

**BASES DE DADOS**  
**Módulo II – Modelação de Bases de Dados**

TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA A  
WEB

# Agenda

## ❖ Diagrama Entidade-Relacionamento (DER)

### ❖ Entidade

### ❖ Atributo

#### ❖ Chaves candidatas

#### ❖ Chave Primária

### ❖ Relação

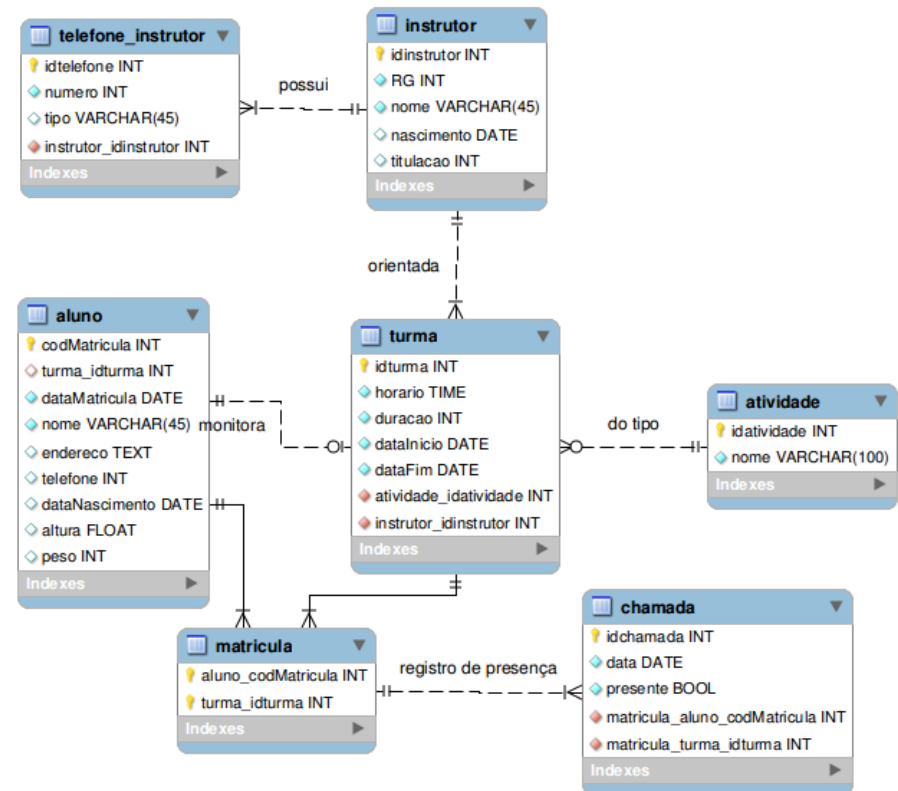
#### ❖ Cardinalidade

#### ❖ Grau

#### ❖ Obrigatoriedade

### ❖ Notações

## ❖ Modelo relacional / esquema da BD



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

- ❖ Técnica que permite modelar a estrutura de uma base de dados, isto é, modelar a semântica subjacente à estrutura de dados
- ❖ Técnica de representação gráfica de um sistema, baseada na descrição de uma coleção de objetos (entidades), das suas propriedades (atributos) e das relações entre eles
- ❖ Tipicamente é representada sob a forma de um diagrama, o **Diagrama Entidade – relação (DER)**

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)

- ❖ Ferramenta dominante para a modelação de bases de dados relacionais

- ❖ Conceitos fundamentais:

1. **ENTIDADE**: objeto acerca do qual se pretende manipular dados.



Representada por retângulo

Corresponde ao elemento que identifica / representa uma situação do mundo real



Uma entidade representa algo palpável (p.e.: cliente, empregado, departamento).  
Utiliza-se geralmente um substantivo, no singular.

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)

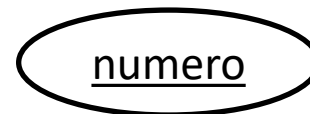
### 2. **ATRIBUTO**: propriedade específica da entidade

Os atributos de uma entidade correspondem às suas propriedades, que são representadas no esquema da BD (p.e. nome, morada, código, etc...)



Representado do uma elipse

O atributo que corresponde à chave primária é representado por uma dupla elipse ou por um sublinhado



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

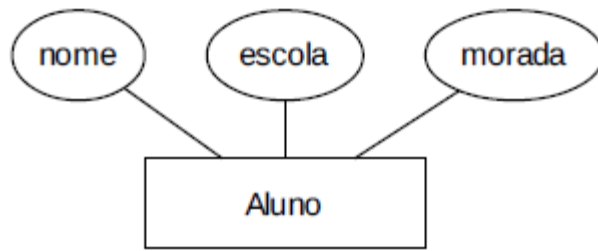
## Diagrama Entidade-Relação (DER)

Existem vários tipos de atributos:

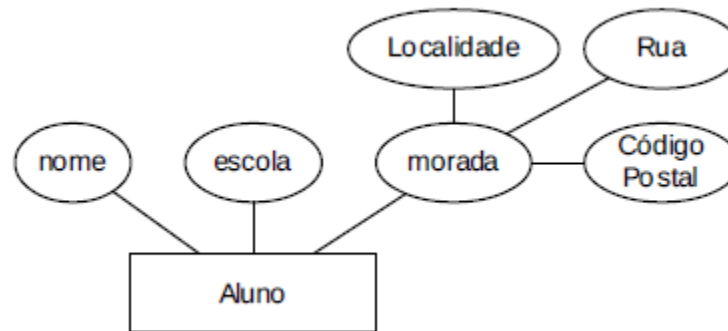
- ❖ **Atómicos**: atributos que não podem ser subdivididos
- ❖ **Compostos**: Atributos formados pela combinação ou agregação de atributos combinados
- ❖ **Mútiplos**: atributos que podem conter mais do que um valor para a mesma instância
- ❖ **Derivados**: atributos que podem ser calculados a partir de outros, geralmente não armazenados na base de dados

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)



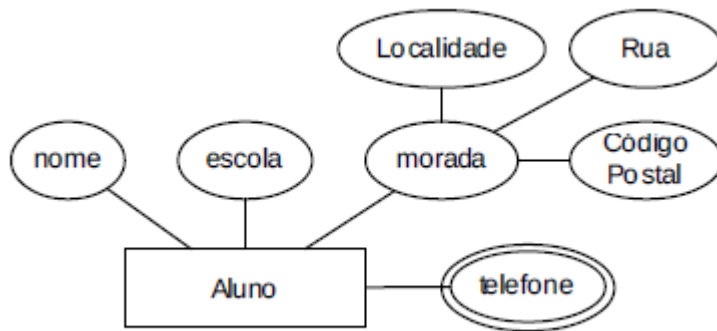
Atributo atómico



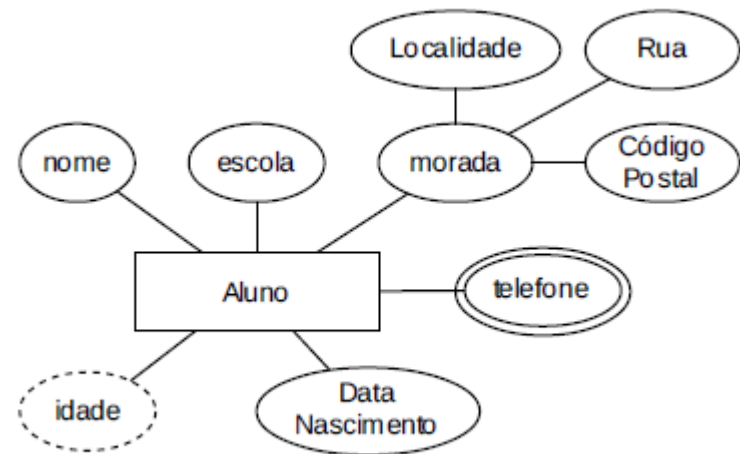
Atributo composto: morada,  
se considerarmos que pode ser subdividida

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)



Atributo múltiplo (p.e. telefone, email, se considerarmos que pode ter vários)



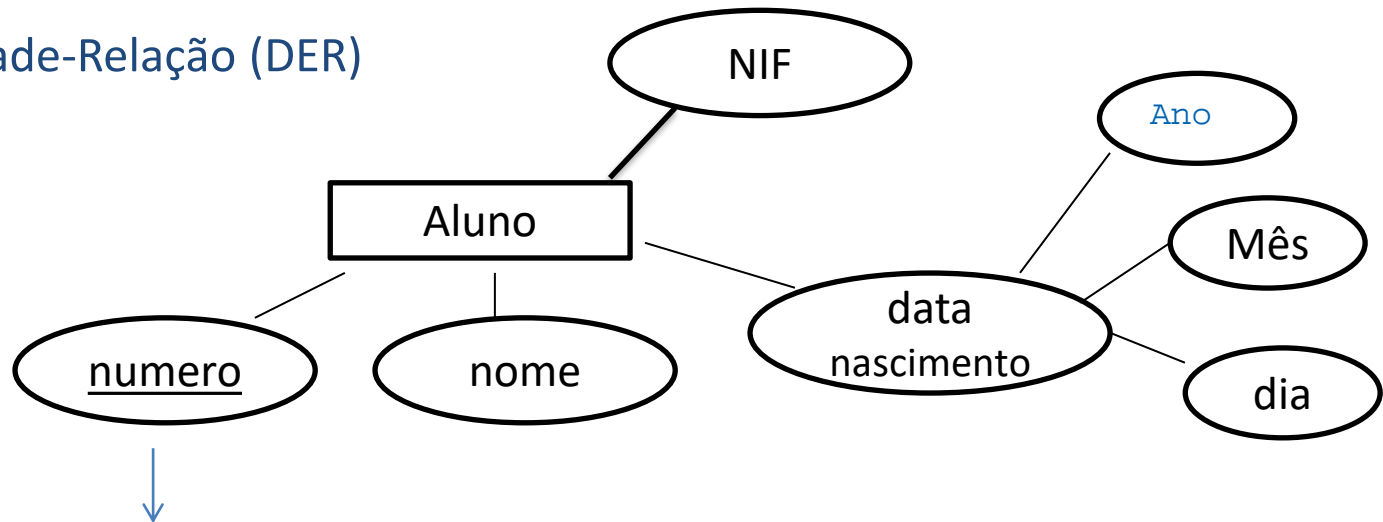
Atributo derivado: idade, que é calculada a partir da data de nascimento

Ex: numa fatura, os valores parciais e o valor total, o valor do iva e o valor com iva



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)



- Atributo chave primária: atributo(s) que permite identificar de forma única uma instância da entidade

Uma entidade pode ter mais do que um atributo deste tipo. São as **chaves candidatas**. Escolhemos a chave primária de entre as chaves candidatas.

Neste exemplo:

- ❖ Chaves candidatas: numero; nif
- ❖ Chave primária: p.e. numero

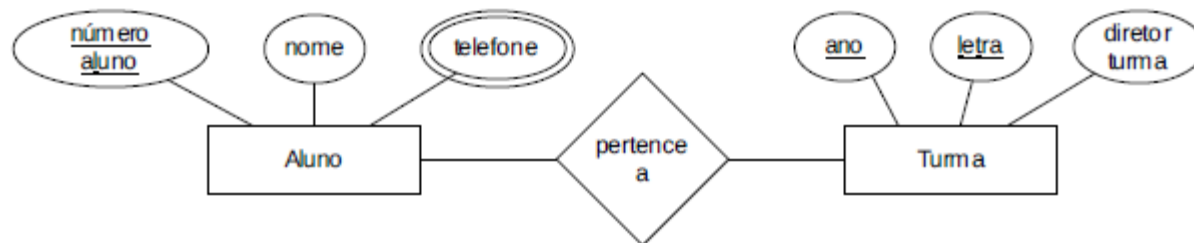
# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)

**3. RELAÇÃO:** Uma relação é uma ligação ou associação entre entidades, descrevendo de que forma elas se relacionam. Representa-se sob a forma de uma linha.

Algumas notações de DER (p.e. Chen) permitem atribuir uma designação à relação, designação essa que representa a ação que existe entre as entidades, através de um losango

As relações devem ser lidas da esquerda para a direita



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)

### 3. RELAÇÃO

As relações são classificadas de acordo com :

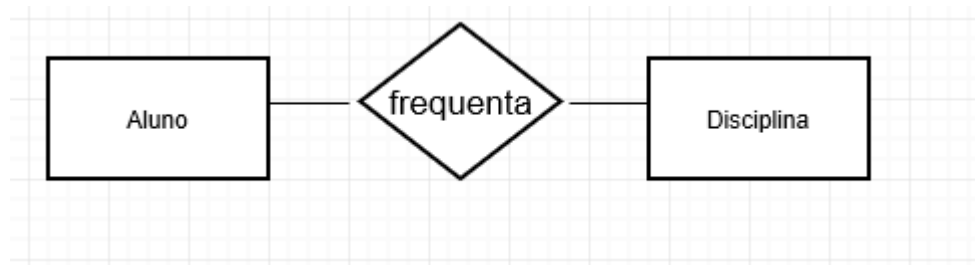
- ❖ **CARDINALIDADE**  
número de ocorrências de uma entidade com as respetivas ocorrências na outra entidade relacionada
- ❖ **GRAU**  
número de entidades envolvidas numa relação
- ❖ **OBRIGATORIEDADE**  
caracter opcional ou obrigatório das entidades participarem na relação

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## Diagrama Entidade-Relação (DER)



Representação de Crow's Foot



Representação de Chen

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

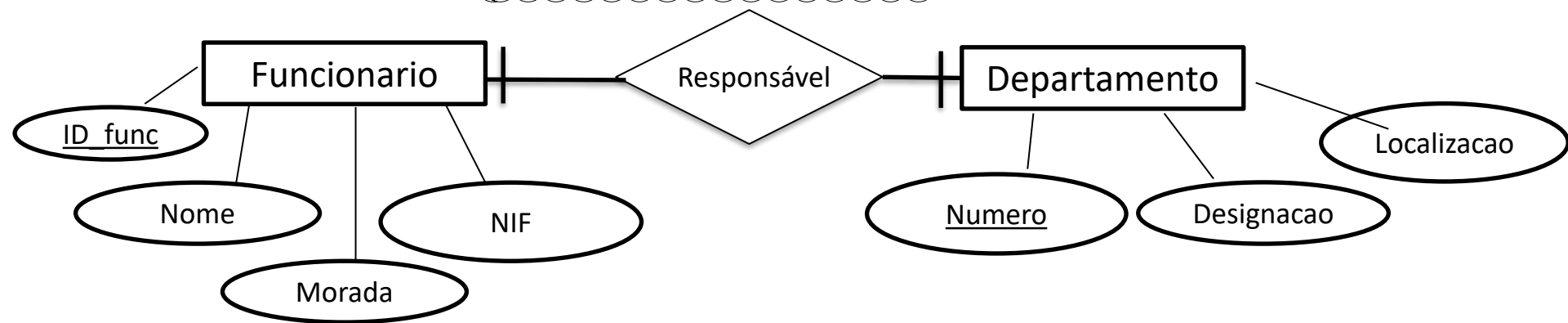
## 3.1 CARDINALIDADE DE UMA RELAÇÃO

Relação de 1:1

Um para Um

Nota: usando notação Pé de galinha

employee - service car  
person - passport



**TIP!** Relações de 1:1 são muito pouco comuns!  
Podem ocorrer, mas em geral quando ocorrem  
pode ser um indicador que o modelo está mal feito!

Neste contexto:

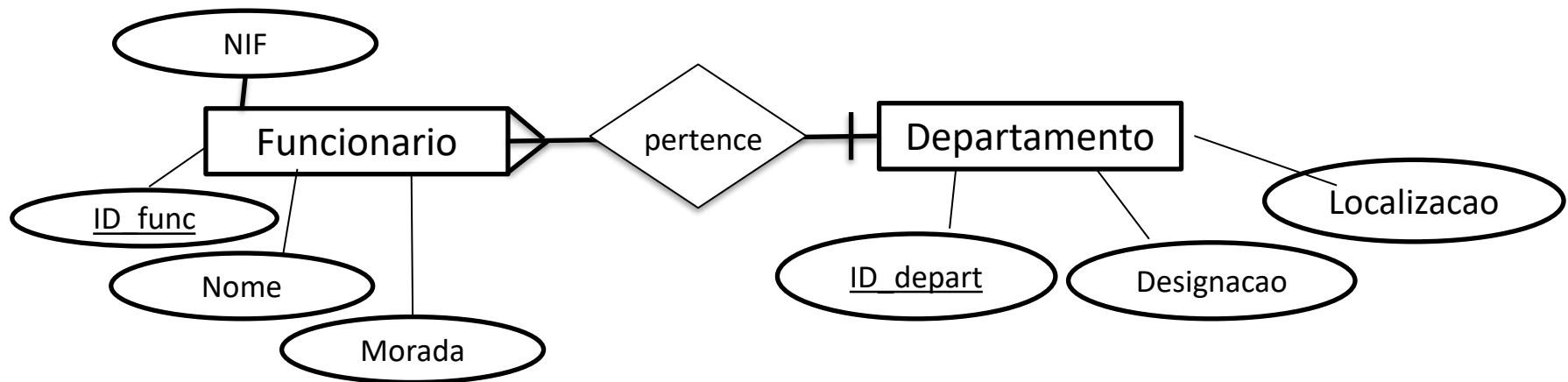
- Um funcionário é responsável por **um** e um só departamento;
- Um departamento tem **um** e só um responsável

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## 3.1 CARDINALIDADE DE UMA RELAÇÃO

❖ Relação de 1:N Um para Muitos

Nota: usando notação Pé de galinha



Neste contexto:

- Um funcionário está relacionado com **um** e só um departamento
- Um departamento relaciona-se com **n** funcionários;

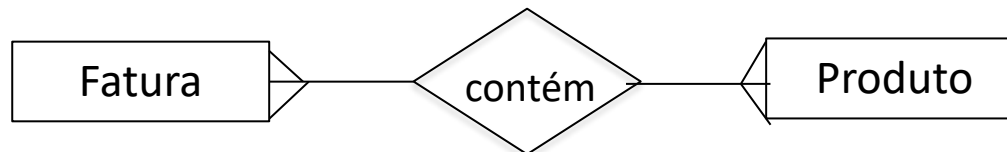
# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## 3.1 CARDINALIDADE DE UMA RELAÇÃO

❖ Relação de M:N

Muitos para Muitos

Nota: usando notação Pé de galinha

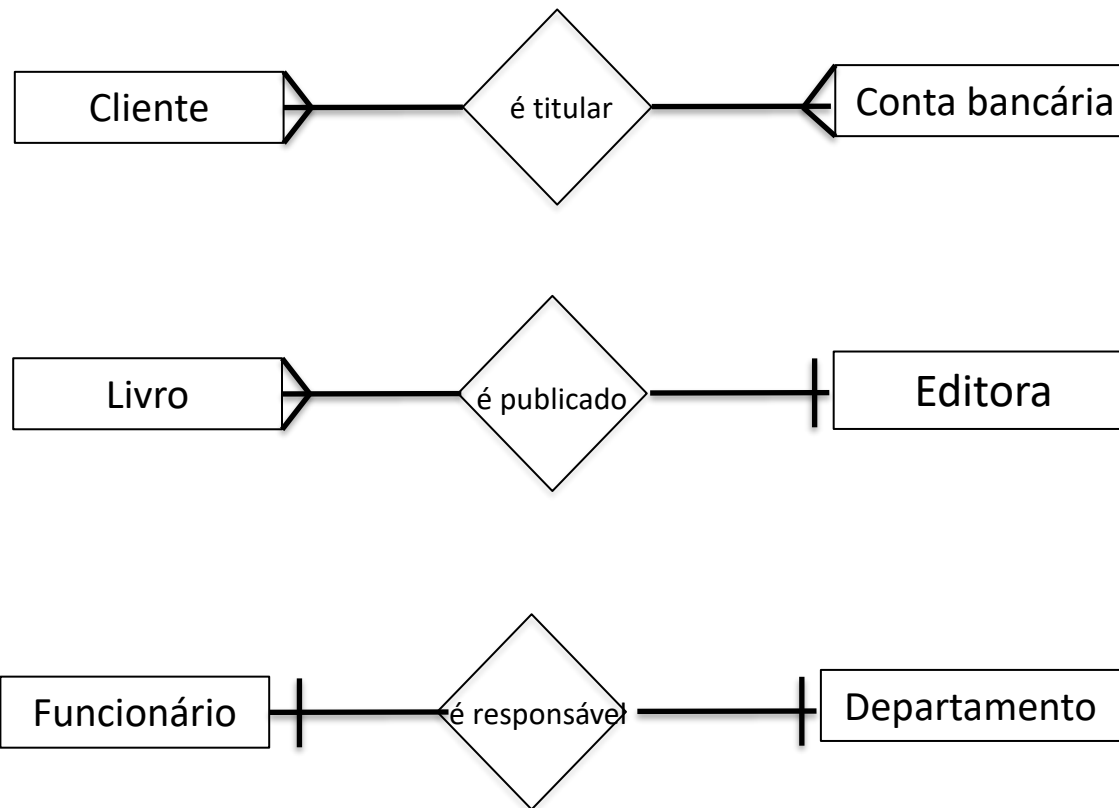


Neste contexto:

- Uma fatura pode conter **n** produtos;
- Um produto pode estar em **n** faturas

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## 3.1 CARDINALIDADE DE UMA RELAÇÃO





# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

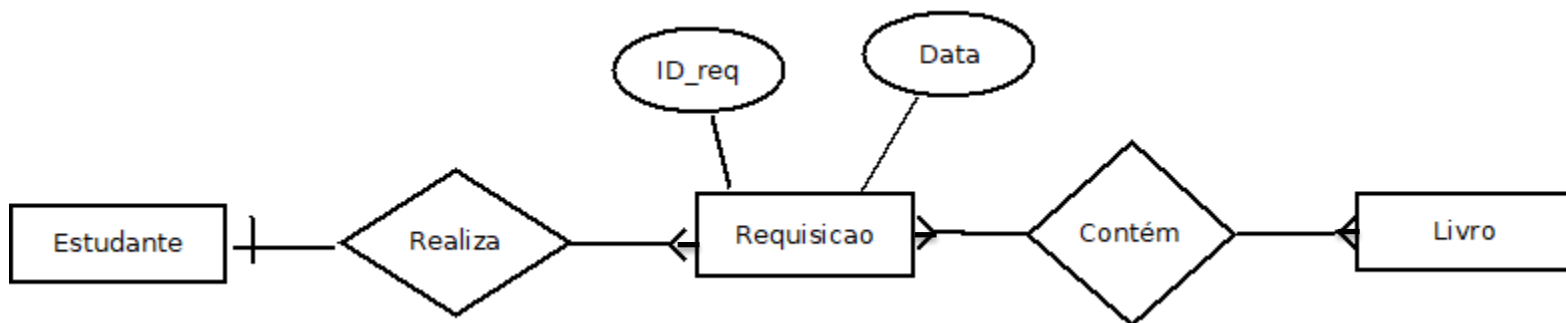
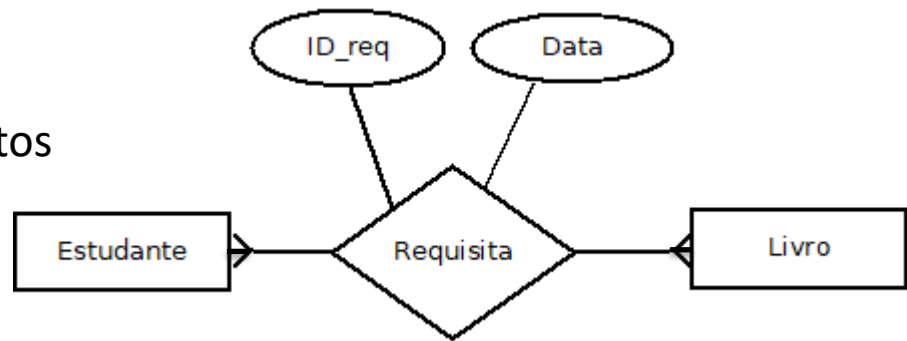
## 3.1 CARDINALIDADE DE UMA RELAÇÃO

- ❖ Algumas relações podem necessitar de atributos:

Um estudante requisita um livro: É necessário registar a data da requisição!

- ❖ Associar à relação atributos  
ou

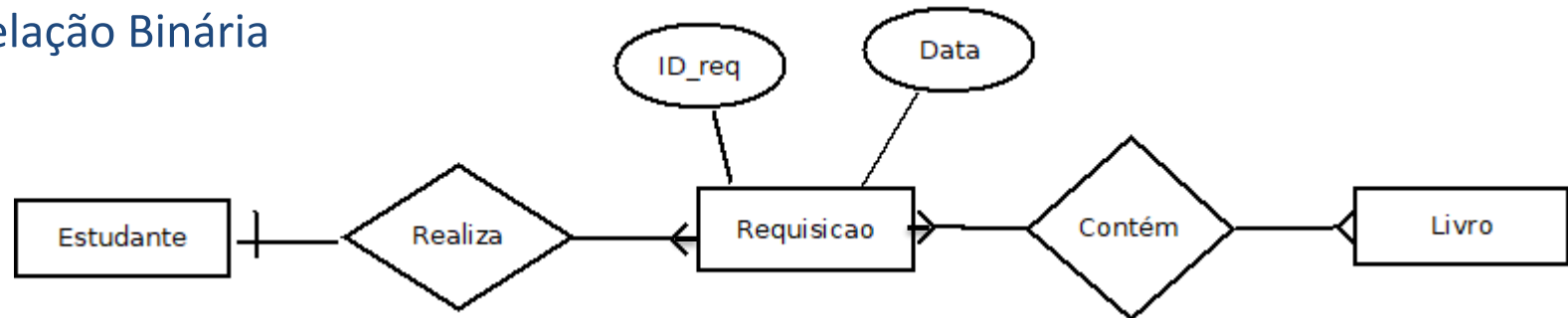
- ❖ Criar uma nova entidade com os atributos



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

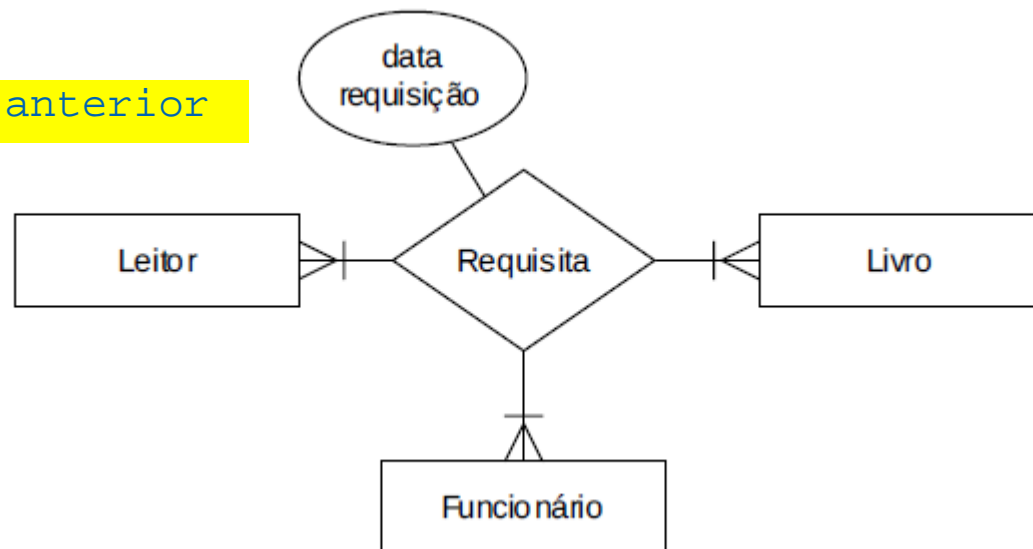
## 3.2 GRAU DE UMA RELAÇÃO

### ❖ Relação Binária



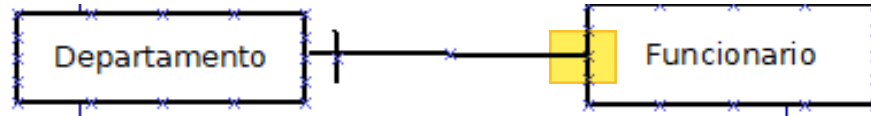
### ❖ Relação Ternária

Comparar com versão anterior

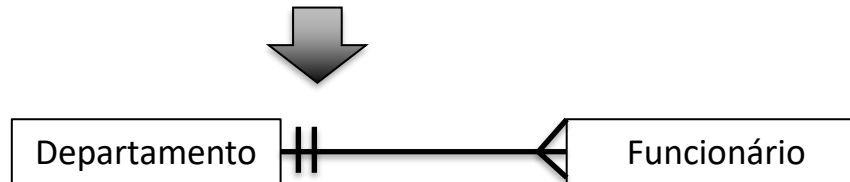


# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

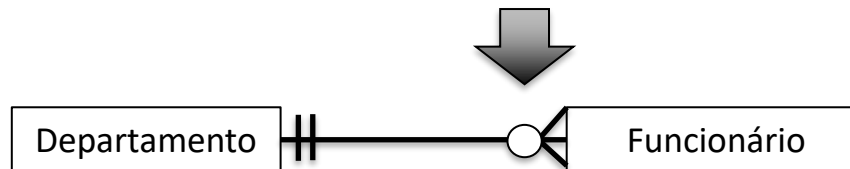
## 3.3 OBRIGATORIEDADE



OBRIGATORIEDADE: um funcionário tem que ter um departamento associado



OPCIONAL: um departamento pode não ter funcionários associados



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

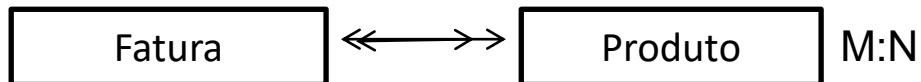
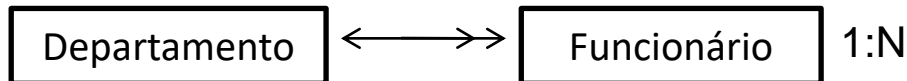
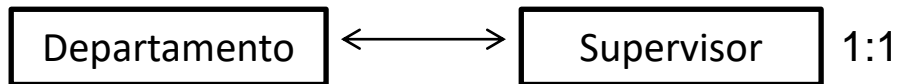
- Algumas notações usadas na modelação de diagramas ER:
  - ❖ Chen
  - ❖ (Baseada em) UML
  - ❖ Crow's Foot
  - ❖ IDEF1X
  - ❖ Baseada em Sombras (“shading”)

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

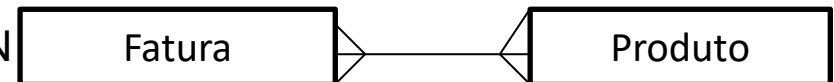
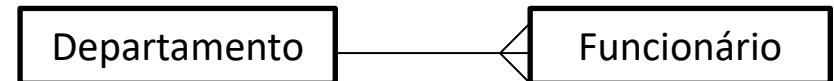
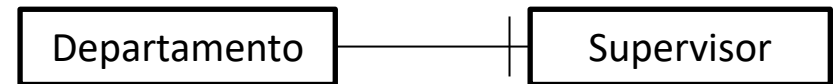
## ❖ Modelação de Base de dados

- Algumas notações usadas na modelação

### Ross



### Pé-de-galinha

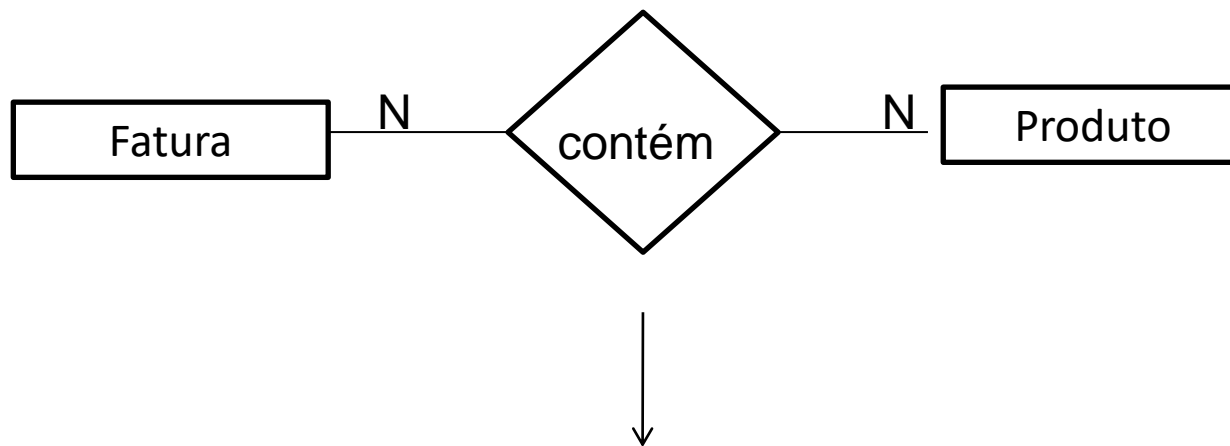


# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

- Notações

Chen



Designação do relacionamento

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados









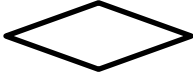










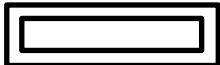
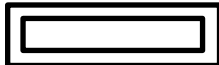
- NOTAÇÕES

- ❖ Chen, desenvolvida por Peter Chen, notação original, anos 70
- ❖ Pé-de-galinha, desenvolvida por Bachman
- ❖ Rein85, desenvolvida por Reiner, 1985
- ❖ IDEFIX, desenvolvida através de projeto de Integrated Computer Aided Manufacturin, anos 70

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

### • Notações - Resumo

	CHEN	PÉ-DE-GALINHA	REIN85	IDEFIX
Entidade				
Relacionamento				
Descrição relacionamento				
Símbolo de opcional				
Símbolo "para 1"	1			
Símbolo "para muitos"	N			
Entidade Fraca				

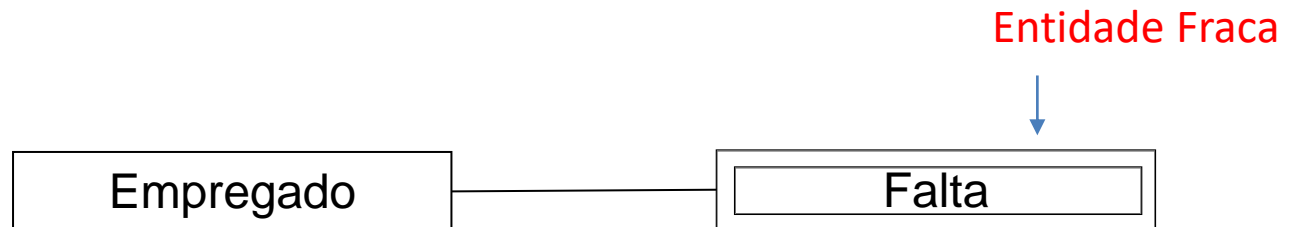


# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

- Voltando às Entidades...

**Entidade Fraca:** Entidade que depende da existência de outra entidade, isto é, a sua existência isolada não faz sentido.

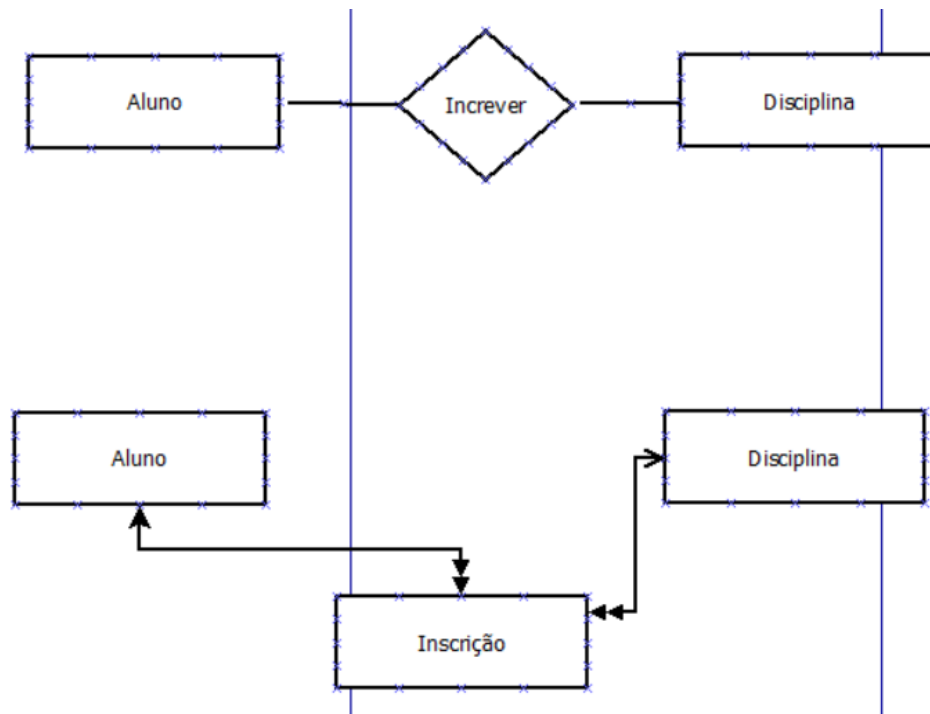


# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

- Voltado às Entidade...

**Entidade Associativa:** resulta de um relacionamento que é transformado numa entidade. Ocorre quando um relacionamento tem atributos implícitos.



Entidade Associativa

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados: O modelo relacional

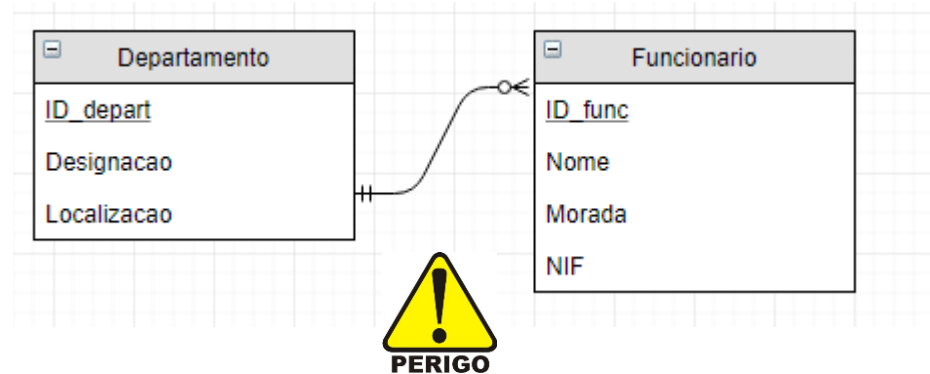
- ❖ Modelo relacional surgiu em 1970, através de Edgar Cood
- ❖ Modelo mais utilizado na atualidade
- ❖ Outros modelos (baseado em objetos, p.e.) ainda não estão suficientemente disseminados
- ❖ Baseia-se no conceito de Relação entre entidades
- ❖ Representa o esquema da base de dados
- ❖ O esquema da BD pode ser refinado , de forma a diminuir possíveis problemas de redundância ou ambiguidade de dados, através de um processo de normalização



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados: O modelo relacional

O DER irá dar origem, de forma quase direta, ao esquema da BD (não normalizado!).  
Por isso é fundamental representar os atributos de cada entidade!

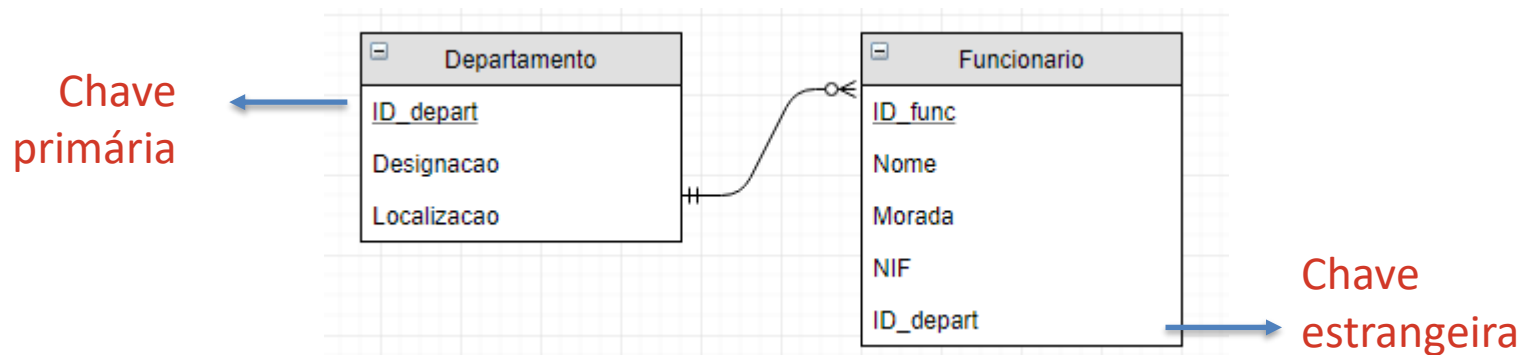


# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados: O modelo relacional



Regra: Numa relação entre duas entidades, **do tipo 1:N**, a relação entre elas é estabelecida da seguinte forma: a entidade do lado *N* recebe, como atributo, a chave primária da entidade do lado *1*.



Departamento (ID\_depart, Designacao, Localizacao)

Funcionario (ID\_func, Nome, Morada, NIF, ID\_depart)

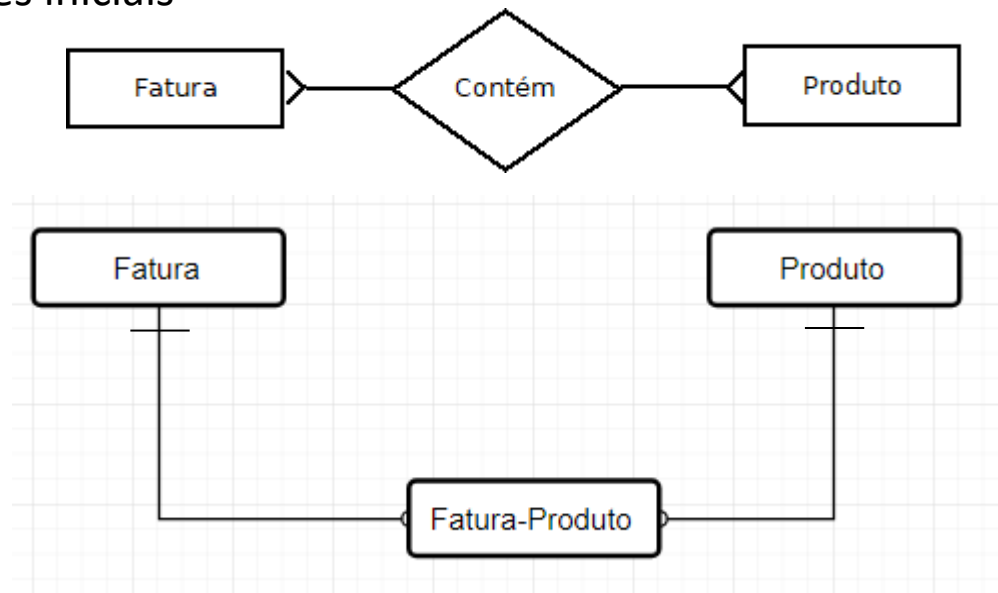
# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados: O modelo relacional



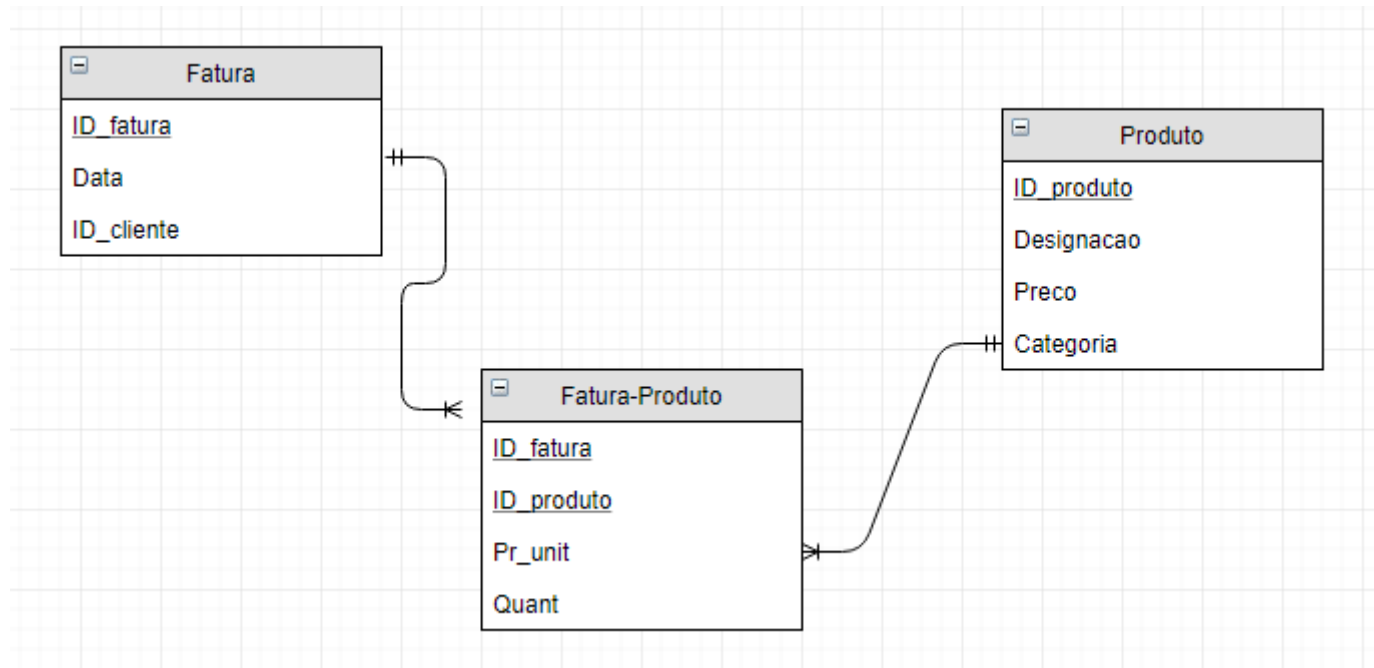
Regra: Numa relação entre duas entidades, **do tipo M:N**, a relação entre elas é estabelecida através de uma terceira entidade (entidade associativa), que se relaciona com as entidades iniciais através de relações do tipo 1:N

A nova entidade (associativa) vai herdar as chaves primárias das duas entidades iniciais



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados: O modelo relacional



Fatura (ID\_fatura, Data, ID\_cliente)

Produto (ID\_produto, Designacao, Preco, Categoria)

Fatura-Produto(ID\_fatura, ID\_produto, Pr\_unit, Quant)

# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

### ❖ Exemplo:

Desenvolva o modelo relacional que permita suportar um sistema de informação com os seguintes requisitos:

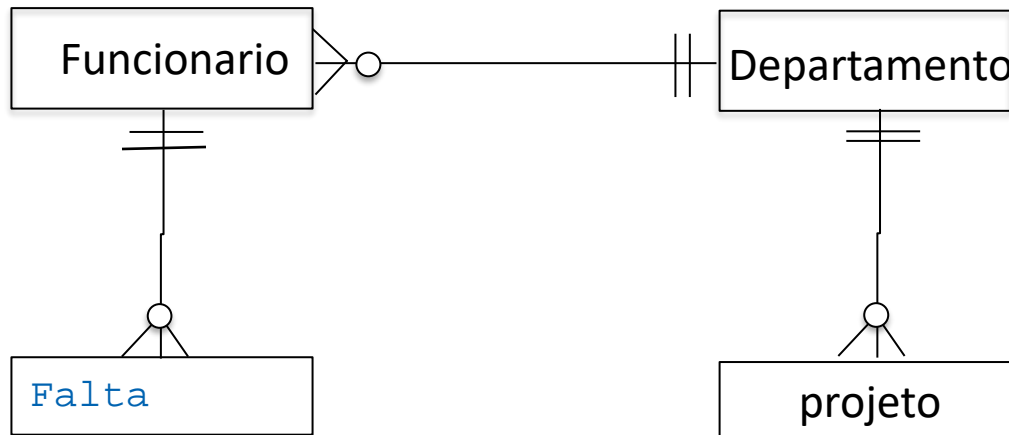
- Gerir os funcionários da empresa, designadamente o nome, morada, código postal e localidade, contacto(s), email, NIF
- Os funcionários estão associados a um e só um departamento, que são identificados pelo seu código, designação e local
- É necessário gerir o absentismo dos funcionários, pelo que sempre que ocorre uma falta, é necessário registar qual o funcionário que faltou, a data, se a falta é justificada ou não, e o tipo de falta (atestado médico, baixa média, falta ocasional, etc...)
- Os departamentos gerem projetos, designadamente o código do projeto, nome do projeto, orçamento e prazo de execução



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

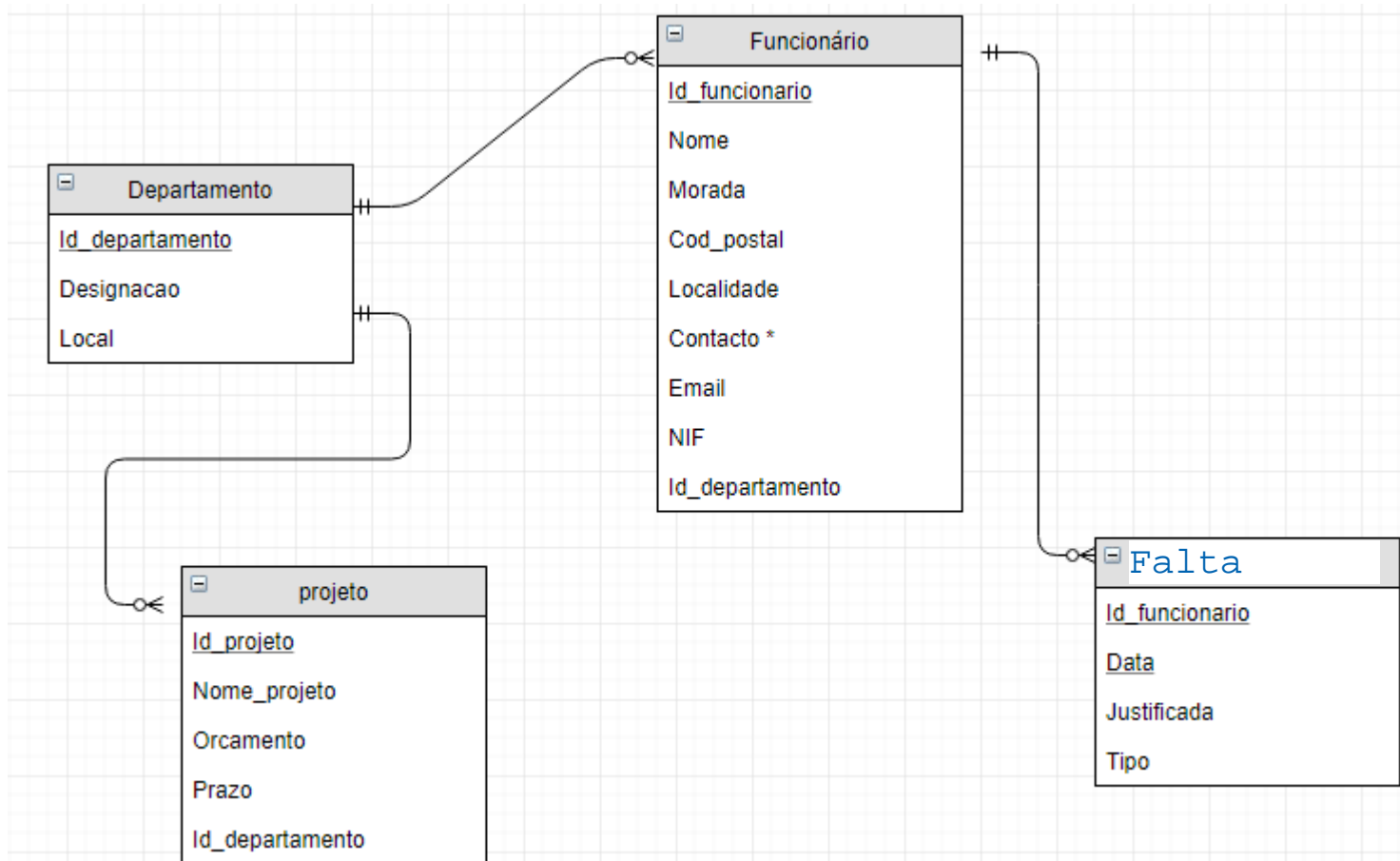
### 1 DER



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

### 2 Modelo Relacional (não normalizado)



# MODELAÇÃO DE BASES DE DADOS

## ❖ Modelação de Base de dados

### 2 Modelo Relacional (não normalizado)

Departamento (Id\_departamento, Designacao, Local)

Funcionario(Id\_funcionario, Nome, Morada, Cod\_postal, Localidade, Contacto, Email, NIF, Id\_departamento)

Projeto(Id\_projeto, Nome\_projeto, Orcamento, prazo, Id\_departamento)

Falta(Id\_funcionario, Data, Justificada, Tipo)