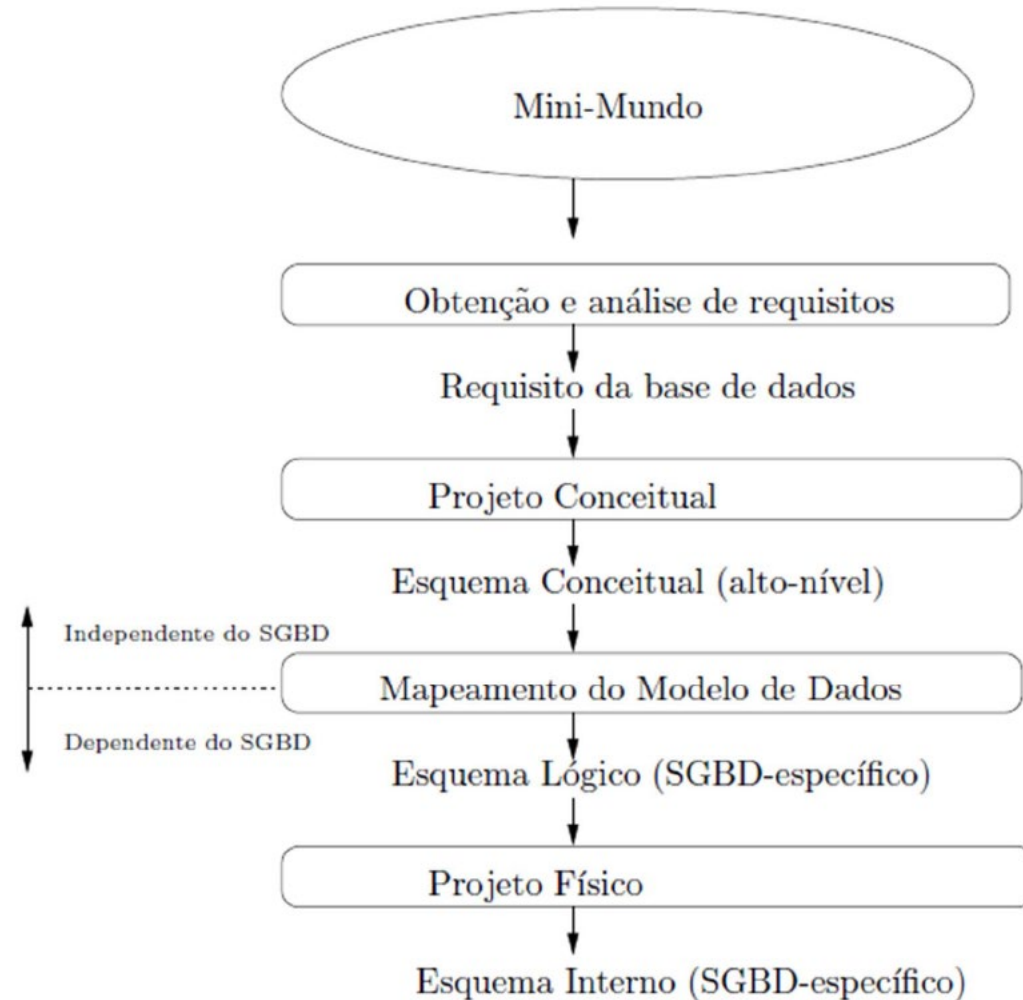


# Modelagem de Dados

**Prof. Leandro Colevati**

# Modelo de Desenvolvimento de BD

---



# Modelo Entidade Relacionamento - MER

---

O modelo Entidade-Relacionamento foi proposto em 1976 por Chen e constitui-se numa forma gráfica de modelagem conceitual. A seguir são descritos os conceitos centrais desse modelo juntamente com suas representações gráficas.

# Entidades e Atributos

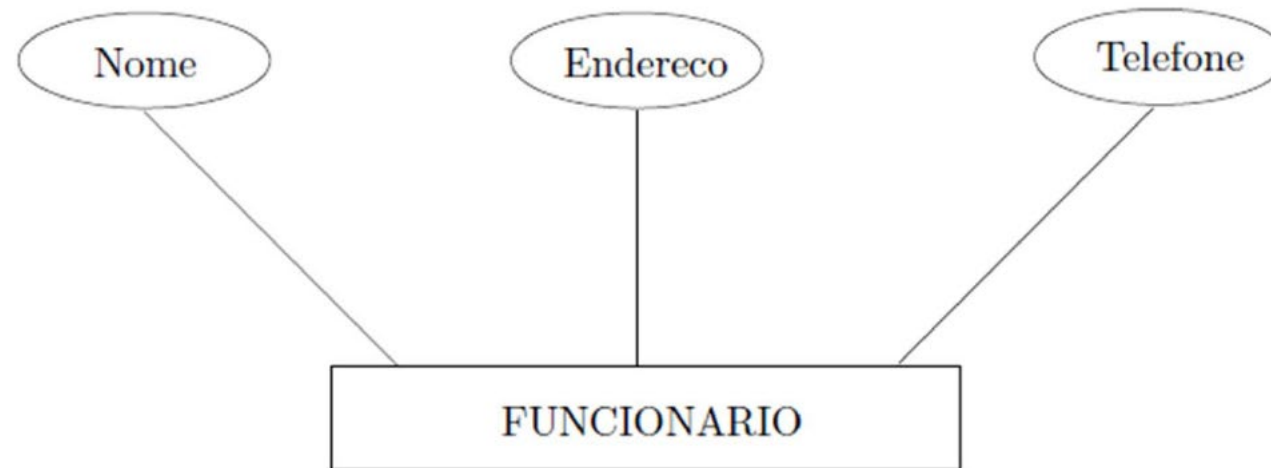
---

Uma **entidade** representa um objeto do mundo real que possui existência própria e cujas características ou propriedades desejamos armazenar. O objeto representado pode ser um objeto concreto (uma pessoa, um carro, um livro, etc) ou abstrato (um departamento, um projeto, um curso). Às características do objeto que desejamos armazenar damos o nome de **atributos**. Cada atributo de uma entidade possui um nome e um valor específico

Um conjunto de entidades inclui um número qualquer de entidades similares, ou entidades do mesmo **tipo**. Por entidades do mesmo tipo entenda-se entidades que possuem os mesmos atributos, cada um deles com um valor próprio. Conjuntos de entidades são representados em um diagrama entidade-relacionamento (DER) por meio de retângulos contendo o nome do tipo de entidade no seu interior e arestas ligando esses retângulos aos atributos das entidades. Os atributos aparecem, normalmente, dentro de ovais

# Entidades e Atributos

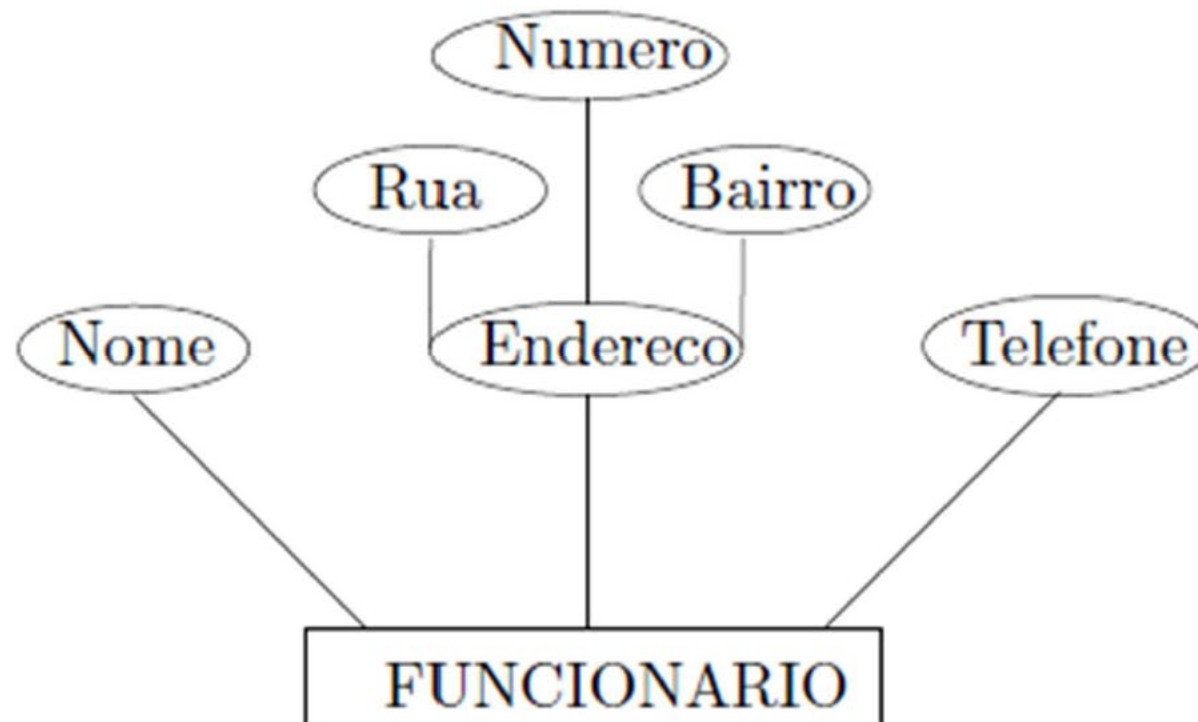
---



# Entidades e Atributos

---

- **Atributos compostos:** podem ser divididos em várias partes (sub-atributos) com significados independentes. O atributo ENDEREÇO de um funcionário, por exemplo, pode ser dividido em RUA, NÚMERO e BAIRRO. Atributos compostos são representados graficamente por arestas ligando os sub-atributos (também dentro de ovais) ao atributo





# Entidades e Atributos

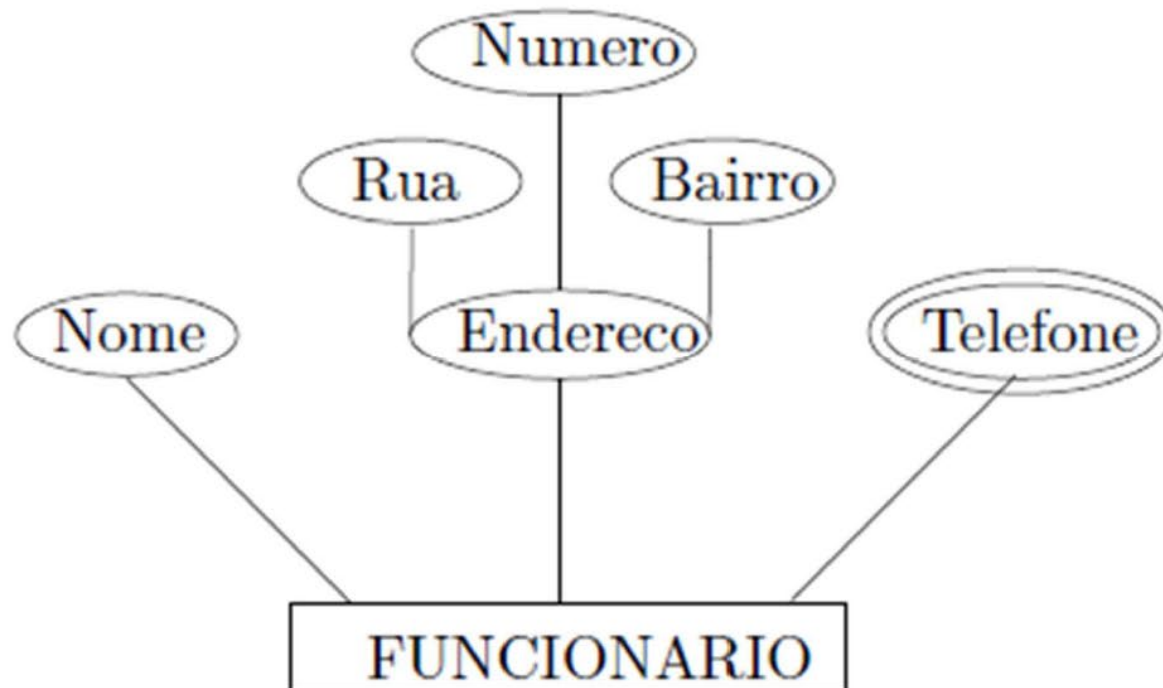
---

- **Atributos derivados:** em alguns casos, dois ou mais atributos estão relacionados. É o caso, por exemplo, da `IDADE` e `DATA_DE_NASCIMENTO` de um funcionário. Para um determinado funcionário, podemos determinar a sua idade por meio da data de nascimento e da data atual. Atributos como a idade são chamados de atributos **derivados**, ao contrário dos atributos que chamamos de **armazenados**. Os valores de alguns atributos podem ser derivados do conjunto entidades com a qual eles se encontram associados. Um atributo `NÚMERO_DE_FUNCIONÁRIOS`, por exemplo, associada a um departamento, pode ser calculado (derivado) contando o número de funcionários trabalhando naquele departamento. Atributos derivados são representados graficamente por uma oval de bordas pontilhadas.

# Entidades e Atributos

---

- **Atributos multivalorados:** podem assumir diversos valores, ao contrário dos atributos univalorados, aos quais podemos atribuir um único valor. O atributo TELEFONE de um funcionário, por exemplo, corresponde a um atributo multivalorado já que pode assumir diversos valores. Atributos multivalorados são representados graficamente por uma oval de bordas duplas

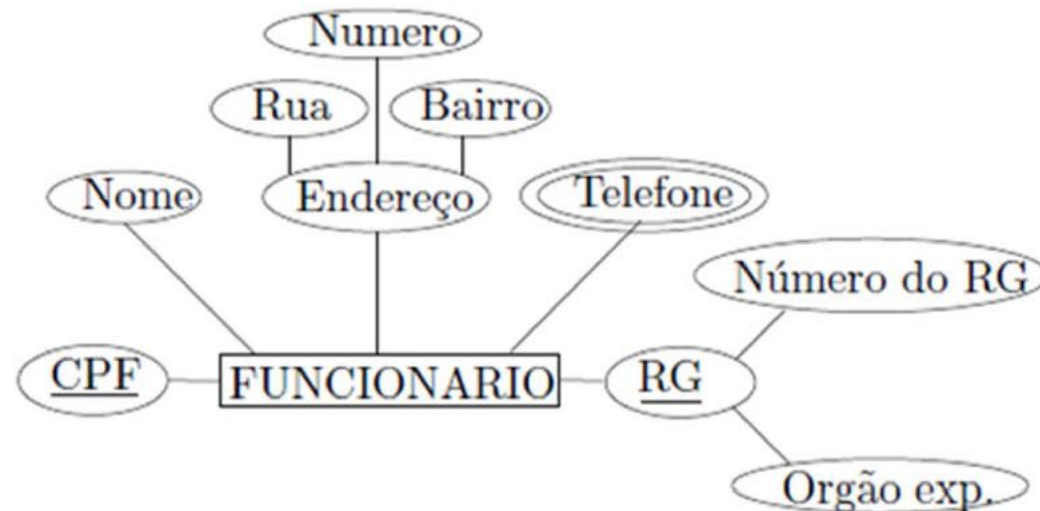




# Entidades e Atributos

---

**Atributo-chave:** atributo cujos valores são distintos para cada entidade em um conjunto de entidades. O RG de um funcionário, por exemplo, constitui um atributo-chave para o tipo de entidades FUNCIONARIO. Algumas vezes, um conjunto de atributos pode formar uma chave. Mais do que isso, alguns tipos de entidades podem ter mais que um atributo-chave. O nome do atributo chave de um tipo de entidade aparece sublinhado na representação gráfica do modelo



# Relacionamentos

---

Ao definir as entidades componentes de um diagrama entidade relacionamento, nota-se vários relacionamentos implícitos entre elas. De fato, sempre que um atributo de um tipo de entidade refere-se a um outro tipo de entidade, temos um relacionamento entre as entidades. Definindo formalmente:

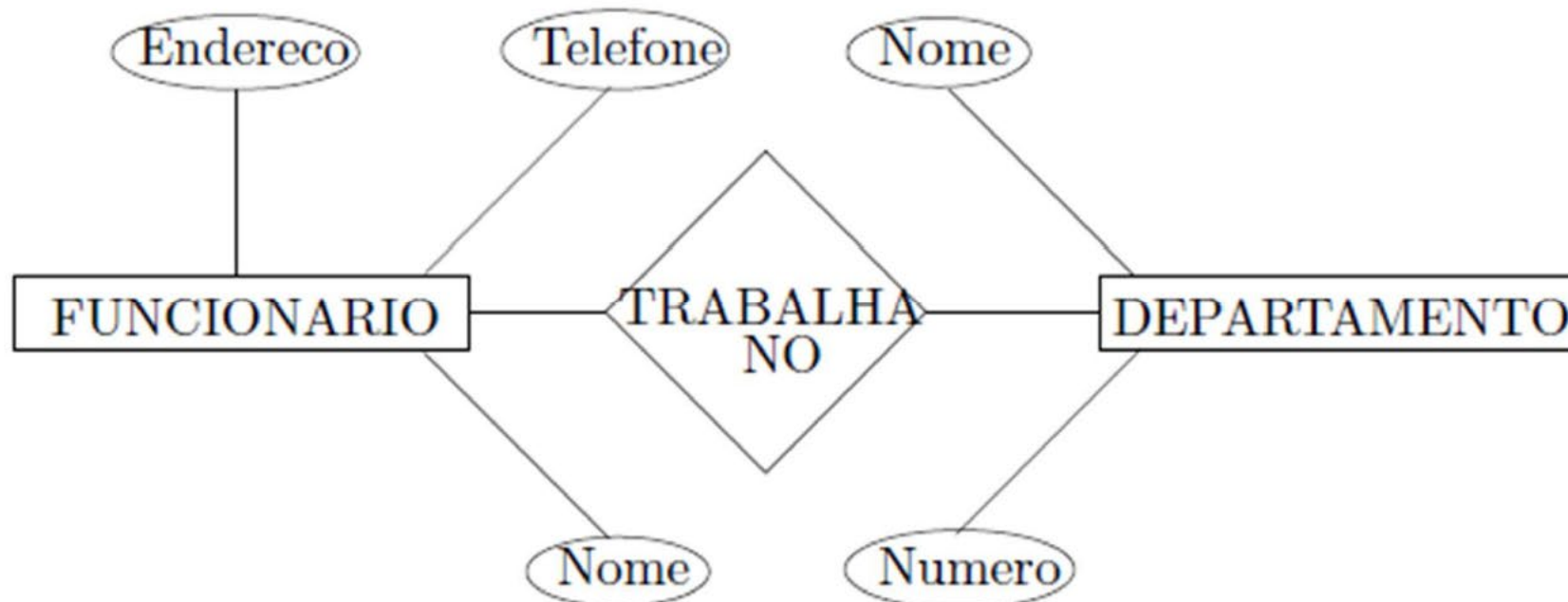
Um **relacionamento** entre  $n$  entidades  $e_1, e_2, \dots, e_n$  é uma  $n$ -upla  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$  representando uma associação entre elas. Um conjunto de relacionamentos inclui um número qualquer de relacionamentos similares, ou relacionamentos do mesmo **tipo**. Por relacionamentos do mesmo tipo entenda-se relacionamentos que associam os mesmos tipos de entidades.

# Relacionamentos

---

Exemplo: Funcionário  $f_i$  TRABALHA no departamento  $d_j$ .

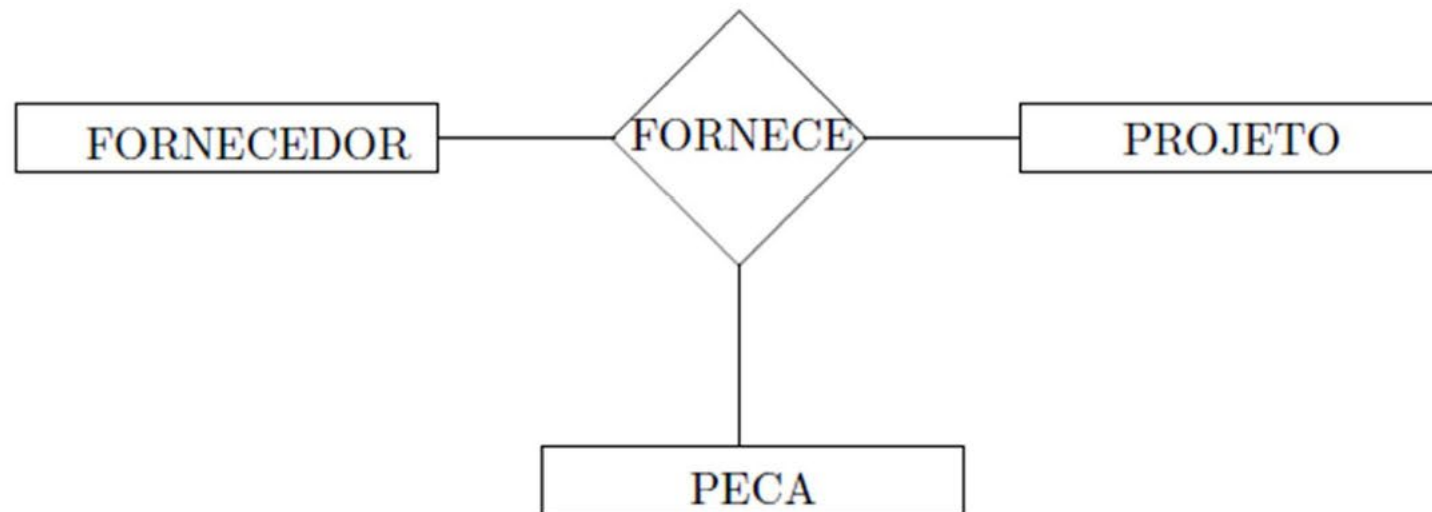
Conjunto de relacionamentos são representados graficamente por meio de losangos contendo o nome do tipo de relacionamento conectados aos conjuntos de entidades cujos elementos ele associa



# Relacionamentos

---

- Grau de um relacionamento: o grau de um relacionamento corresponde ao número de diferentes tipos de entidades que dele participam. Relacionamentos podem associar um número qualquer de tipos entidades. Os relacionamentos mais comuns são aqueles de grau dois (relacionamentos binários). Relacionamentos do tipo TRABALHA\_NO, por exemplo, possuem grau dois. Um exemplo de tipo relacionamento ternário é FORNECE. Ele associa os tipos de entidades FORNECEDOR, PEÇA e PROJETO (2.8).

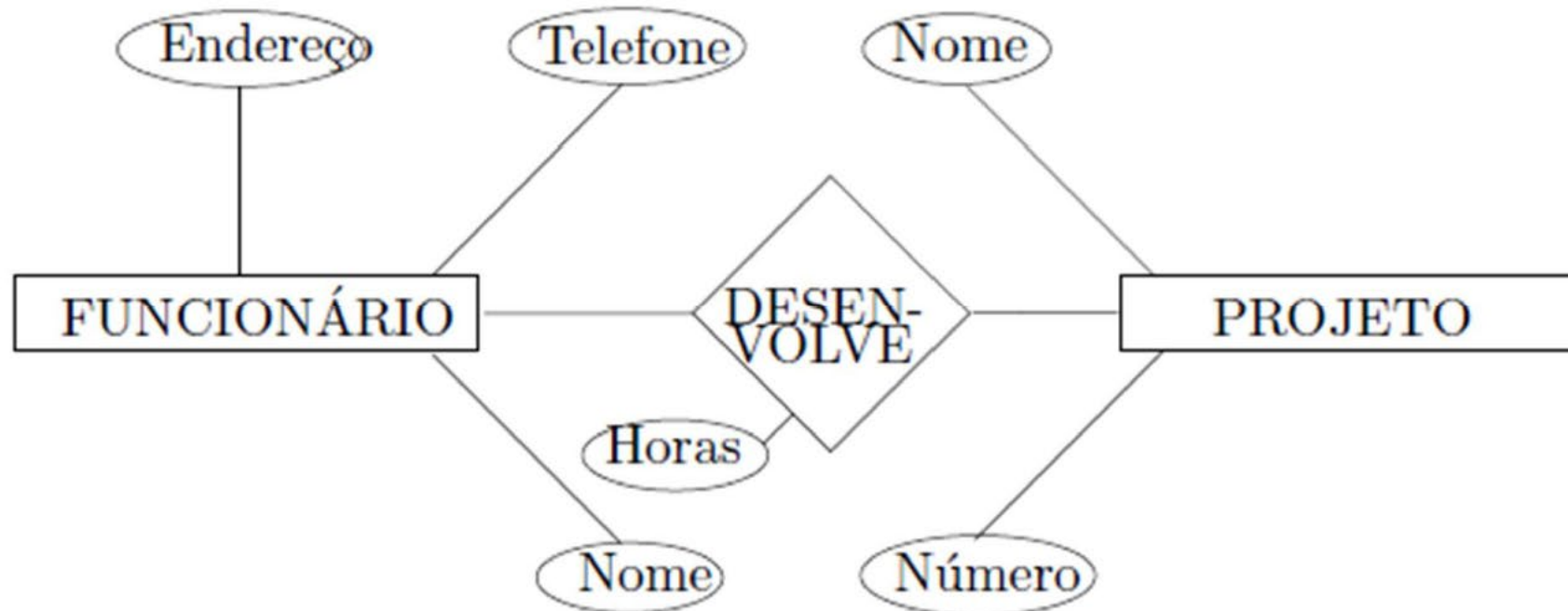




# Relacionamentos

---

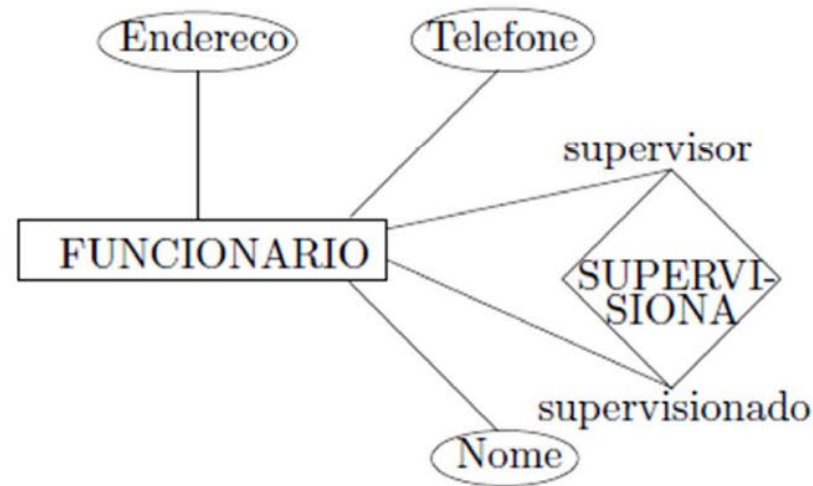
- Atributos de um relacionamento: assim como no caso das entidades, relacionamentos também podem possuir certos atributos. O número de horas que um funcionário trabalha em um projeto, por exemplo, pode ser visto como um atributo do conjunto de relacionamentos DESENVOLVE



# Relacionamentos

---

- Papéis em um relacionamento: um relacionamento pode associar entidades do mesmo tipo (relacionamentos recursivos ou auto-relacionamentos). Nesse caso, é necessário o conceito de **papel** da entidade no relacionamento. Ele corresponde à função que uma entidade cumpre dentro de um relacionamento. Relacionamentos do tipo SUPERVISIONA, por exemplo (Figura 2.10), correspondem a relacionamentos recursivos que associam duas entidades de funcionários, uma no papel de supervisor e outra no papel de supervisionado. Graficamente, o papel das entidades encontra-se representado nas arestas ligando conjunto de relacionamentos ao conjunto de entidades.





# Exercício 1

---

Uma livraria mantém o cadastro de livros disponíveis para a venda. Para cada livro são armazenados código, nome, língua e ano em que foi escrito. Para os autores é mantido igualmente um cadastro que inclui nome, data de nascimento, país de nascimento e uma breve nota biográfica.

Cada livro pode ter vários autores e para um mesmo autor podem existir vários livros cadastrados. Um autor pode estar incluído no cadastro ainda quando não exista um livro seu para venda.

As editoras são incluídas no cadastro a partir do seu nome, endereço, telefone. Uma editora pode estar cadastrada mesmo quando não existam livros editados por ela em venda.

Para um mesmo livro podem existir várias edições realizadas por editoras diferentes ou em anos diferentes. Cada edição tem um código (ISBN), preço, ano, número de páginas e quantidade em estoque.

Considere que um livro pode ser cadastrado se existe pelo menos uma edição do mesmo para venda.

## Exercício 2

---

Uma locadora mantém um cadastro de todos seus usuários com as informações básicas: RG, nome, endereço, CNH e idade. Todo usuário cadastrado pelo menos realizou uma locação na empresa.

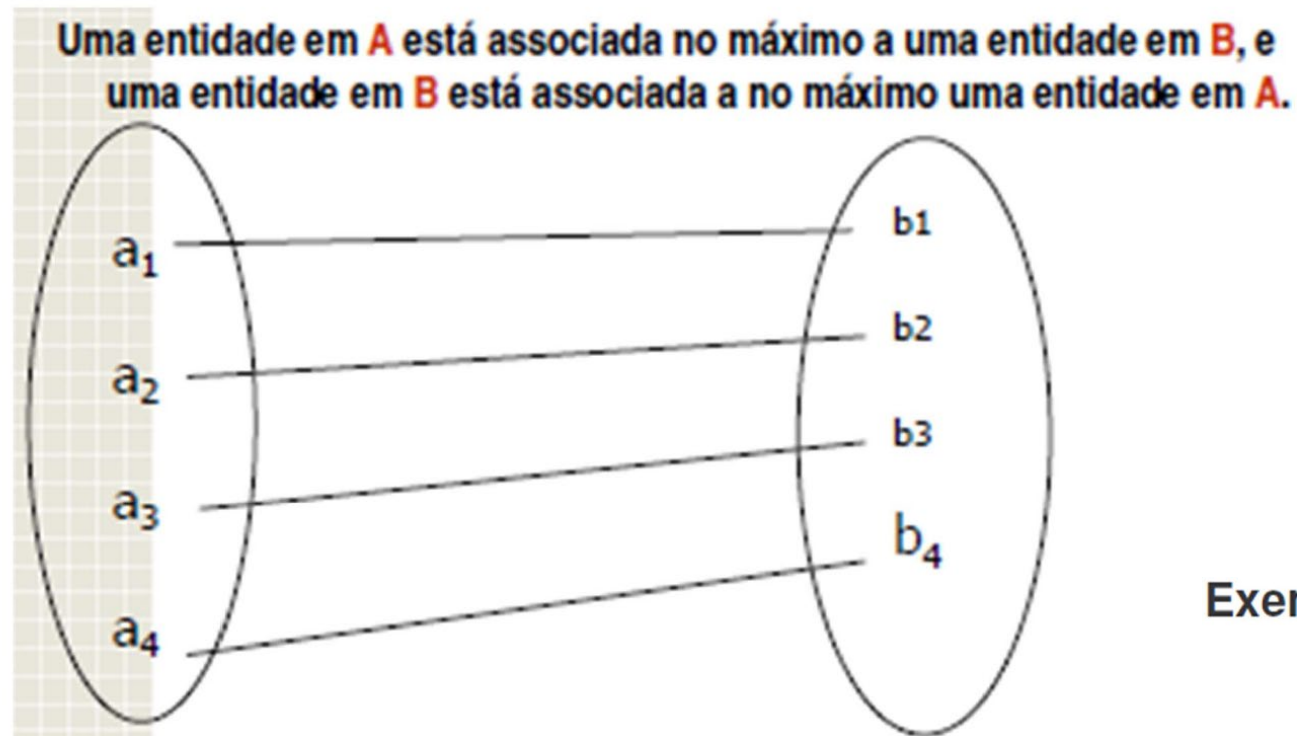
Cada carro da frota é registrado com vários atributos para sua descrição: número de chassi, placa, marca, modelo, ano e cor. Quando um usuário aluga um carro são registradas data e hora de locação.

Os carros da frota são organizados por categorias. Uma categoria é descrita por código, um nome de categoria (Ex: Primeira classe), preço da diária da categoria e uma descrição das características dessa categoria. Todo carro pertence a uma categoria que define suas características e o preço da diária.

Para cada carro da frota é mantido um histórico dos reparos realizados, indicando dia, valor, descrição do serviço e oficina que o realizou.

# Cardinalidade de Relacionamentos

Um para Um – 1 : 1



Exemplo:

Funcionário – Gerencia - Departamento

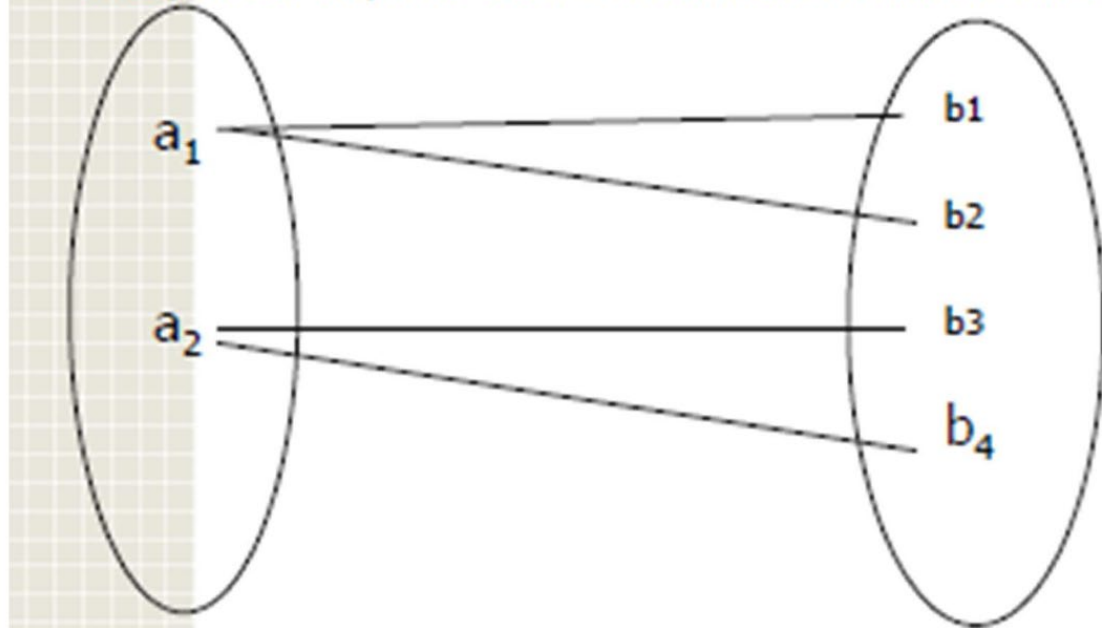




# Cardinalidade de Relacionamentos

Um para Muitos – 1 : N

Uma entidade em **A** está associada a várias entidades em **B**. Uma entidade em **B**, entretanto, deve estar associada no máximo a uma entidade em **A**.



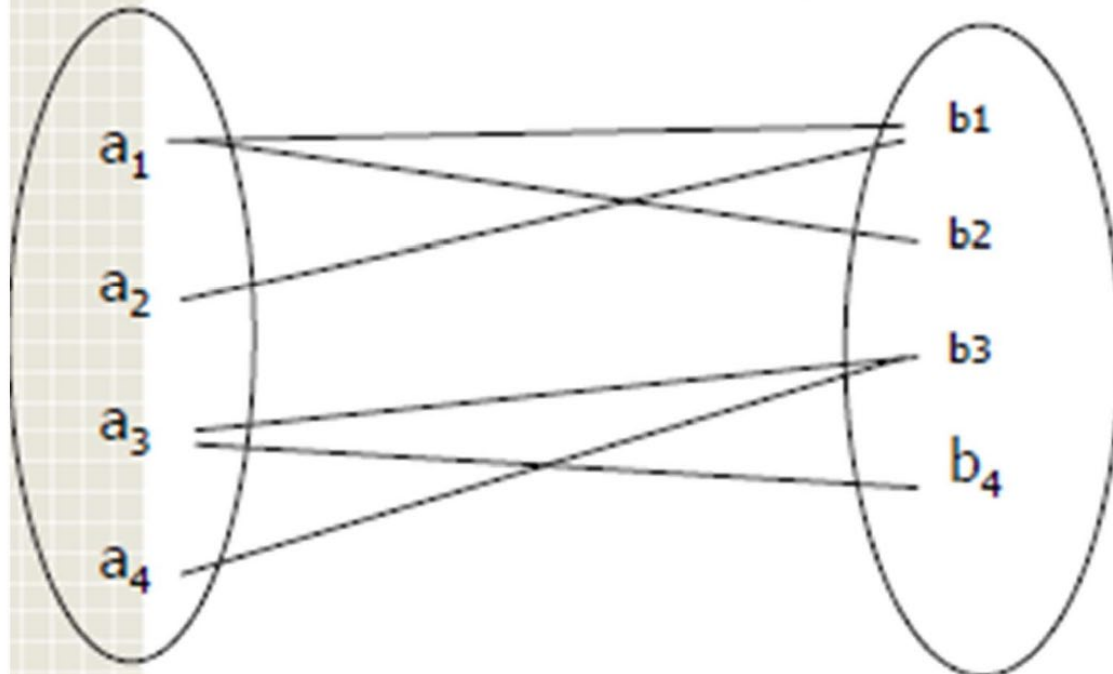
**Exemplo:** Funcionário – Trabalha Para – Departamento



# Cardinalidade de Relacionamentos

## Muitos para Muitos – N : N ou N : M

Uma entidade em **A** está associada a qualquer número de entidades em **B** e uma entidade em **B** está associada a um número qualquer de entidades em **A**.

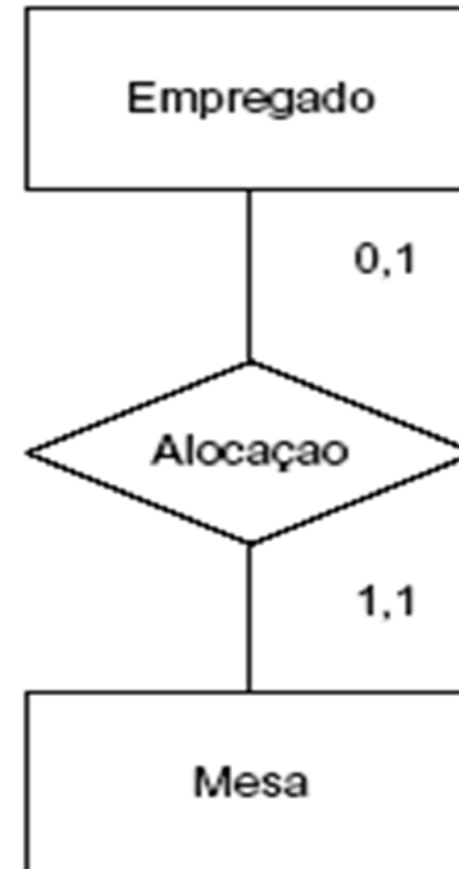


**Exemplo:** Funcionário – AtuaEm - Projeto



# Cardinalidade Mínima

- A cardinalidade mínima 1 também recebe a denominação de "associação obrigatória", já que ela indica que o relacionamento deve obrigatoriamente associar uma ocorrência de entidade a cada ocorrência da entidade em questão.
- Com base na mesma linha de raciocínio, a cardinalidade mínima 0 recebe a denominação de "associação opcional".





# Peter Chen x James Martin

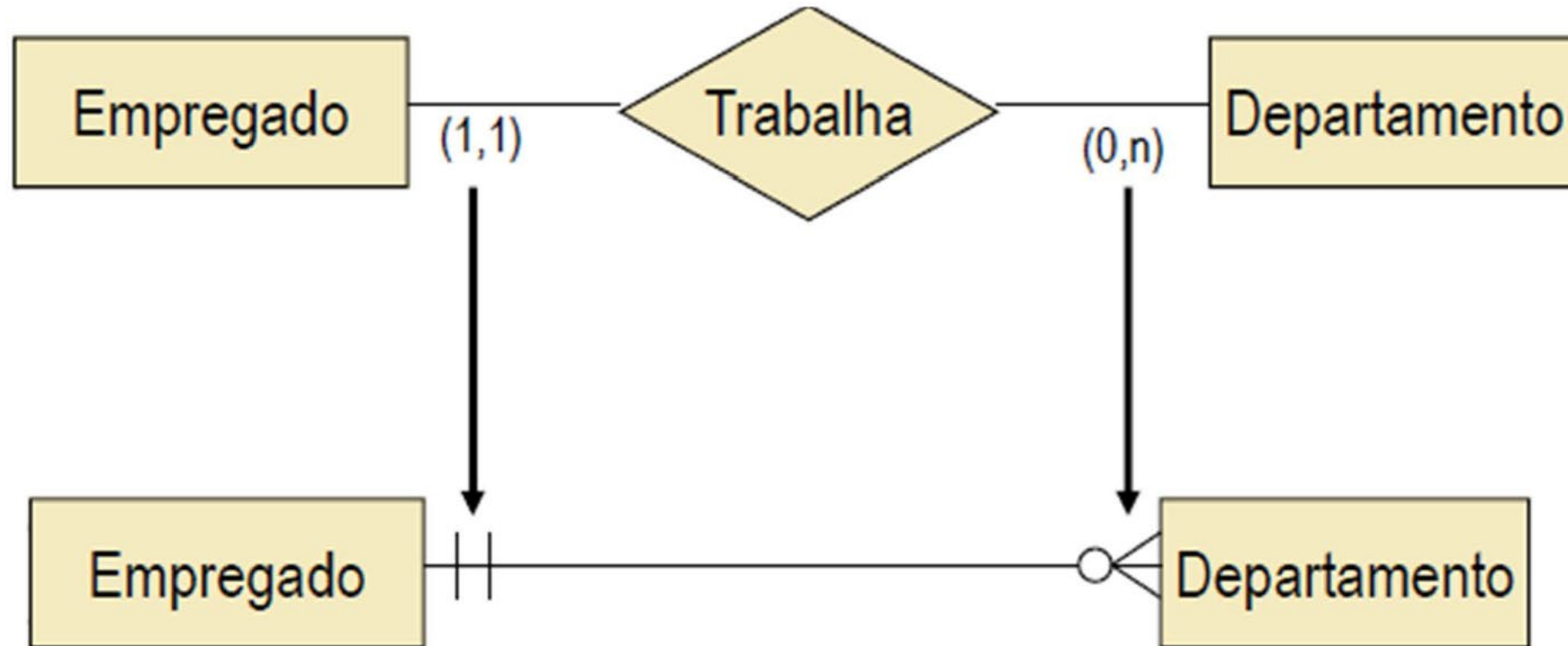
---

As principais diferenças entre as notações:

- Os relacionamentos são representados apenas por uma linha que une as duas entidades;
- Somente relacionamentos binários;
- A notação de cardinalidade máxima e mínima é gráfica, sendo assim: o símbolo mais próximo ao retângulo é a representação da cardinalidade máxima e o mais distante a cardinalidade mínima.

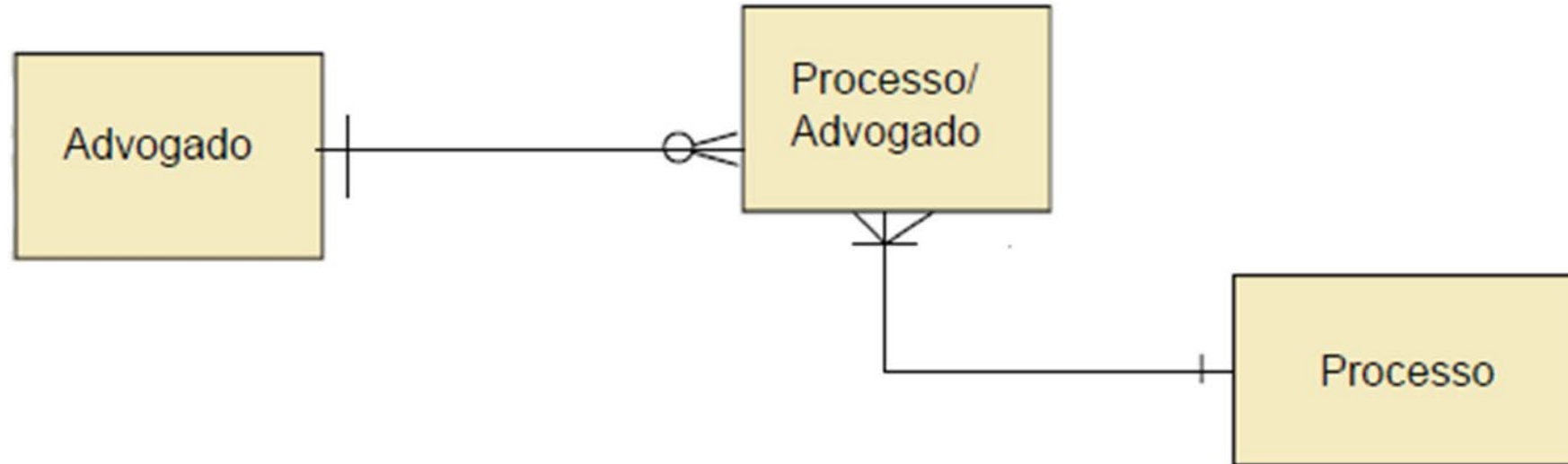
# Peter Chen x James Martin

---



# Entidade Associativa

---



Em um banco de dados não é possível implementar um relacionamento **M:N**, sendo assim foi criado na modelagem a **Entidade Associativa**.

**Entidade Associativa** é a associação entre uma entidade e um relacionamento, ou a associação entre dois relacionamentos.

# Exercício 3

---

Uma academia de ginástica deseja manter um controle do seu funcionamento. Os alunos são organizados em turmas associadas a um tipo específico de atividade. As informações sobre uma turma são número de alunos, horário da aula, duração da aula, data inicial, data final e tipo de atividade. Cada turma é orientada por um único instrutor para o qual são cadastrados RG, nome, data de nascimento, titulação e todos os telefones possíveis para sua localização. Um instrutor pode orientar várias turmas que podem ser de diferentes atividades. Os dados cadastrados dos alunos são: código de matrícula, data de matrícula, nome, endereço, telefone, data de nascimento, altura e peso. Um aluno pode estar matriculado em várias turmas se deseja realizar atividades diferentes e para cada matrícula é mantido um registro das ausências do aluno. Para cada turma existe um aluno monitor que auxilia o instrutor da turma, sendo que um aluno pode ser monitor no máximo em uma turma.



# Exercício 4

---

Um hotel mantém o cadastro de seus clientes com RG, nome, fone e sexo. Os clientes podem reservar quartos do hotel para uma determinada data e por uma certa quantidade de dias. Os quartos são cadastrados por número, andar, tipo, descrição e preço. Para os quartos já ocupados pelos clientes, é mantida a data/hora de entrada e de saída do quarto, isto é, existe um registro diferenciado de quartos reservados e quartos ocupados. Para um cliente ficar cadastrado é suficiente que tenha feito uma reserva alguma vez embora não tenha ocupado efetivamente o quarto.

Os clientes que ocupam um quarto do hotel podem solicitar determinados serviços que são registrados associados ao quarto ocupado para posterior cobrança. Destes serviços são armazenados um código, tipo, descrição e valor.