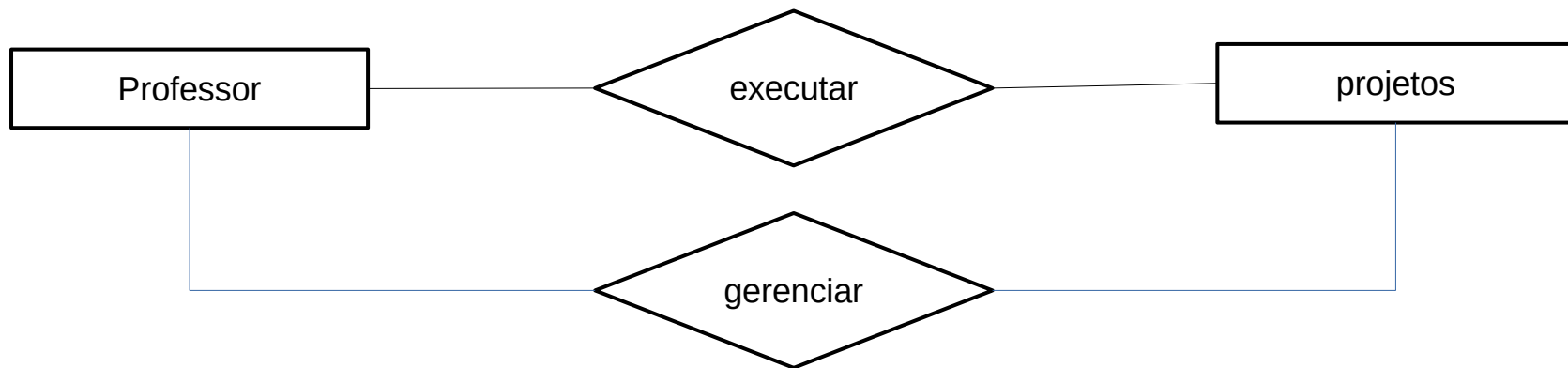


- Relacionamento ternário: três entidades.



Múltiplos Relacionamentos

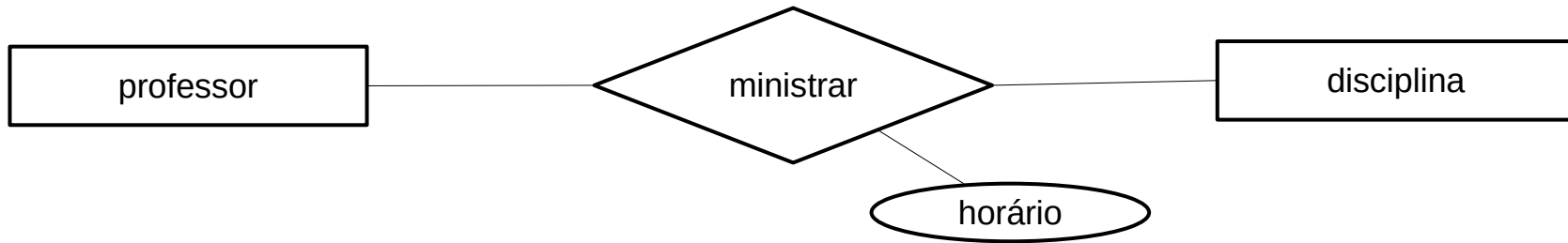
- Entre duas entidades pode haver mais de um relacionamento.



Nem todos os professores executam e gerenciam projetos, mas alguns deles o fazem.

Atributos dos relacionamentos

- Os relacionamentos podem ter atributos.
- O atributo deve ser comum às entidades e associadas ao relacionamento.



O atributo horário é comum a entidade professor e à entidade disciplina.

Restrições - Cardinalidade

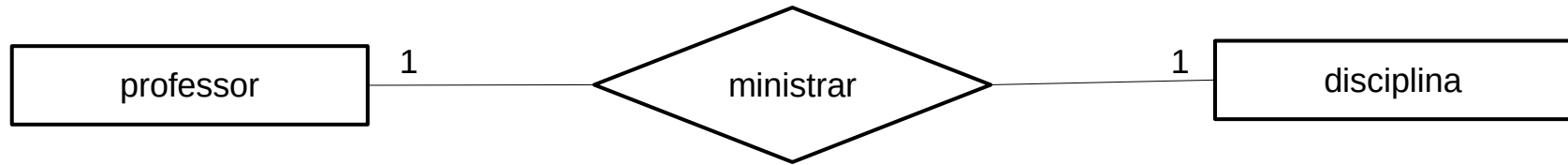
- O MER permite inserir restrições através de cardinalidade.
- A cardinalidade expressa as ocorrências em que uma entidade toma parte em um relacionamento.
- Esta propriedade possui duas classificações, máxima e mínima

Restrições cardinalidade máxima

- Em cardinalidade máxima, expressa-se a quantidade máxima de ocorrências de entidades em um relacionamento
- Indicamos 1 em casos exclusivos e N para mais de um.
 - A indicação deve ocorrer na reta que liga a entidade e o relacionamento, sempre mais próximo da entidade.

Restrições cardinalidade máxima

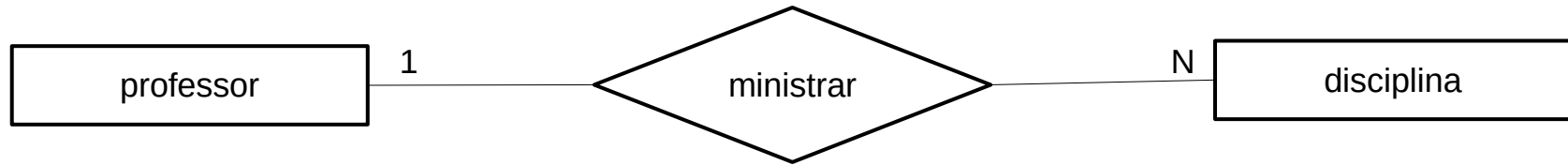
- Exemplo de cardinalidade um para um:



- O exemplo expõe a situação em que somente um professor pode ministrar uma disciplina e uma disciplina só pode ser ministrada por um professor.

Restrições cardinalidade máxima

- Exemplo de cardinalidade um para muitos:



- O exemplo expõe a situação em que um professor pode ministrar mais de uma disciplina, mas cada disciplina só pode ser ministrada por um professor.

Restrições cardinalidade máxima

- Exemplo de cardinalidade muitos para um:



- O exemplo expõe a situação em que uma disciplina pode ser ministrada por vários professores, mas o professor ministra somente uma disciplina.

Restrições cardinalidade máxima

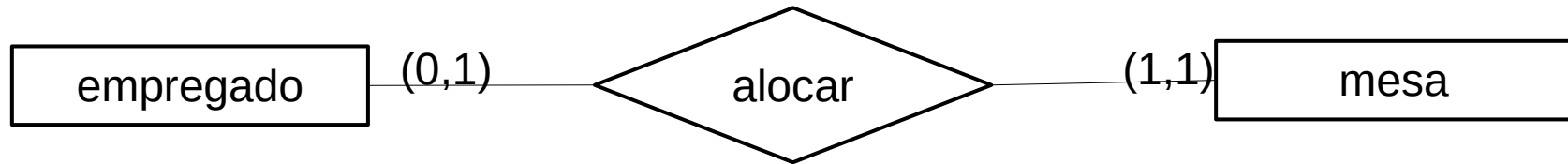
- Exemplo de cardinalidade muitos para muitos:



- O exemplo expõe a situação em que o professor ministra mais de uma disciplina e uma disciplina pode ser ministrada por mais de um professor.
- Este é o modelo sem restrições, mas é importante termos a cardinalidade no modelo para termos tal informação.

Restrições cardinalidade mínima

- Na cardinalidade mínima é apresentado o número mínimo de ocorrências de entidades em um relacionamento.
 - 1, “associação obrigatória”
 - 0, “associação opcional”
 - A cardinalidade mínima só aparece na forma de tupla.
 - Usa-se tuplas (Card. Min., Card. Máx.).
 - A ordem entre Min e Máx na tupla pode variar em alguns livros, mas adotaremos o padrão (Card. Min., Card. Máx.).



Cada empregado deve ter a ele alocada, obrigatoriamente, uma mesa (cardinalidade mínima e máxima iguais a 1) e uma mesa pode ser alocada ou não a um empregado (cardinalidade mínima 0 e máxima 1).

Restrições cardinalidade mínima

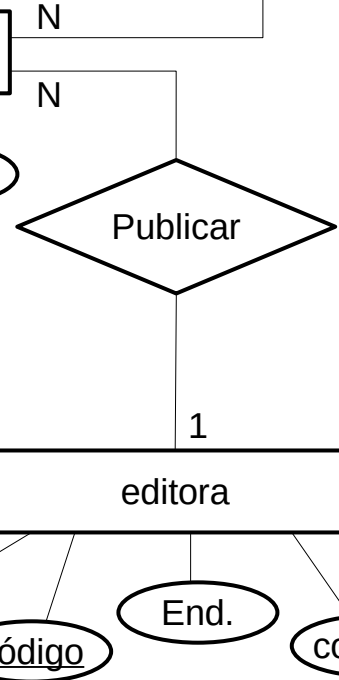
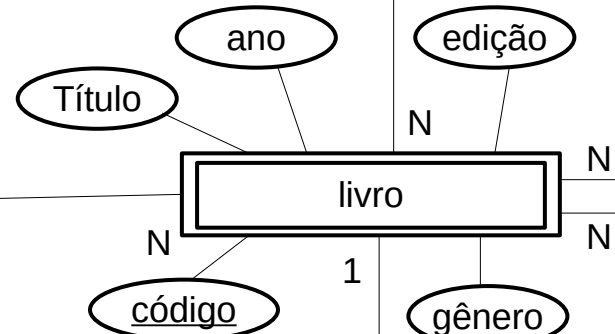
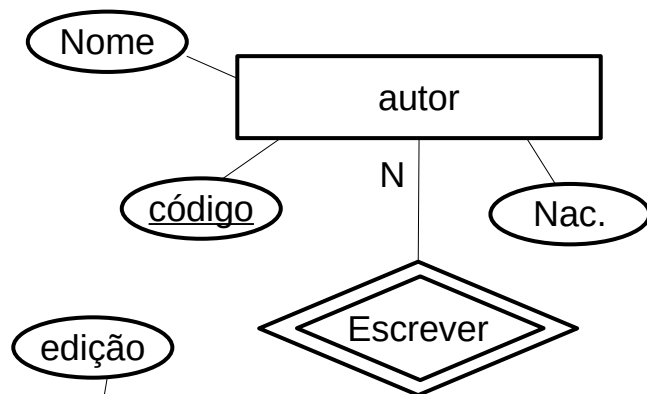
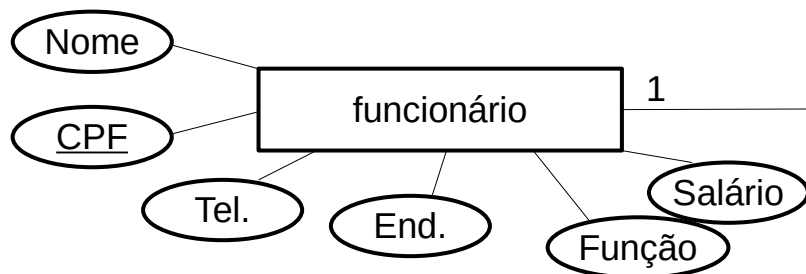
- Para as cardinalidades máximas, usamos os valores: 1 (um) e N (cardinalidades maiores que 1).
- Para as cardinalidades mínimas, usamos os valores: 0 (zero) e 1 (um).

Como criar um MER?

- 1º passo:
 - Identificar as entidades;
 - Participam de algum relacionamento;
- 2º passo:
 - Encontrar e definir os atributos, identificar o atributo-chave;
- 3º passo:
 - Identificar os relacionamentos;
- 4º passo:
 - Colocar cardinalidade.

Exemplo

No sistema de uma biblioteca, os usuários podem reservar e retirar livros. Cada usuário pode retirar vários livros, mas somente reservar um livro. Um usuário precisa fornecer nome, endereço, CPF e um telefone de contato. Os autores escrevem livros e devem ter sua nacionalidade informada, além de outras informações básicas. Um livro é publicado por uma única editora e deve ter informações essenciais como título, edição, etc. Os funcionários da biblioteca podem fazer retirada de livros, mas não reservar. Para os funcionários deve ter dados como nome, endereço, CPF, um telefone de contato, salário e a função exercida.



Observe que alguns dados básicos são preenchidos no diagrama sem estar explicitamente no texto.

Esta resolução usou somente cardinalidade máxima, mas poderia usar a mínima também.

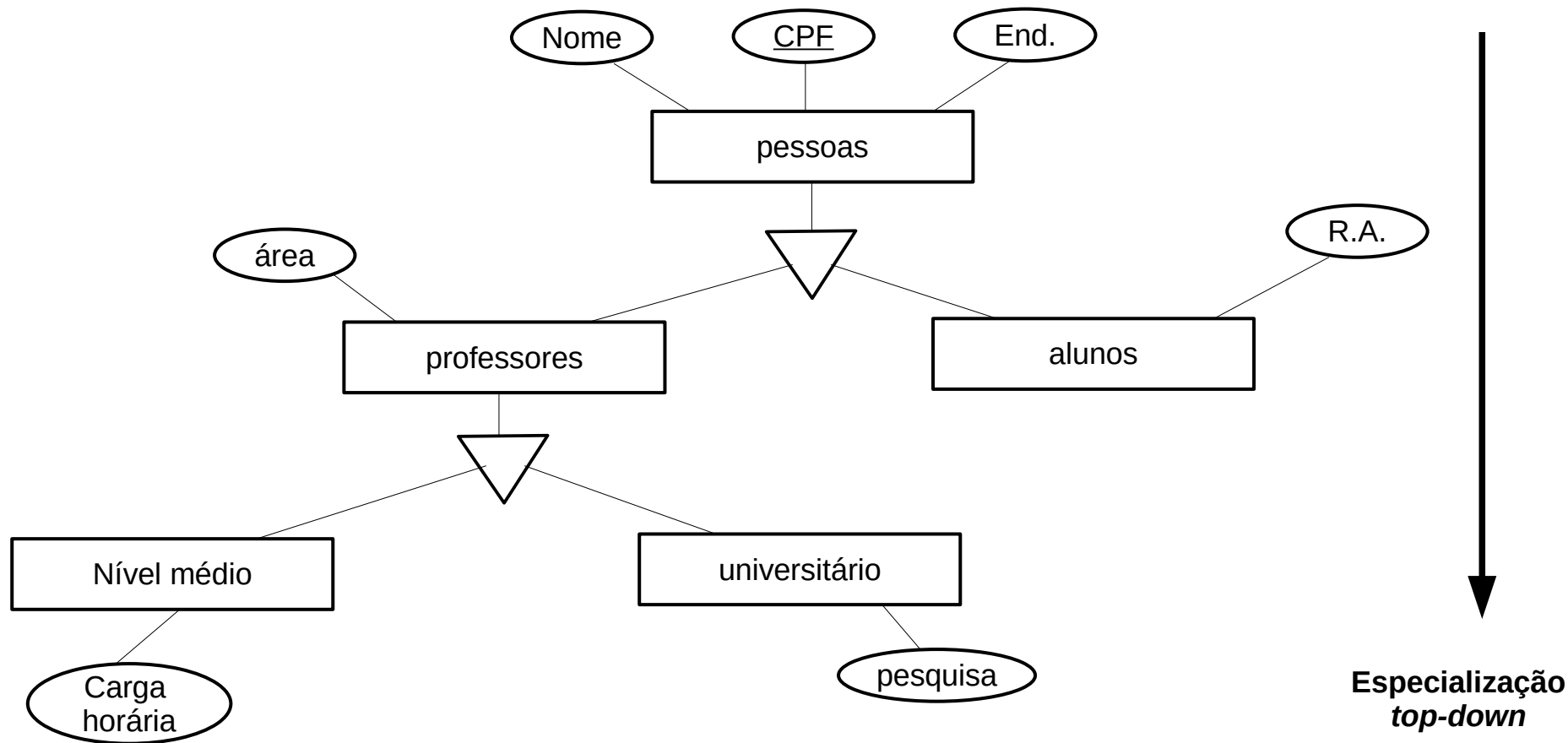
MER estendido

- Mais detalhado que o MER.
- Apresenta particularidades como:
 - Generalização;
 - Especialização;
 - Herança;
 - Agregação.

MER estendido: Especialização

- É a criação de um subgrupo (entidade especializada) a partir de uma entidade mais genérica.
 - Essa nova entidade difere da entidade de origem por algum(ns) atributo(s).
 - Essa nova entidade também pode passar por uma especialização.
 - Criar um subgrupo ainda mais especializado.
- Processo *top-down*.

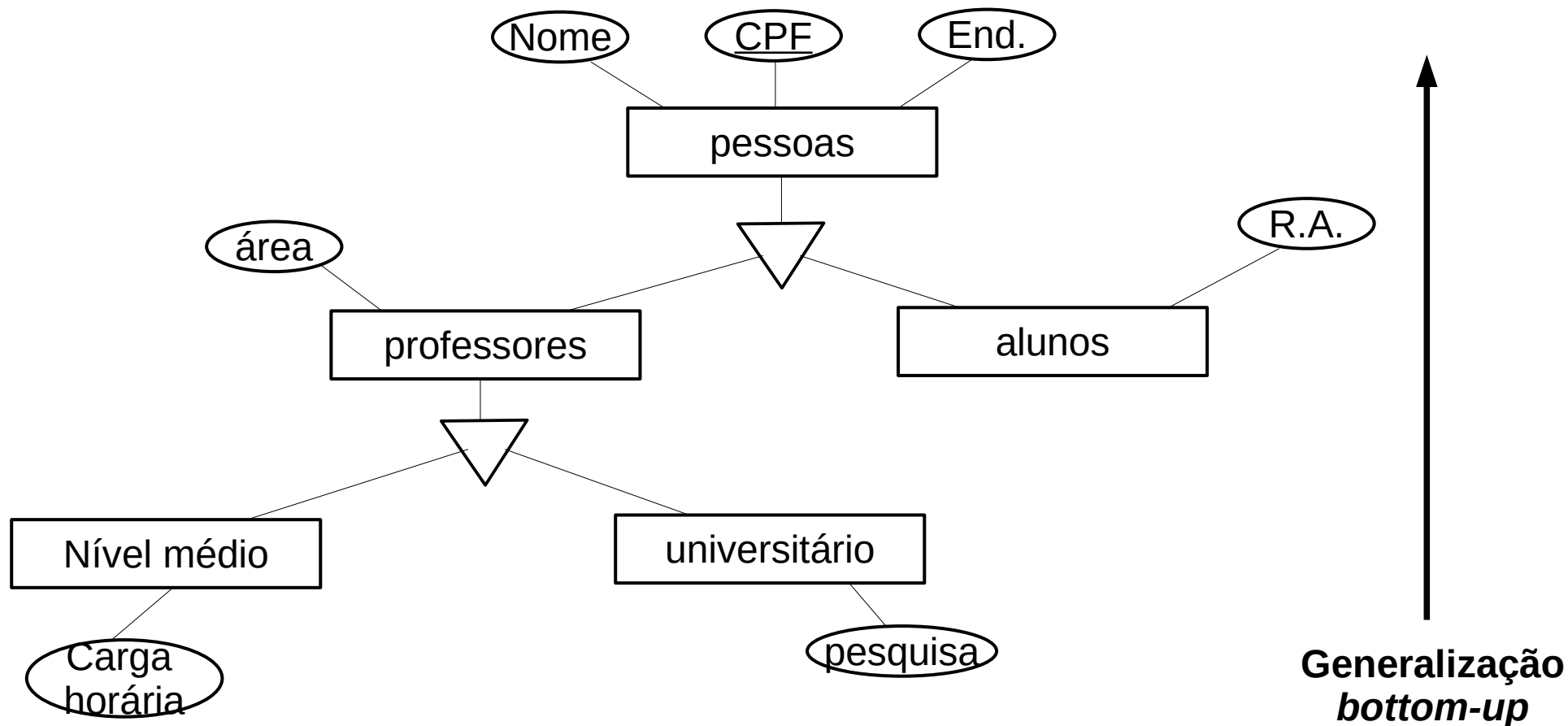
MER estendido: Especialização



MER estendido: Generalização

- É o processo inverso da especialização.
- Sintetiza as semelhanças entre as entidades de níveis inferiores.
- Processo *bottom-up*.

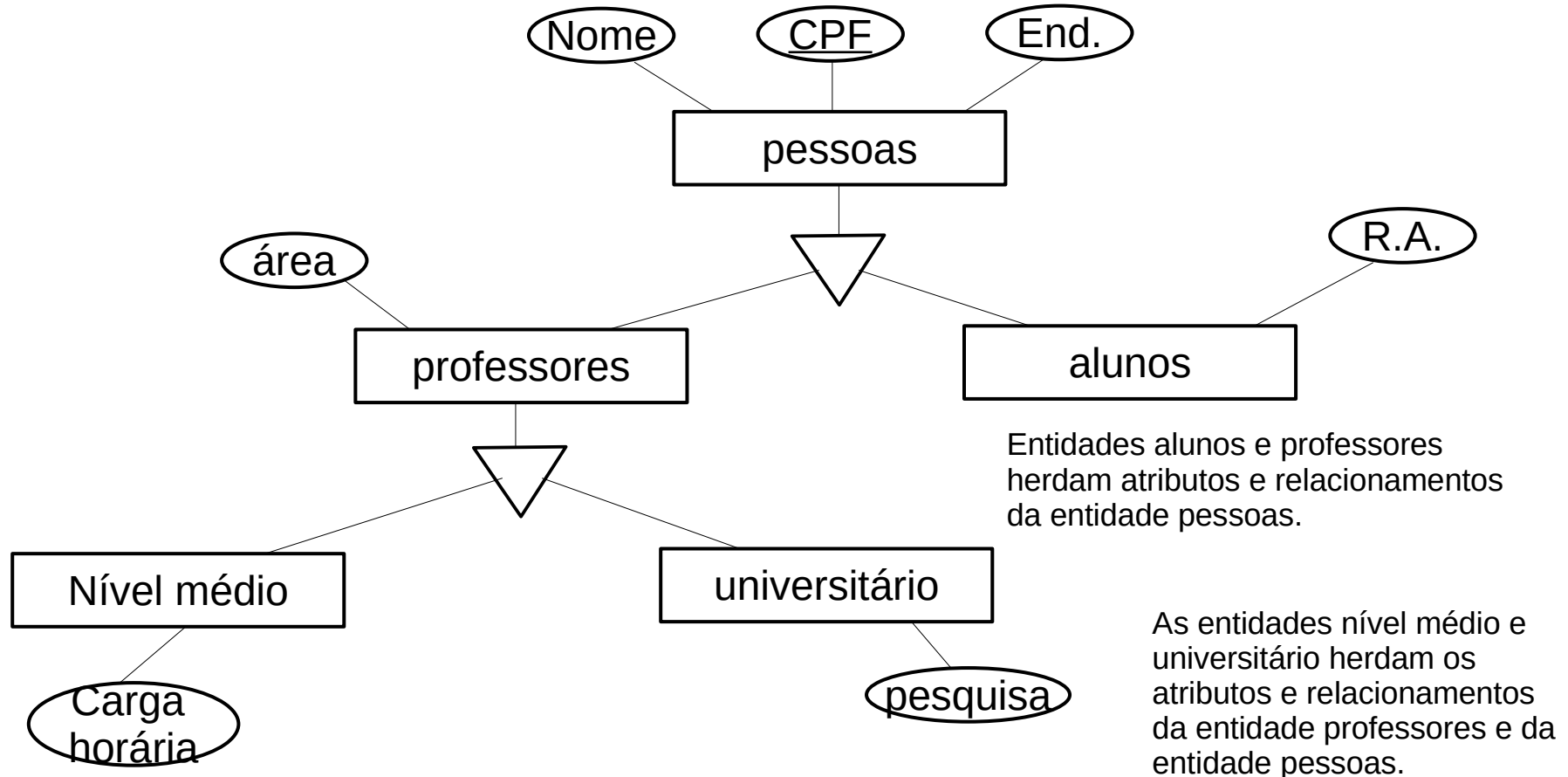
MER estendido: Generalização



MER Estendido: Herança

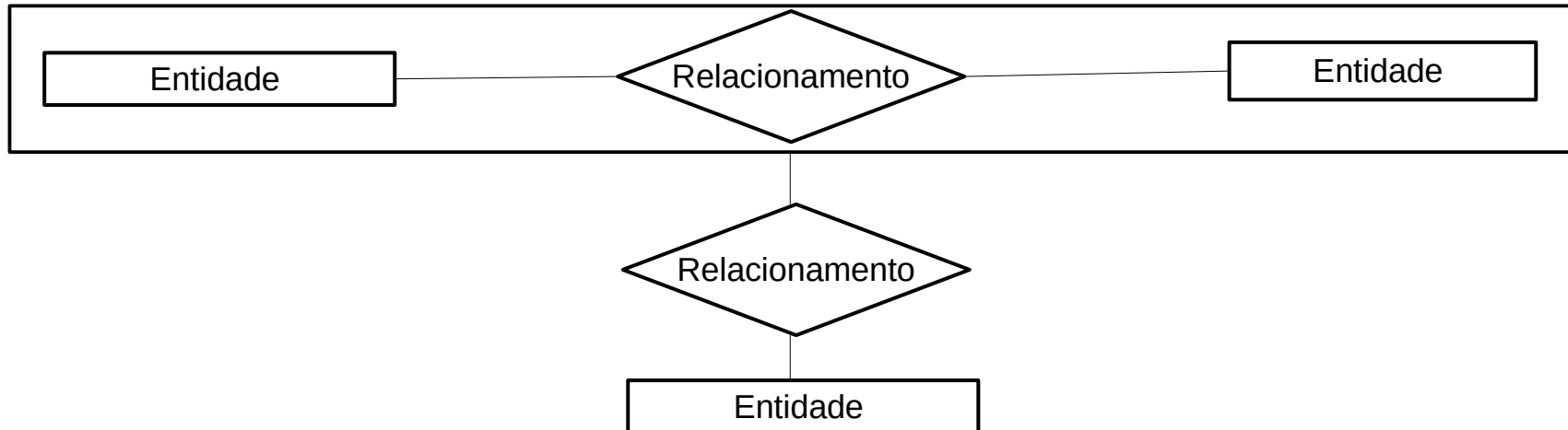
- Característica resultante da especialização/generalização de entidades.
- As entidades de nível inferior herdam atributos e relacionamentos das entidades do nível superior.

MER estendido: Herança

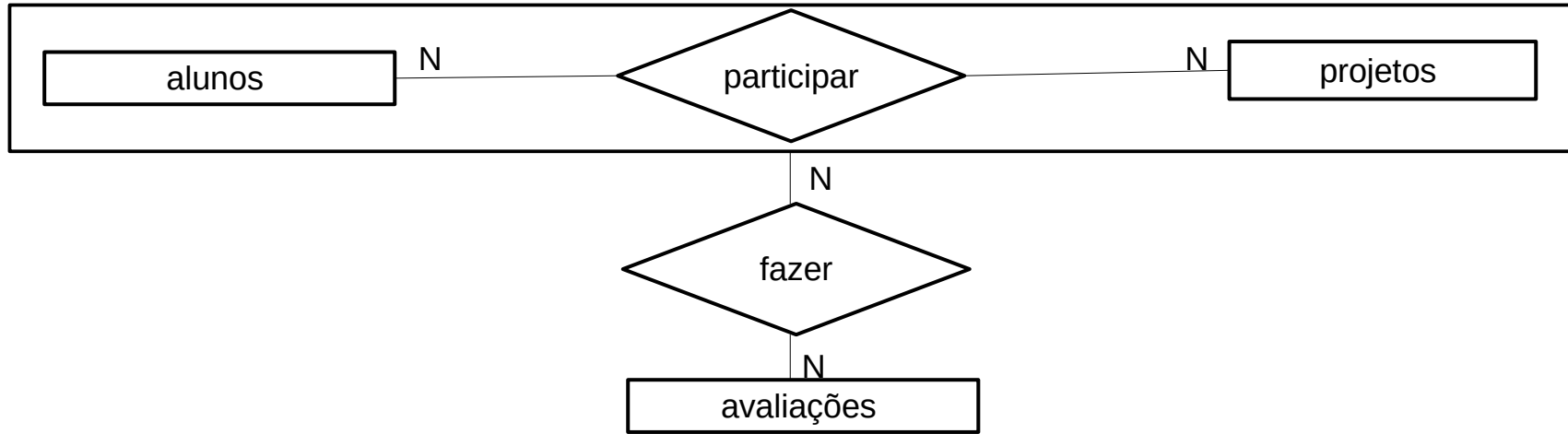


MER estendido: Agregação

- Usada para representar relacionamentos entre relacionamentos.
- A agregação é representada por um retângulo contendo as entidades e o relacionamento.



MER estendido: Agregação



Alunos podem participar de vários projetos e durante estes projetos os alunos devem fazer avaliações referentes aos projetos.

Ferramenta para diagramação

- Qualquer ferramenta pode ser usada para fazer os diagramas.
- Uma sugestão é a ferramenta **Dia**, que é gratuita e permita a criação de diagramas MER e vários outros de diferentes áreas.
- Link para download do Dia:
<http://dia-installer.de/index.html.en>

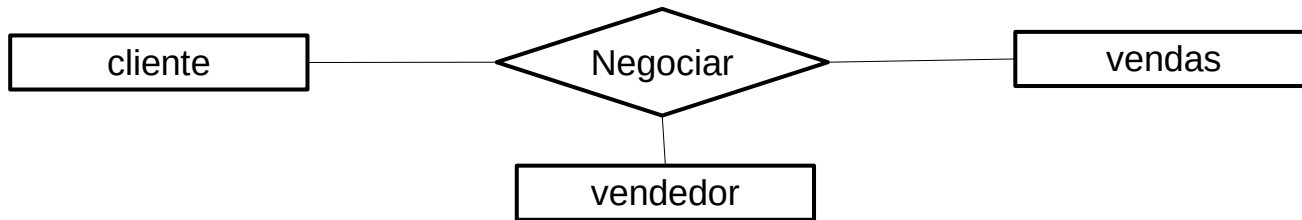
Exercícios

Exercício 1

- Prepare um diagrama de acordo com os tópicos a seguir:
 - Sabe-se que um escritor pode escrever vários livros, mas um livro também pode ser escrito por várias pessoas.
 - Insira no diagrama uma entidade Revisor sabendo que:
 - O Revisor avalia o livro dos escritores e atribui um conceito.
 - Todo livro é avaliado apenas por um revisor.

Exercício 2

- No diagrama a seguir temos um relacionamento ternário. Organize esse diagrama para que contenha somente relacionamentos binários.



Exercício 3

- Indique uma especialização para a entidade Carros. Inclua relacionamentos, atributos e a ocorrência de herança em algumas entidades, sem ocorrência em outras.

Exercício 4

- Crie um diagrama ER de acordo com as seguintes especificações:
 - Médicos atendem pacientes.
 - Durante a consulta o médico prescreve o tratamento ao paciente.

Exercício 5

- Monte um diagrama ER seguindo o texto abaixo:
 - Em uma universidade, a mais nova proposta é o EAD. De acordo com as informações obtidas, sabe-se que serão abertos vários cursos, mas os alunos podem se matricular em apenas um. Os cursos são compostos por professores e tutores. Os professores podem ministrar vários cursos, mas os tutores apenas um por semestre. Nesses cursos, os professores elaboram os materiais, e a responsabilidade da organização do material na rede está sob responsabilidade dos tutores, de acordo com os cursos. Os tutores também devem avaliar os alunos e manter comunicação com eles. A restrição imposta é que, como há somente um tutor por curso, a comunicação e a avaliação devem ser mantidas por este mesmo tutor.

Exercício 6

- Todo empregado trabalha em algum projeto e utiliza alguma máquina nos projetos em que trabalha.

Exercício 7

- Nem todo empregado trabalha em projetos, mas aqueles que trabalham em projetos utilizam necessariamente alguma máquina nestes projetos. (Usar cardinalidade máxima e mínima)

Exercício 8

- Todo empregado que trabalha em projetos utiliza uma única máquina nos projetos em que trabalha.

Referências

- SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry F.. Sistema de banco de dados 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, c1999.778 p.
- DATE, C. J.. Introdução a sistemas de bancos de dados [S.N] Rio De Janeiro: Elsevier, c2004. 674 p.
- ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B.. Sistemas de banco de dados 3. ed. Rio De Janeiro: LTC, 2002. 837 p