

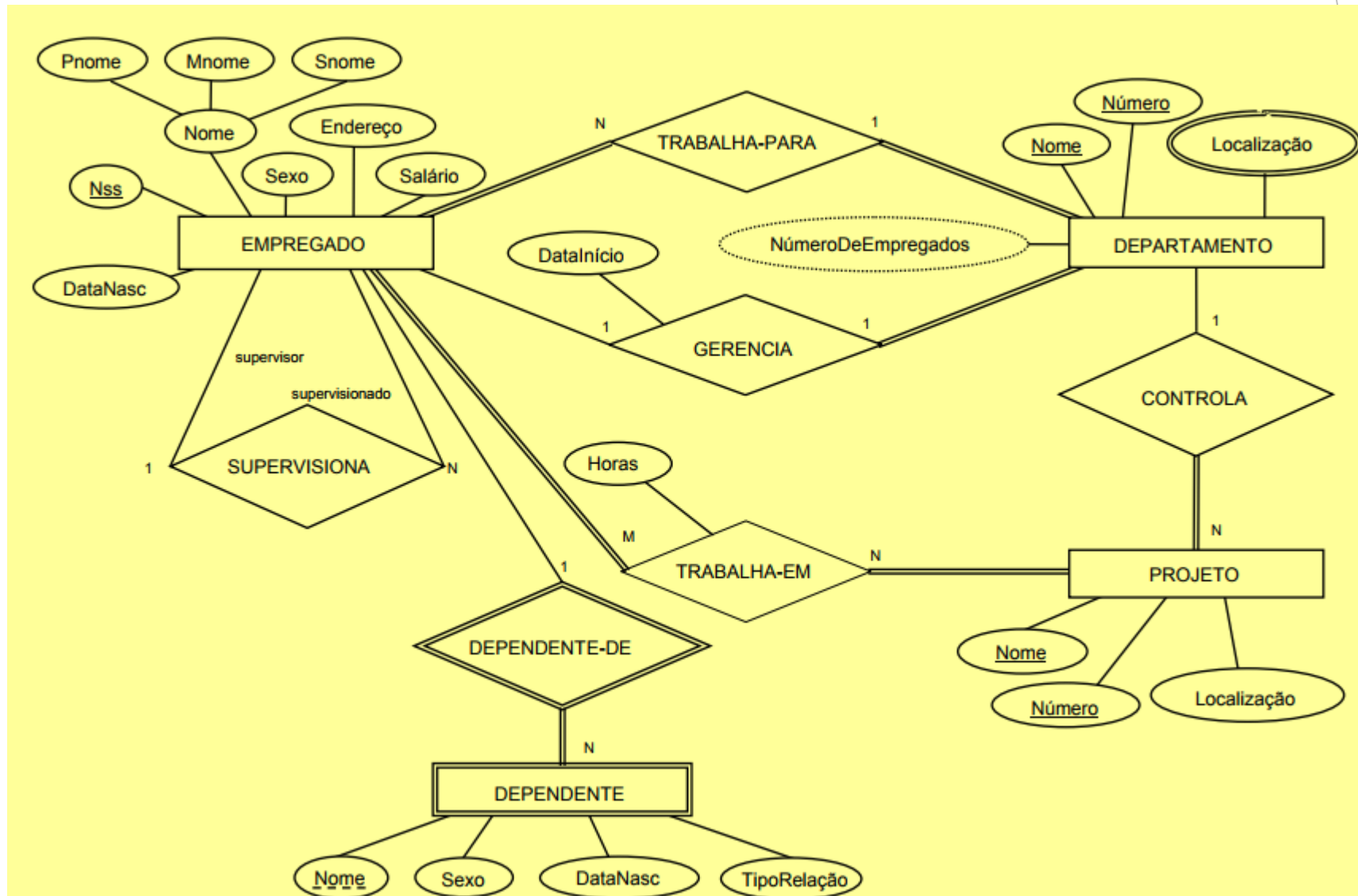
BANCO DE DADOS

Modelagem de dados utilizando
Entidade e Relacionamento

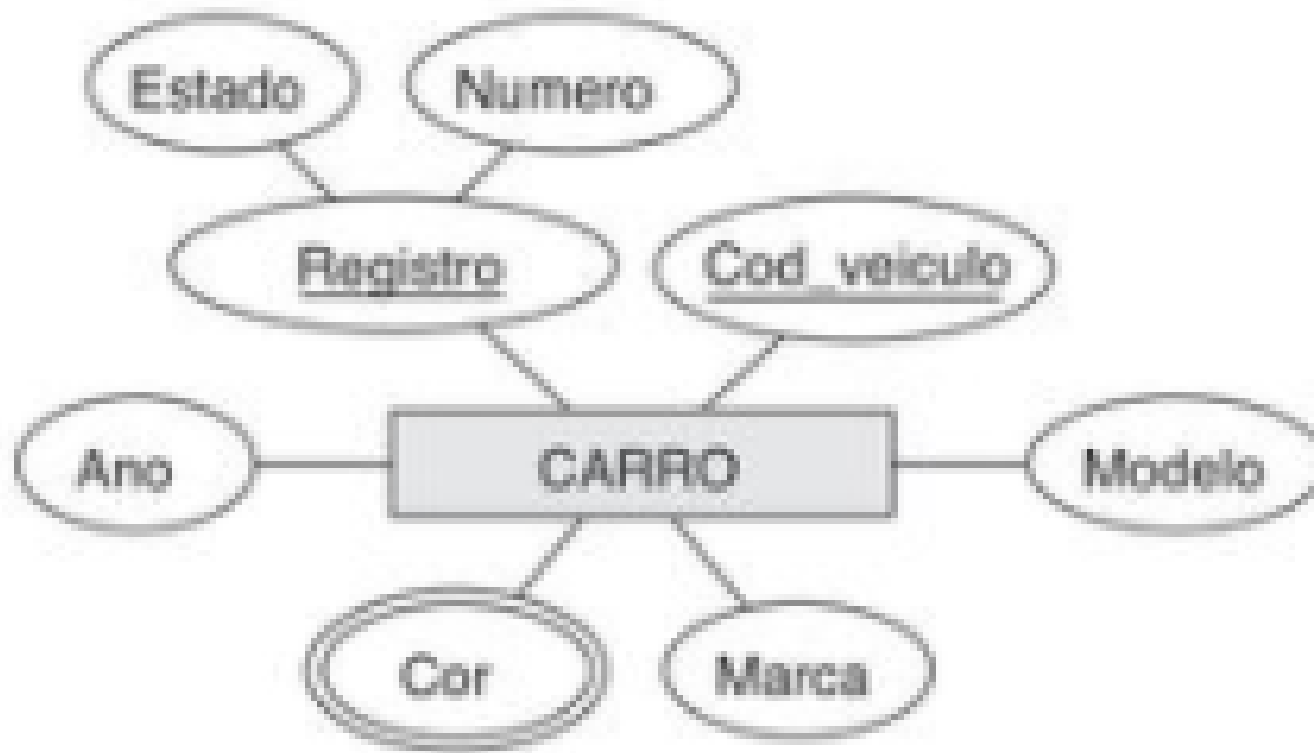
Introdução

- ▶ Esquema conceitual criado usando-se o MER (Modelo entidade relacionamento) é chamado diagrama entidade relacionamento (DER).
- ▶ **MER**: Conjunto de conceitos e elementos de modelagem que o projetista de banco de dados precisa conhecer.
- ▶ **DER**: Resultado do processo de modelagem executado pelo projetista de dados que conhece o MER.

Exemplo de aplicação.



Modelando entidades e atributos.



Resumo dos componentes de uma modelagem lógica para Banco relacional.

- ▶ ENTIDADE (Retângulo).
- ▶ ATRIBUTO (circulo ligado ao retângulo).
- ▶ CHAVE PRIMARIA (circulo ligado ao retângulo com sublinhado).
- ▶ MULTIVALORADO (EX. TELEFONE) (duplo circulo)
- ▶ ATRIBUTO COMPOSTO (EX. DIMENSAO: Comprimento Largura.
- ▶ ATRIBUTO DERIVADO - EX. IDADE, QTD FUNCIONARIO (Circulo tracejado).
- ▶ ENTIDADE FRACA - EX. FUNCIONARIO DEPENDENTE, SO EXISTE DEPENDENTE SE EXISTIR FUNCIONARIO (Retângulo duplo).
- ▶ RELACIONAMENTO - ASSOCIAÇÃO ENTRE ENTIDADES.
- ▶ CARDINALIDADE dos relacionamentos entre as entidades.
- ▶ Especialização x Generalização.
- ▶ Agregação.

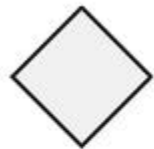
Símbolos do modelo entidade-Relacionamento.



Entidade



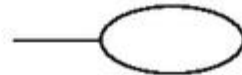
Entidade fraca



Relacionamento



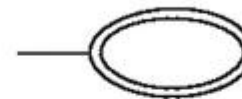
Relacionamento de identificação



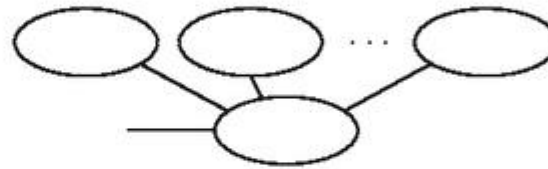
Atributo



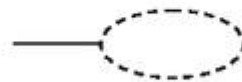
Atributo-chave



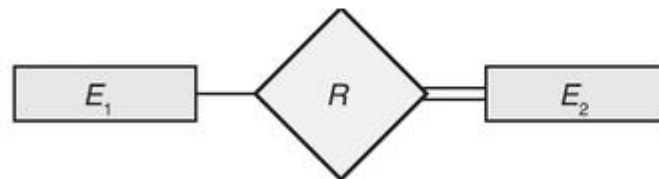
Atributo multivalorado



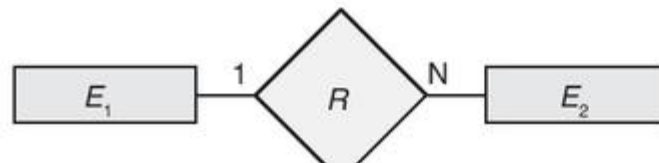
Atributo composto



Atributo derivado



Participação total de E_2 em R



Razão de cardinalidade 1: N para $E_1 : E_2$ em R

Entidade

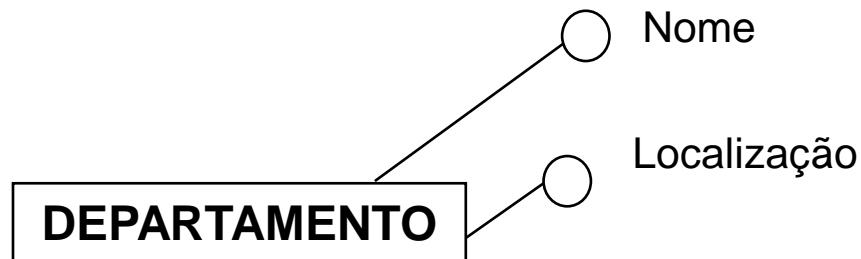
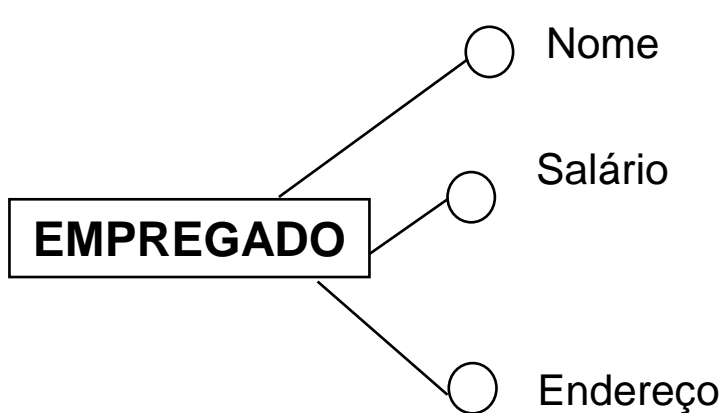
- ▶ Objetos do mundo real existentes no negócio.
- ▶ Representado por um retângulo.
- ▶ Exemplo: Veículo, funcionário, cliente, etc.

CLIENTE

FUNCIONARIO

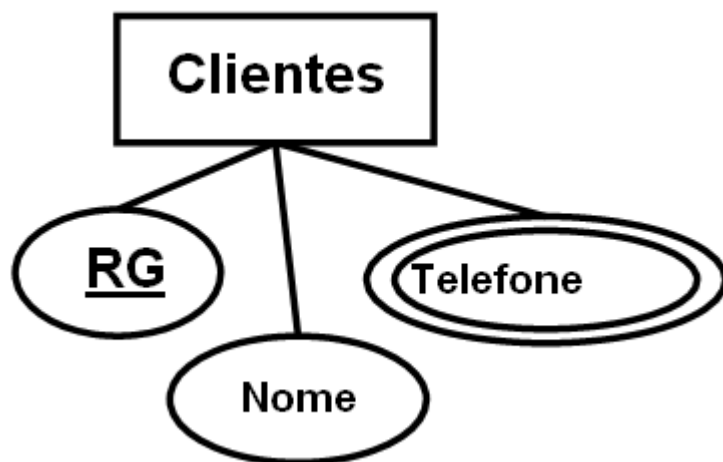
Atributo.

- ▶ Propriedades das entidades.
- ▶ A partir de uma entidade o que a descreve?
- ▶ Exemplo quais informações descreve a entidade Funcionário?



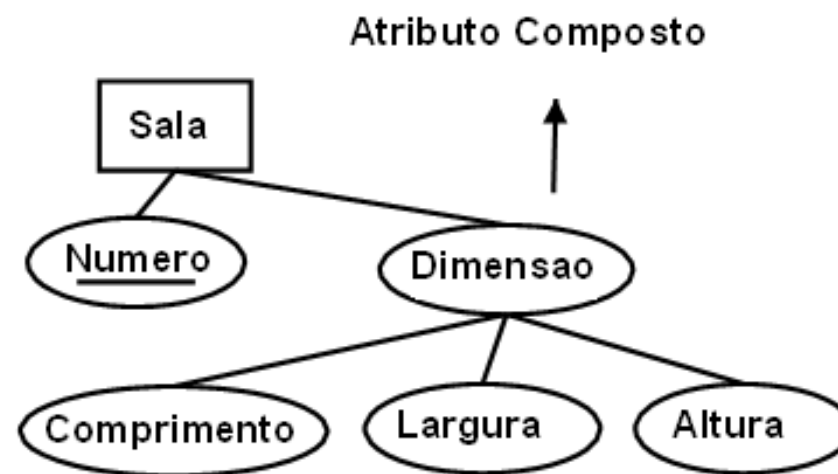
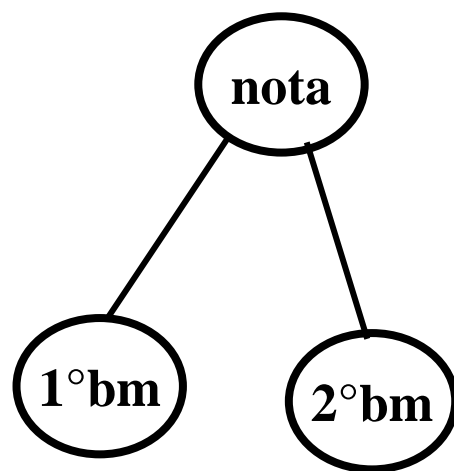
Atributo multivalorado.

- ▶ São atributos que para cada instância de um entidade, ele pode ocorrer várias vezes.
- ▶ Ex.: Telefones para clientes ou alunos, Nomes dos autores de um livro, etc.



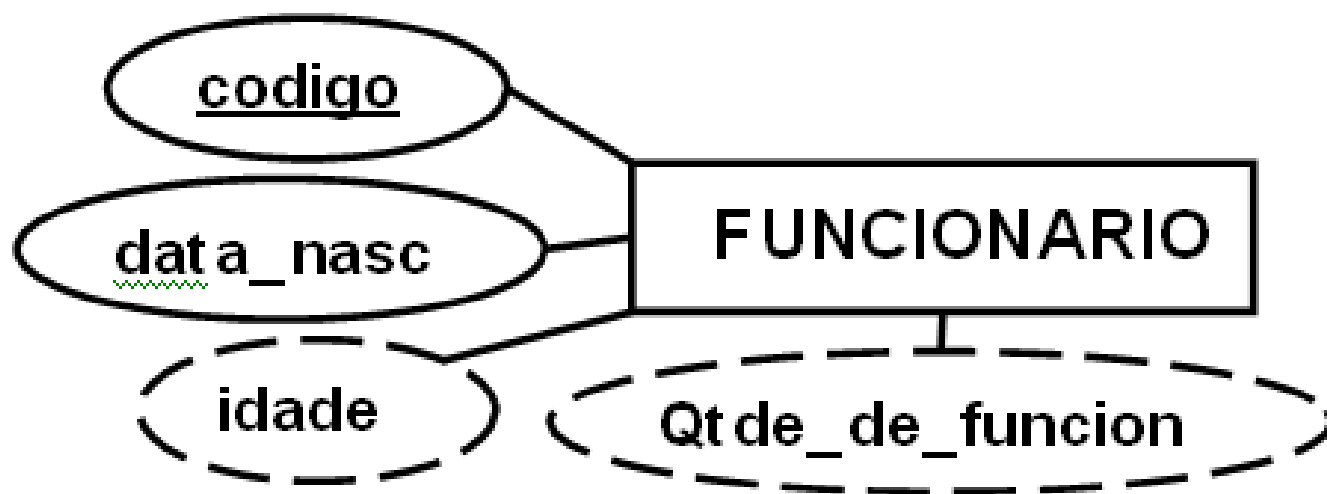
Atributo composto.

- ▶ São atributos formados por outros atributos.
- ▶ Ex: Telefones, Endereços, Nome, área de uma sala, etc.



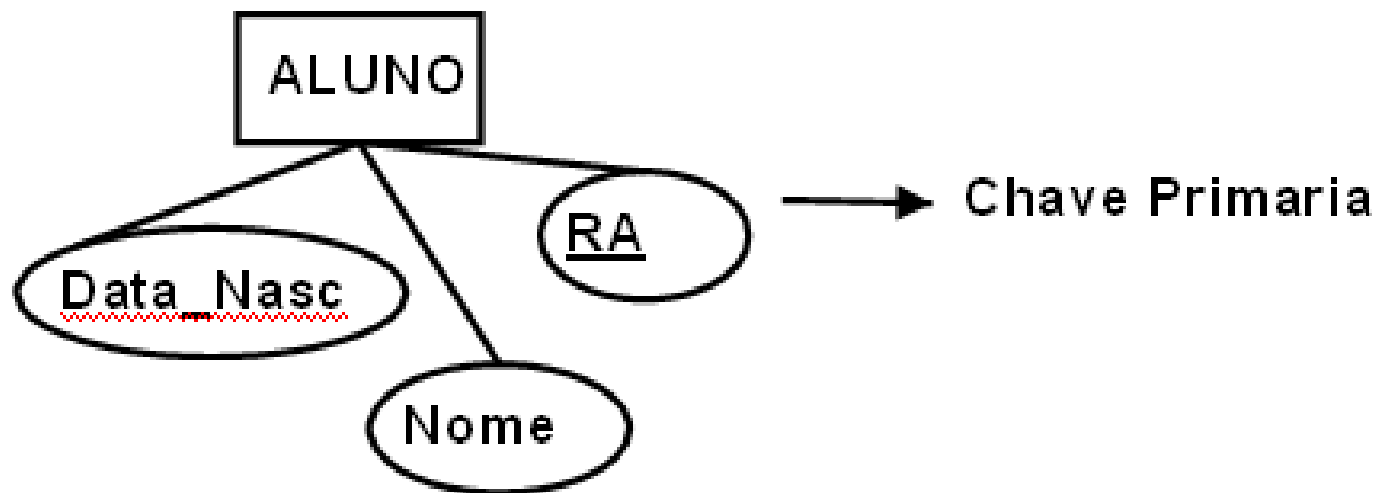
Atributo derivado.

- São atributos derivados de outros atributos ou originados de algum calculo.



Chave primária.

- ▶ Sempre haverá(ão) atributo(s) que nunca se repete.
- ▶ função de atuar como identificador único das instâncias (**REGISTRO**) da entidade.
- ▶ As chaves primaria não podem conter valor nulo.



Domínio (atributo).

- ▶ Qual tipo de informação que o atributo armazena.
- ▶ Valores válidos para um atributo:
 - ▶ Nome : texto[30] ou varchar[30]
 - ▶ Endereco: texto[150] varchar[150]
 - ▶ Conta_bancaria: numérico
 - ▶ Data_Nascimento : DateTime;

Relacionamento.

- ▶ Nenhuma informação armazenada no Banco de Dados existe isoladamente.
- ▶ Todos os elementos pertencentes ao mundo real modelado de alguma forma está associado a outros elementos.
- ▶ **Relacionamento** é a forma de associação entre duas ou mais entidades.
- ▶ **Exemplo: A compra de um cliente associa o(s) produto(s) ao funcionário que vendeu.**

Relacionamento.

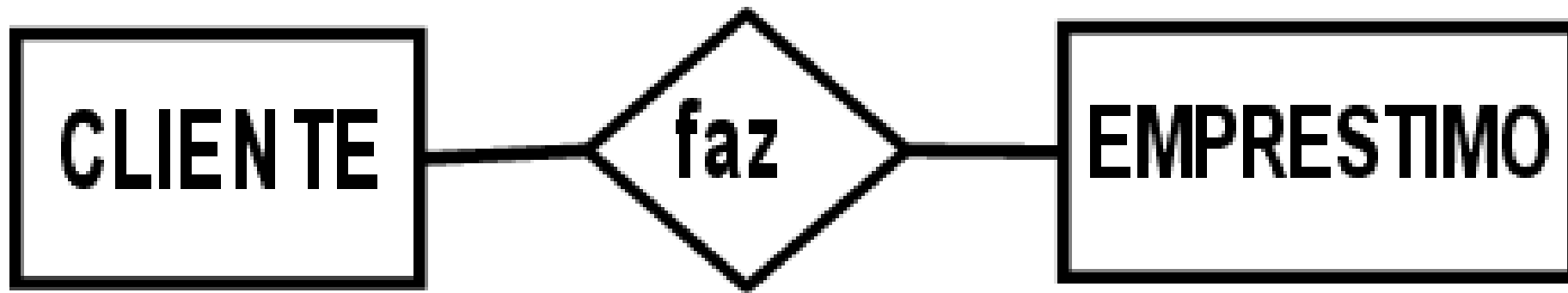
- ▶ RELACIONAMENTO - ASSOCIAÇÃO ENTRE ENTIDADES. NENHUMA ENTIDADE DEVE FICAR SEM SE RELACIONAR COM OUTRAS.
- ▶ DA FRASE SURGE O RELACIONAMENTO.
- ▶ EX. **CLIENTE** **FAZ** **EMPRESTIMOS**

Entidade

Relacionamento

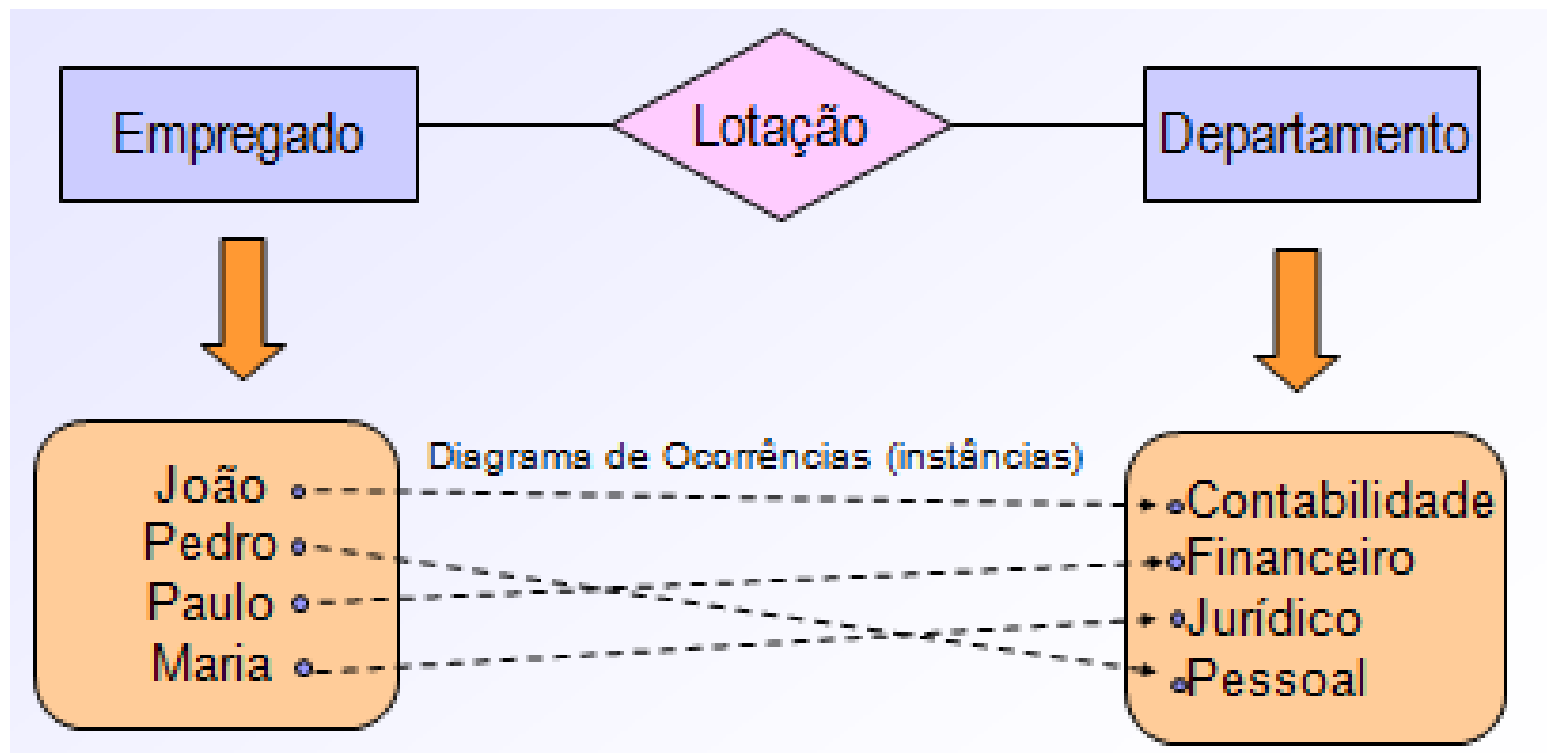
Entidade.

Relacionamento.

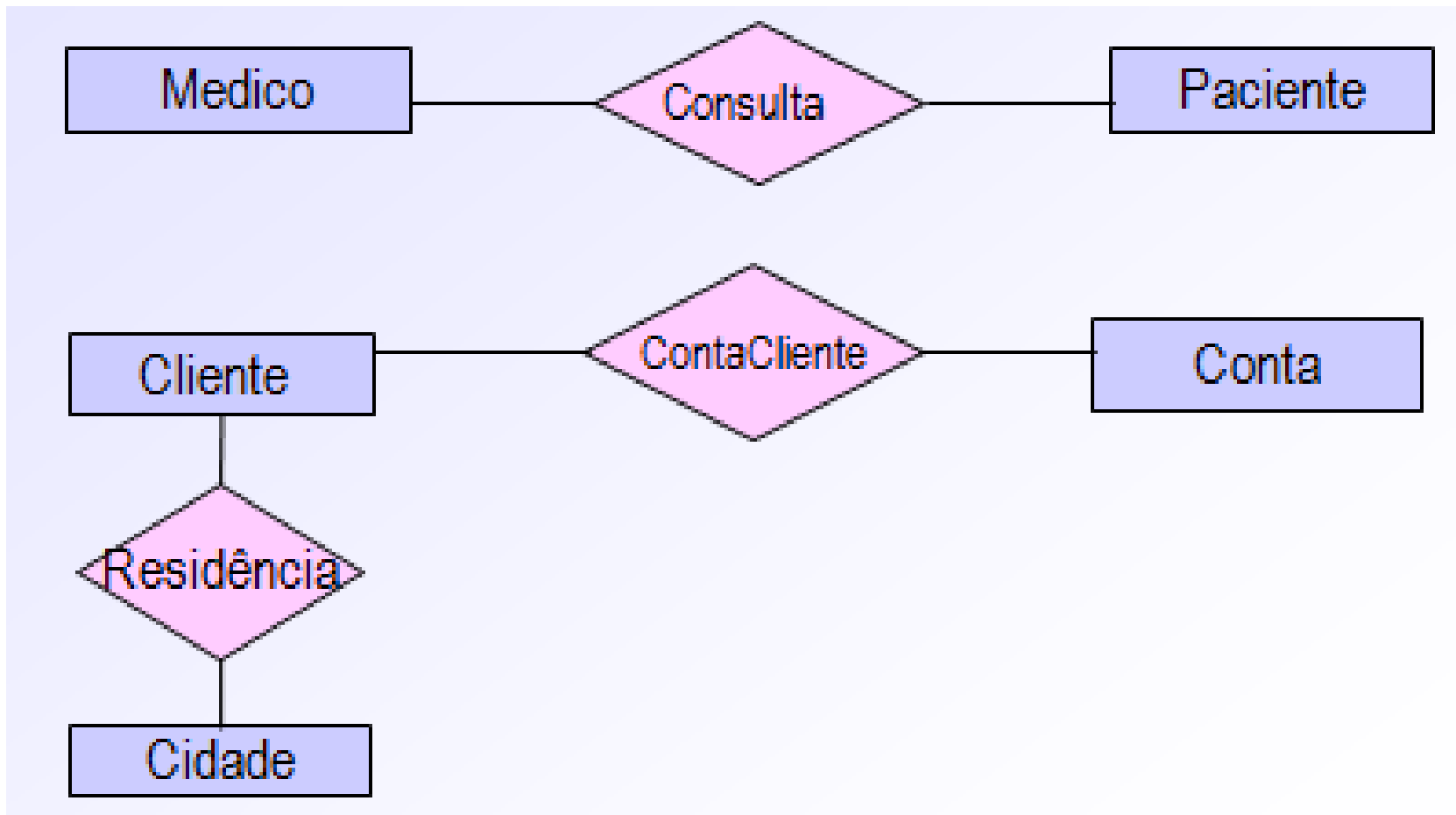


Relacionamento.

- Como expressamos que João trabalha no departamento de contabilidade?

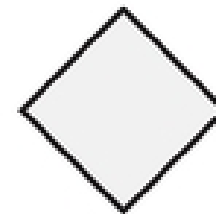


Exemplo de relacionamento.

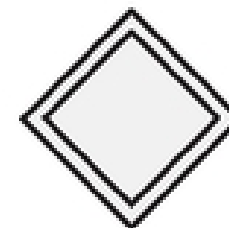


Relacionamento com e sem identificação.

- ▶ **Com identificação** → Representado por uma chave estrangeira que é parte da composição da chave primária da tabela referenciada.
- ▶ **Exemplo.**
- ▶ **Sem identificação**: Um livro pertence a uma pessoa, e a pessoa pode ter vários livros. Mas o livro também pode existir sem a pessoa e ele pode mudar de proprietário.
- ▶ **Com Identificação**: Um livro, porém, é escrito por um autor, e o autor pode ter escrito vários livros. Mas o livro precisa ser escrito por um autor, ele não pode existir sem um.



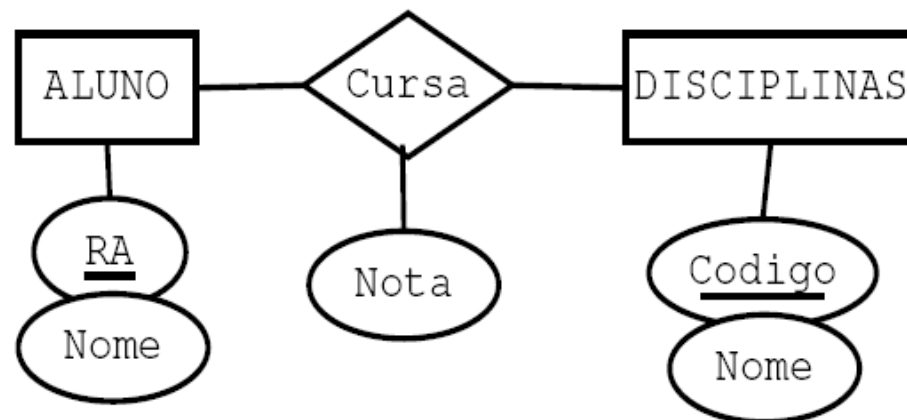
Relacionamento



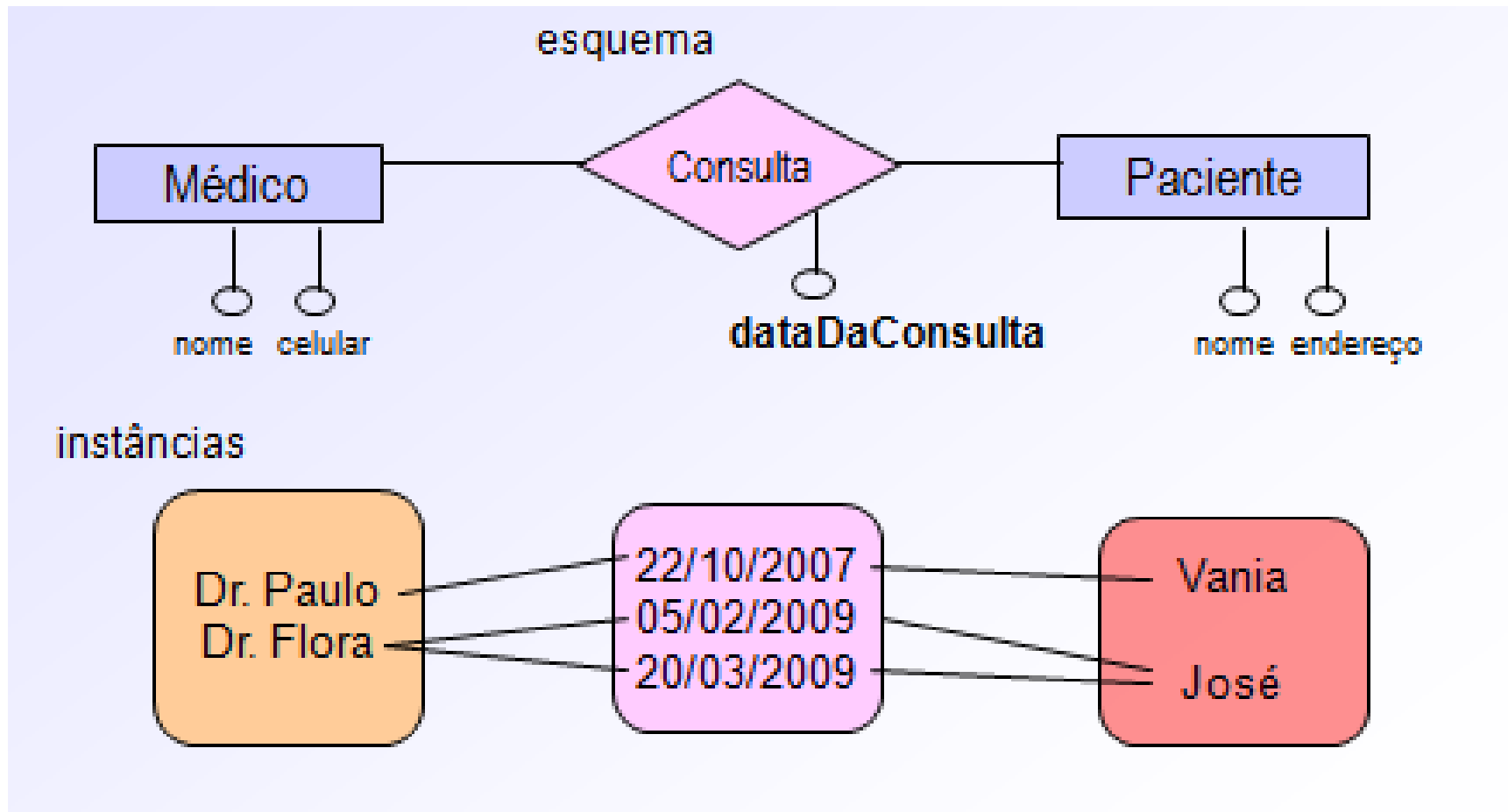
Relacionamento de identificação

Atributo de relacionamento.

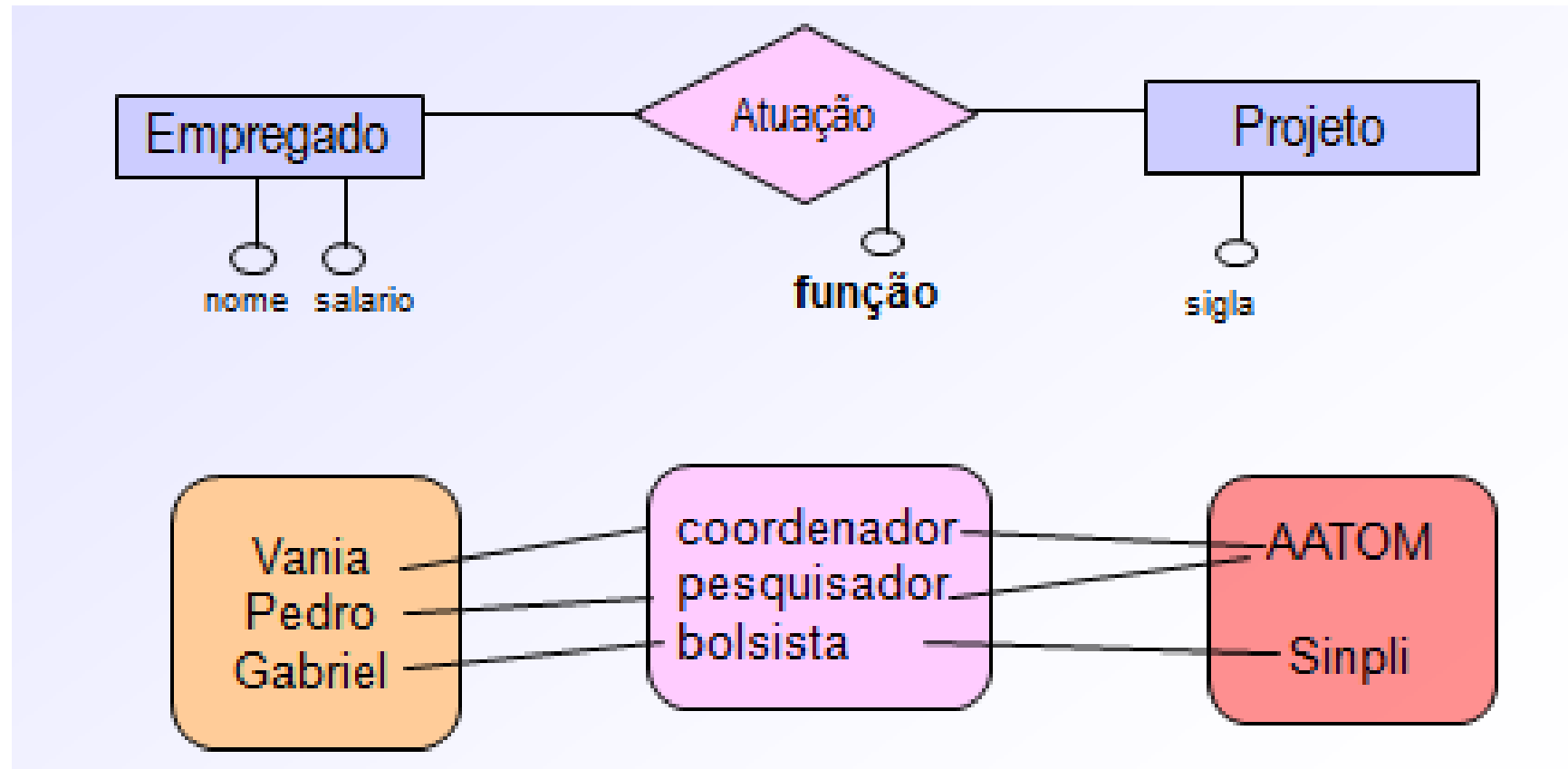
- ▶ Determinar o valor para as relações.
- ▶ **Exemplo: Exemplo aluno cursa disciplinas.**
- ▶ O atributo nota será do relacionamento porque a cada nota para o aluno se da a partir da disciplina.
- ▶ Se colocar em disciplina ficara somente 1 nota por disciplina e se ficar em aluno ficará apenas 1 nota por aluno e não por disciplinas.



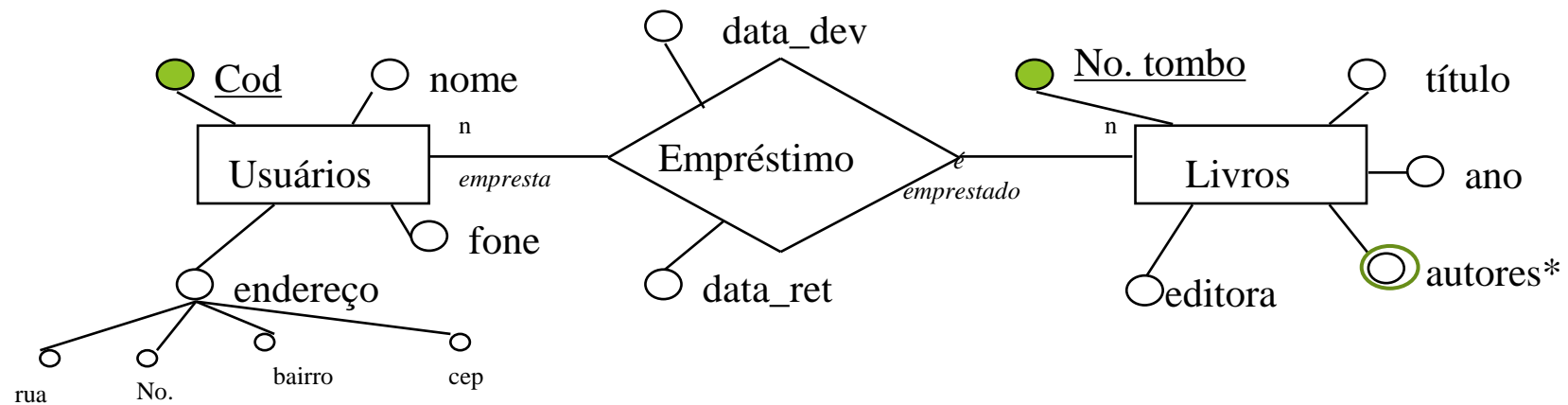
Relacionamento com atributo.



Relacionamento com atributo.

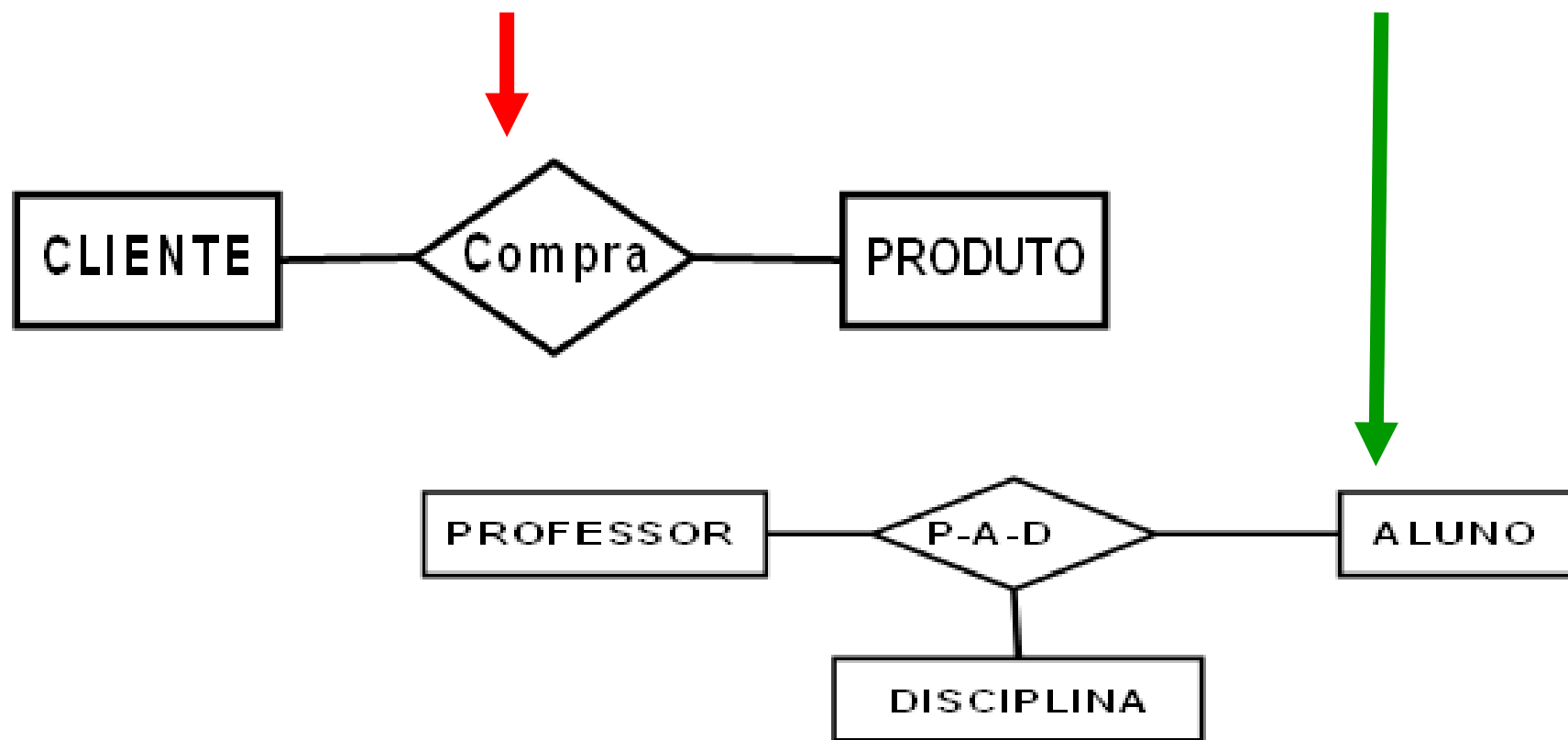


Exemplo...



Grau de relacionamento.

- **Binários (2 entidades)** e **Ternários (mais entidades)**.

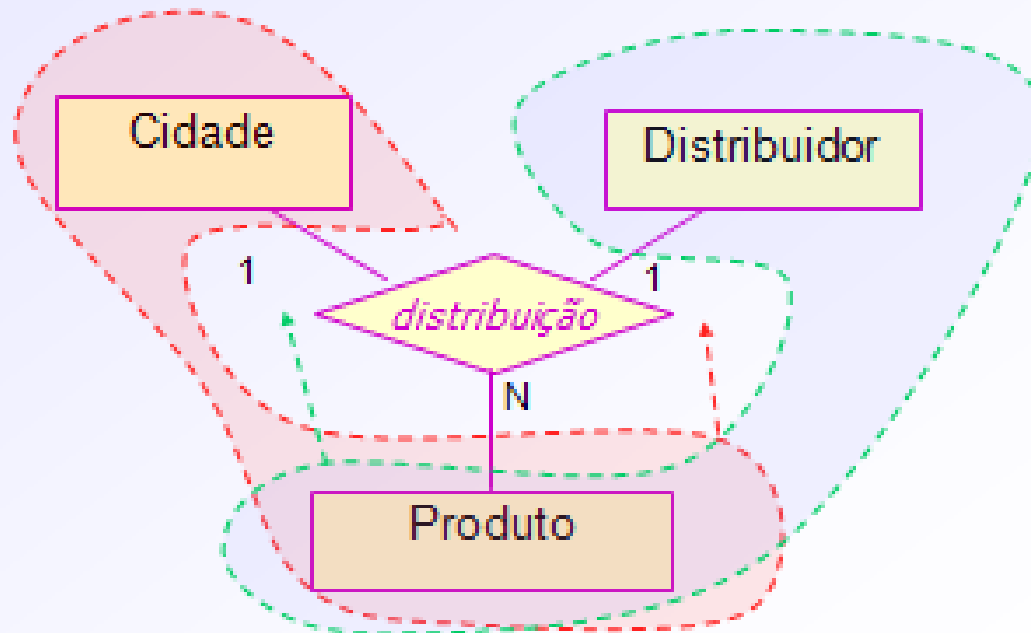


Exemplo...

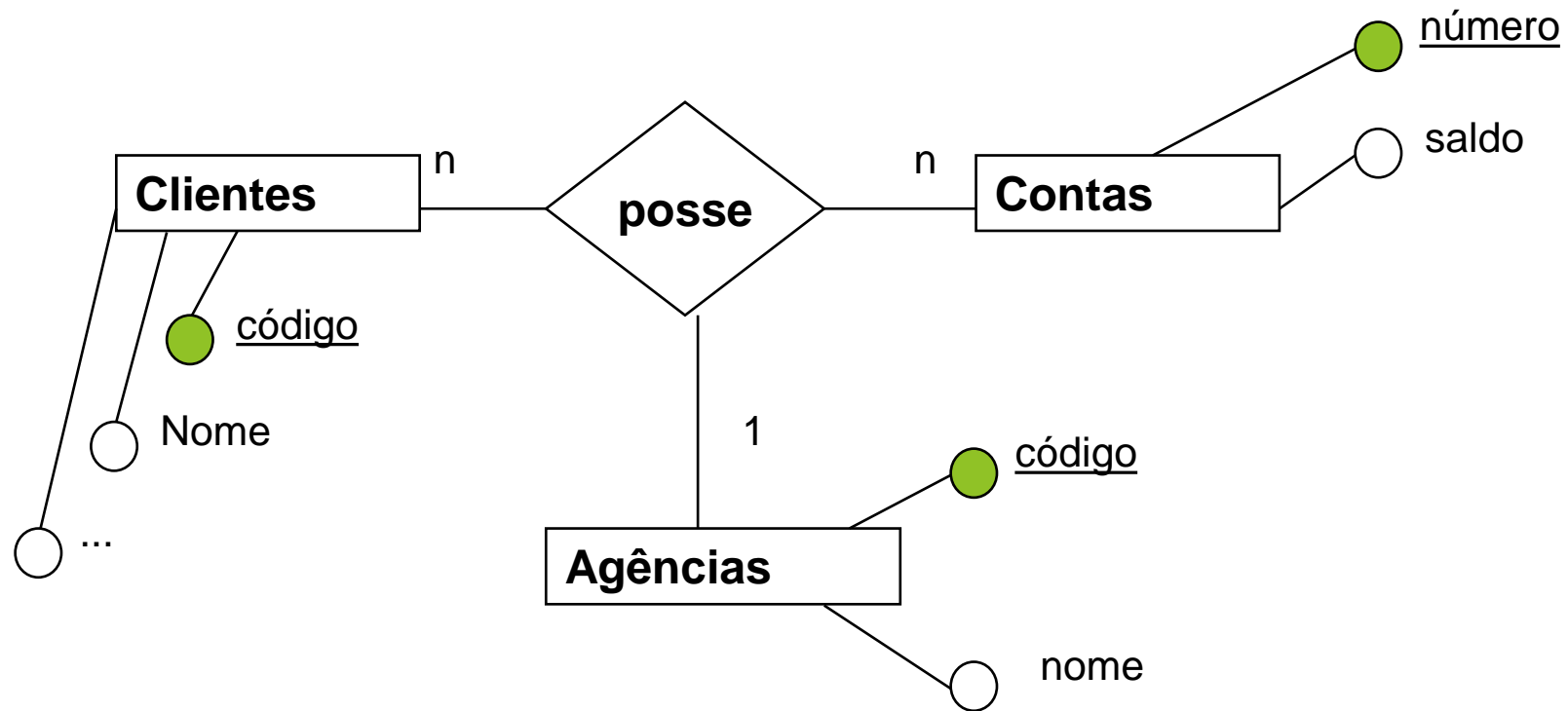
Binário



Ternário



Relacionamento múltiplos.



Entidade fraca.

- ▶ Dizer que uma Entidade é fraca, significa dizer: QUE NÃO INTERESSA MANTER NA BASE OS DADOS DE UMA ENTIDADE SE ELA NÃO ESTIVER RELACIONADA COM OUTRA ENTIDADE.
- ▶ **Ex entidade dependente existir sem a entidade funcionário.**
- ▶ Este tipo de Entidade é denominado Entidade Fraca. Exemplo: Dependente é um tipo de Entidade Fraca, pois existe somente se existir o funcionário.
- ▶ **ENTIDADE FRACA X ATRIBUTO VALORADO...**

FUNCIONARIO

DEPENDENTE



Entidade Fraca.

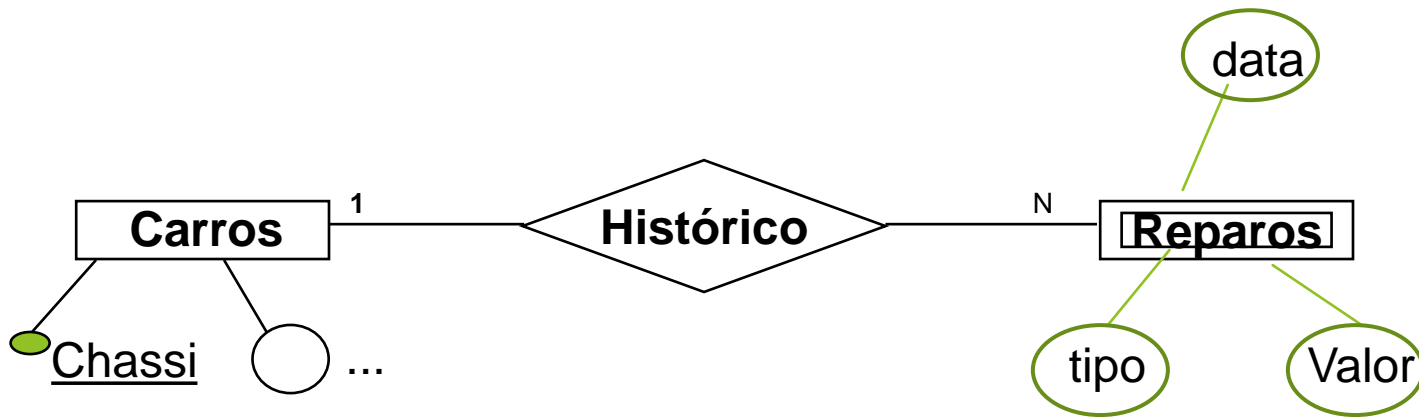
Matrícula	Nome	Data Admissão
4455	João	24/04/1991
4456	Pedro	30/02/1992
4457	José	14/04/1992
4458	Manoel	01/01/1995

Matricula Funcionario	Codigo Depend	Nome
4456	01	Pedro Junior
4458	01	Marcelo
4456	02	Henrique

Entidade Fraca x Entidade Forte.

- ▶ Chave Primária: Conjunto mínimo de atributos (um ou mais) que permitem identificar unicamente uma entidade em um conjunto de entidades. Exemplos:
 - ▶ Carros: chassi
 - ▶ Alunos: RA
 - ▶ Clientes: CPF
- ▶ Entidades Fortes: possuem Chave primária. Exemplos: Carros, Alunos, Clientes, Contas.
- ▶ Entidades Fracas: não possuem atributos suficientes para formar uma chave primária.

Entidade Fraca X Entidade Forte



Exercícios.

- ▶ Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para registrar informações sobre:
 - ▶ Clientes adquirem Produtos em uma loja de departamento e que são vendido pelos funcionários.
 - ▶ Alunos efetuam empréstimo de livros e periódicos que são efetivados pelas bibliotecárias.
 - ▶ Funcionários trabalham em departamentos e possuem filhos.
 - ▶ Pessoas possuem relacionamento com seus parceiros.
 - ▶ Pacientes são examinados por uma junta médica e cada médico possui suas especialidades.
 - ▶ País possui Estados com suas respectivas cidades e vários bairros. Cada estado possui 1 governador cada cidade 2 prefeitos.

Restrições sobre relacionamentos.

- ▶ Cardinalidade
- ▶ Restrição de participação.

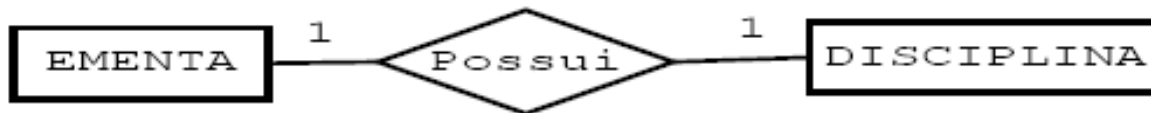
Cardinalidade.

- ▶ Representa o número de entidades às quais uma entidade pode ser associada via um conjunto de relacionamentos.
- ▶ Tipos de Cardinalidades:
 - ▶ Um para um $\rightarrow 1 - 1$
 - ▶ Um para muitos $\rightarrow 1 - n$
 - ▶ Muitos para um $\rightarrow n - 1$
 - ▶ Muitos para muitos $\rightarrow n - n$

Cardinalidade de Relacionamento.

- Pode-se definir a qtd mínima e máxima de entidades envolvidas no relacionamento.
- Ex. 1 ementa possui somente 1 disciplina ou 1 disciplina 1 ementa somente (definir isso).

Cardinalidade 1:1 (Um para UM)



Cardinalidade 1:N (Um para Muitos)

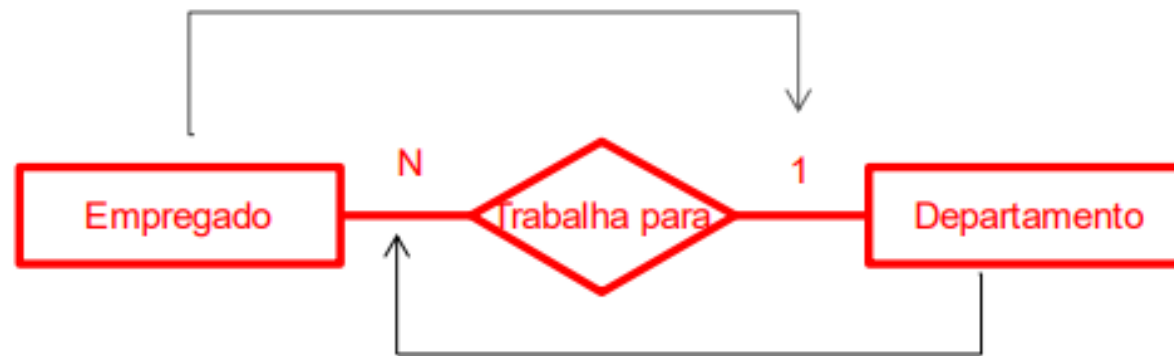
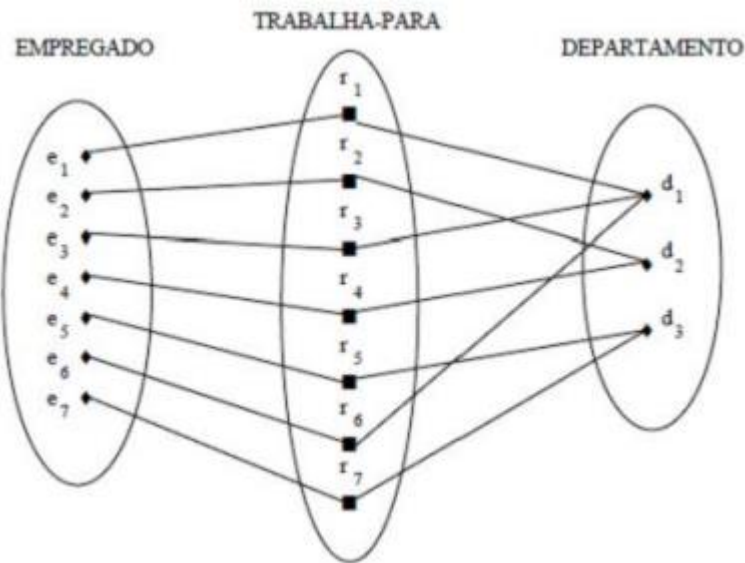


Cardinalidade M:N (Muitos para Muitos)



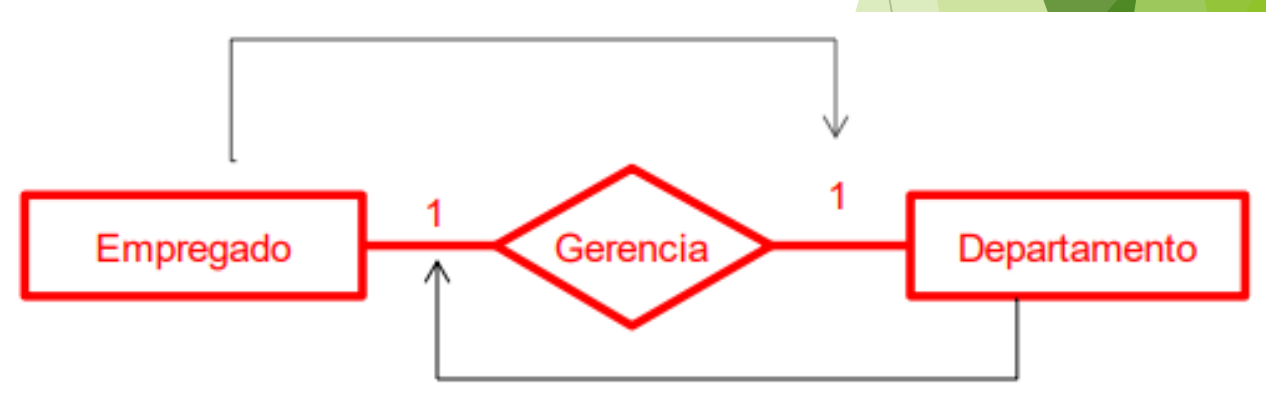
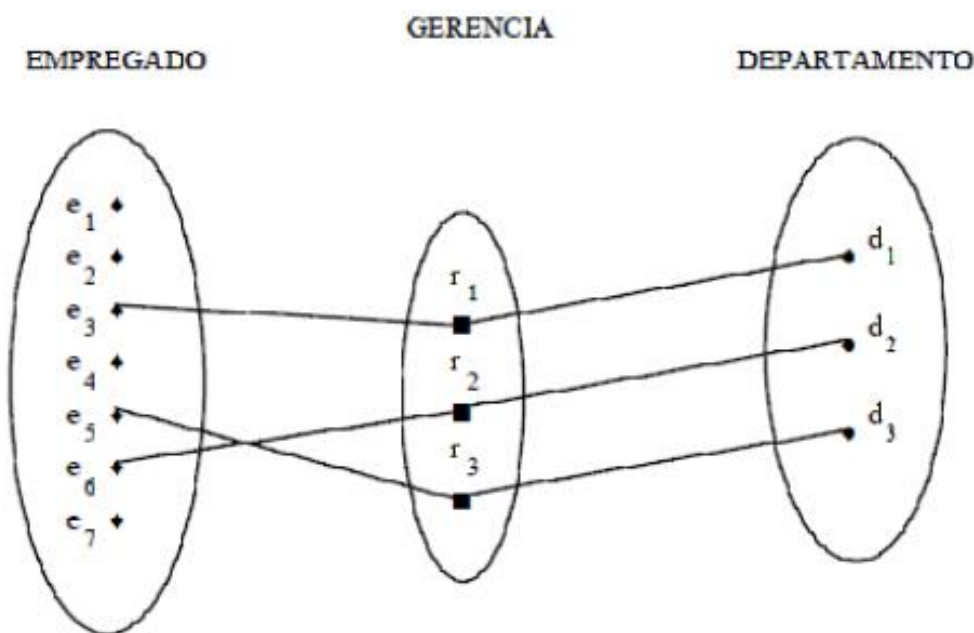
Razão de cardinalidade (1:N)

- Relacionamento TRABALHA - PARA : DEPARTAMENTO : EMPREGADO tem razão de cardinalidade 1:N
- 1 departamento podem trabalhar N empregados.
- 1 empregado trabalha em apenas 1 departamento.



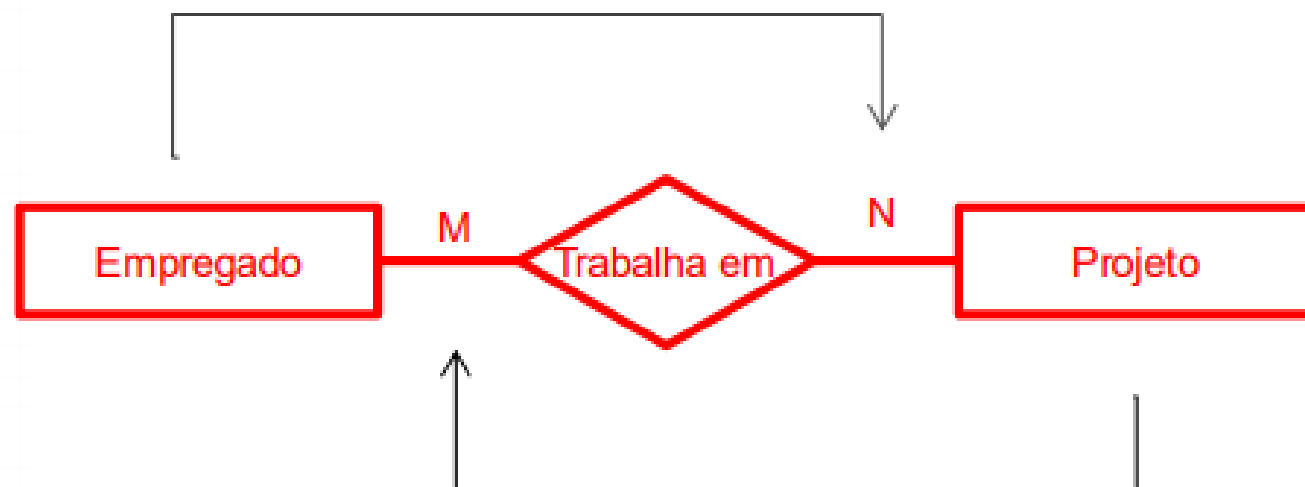
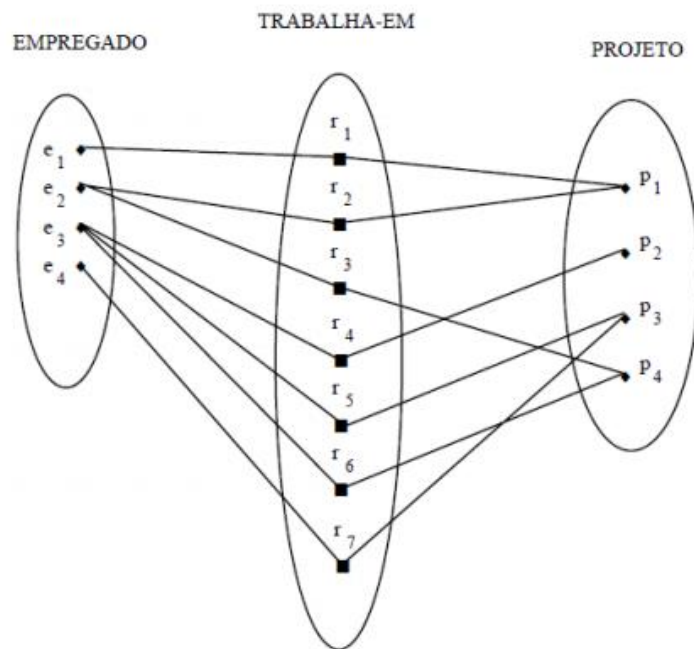
Razão de cardinalidade (1:1)

- ▶ No relacionamento GERENCIA, EMPREGADO: DEPARTAMENTO tem razão de cardinalidade 1:1
- ▶ 1 departamento pode ser gerenciado por 1 empregado
- ▶ 1 empregado **pode gerenciar** 1 departamento

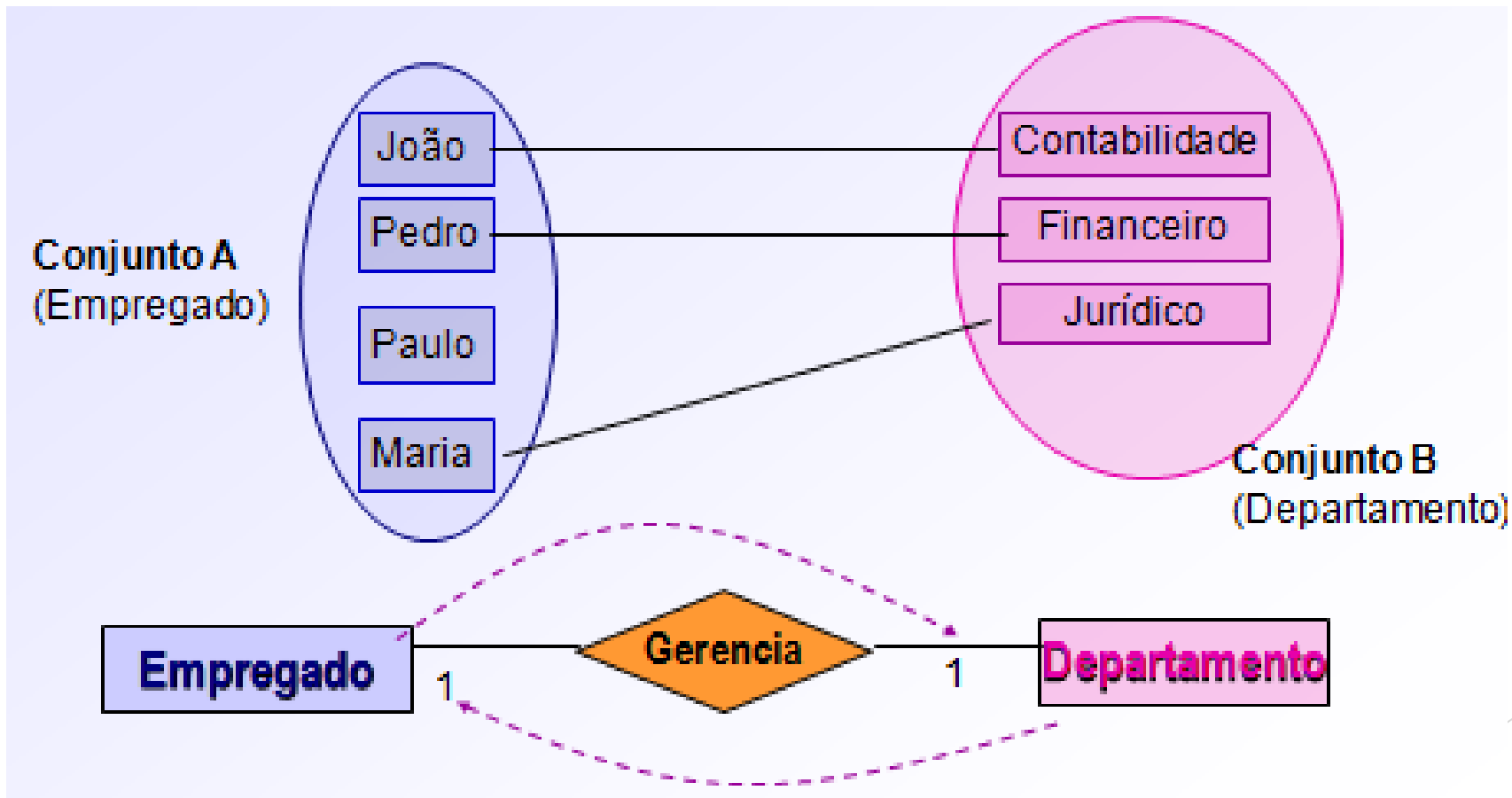


Razão de cardinalidade (M:N)

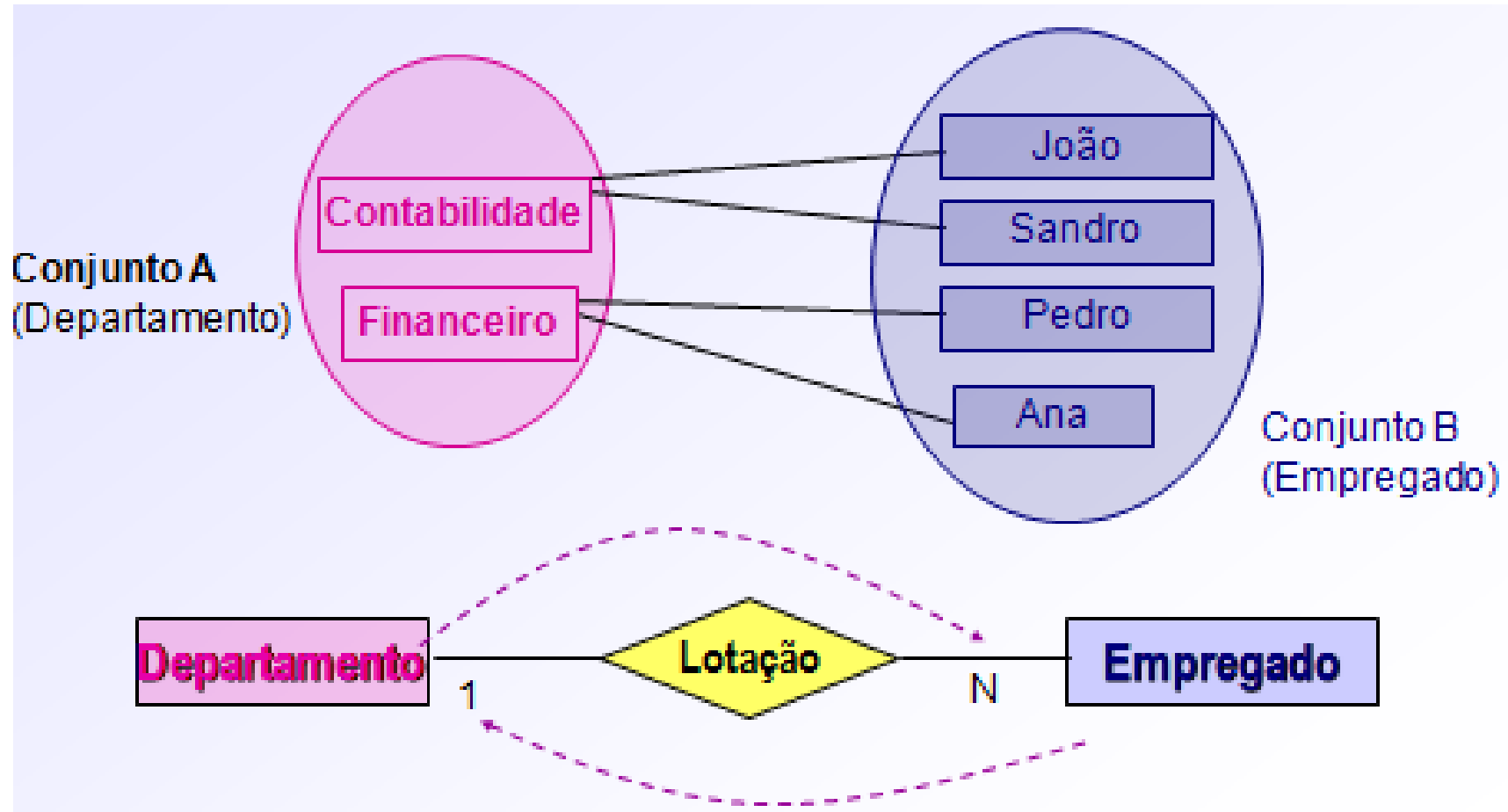
- ▶ No relacionamento TRABALHA-EM EMPREGADO:PROJETO tem razão de cardinalidade M:N
- ▶ Em 1 projeto podem trabalhar muitos empregados.
- ▶ 1 empregado **pode trabalhar** em N projetos.



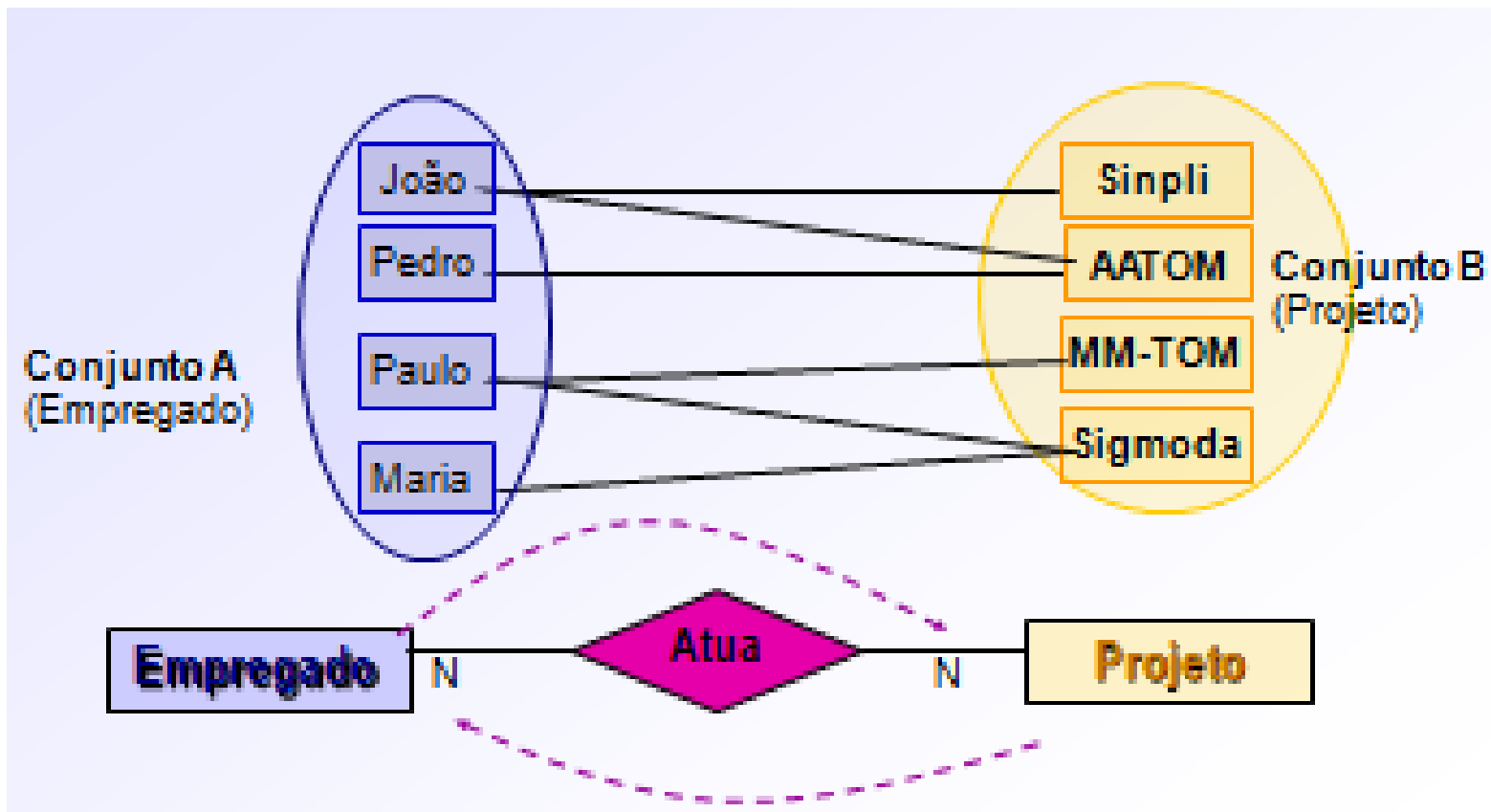
Outros Exemplos: Relacionamento 1 para 1.



Relacionamento 1 para N



Relacionamento N para N

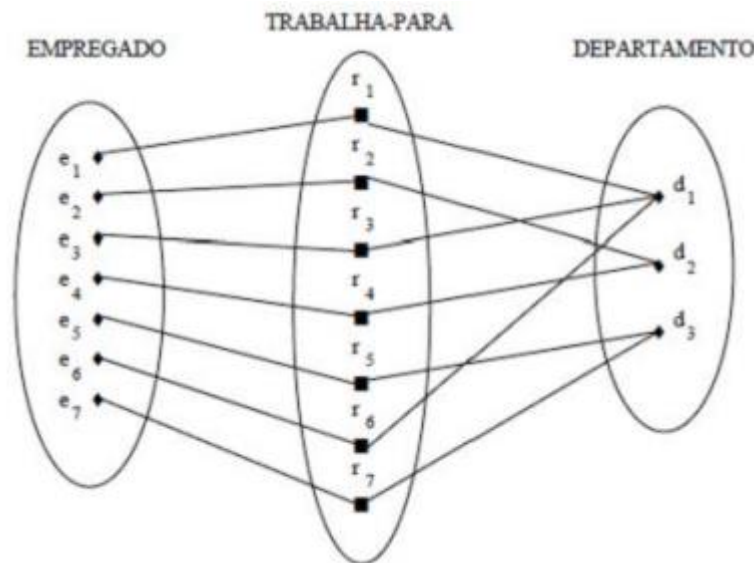


Restrição de participação.

- ▶ Especifica se a existência de uma entidade depende dela estar relacionada com outra entidade através de um relacionamento.
- ▶ **Restrição de Participação Total** - Entidade só pode existir se participar de um relacionamento.
- ▶ **Restrição de participação Parcial** - Algumas entidades poderão estar a outras entidades mas não necessariamente todas.

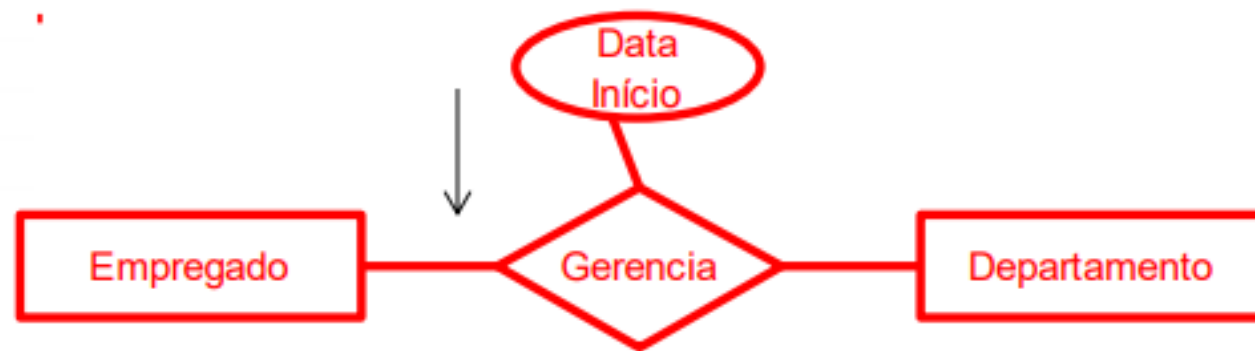
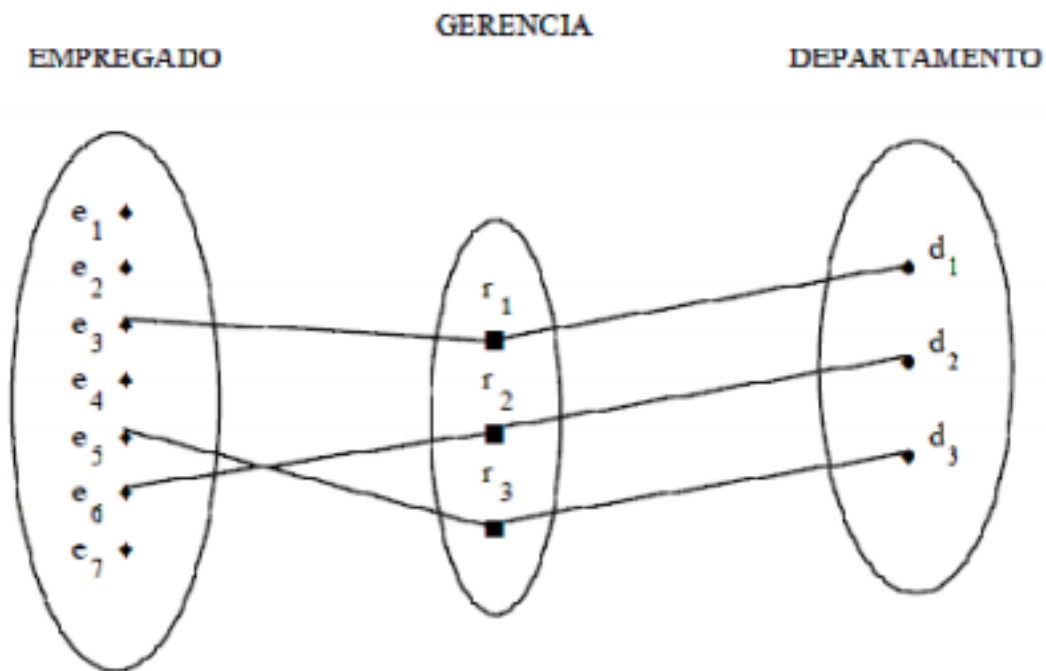
Restrição participação Total.

- Exemplo: Todo empregado deve participar de um departamento.

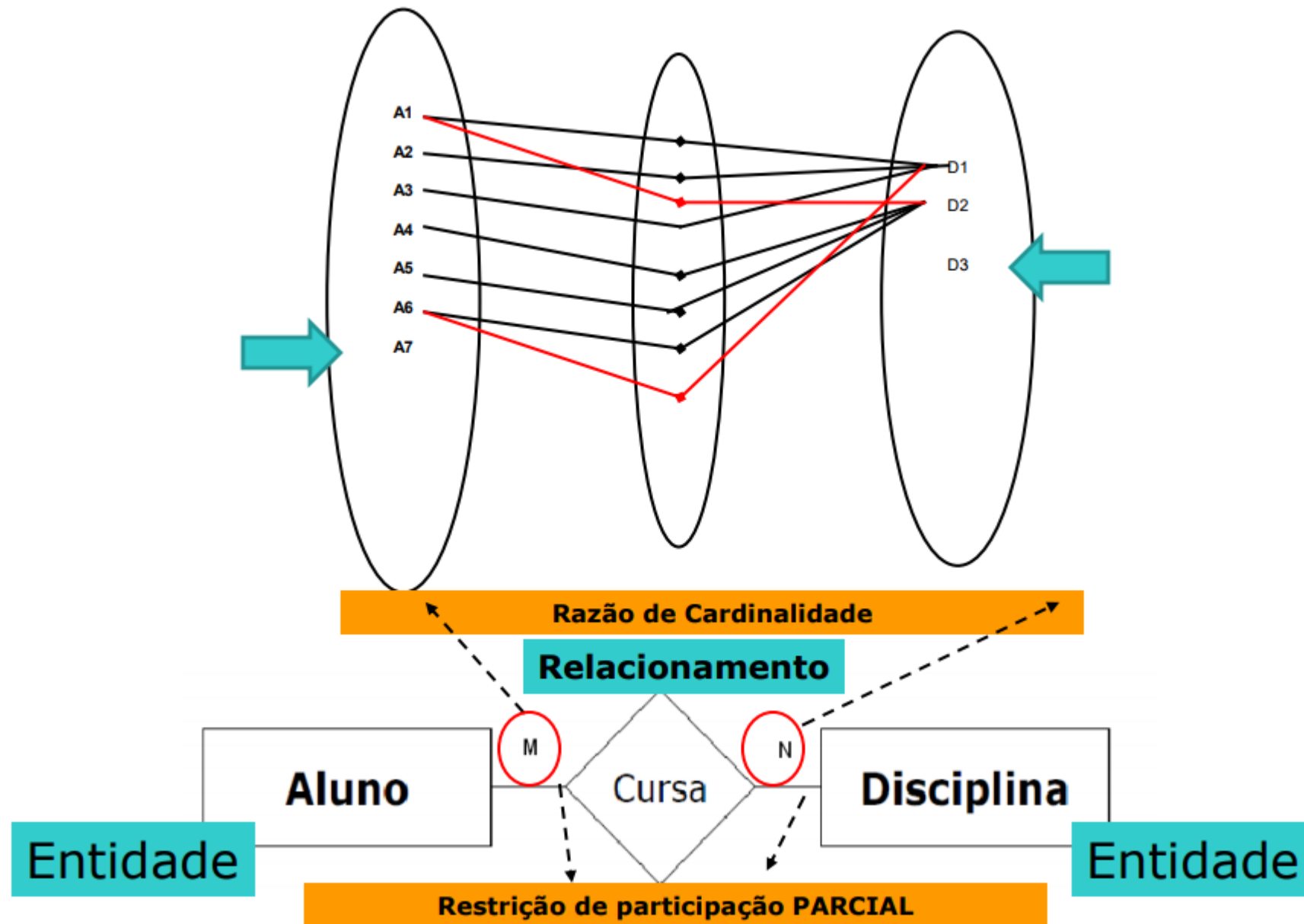


Restrição participação parcial.

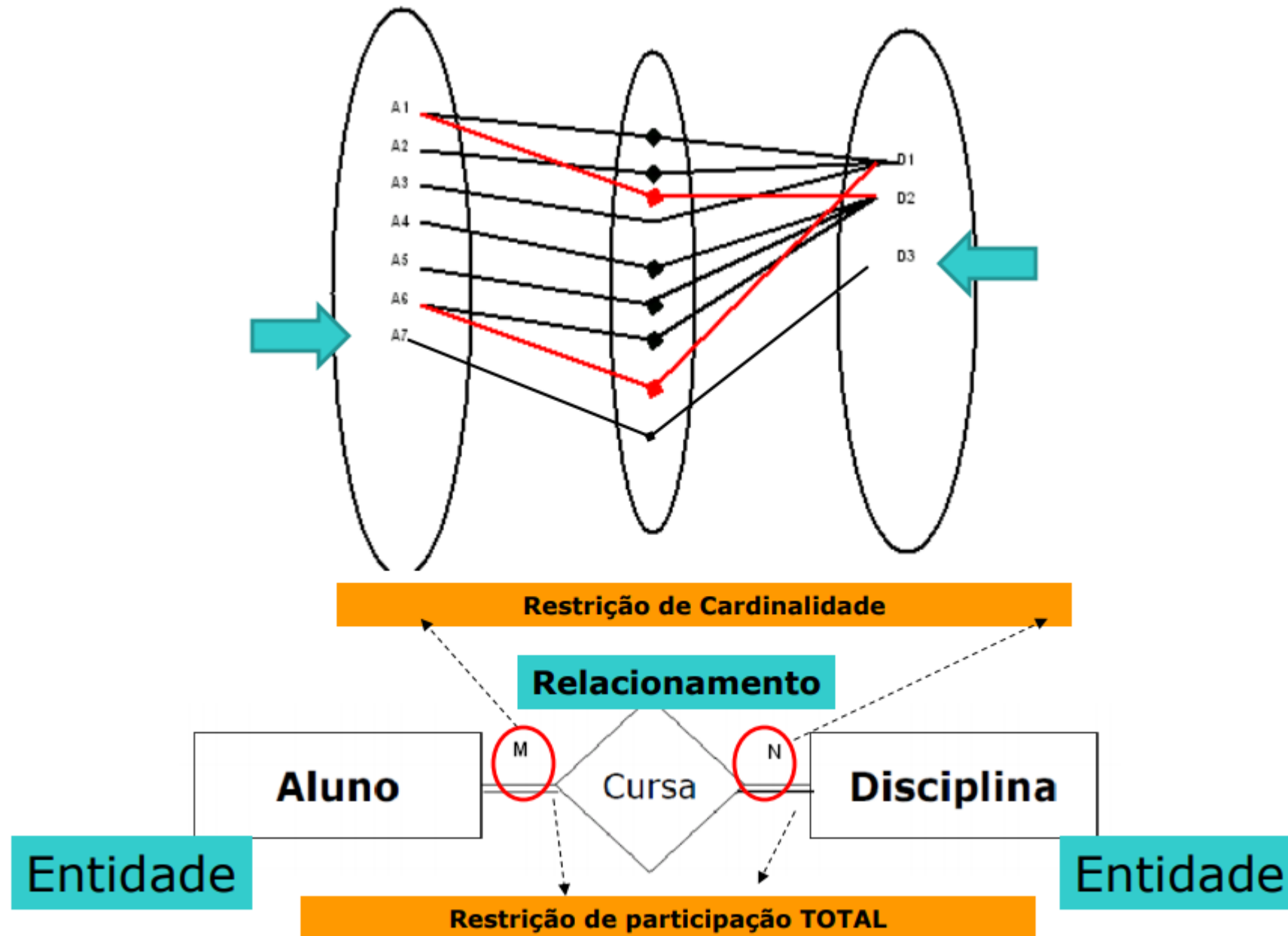
- Exemplo: Não é esperado que todo empregado gerencie um departamento.



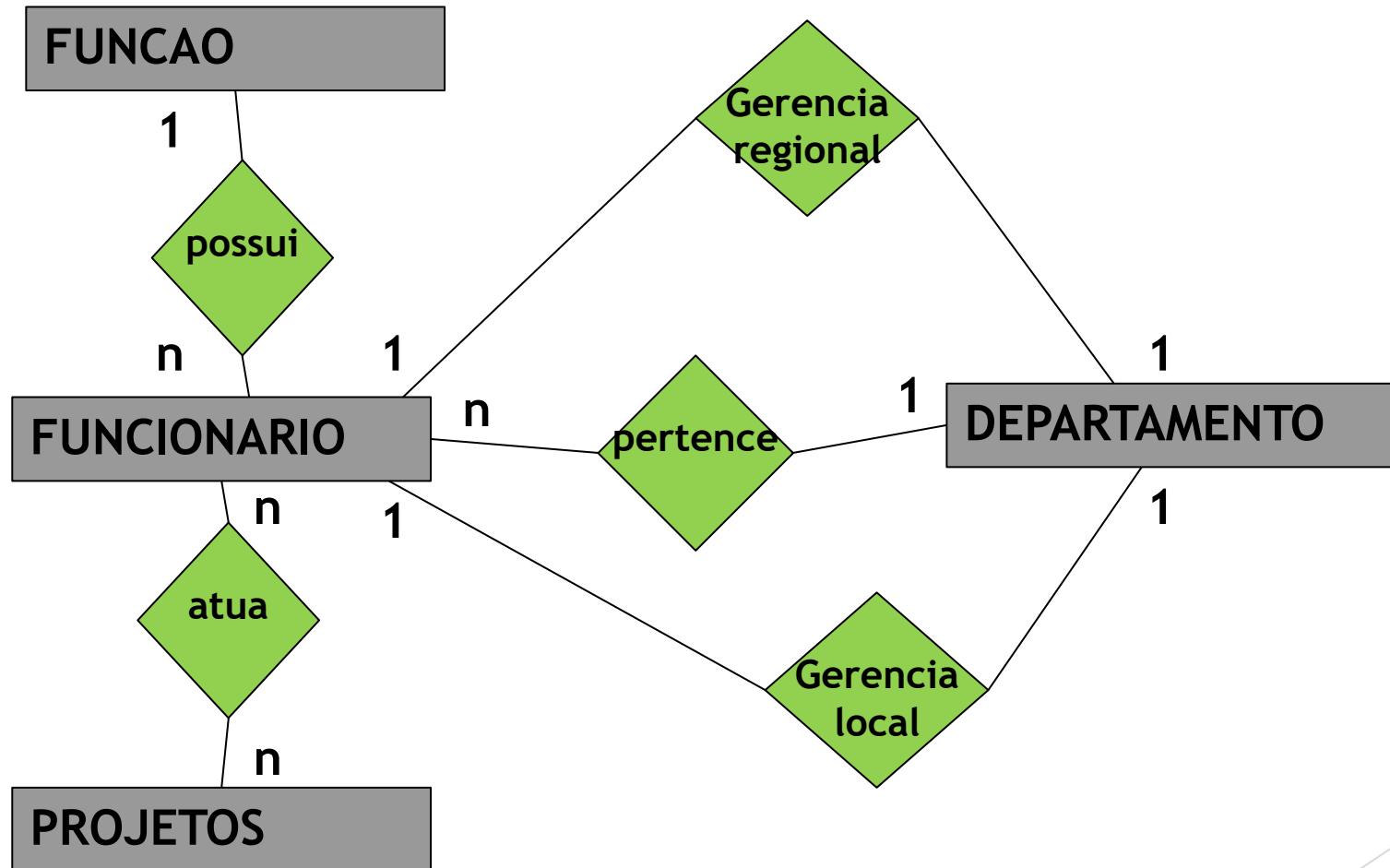
Outro exemplo Participação parcial.



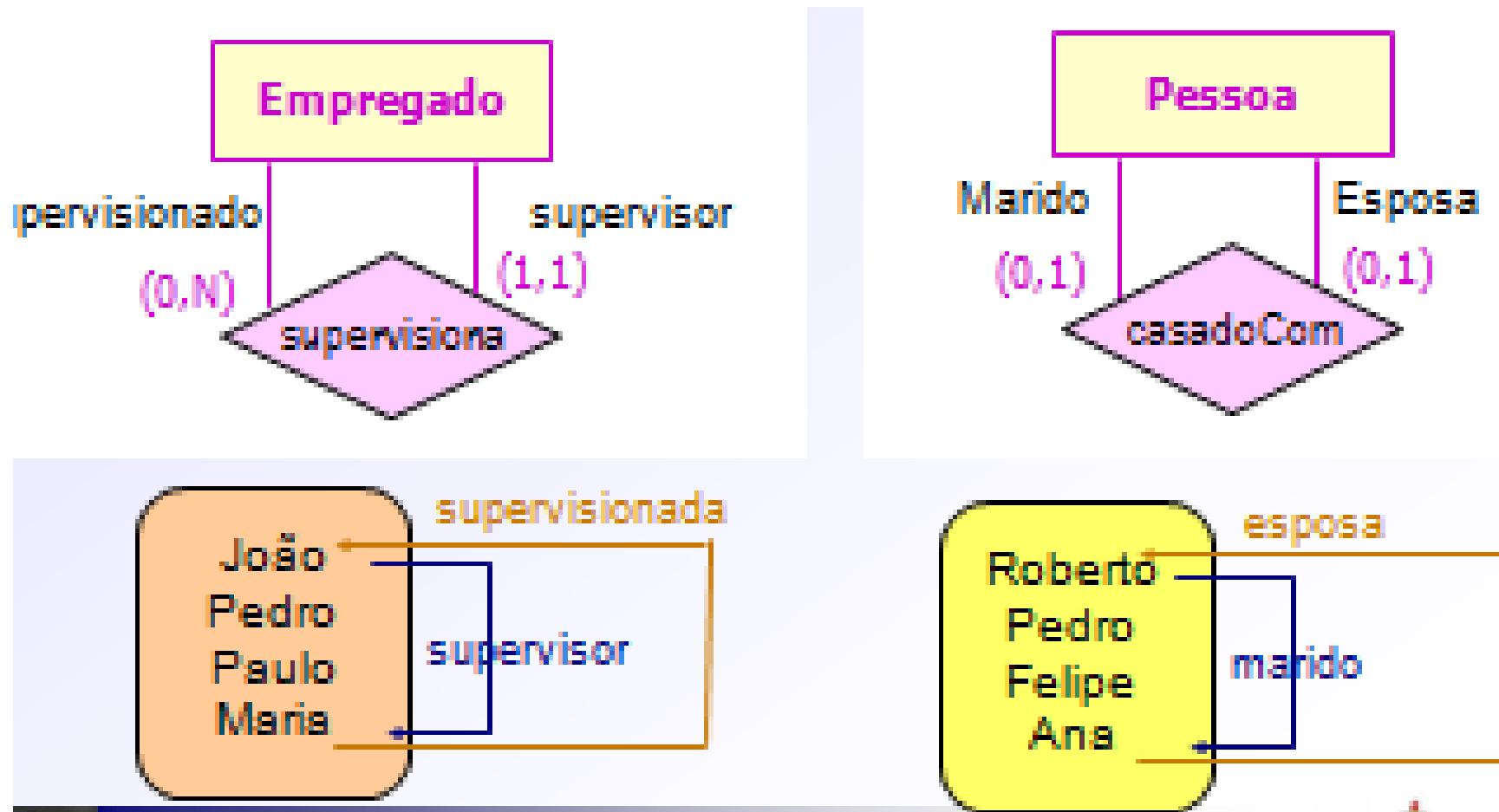
Outro exemplo Participação Total.



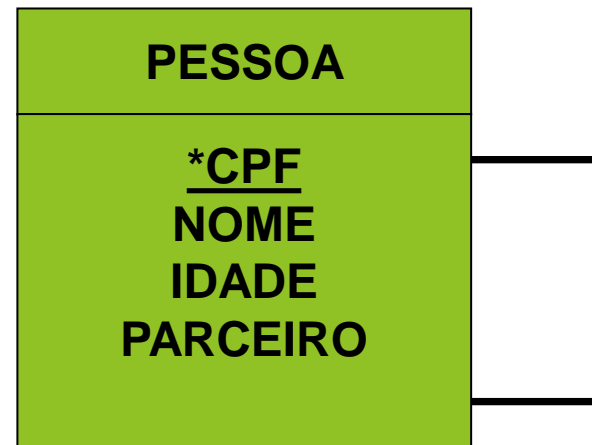
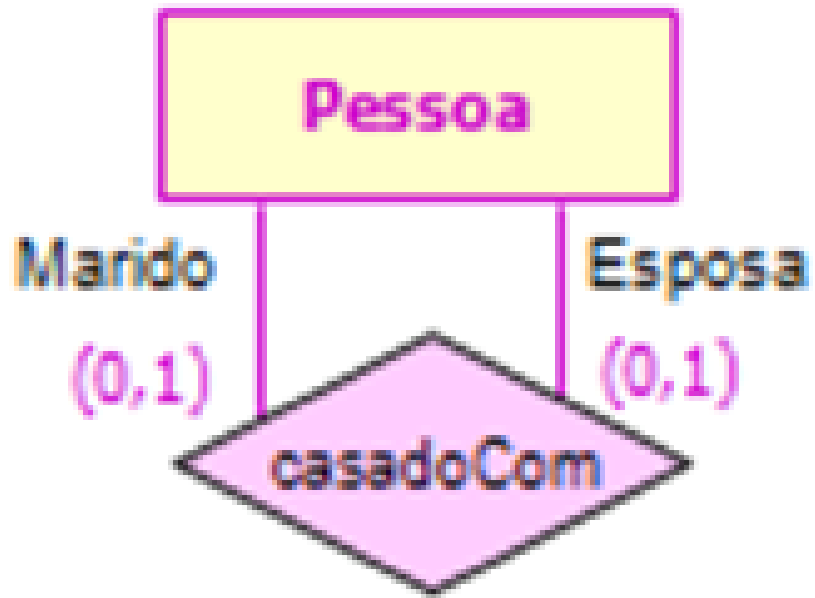
Exemplo - Todas as cardinalidades.



Relacionamento Unário - Auto Relacionamento.



Relacionamento unário.



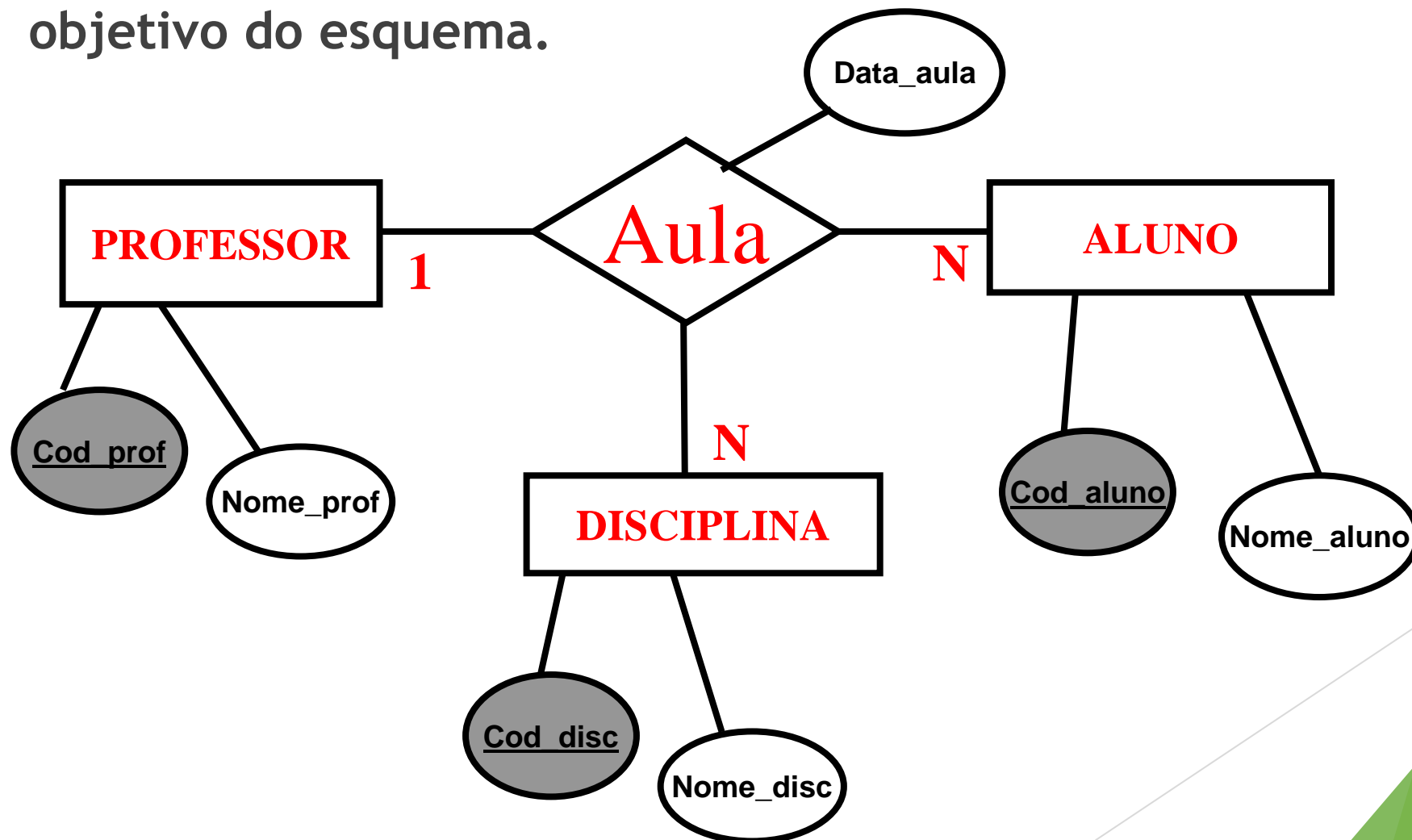
Modelo Lógico x físico.

- ▶ ENTIDADE → TABELA.
- ▶ ATRIBUTO → CAMPOS.
- ▶ ----- → REGISTROS.

- ▶ Chave primária - modelo lógico e físico.
- ▶ Chave secundária - modelo físico.

Exercício.

- Com base no esquema de Entidade Relacionamento (ER)
 - Modelo lógico para registro de aulas, explique o objetivo do esquema.



Exercício - Empresa.

- Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para registrar informações sobre uma empresa que é dividida em departamentos e são cadastrados por um número, nome e localização. Os funcionários da empresa são alocados para trabalhar nos departamentos, portanto uma alocação associa o funcionário ao depto onde ele trabalha e possui a data de ingresso e de saída do depto (o funcionário pode atuar em vários depts diferentes dentro da empresa ao longo de sua vida). Os funcionários possuem um código, nome, endereço, cidade e fone. Os funcionários 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.

Exercício - Congresso Nacional.

- Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para registrar informações sobre votos realizados no Congresso Nacional durante a sessão atual de dois anos do congresso. O banco de dados precisa registrar cada nome de Estado do Brasil, deve incluir também a região do estado (Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste, Sul e Norte). Cada congressista é descrito por seu Nome e o estado o qual representa, data inicio em que foi eleito pela primeira vez e o Partido político al qual ele pertence. O banco também deve registrar cada projeto de lei que foi proposta do congressista, incluindo Nome do projeto, data de votação, assunto, se foi aprovada (Domínio Sim ou Não). Também deve registrar como cada congressista votou em cada lei.

Outro exemplo... Vendas...

- ▶ Implementação de banco de dados para um sistema de venda de mercadorias.
- ▶ Fornecedores, Produtos e funcionários.
 - ▶ Fornecedores **fornecem** produtos.
 - ▶ Funcionário **vende** produto.

Determinando Entidade e atributos.

- ▶ Entidade:

- ▶ Funcionario
- ▶ Cad_funcionario

- ▶ Atributos:

- ▶ Nome_func
- ▶ Nome_funcionario
- ▶ funcionario_nome

- ▶ Determinar regra própria?

Determinando atributos.

▶ FUNCIONARIO

- ▶ Matricula_func
- ▶ Nome_func
- ▶ Data_admissao_func
- ▶ Endereco_func → composto (Rua, Bairro, Cep, N°)
- ▶ Telefone_func → multivalorado.

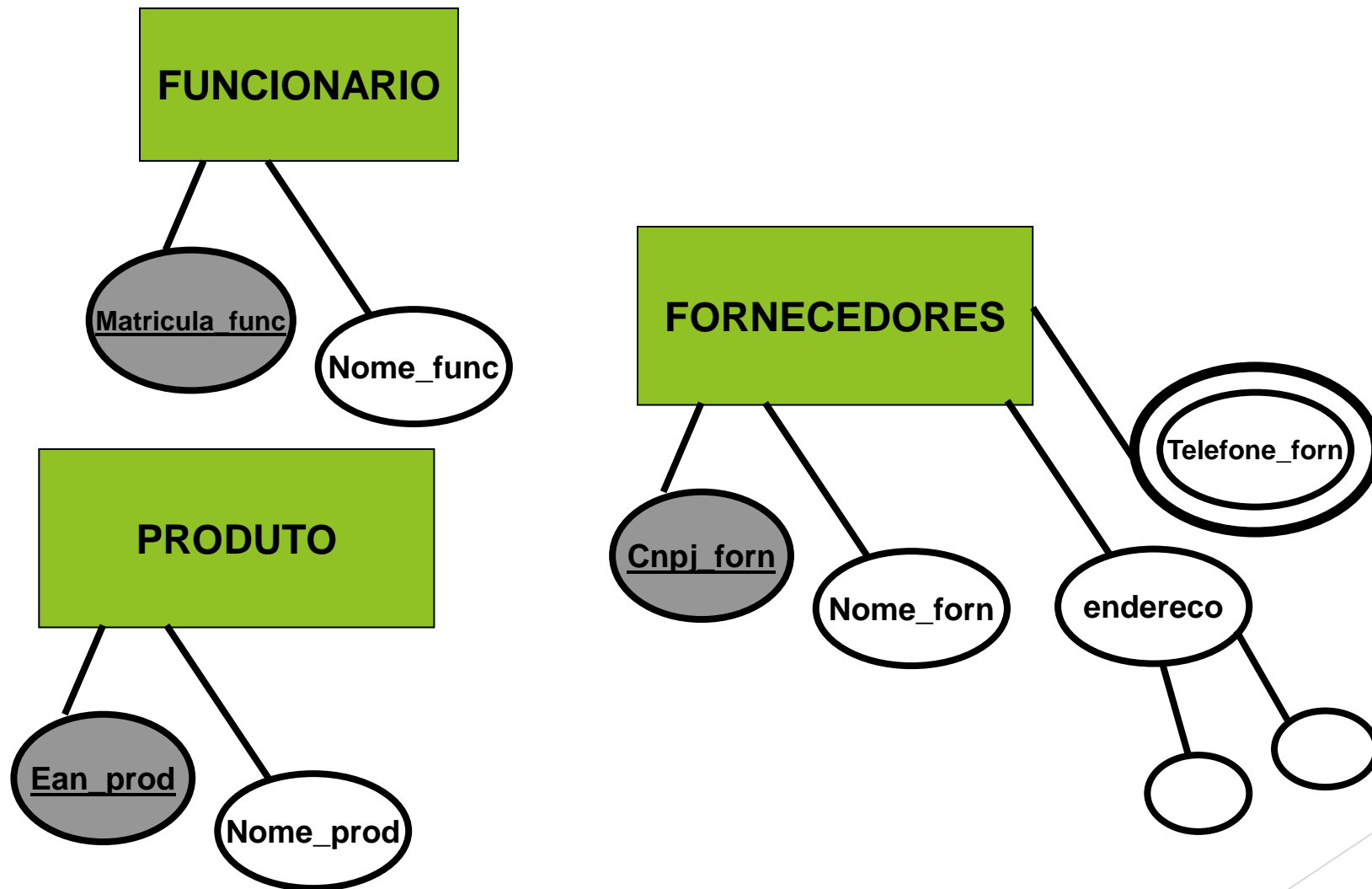
▶ FORNECEDOR

- ▶ Cpnf_forn
- ▶ Nome_forn
- ▶ Endereco_forn → composto (Rua, Bairro, Cep, N°)
- ▶ Telefone_forn → multivalorado

▶ PRODUTOS

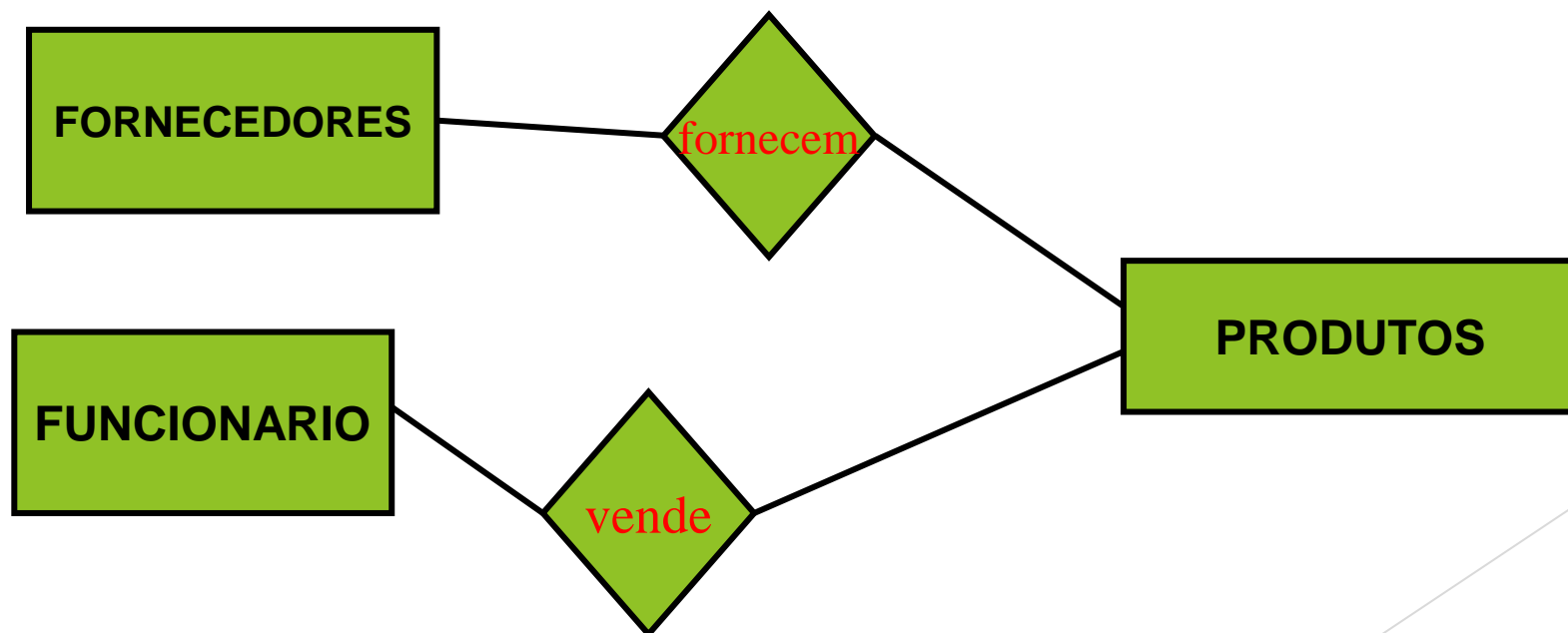
- ▶ Ean_prod
- ▶ Nome_prod

Determinando os atributos.



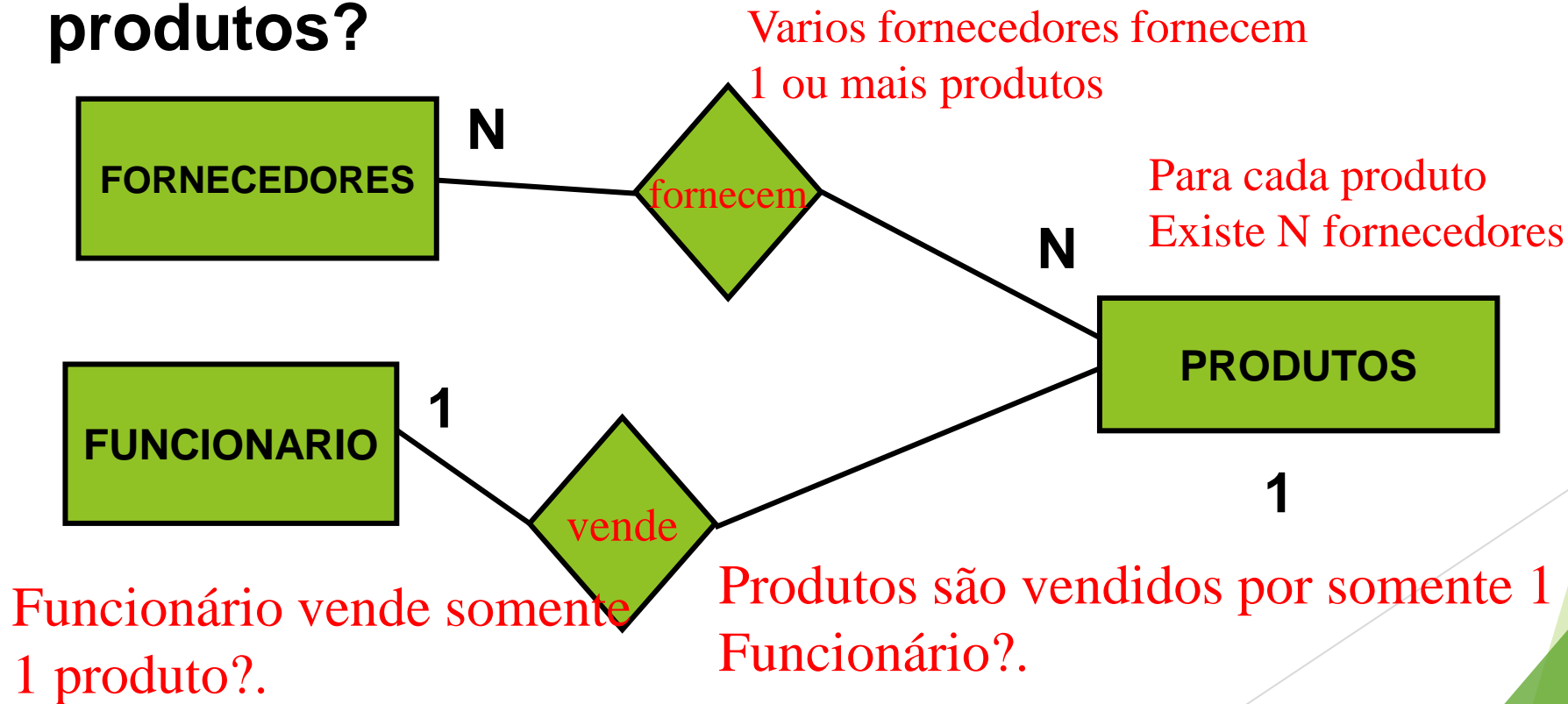
Relacionamentos.

- Fornecedores **fornece**m produtos.
- Funcionário **vende** produto.



Determinando Cardinalidade dos Relacionamentos.

- Faz-se questionamentos:
- Para fornecedores qtd ocorrências em produtos?



Especialização x Generalização

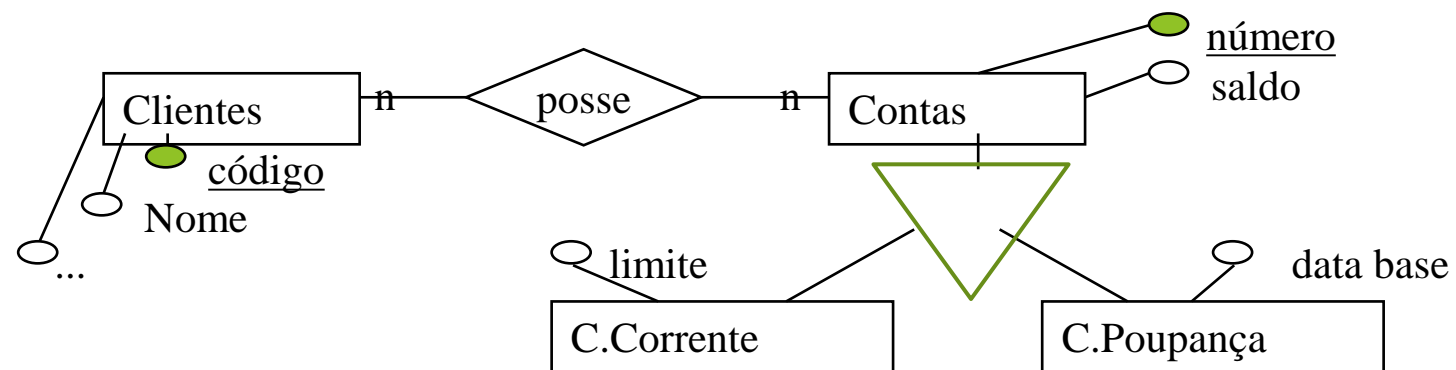
- **Generalização**: é o resultado da união de 2 ou mais conjunto de entidades de um nível mais baixo (mais detalhado), gerando um único conjunto de entidades em um nível mais alto (mais geral). Enfatiza-se as semelhanças entre entidades de conjuntos distintos.
- **Especialização**: é o resultado da separação de um ou mais subconjunto de entidades, a partir de um conjunto de entidades no nível mais alto. Enfatiza-se as diferenças entre entidades do mesmo conjunto.

Especialização / Generalização.



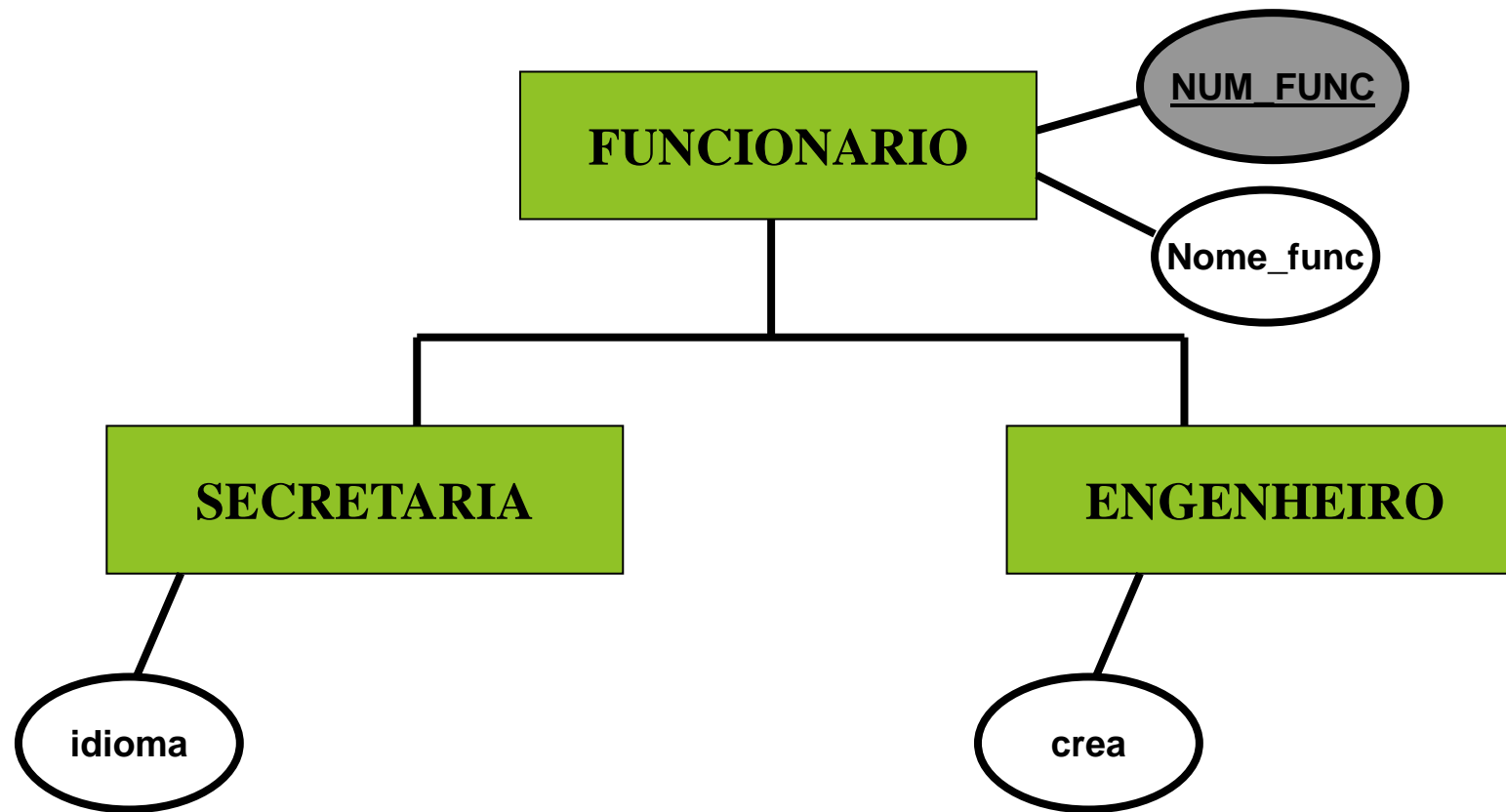
Especialização / Generalização

- Exemplo:



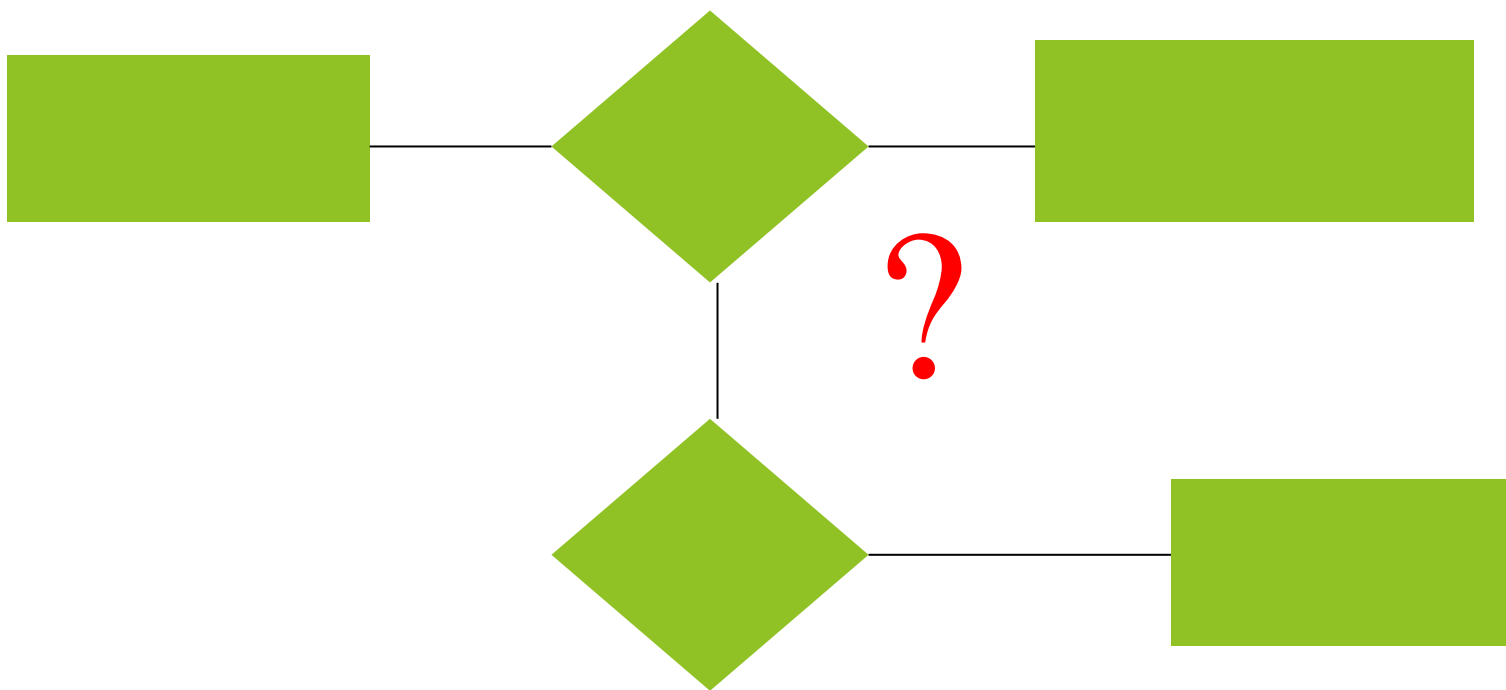
- ▶ Atributos comuns: associados às entidades do nível + alto.
- ▶ Entidades do nível + baixo herdam os atributos das entidades superiores e possuem seus atributos próprios.

Especialização / Generalização.



Agregação.

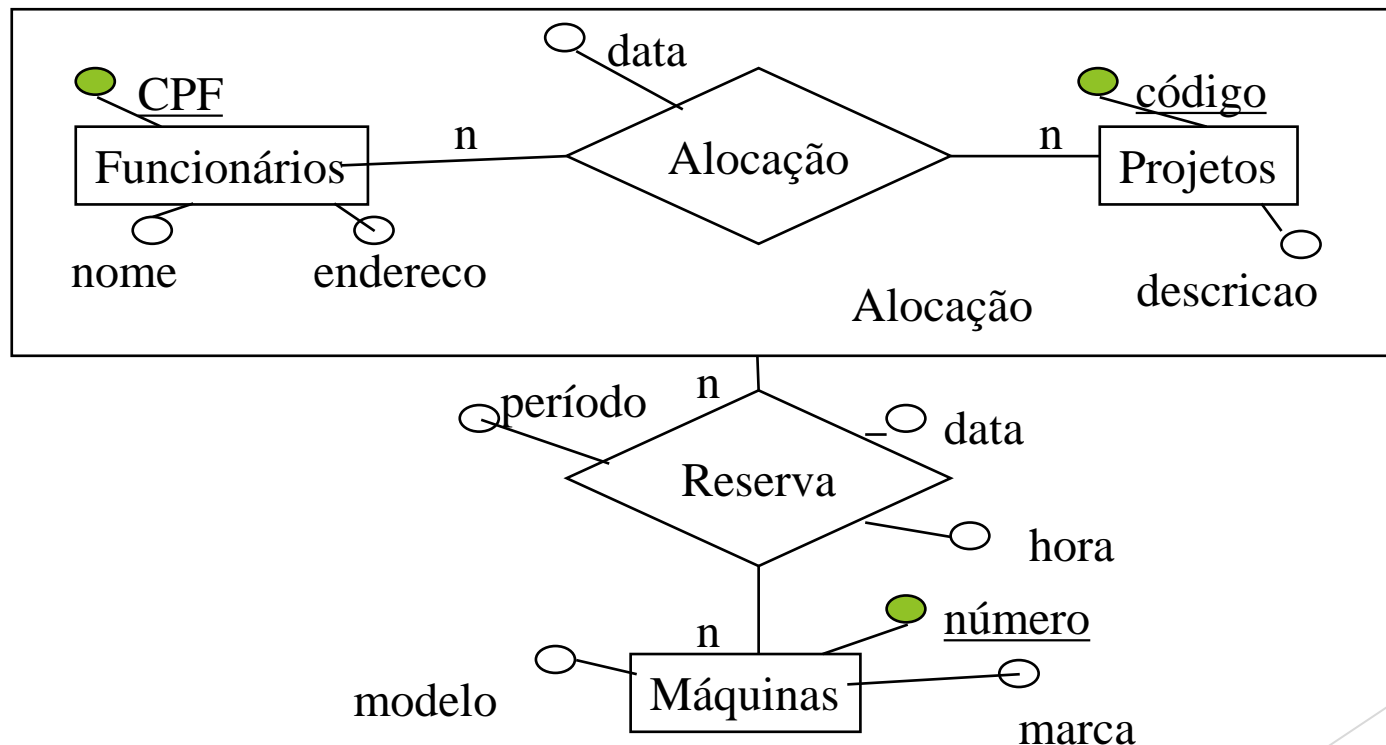
- Possíveis relacionamentos entre duas relações.



Agregação

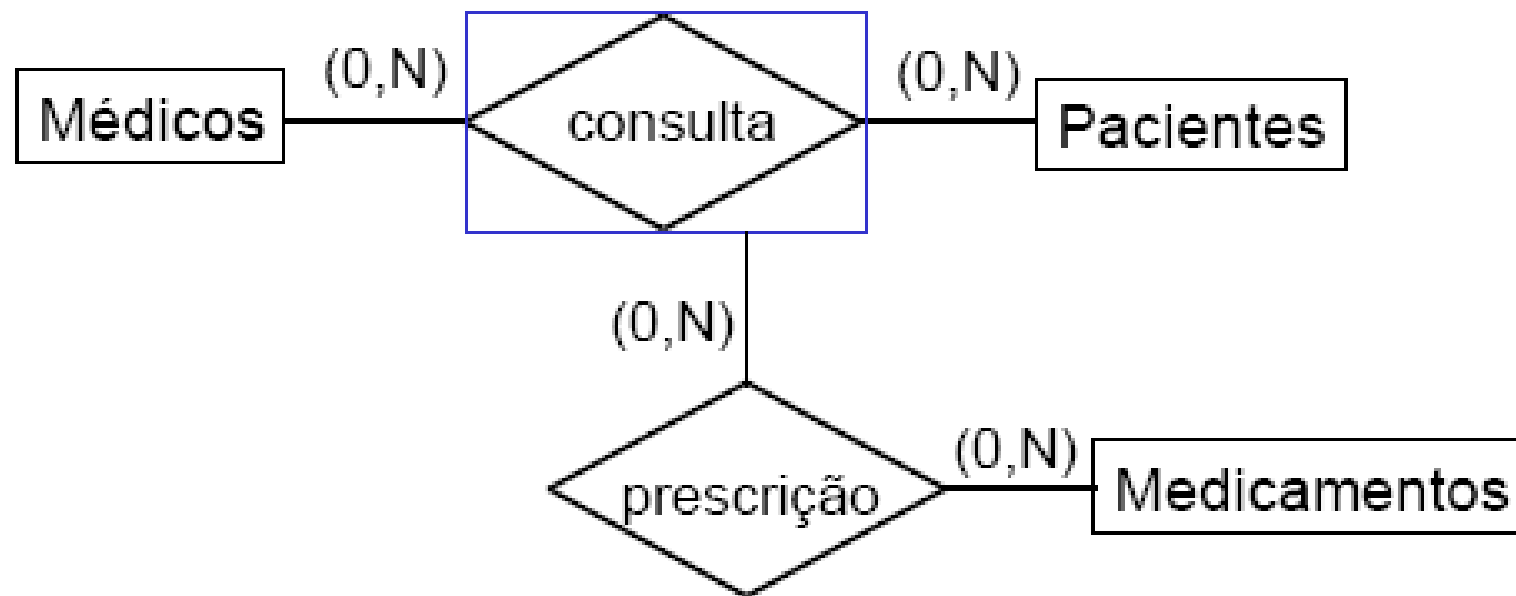
- **Agregação**: abstração de dados onde relacionamentos são tratados como conjunto de entidades em nível mais alto.

Agregações são usadas quando desejamos associar um relacionamento a um conjunto de entidades através de um outro relacionamento. Exemplo:

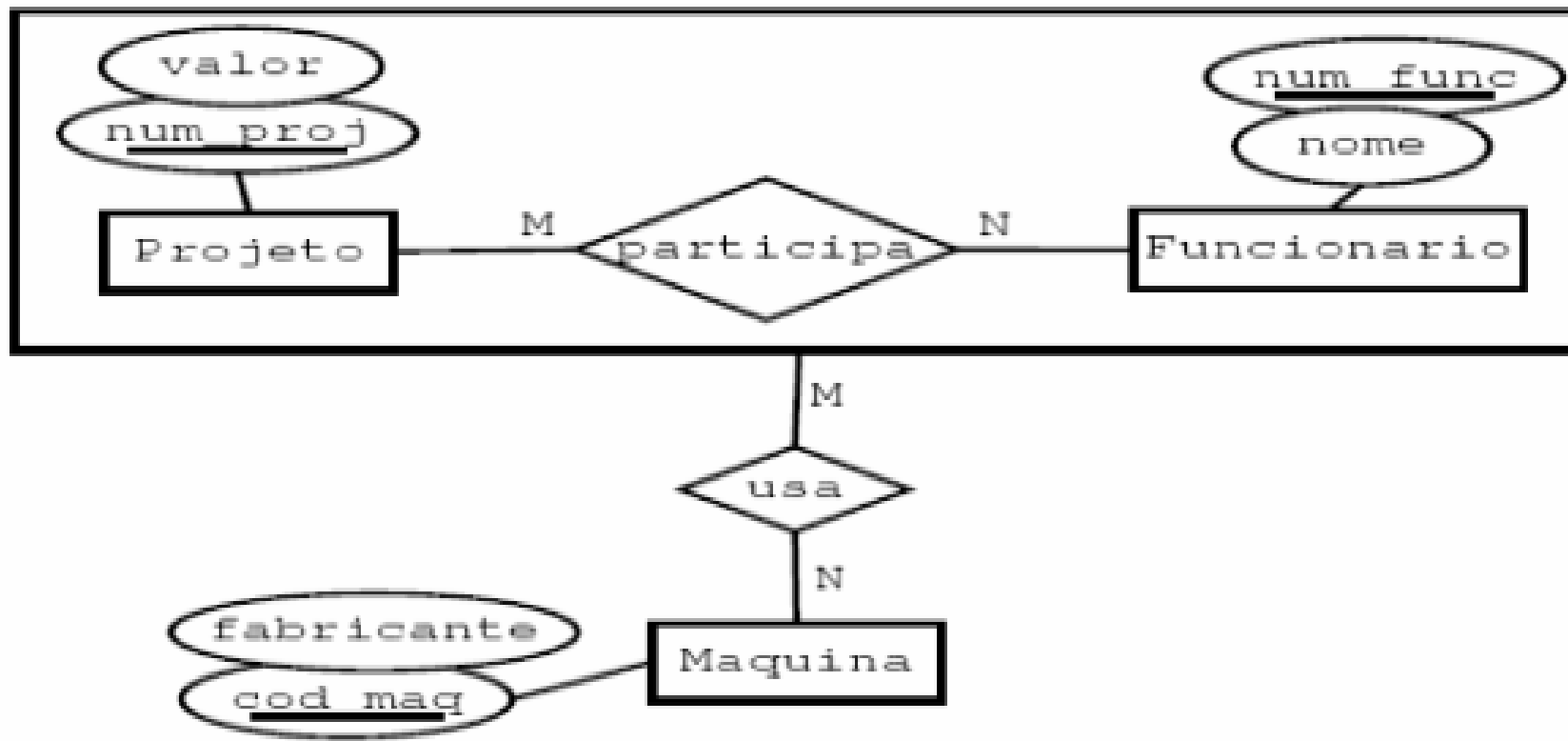


Observe um exemplo,

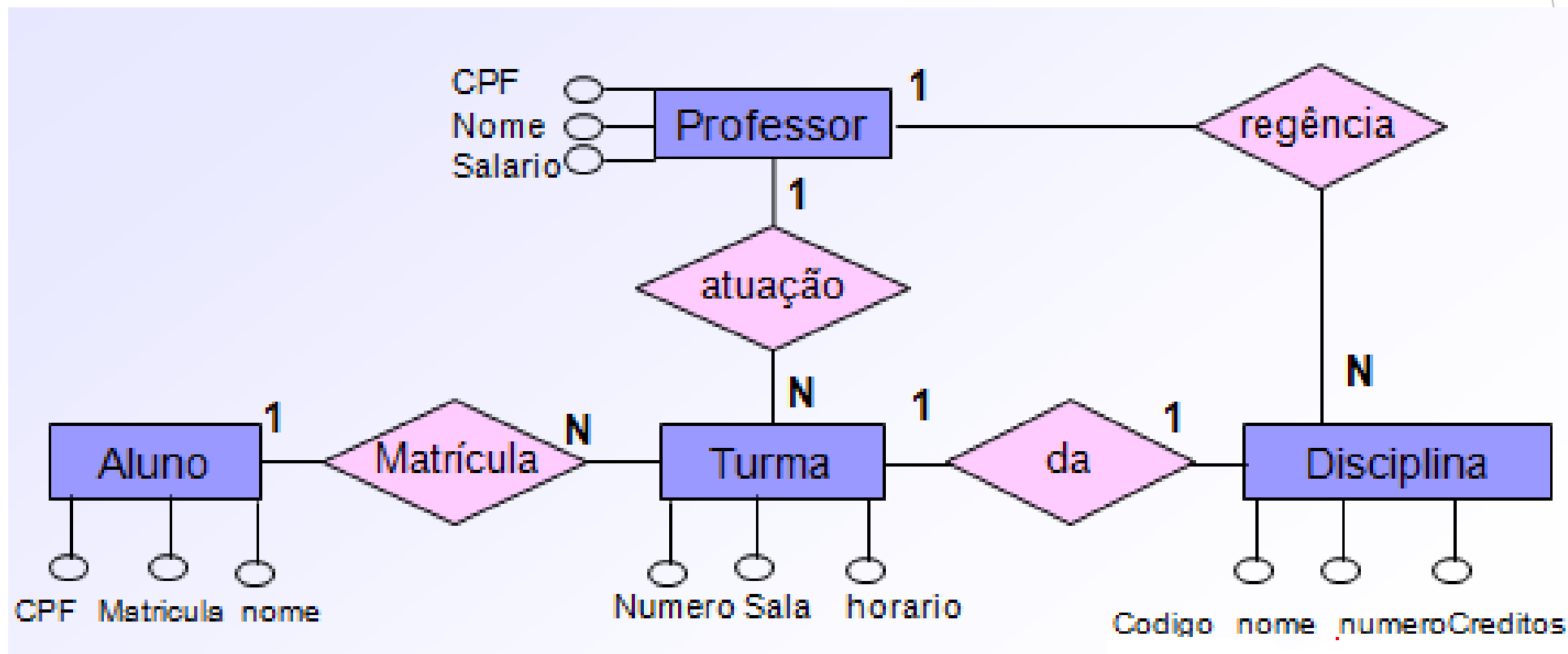
- ◆ Deseja-se saber quantos medicamentos foi prescrito em cada consulta.



Outro Exemplo...



Exercício - comentar o diagrama.



Exercício - Empresa.

- Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para registrar informações sobre uma empresa é dividida em departamentos que são cadastrados por um número, nome e localização. Os funcionários da empresa são alocados para trabalhar nos departamentos, portanto uma alocação associa o funcionário ao depto onde ele trabalha e possui a data de ingresso e de saída do depto (o funcionário pode atuar em vários depts diferentes dentro da empresa ao longo de sua vida). Os funcionários possuem um código, nome, endereço, cidade e fone. Os funcionários 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. Os funcionários também atuam em determinados projetos em períodos determinados (data entrada e de saída do projeto). Os projetos são cadastrados por código, título, descrição e custo. Os funcionários que trabalham em projetos podem reservar equipamentos em determinada data, hora e por certo período. Os equipamentos são cadastrados por código, nome, marca e data de aquisição. A cada equipamento é associado um histórico de reparos com a data, tipo do reparo, custo e garantia.

Exercício - Empresa.

- Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para registrar informações sobre uma empresa que é dividida em departamentos e que são cadastrados por um número, nome e localização. Os funcionários da empresa são alocados para trabalhar nos departamentos, portanto uma alocação associa o funcionário ao depto onde ele trabalha e possui a data de ingresso e de saída do depto (o funcionário pode atuar em vários depts diferentes dentro da empresa ao longo de sua vida). Os funcionários possuem um código, nome, endereço, cidade e fone. Dois grupos de funcionários são destacados: engenheiros e motoristas. Os engenheiros possuem como 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. Os engenheiros atuam em determinados projetos em períodos determinados (data entrada e de saída do projeto). Os projetos são cadastrados por código, título, descrição e custo. Os engenheiros que trabalham em projetos podem reservar equipamentos em determinada data, hora e por certo período. Os equipamentos são cadastrados por código, nome, marca e data de aquisição. A cada equipamento é associado um histórico de reparos com a data, tipo do reparo, custo e garantia.

Exercício - Biblioteca.

- Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para uma Biblioteca que mantém um acervo de itens que podem ser livros, cds e dvds. Todos os itens possuem um código, título e descrição. Além disso, os livros possuem nome dos autores, assuntos, ano de publicação e editora; os cds possuem o nome da produtora, ano, músicas (nome e cantor); e os dvds possuem uma produtora, diretor e o nome dos atores principais. A biblioteca mantém o cadastro dos fornecedores de seus itens por código, nome, endereço e telefones. Os associados da biblioteca são identificados por um número, nome, endereço e fone. Os associados fazem empréstimos dos itens em determinada data e devolvem em uma data específica também. Todo empréstimo é verificado por um funcionário da biblioteca em determinada data e horário, a fim de detectar se o item que está sendo devolvido não se encontra danificado. Os funcionários possuem um número de cadastro, nome, endereço e sexo. Os funcionários são responsáveis pelas estantes onde são armazenados os itens do acervo. As estantes possuem um número, andar e sala. Um item fica armazenado em uma única estante, mas uma estante pode armazenar vários itens.

Exercício - Companhia Aérea.

- Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para uma empresa aérea que mantém o cadastro dos aeroportos nos quais ela tem autorização de pouso, sendo mantido o código, nome, cidade, estado e país do aeroporto. Os vôos partem de um aeroporto de origem e vão até um aeroporto de destino, e possuem um código, duração e hora de partida. Além disso, os vôos podem ter escalas outros aeroportos. Os passageiros são cadastrados por código, RG, CPF, nome, telefone. Eles compram passagens aéreas (número, data emissão, validade, valor). As passagens estão associadas aos vôos, sendo registrada nessa associação a data de embarque em cada vôo.

Exercício - Clínica.

- Projete um esquema de Entidade Relacionamento (ER) - Modelo lógico para uma clínica onde trabalham médicos e atendem pacientes internados. Cada médico é identificado pelo seu CRM, possui um nome e recebe um salário na clínica. Um médico tem formação em diversas especialidades (ortopedia, traumatologia, etc), mas só exerce uma delas na clínica. Para todo paciente internado na clínica são cadastrados alguns dados pessoais: nome, RG, CPF, endereço, telefone(s) para contato e data do nascimento. Um paciente tem sempre um determinado médico como responsável (com um horário de visita diário predeterminado), porém vários outros médicos podem participar do seu tratamento. Pacientes estão sempre internados em quartos individuais, que são identificados por um número .

Referências bibliográfica.

- ▶ SILBERSCHATZ, Abraham, KORTH, Henry F., SUDARSHAN, S, Sistemas de Banco de Dados, 5ª Edição. Editora Campus
- ▶ ELMASRI, Rames; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados.** 6ª ed. São Paulo: Pearson, 2011.