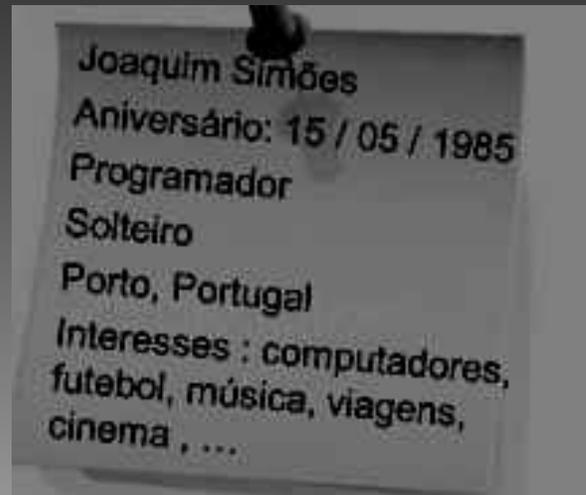


# PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Módulo 13 - Técnicas de modelação de dados

- Imagine que de cada vez que quer atualizar a sua lista de contactos utiliza um post-it



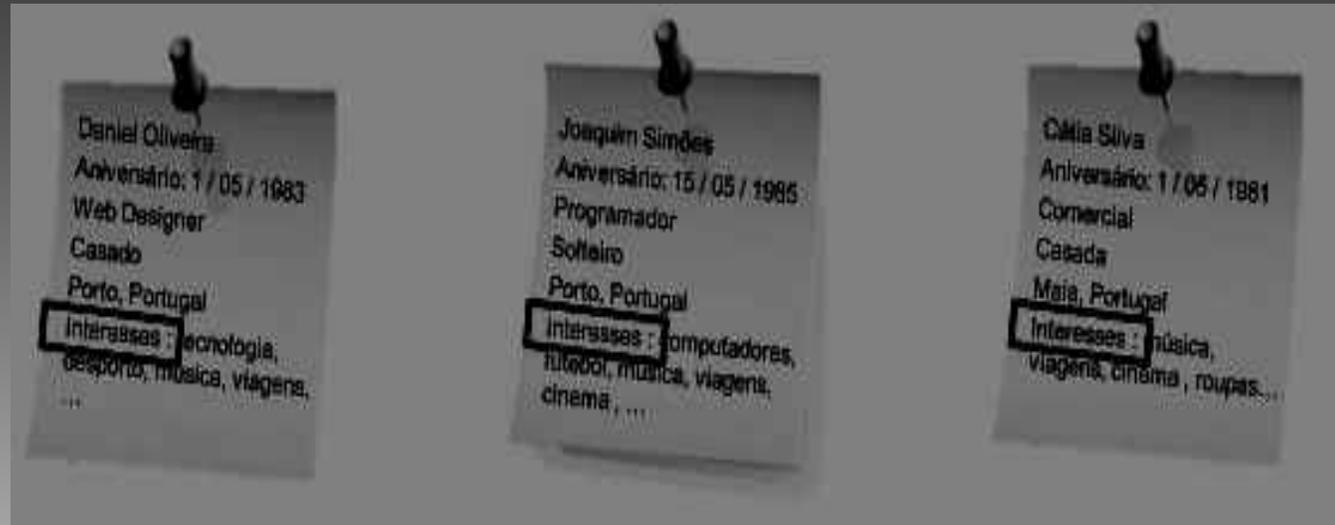
- muito prático, não é??? Bem, na verdade... Não ...

- Porquê??? Ainda perguntam....
- Ora bem apesar de ser “old fashion”, imagine o que seria ao fim de algum tempo.
- Pode agora jogar ao jogo: onde está o seu contacto, baseado no clássico, onde está o Wally ? ou o Joaquim? ou a Maria? ou a Cátia? por falar nisso, onde é que eles estão?? Eu sei lá, sei lá ....



- Como poderia organizar melhor esta informação?
- Através de uma Base de Dados
  
- Mas, antes deve:
- Saber os dados que quer guardar
- Categorizá-los

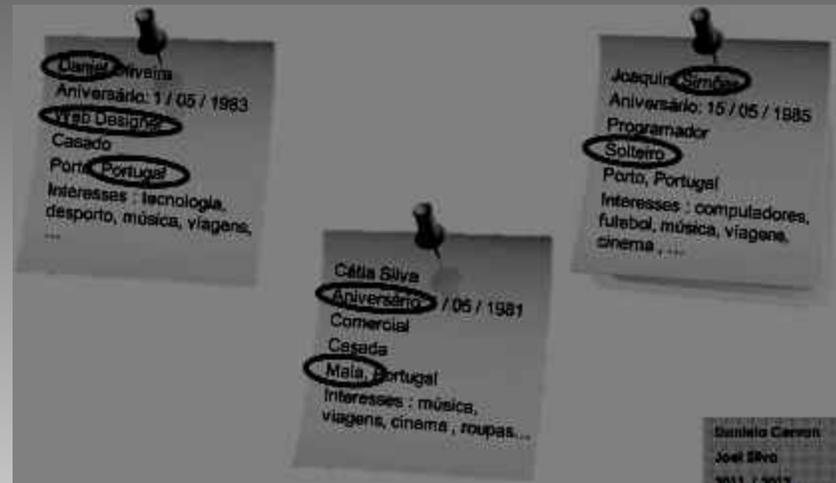
- Aqui estão alguns exemplos da informação guardada para cada um dos contactos.



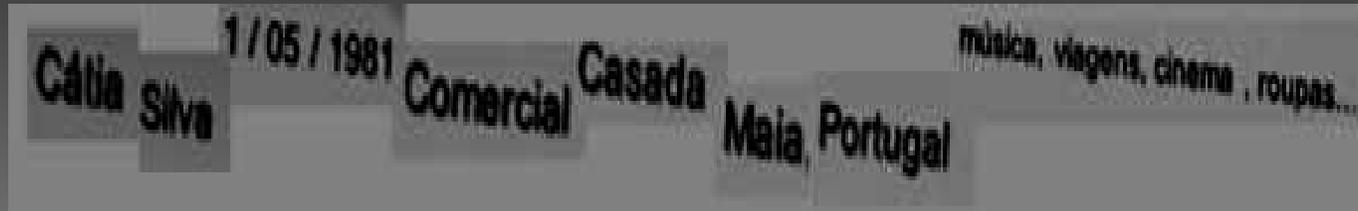
- Categorize a informação comum atribuindo-lhe um nome (etiqueta) genérico...

- Foi dada uma dica no slide anterior... ai sim? Onde?
- Para os mais distraídos: Interesses... Agora é com vocês...

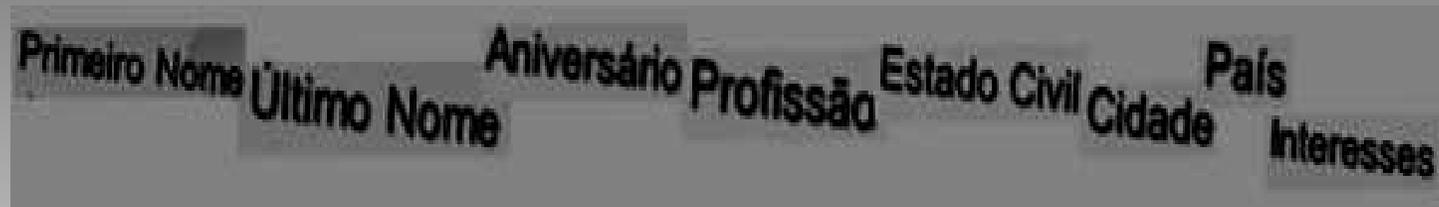
- Primeiro Nome
- Último Nome
- Aniversário
- Profissão
- Estado Civil
- Cidade
- País



- Vejamos agora os dados de uma forma diferente...
- Rasgue cada um dos dados de um post-it e coloque-os horizontalmente



- Agora, corte outro post-it com as categorias e fica algo como:



- Isto faz lembrar a apresentação dos dados noutra programa. Qual?
- No... No... está mesmo debaixo da língua... ai... no... EXCEL

- É a mesma informação que tinha, mas disposta em linhas e colunas:

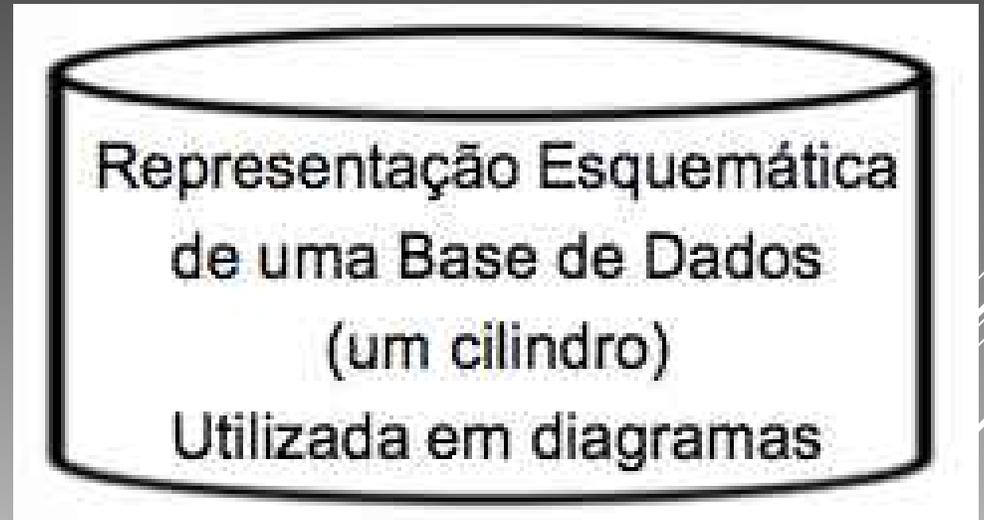
|       |       |               |           |        |                |                                     |
|-------|-------|---------------|-----------|--------|----------------|-------------------------------------|
| Cátia | Silva | 1 / 05 / 1981 | Comercial | Casada | Maia, Portugal | música, viagens, cinema , roupas... |
|-------|-------|---------------|-----------|--------|----------------|-------------------------------------|

| Primeiro Nome | Último Nome | Aniversário | Profissão | Estado Civil | Cidade | País | Interesses |
|---------------|-------------|-------------|-----------|--------------|--------|------|------------|
|---------------|-------------|-------------|-----------|--------------|--------|------|------------|

- Ou seja, aquilo a que se pode chamar de... dados dispostos (e bem) em linha e colunas... lembram-se... como no Excel, em ...

# TABELAS

- Antes de continuar a falar de tabelas, é bom lembrar que elas são parte integrante das:
- BD (não confundir com Banda Desenhada – Bases de Dados)
- De cada vez que:
  - Requisita um livro
  - Pesquisa online
  - Reserva bilhetes
  - Faz compras
  - ....



Lembre-se que está a ser utilizada uma BD

▮ Onde pode encontrar Bases de Dados??? E para quê ?



▮ e estes são apenas alguns locais... existem muitos mais



- Não pode haver duas colunas com nome igual
- Cada campo deve ser constituído por valores atómicos
- Não deve haver campos vazios (o campo considerado chave tem de ser obrigatoriamente preenchido)
- Não pode haver registos duplicados

- Segundo as regras anteriores, encontre violações às regras de elaboração de Tabelas na tabela que se segue...
- Agora, e só para lançar a confusão, será que existem???

| Num | Num | Ano    | Turma | Nome         |
|-----|-----|--------|-------|--------------|
| 1   | 10  | 10º 9º | E     | João Pedro   |
| 2   | 4   | 9º     | D     | Luís Miguel  |
| 3   | 10  | 11º    | F     | Ana Cristina |
|     | 10  | 11º    | F     | Ana Cristina |
| 5   | 5   | 10º 9º | E     | Carla Sofia  |

## Aproveitando a tabela anterior tem-se:

representada/

Ano...)

### **Registos** -

Agrupamento de campos ou itens, tratados como uma unidade. Dispostos em linhas, por exemplo,: Número 4, 9º Ano, Turma D, Luís Miguel

• **Campos** - Unidade básica de informação,

disposta em colunas (Nome, Num,

| Num | Num | Ano    | Turma | Nome         |
|-----|-----|--------|-------|--------------|
| 1   | 10  | 10º 9º | E     | João Pedro   |
| 2   | 4   | 9º     | D     | Luís Miguel  |
| 3   | 10  | 11º    | F     | Ana Cristina |
|     | 10  | 11º    | F     | Ana Cristina |
| 5   | 5   | 10º 9º | E     | Carla Sofia  |

**Tabela** - Conjunto de Registos

- **Tabelas**

- São as estruturas básicas onde são armazenados todos os dados numa base de dados relacional. São estruturas bidimensionais

- **Índices**



- São estruturas de dados auxiliares que visam minimizar o tempo de acesso a registos em resposta a operações de procura sobre determinados atributos

| Nome            | Morada                            | Cod-Postal |
|-----------------|-----------------------------------|------------|
| João Silva      | Av. da liberdade nº 144           | 1100428    |
| Carlos Lopes    | Av. da liberdade nº 124           | 1100428    |
| Inês Freitas    | Av. Gago Coutinho nº 1478 8º Dto. | 1200870    |
| Sandro Pereira  | R. Gomes Sá Nº 321 10º Dto.       | 2568105    |
| Filipa Pereira  | R. Gomes Sá Nº 321 10º Dto.       | 2568105    |
| Cátia Castro    | R. Gomes Sá Nº 321 10º Dto.       | 2568105    |
| Pedro Gonçalves | R. Palmira Bastos Nº 23           | 2685266    |
| Paulo Monte     | R. Palmira Bastos Nº 12 3º Esq.   | 2685266    |
| André Couto     | R. Palmira Bastos Nº 54 1º Dto.   | 2685266    |
| Luís Fonseca    | R. Palmira Bastos Nº 123          | 2685266    |
| Ana Rita        | R. Palmira Bastos Nº 96 5º Fl.    | 2685266    |

- Chaves



- Chaves



- Candidatas
- Primárias
- Externas
- Compostas



## ▮ Chaves candidatas

- ▮ É um atributo ou conjunto de atributos que poderá ser usado como chave primária para uma dada entidade.



## ▮ Chaves candidatas

A chave... A chave... Qual ou quais as chaves candidatas na tabela que se segue???

| <b>N_Camisola</b> | <b>Cod_Jogador</b> | <b>Nome</b>    | <b>Idade</b> | <b>Posição</b> |
|-------------------|--------------------|----------------|--------------|----------------|
| 9                 | 1                  | Lisandro Lopez | 25           | Avançado       |
| 8                 | 2                  | Lucho Gonzalez | 27           | Médio          |
| 2                 | 3                  | Bruno Alves    | 26           | Defesa         |

## ▣ Chave Primária

▣ É um atributo ou conjunto de atributos que tem a função de identificar de modo unívoco as entidades e os registros de uma tabela.

▣ Deve ser:

▣ Ser unívoca

▣ Não nula

▣ Não redundante



## Chave Primária

Qual o campo que escolheria para chave primária da tabela?

| N_Camisola | Cod_Jogador | Nome    | Idade | Posição  |
|------------|-------------|---------|-------|----------|
| 9          | 1           | Jackson | 25    | Avançado |
| 8          | 2           | Herrera | 27    | Médio    |
| 2          | 3           | Maicon  | 26    | Defesa   |

- **Exercício**

- Criar uma tabela para os sócios de futebol

- Chaves candidatas

- Chave primária



| Cod_Req | Cod_Filme | N_Socio | Data_Req   |
|---------|-----------|---------|------------|
| 1       | F121      | 1475    | 08-10-2008 |
| 2       | F002      | 128     | 10-10-2008 |

| Cod_Filme | Titulo    | Género   | Duração |
|-----------|-----------|----------|---------|
| F001      | 10 000 AC | Aventura | 104'    |
| F002      | O Jogo    | Acção    | 128'    |

| N_Socio | Nome        | Idade | Morada |
|---------|-------------|-------|--------|
| 1       | João Pedro  | 24    | Porto  |
| 2       | Carla Maria | 31    | Gaia   |

- **Chave externa**

- É um atributo que é chave de uma tabela e que vai aparecer em uma outra tabela.



de uma  
uto de

| Cod_Req | Cod_Filme | N_Socio | Data_Req   |
|---------|-----------|---------|------------|
| 1       | F121      | 1475    | 08-10-2008 |
| 2       | F002      | 128     | 10-10-2008 |



| Cod_Filme | Título    | Género   | Duração |
|-----------|-----------|----------|---------|
| F001      | 10 000 AC | Aventura | 104'    |
| F002      | O Jogo    | Acção    | 128'    |

| N_Socio | Nome        | Idade | Morada |
|---------|-------------|-------|--------|
| 1       | João Pedro  | 24    | Porto  |
| 2       | Carla Maria | 31    | Gaia   |

- **Chave composta**

- Corresponde à combinação de duas ou mais chaves, e pode ser necessária para evitar a ambiguidade, formando um identificador único. 27



□ **Chave**

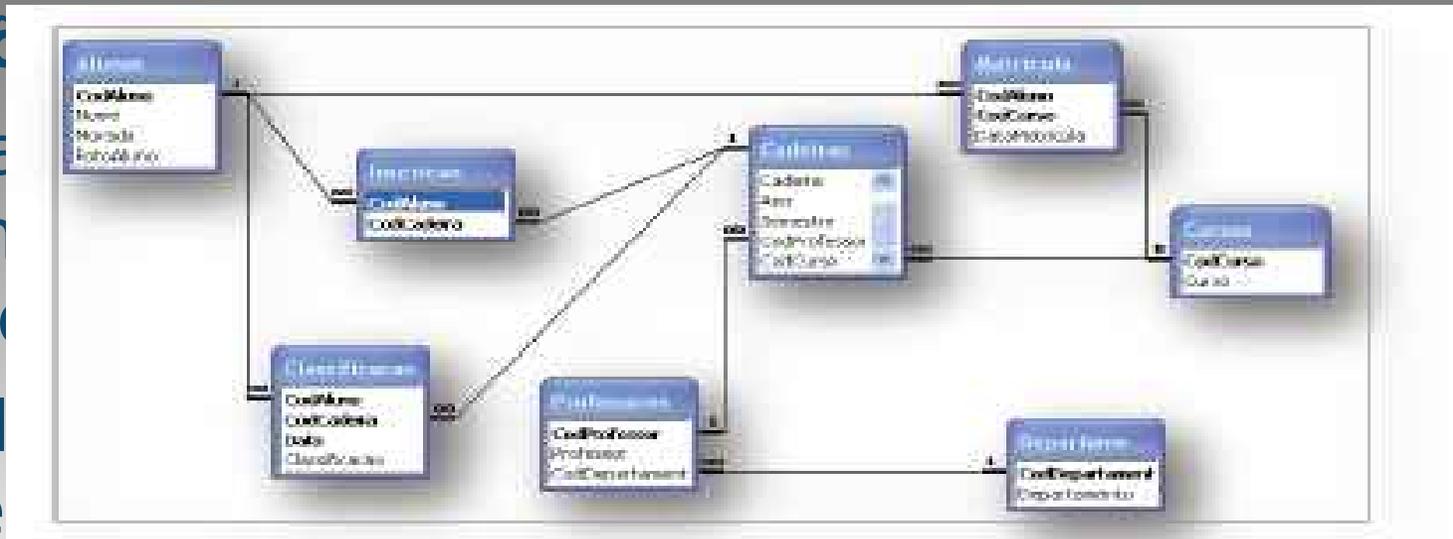
□ Para de

| Num | Nome   | Turma | Ano  |
|-----|--------|-------|------|
| 1   | Ana    | D     | 10.º |
| 2   | Bruno  | D     | 10.º |
| 3   | Carlos | D     | 10.º |
| 4   | Carina | D     | 10.º |

ela com

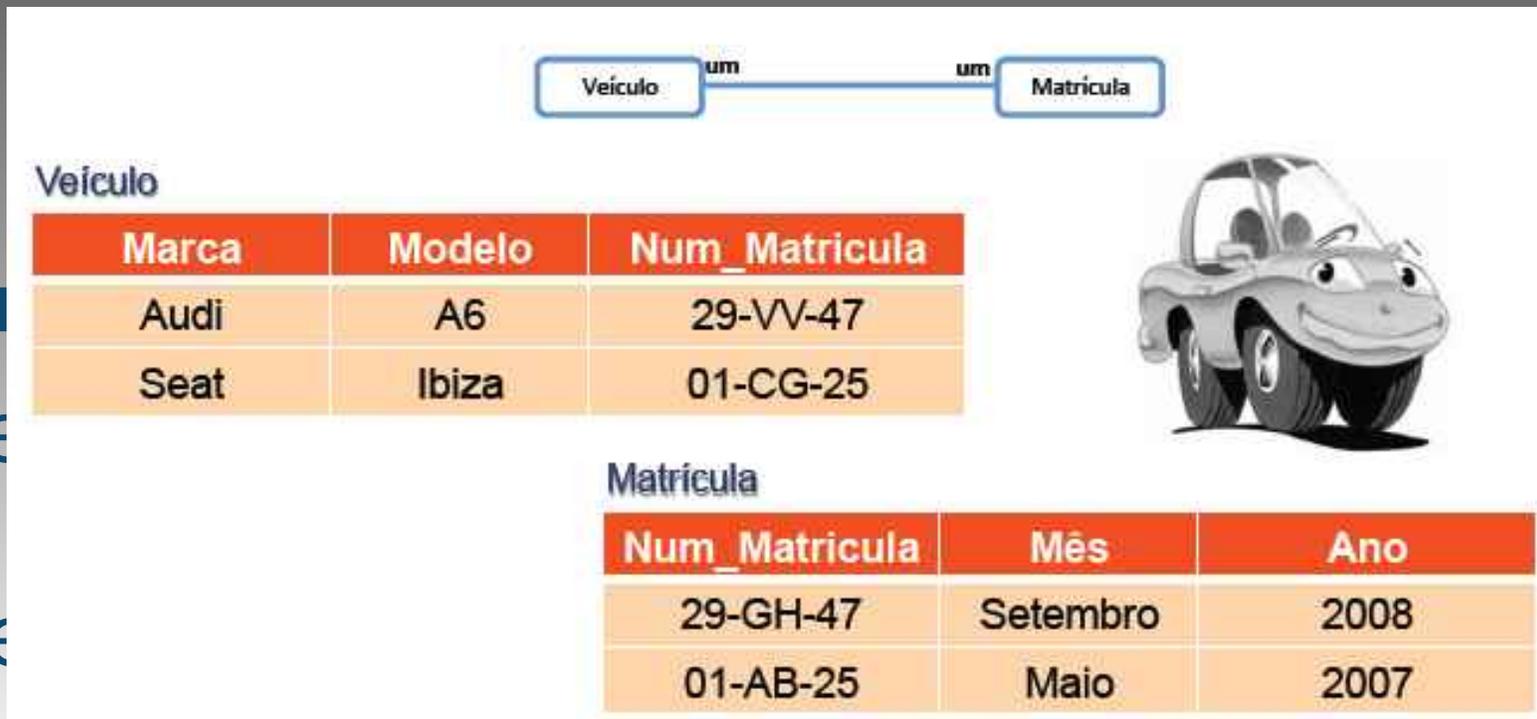
uma chave composta... Onde??? Onde??? 28

- Relação
- Os relacionamentos comuns desempenham o papel de
- Um relacionamento através



e campos  
penham o  
s  
faz-se  
**comum.**

- Um par
- Cada re
- um reg
- só pode

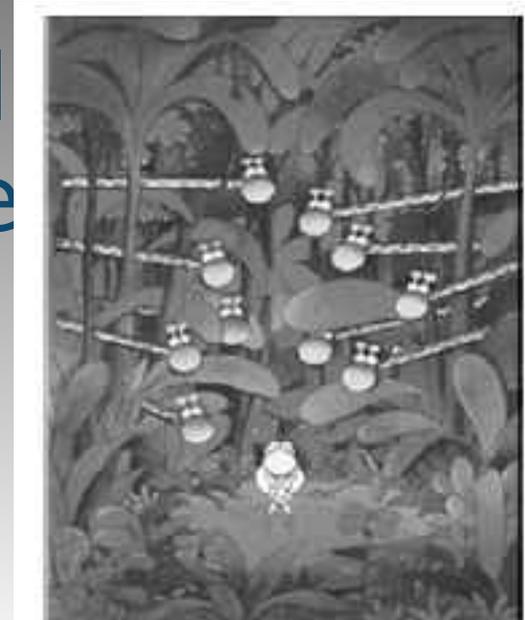
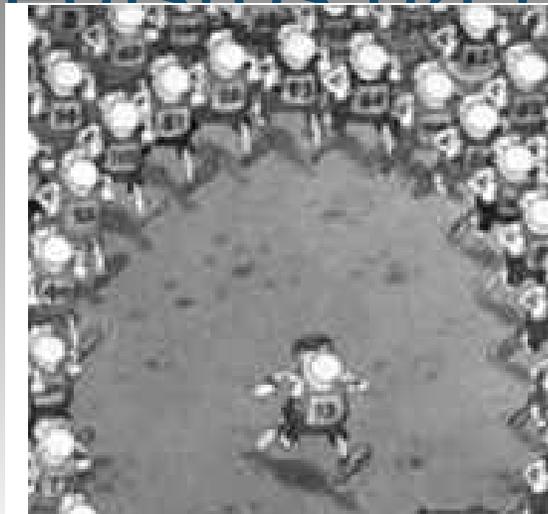


der a  
oela B  
a A. 30

- **Um para um (1:1)**
- Ensaieiros uma leitura da relação anterior... Será que são capazes??? Não estou a duvidar das vossas capacidade.
- Em relação ao veículo...
  - ... cada veiculo possui uma matricula.
- Agora em relação à matricula...
  - ... a uma matricula corresponde um único veículo (convém).

# Um para muitos (1:N)

- Cada registo da tabela A pode corresponder a muitos registos da tabela B. Cada registo da tabela B corresponde a um registo da tabela A.





### Professor

| Cod_Prof | Nome              | Depart |
|----------|-------------------|--------|
| 111      | Ana Ferreira      | 1600   |
| 121      | André Santos      | 1300   |
| 132      | João Freitas      | 1600   |
| 145      | Manuel Figueiredo | 1600   |

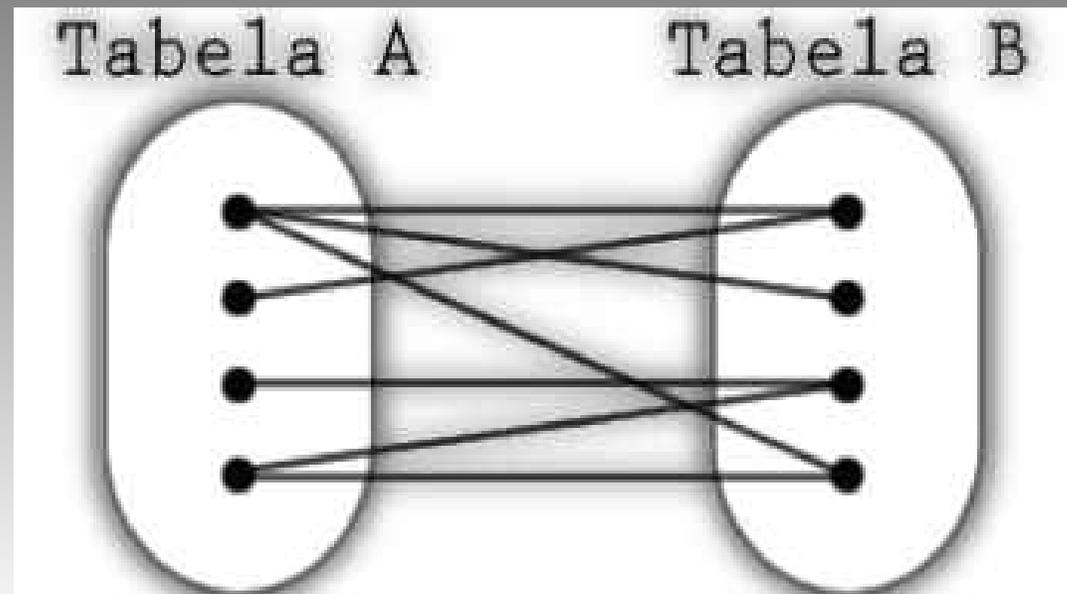
### Departamento

| Cod_Dep | Nome       | Coordenador  |
|---------|------------|--------------|
| 1600    | Matemática | Lucas Santos |
| 1300    | Expressões | Inês Silva   |

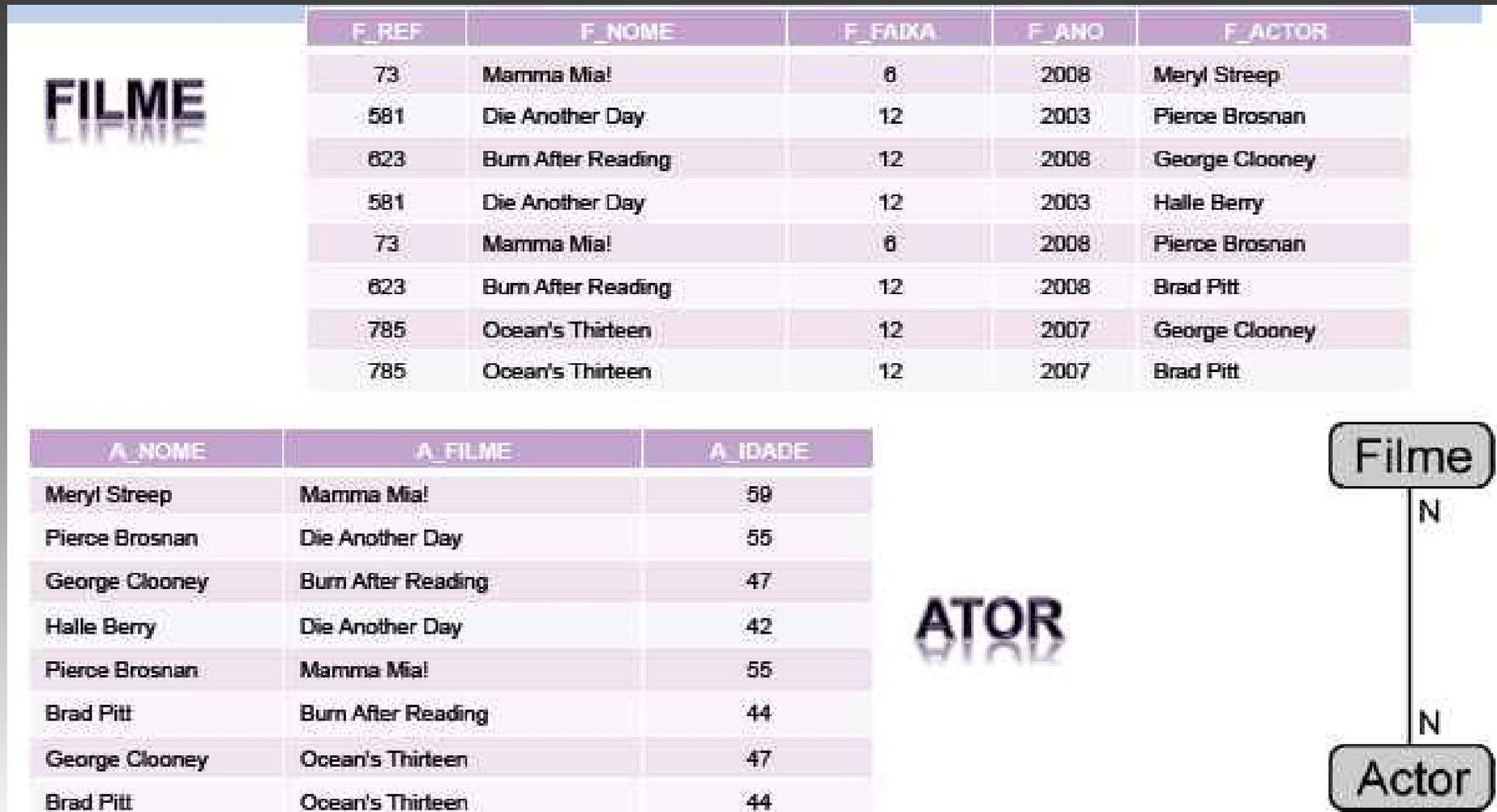
- **Um para muitos (1:N)**
- Que leitura se pode fazer da relação anterior???
- Peguemos no departamento, se não for
- muito pesado...
  - Um departamento é constituído por vários
- professores.
- Agora no professor, mas com jeitinho...
  - Um professor pertence a um só departamento.

# □ Muitos para muitos (M:N)

- Num relacionamento muitos para muitos, um registo na Tabela A pode ter muitos registos coincidentes na Tabela B, e um registo na Tabela B pode ter muitos registos coincidentes na Tabela A.



# Muitos para muitos (M:N)



- ▣ **Muitos para muitos (M:N)**
- ▣ Uma relação deste tipo só é possível definir recorrendo a uma terceira tabela (*tabela de associação*) cuja chave primária consiste em duas chaves externas provenientes das Tabelas A e B.
- ▣ ... “transforma-se” em duas relações de um para muitos.
- ▣ Ou seja, vamos pegar no exemplo anterior e transformar em 3 tabelas com duas relações.
- ▣ Experimentemos, sem medos...

# Muitos para muitos (M:N)



| F_REF | F_NOME             | F_FAIXA | F_ANO |
|-------|--------------------|---------|-------|
| 73    | Mamma Mia!         | 6       | 2008  |
| 581   | Die Another Day    | 12      | 2003  |
| 623   | Burn After Reading | 12      | 2008  |
| 785   | Ocean's Thirteen   | 12      | 2007  |

FILME

FILME\_ACTOR

| A_NOME         | A_IDADE | A_FOTO  |
|----------------|---------|---|
| Meryl Streep   | 59      |    |
| Pierce Brosnan | 55      |   |
| George Clooney | 47      |  |
| Halle Berry    | 42      |  |
| Brad Pitt      | 44      |  |

ACTOR

| F_REF | F_ACTOR        |
|-------|----------------|
| 73    | Meryl Streep   |
| 581   | Pierce Brosnan |
| 623   | George Clooney |
| 581   | Halle Berry    |
| 73    | Pierce Brosnan |
| 623   | Brad Pitt      |
| 785   | George Clooney |
| 785   | Brad Pitt      |

## ▫ Na prática

... como pode:

▫ fazer tabelas ???

▫ estabelecer relacionamentos ???

▫ Por exemplo, recorrendo a um **SGDB (Sistema de Gestão de Base de Dados)**

▫ Como por exemplo, aquele que deram em TIC no 10ºAno, lembram-se??? xiiii, onde isso já vai mas é esse mesmo, o.....**Access**

# □ **Access possibilita:**

- Criar uma tabela
- Introduzir dados na tabela
- Mudar a vista da tabela
- Inserir e apagar campos
- Alterar a posição dos campos
- Definir Tipos de dados



# Tabelas - Tipos de dados

| TIPO DE DADOS | DESCRIÇÃO  |
|---------------|--|
| Texto         | Texto (caracteres alfanuméricos), podendo contar até 255 caracteres. Usados para guardar Nome de pessoas, endereços, nº telefone, etc.                 |
| Memo          | Texto longo, ou combinação de texto e números. Limitado a cerca de 65000 caracteres. Utilizado para guardar grandes blocos de texto.                   |
| Número        | Dados numéricos (inteiros ou fraccionários). Utilizado para guardar dados numéricos que podem ser usados em cálculos matemáticos.                      |
| Data/Hora     | Valores de data e hora.  |
| Moeda         | Valores de moeda e dados numéricos utilizados em cálculos matemáticos (Ex: Preços, facturas, etc) que envolvam dados com uma de quatro casas decimais. |

# ▮ Tabelas - Tipos de dados

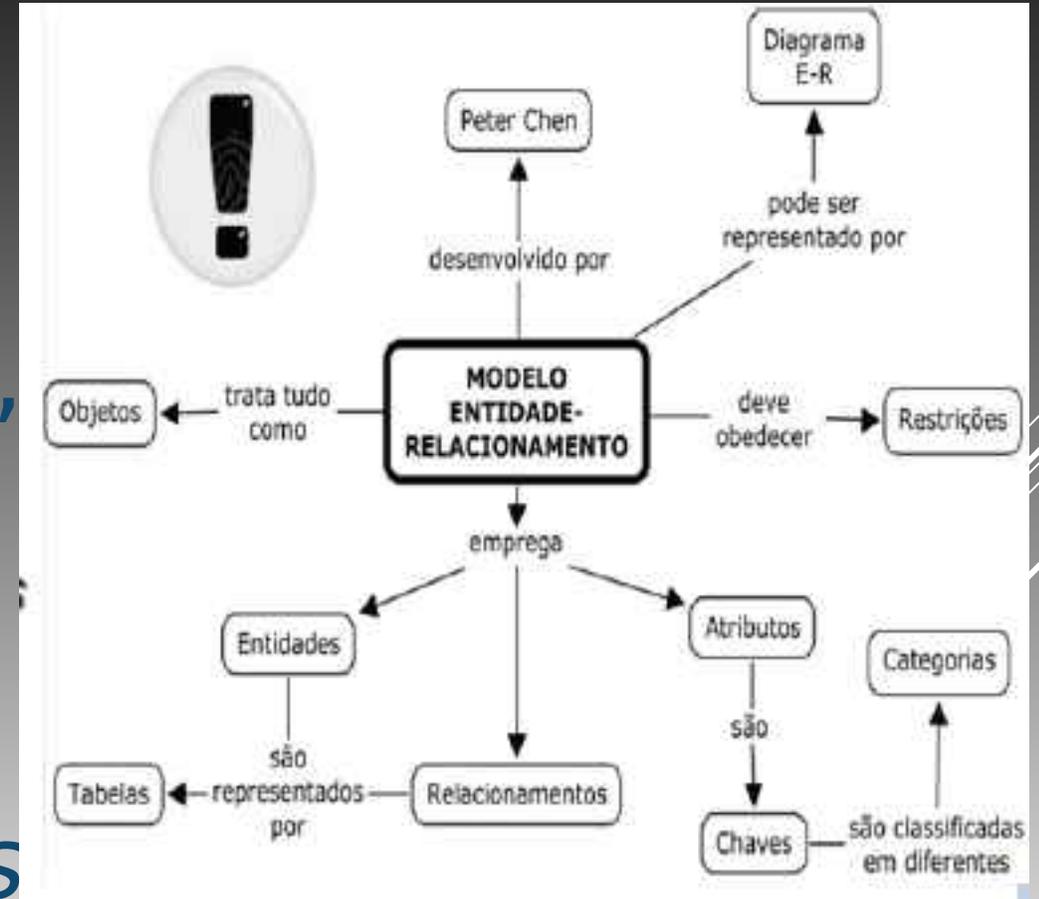
| TIPO DE DADOS          | DESCRIÇÃO   |
|------------------------|---|
| Numeração automática   | Um número sequencial único (por defeito com incrementos de 1) preenchido sempre que se adiciona um novo registo a uma tabela. São campos que não podem ser alterados. |
| Sim/Não                | Campo que contém apenas dois valores: Sim e Não; Verdadeiro e Falso; Ligado e Desligado.  |
| Objecto OLE            | Permite armazenar um objecto de outras aplicações Windows (gráficos, fotografias, desenhos, folhas de cálculo, etc).  |
| Hiperligação           | Permite comunicar através da Internet com uma página HTML.  |
| Assistente de pesquisa | Ajuda a inserir dados cujos valores são escolhidos a partir de outra tabela, fazendo com que a entrada de dados se faça mais rapidamente.                             |

## ▣ **Modelo E-R**

- ▣ É como quem diz, Modelo Entidade – Relacionamento, o que já nos dá mais alguma informação.
- ▣ Sim, que tem entidades e relacionamentos, boa ... Trata-se então de um modelo:
  - ▣ De dados conceptual;
  - ▣ Próximo do modelo relacional;
  - ▣ Descreve os dados como sendo:
    - ▣ entidades, atributos ou relacionamentos.

## Modelo E-R

- “O Modelo E-R é um modelo baseado na percepção do mundo real, que consiste num conjunto de objetos básicos chamados *entidades* e nas *relações* entre esses *objetos*.”



## ▣ Modelo E-R - Entidade

▣ Não se trata da divina, à qual pedem para passar a PSI...

▣ É um objeto ou conceito do mundo real que se consegue isolar de forma independente

▣ Qualquer coisa, real ou abstrata, sobre a qual guardamos dados para produzir informação requerida pelo sistema de informação em estudo

▣ Pode ter uma existência:

▣ Física: Empregado, Carro, Produto,

▣ Conceptual: Empresa, Profissão, Curso,





- ▣ **Modelo E-R - Atributo**
- ▣ Dados que são guardados sobre as entidades e que dessa forma as caracterizam.
- ▣ Exemplos...Esta é fácil Alguém???
- ▣ Atributos para a Entidade Pessoa: Nome, Morada, Idade, Telefone, Sexo, Estado Civil,

- **Modelo E-R - Considerações**
- Uma entidade deve ter pelo menos dois atributos



## ▮ Modelo E-R - Considerações

| Sistema de Informação 1 | Sistema de Informação 2 |
|-------------------------|-------------------------|
| Oficina                 | Empresa                 |
| Carro                   | Carro                   |
| Mecanico                | Encomenda               |
|                         | Funcionário             |

- ▮ Não nos cansamos de repetir ...
- ▮ ... não existem padrões (entidades padrão), a importância das coisas e a forma como as vemos varia com a natureza e o objetivo do sistema de informação em estudo.

# Mod Rela

Aluno *Assiste à* Aula

Cliente *Faz* Encomenda

Enfermeira *Trata* Doente

Doente *Tem* Cama

Doente *Pertence* Enfermaria

## ▮ **Modelo E-R – Relacionamentos**

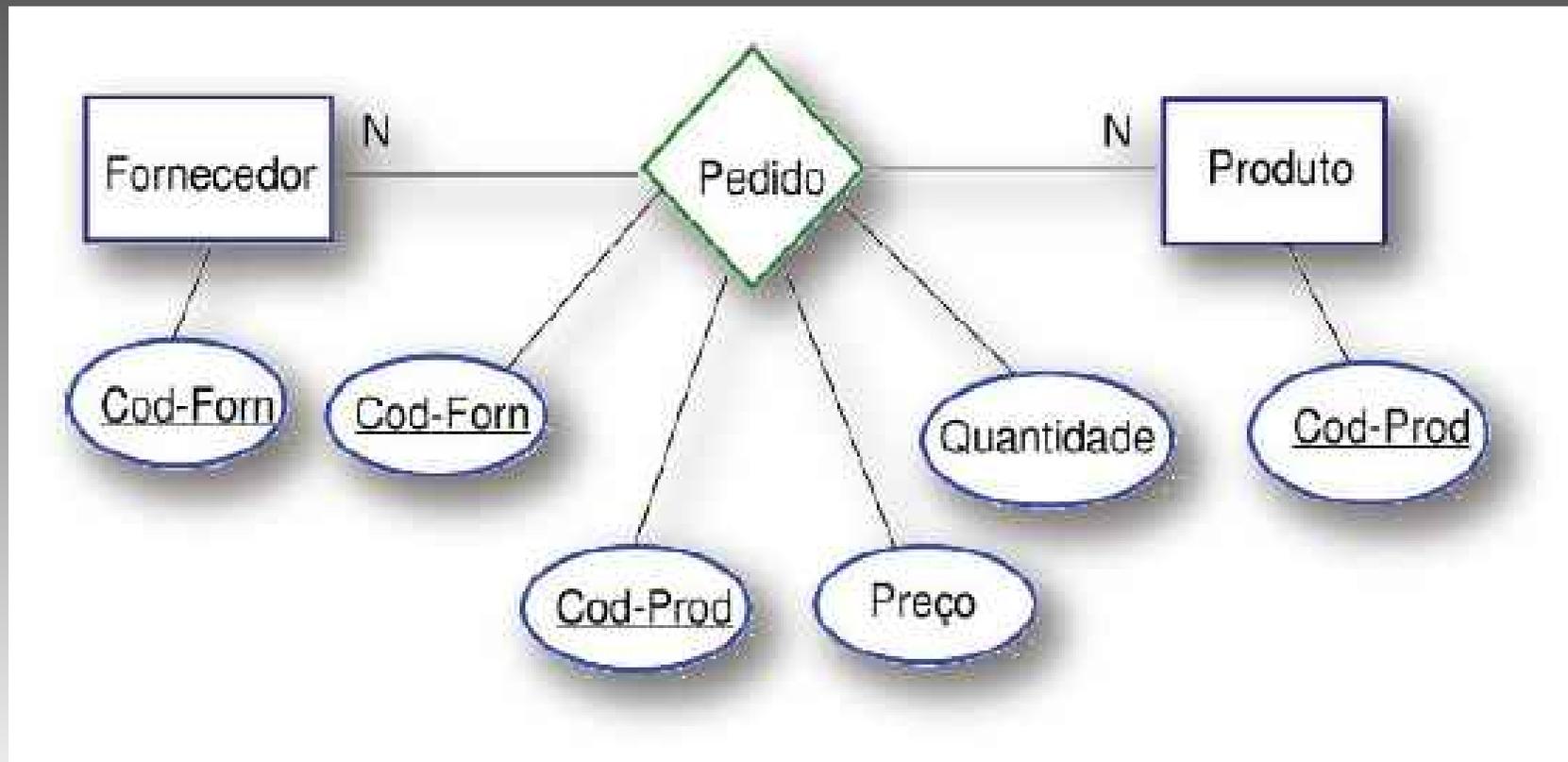
- ▮ O que são então relacionamentos???
- ▮ Associação entre duas ou mais entidades
- ▮ Depois de se definirem as Entidades e respectivos Atributos,
- ▮ deve perceber como essas entidades se relacionam entre si.

## ▣ **Modelo E-R - Porquê??**

- ▣ Mostra a essência lógica do sistema de informação em estudo.
- ▣ Não é um diagrama técnico
- ▣ Não faz referência temporal
- ▣ Informação do sistema de informação é organizada
- ▣ recorrendo ao conceito de entidade, relação e atributo.

# Modelo E-R - Notações

## Notação Peter Chen



# ▣ Modelo E-R - Notações

▣ Algumas convenções de Sintaxe:

▣ Entidades escrevem-se em letras maiúsculas;

▣ ALUNO, EMPREGADO, VEÍCULO

▣ Atributos escrevem-se com a primeira letra maiúscula;

▣ Nome, Vencimento, BI

▣ Atributos chave são sublinhados;

▣ NumBI, NumAluno, Matricula

▣ Atributos compostos entre parêntesis

▣ Morada(Rua, Número, Habitação), Matricula(Ano, Mês, País)

## ▣ **Modelo E-R - Notações**

### ▣ **Vantagens deste tipo de modelos:**

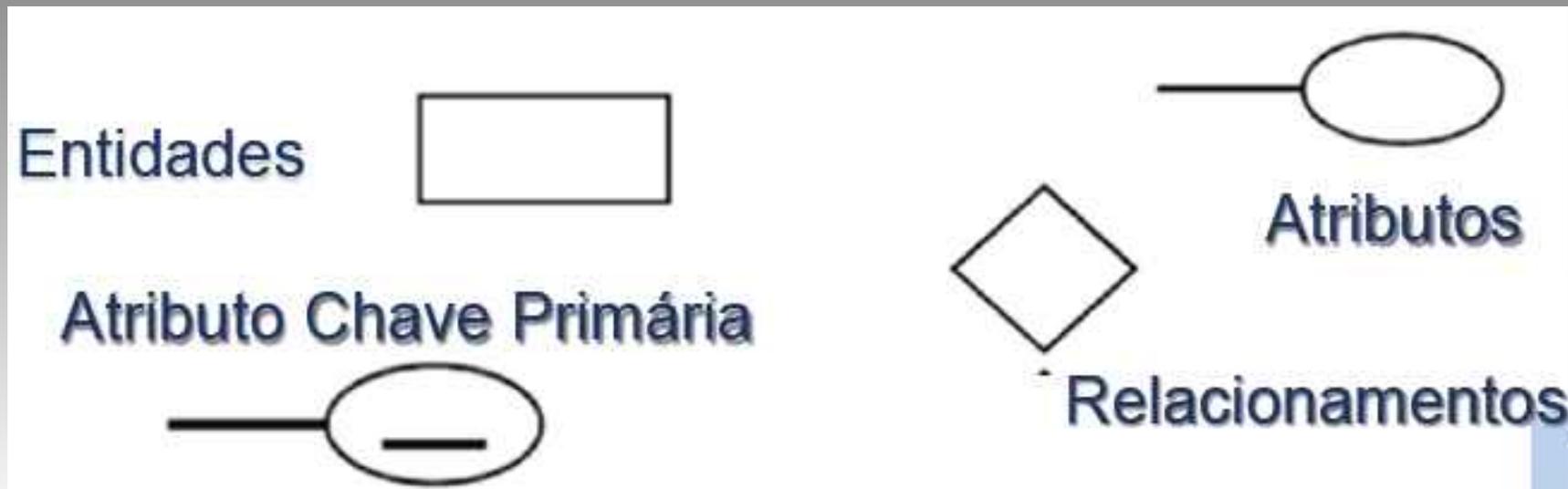
- ▣ **Simplicidade**
- ▣ **Clareza Gráfica**

### ▣ **Que para muito contribui a utilização de componentes como:**

- ▣ **Retângulos;**
- ▣ **Elipses;**
- ▣ **Losangos;**
- ▣ **Linhas;**

# Modelo E-R - Notações

- O que representa cada um dos objetos anteriores?
- Temos os genéricos... não confundir com os medicamentos ...

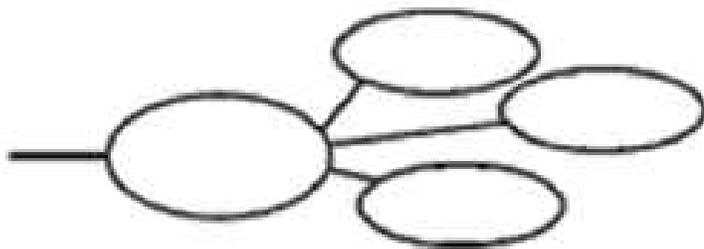


# Modelo E-R - Notações

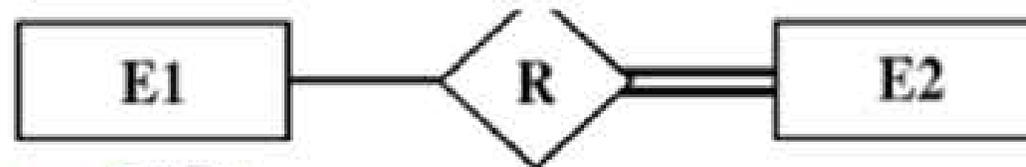
■ Os não tão genéricos ...

Atributo Multivalor

Atributo Composto



Participação Total E2 em R e  
Participação Parcial de E1 em R

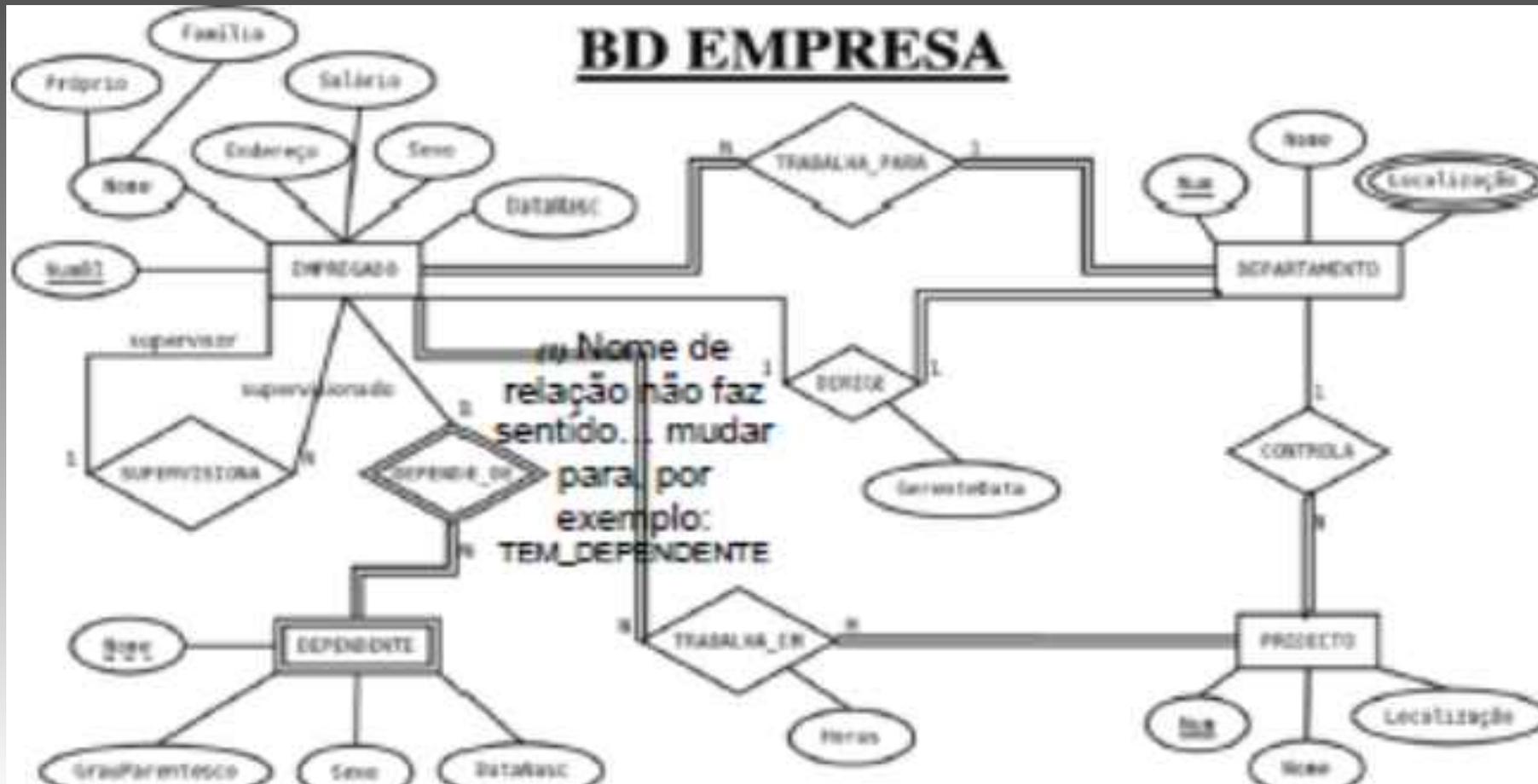


Carnidalidade (neste caso 1:N)



# Modelo E-R - Notações

Deve ser lida da esquerda para a direita



# Modelo E-R - Notações

## Resumo do modelo anterior

| <b>Entidades<br/>(e não só - atributos e chaves -)</b>                              |
|---|
| DEPARTAMENTO(Nome, <u>Num</u> , {Localização})                                      |
| PROJECTO(Nome, <u>Num</u> , Localização)  |
| EMPREGADO(Nome(Próprio, Família), <u>NumBI</u> , Endereço, Salário, Sexo, DataNasc) |
| <b>Entidade Fraca</b>   |
| DEPENDENTE(Nome, Sexo, DataNasc, GrauParentesco)                                    |

# Modelo E-R - Notações

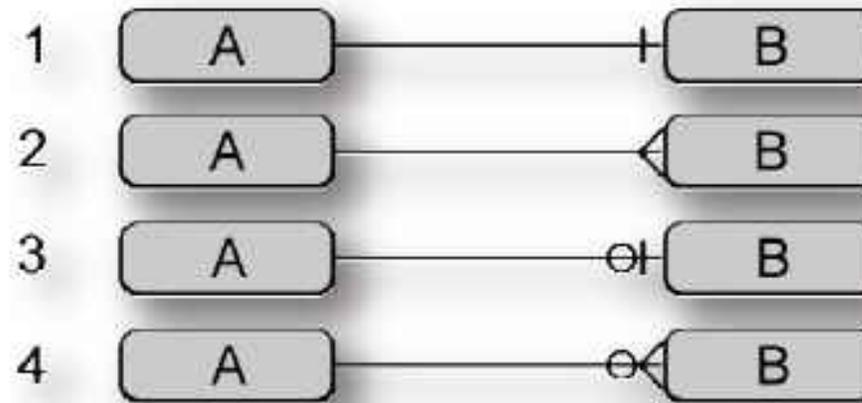
| Relacionamentos                              | Tipo (cardinalidade) | Participação      |
|--|----------------------|-------------------|
| DIRIGE(EMPREGADO, DEPARTAMENTO, GerenteData) | 1:1                  | Parcial / Total   |
| CONTROLA(DEPARTAMENTO, PROJECTO)             | 1:N                  | Parcial / Total   |
| SUPERVISIONA(EMPREGADO, EMPREGADO)           | 1:N                  | Parcial / Parcial |
| TRABALHA_PARA(EMPREGADO, DEPARTAMENTO)       | N:1                  | Total/Total       |
| TRABALHA_EM(EMPREGADO, PROJECTO, Horas)      | M:N                  | Total/Total       |
| DEPENDE_DE(DEPENDENTE, EMPREGADO)            | N:1                  | Total/Parcial     |

## ▣ Modelo E-R - Notações

- ▣ Last but not least ... calma, não fiquem tristes, é que depois há mais ... É só mais uma perguntinha:
- ▣ Porque é que a participação de DIRIGE(EMPREGADO, DEPARTAMENTO, GerenteData) é Parcial (uma linha) / Total (duas linhas paralelas) ???
- ▣ Simples, é só isso ??? Mande outra, por favor ...
- ▣ Só um empregado (ou seja, **nem todos**) DIRIGE um departamento (**Parcial**) mas, **todos** os departamentos são dirigidos por um empregado (**Total**).

# Modelo E-R - Notações

## Pé de galinha



1 Um A está associado a um B.

2 Um A está associado com um ou mais B's.

3 Um A está associado com zero ou um B.

4 Um A está associado com zero, um ou mais B's.

## Modelo E-R – Considerações

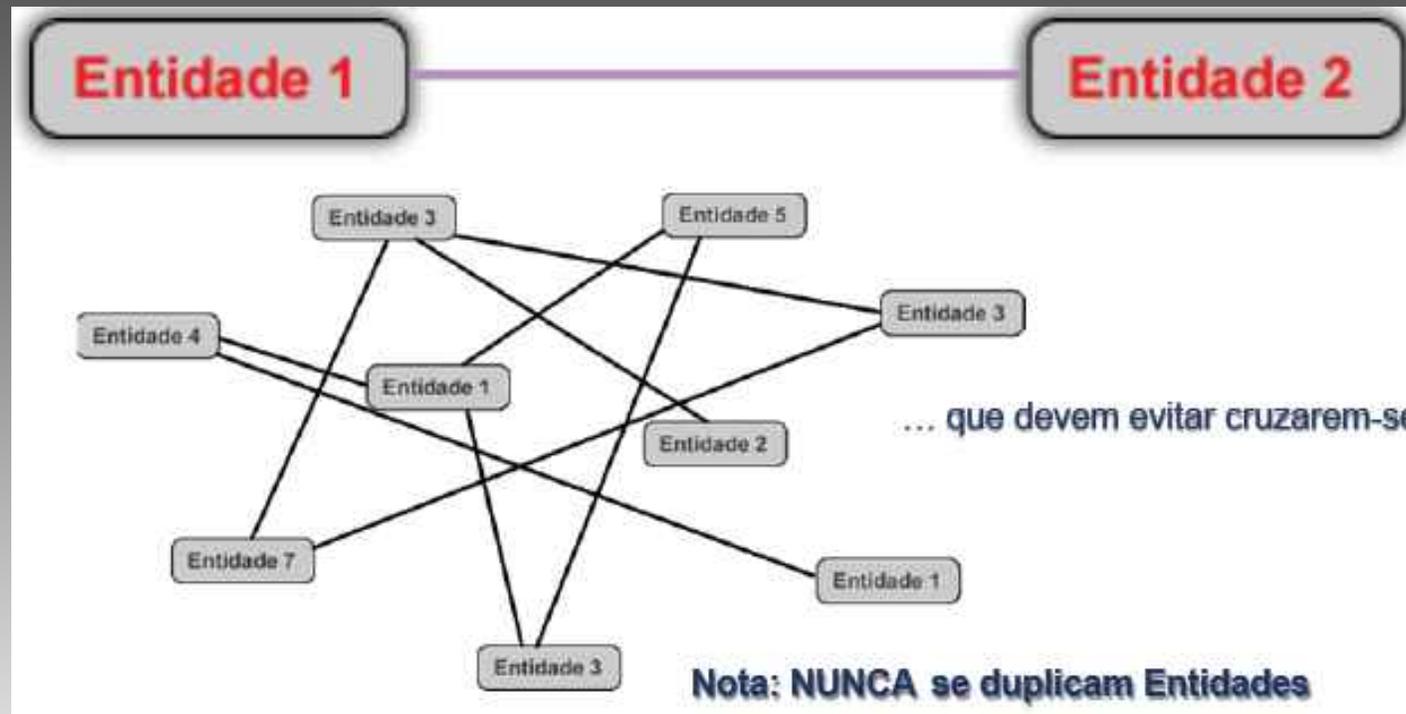
- Como dito anteriormente, uma entidade no diagrama E-R, deve ser algo interessante e que faça sentido para o sistema de informação que se está a tratar.



- Quais as Entidades que não fazem sentido no exemplo Acima... nem que seja por maioria, que faz a força.

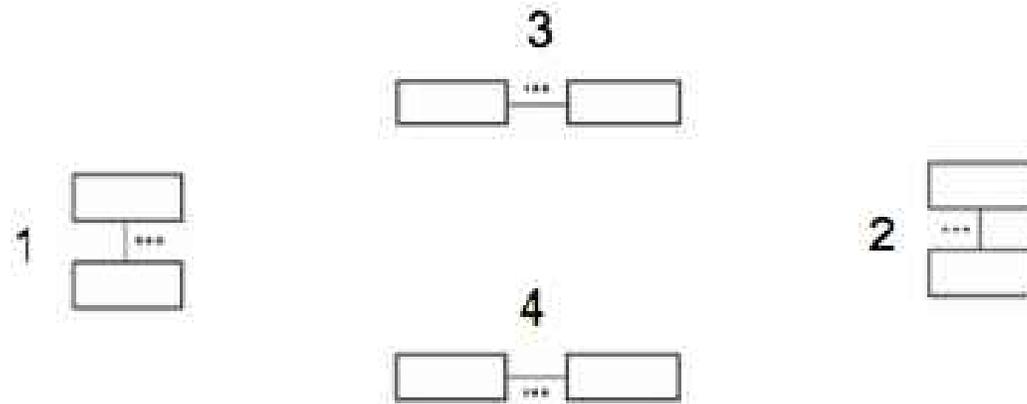
# Modelo E-R - Considerações

- A ligação entre entidades é feita através de uma linha



# Modelo E-R - Considerações

Como se faz a leitura do diagrama?



1 - Para baixo do lado direito da linha

2 - Para cima do lado esquerdo da linha

3 - Da esquerda para a direita do lado de cima da linha

4 - Da direita para a esquerda do lado de baixo da linha

# ▮ Modelo E-R - Dica

- ▮ Que tal uma lição de bom português???
- ▮ Com o alto patrocínio...



- ▮ Normalmente:

Substantivo -> indica uma ENTIDADE...

... pode também indicar um Atributo;

Verbo -> indica uma RELAÇÃO.

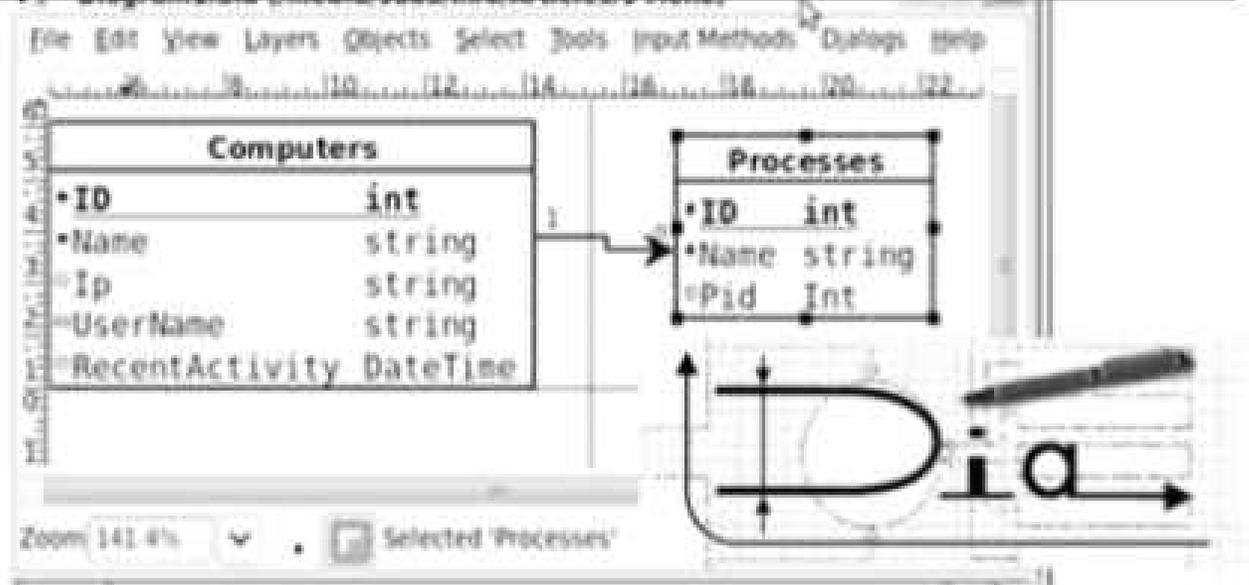
# Modelo E-R - Software

Software gratuito para desenho de Diagramas (entre outros)



DIA (Não é para fazer compras ...)

<http://dia-installer.de/download/index.html.en>



## ▣ **Integridade**

- ▣ Quando se falou no início do módulo xiiiiiii, onde isso já vai em objetivos dos SGBD (o que é isto???) focaram-se aspetos como:
- ▣ Proteger a BD contra atualizações não válidas, o que ... garante a sua **consistência**
- ▣ Preservar a **integridade**
  - ...restrições de integridade



# ▣ **Preservação de integridade**

- ▣ A preservação (restrição) de integridade... e se há coisa que não se deve perder é a integridade... permite:
- ▣ Garantir de que alterações realizadas por utilizadores autorizados não ocasionam a perda de consistência dos dados - “*Integrity constraints*”
- ▣ Protegem a BD de danos acidentais



# Preservação de integridade - Domínio

- O valor de cada atributo deve ser um valor atômico dentro do domínio daquele atributo ou um valor nulo



Imagine que o valor do salário tem de estar no intervalo entre: 500€ e 5.000€.

O valor 9.100€ viola este princípio



O valor do Salário é do tipo moeda, pelo que, qualquer outro tipo viola este princípio.

## ▣ **Preservação de integridade - Semântica**

▣ *“Business Rules”*

▣ Relacionada diretamente com a aplicação, independente da estrutura da BD

▣ Exemplos:

- ▣ Uma pessoa não pode ter mais de três contas bancárias
- ▣ O total de limite de créditos não pode ultrapassar 100.000€
- ▣ O salário de um empregado não pode ser superior ao do gerente

- **Preservação de integridade - Entidade**
- Impõe que os valores dos atributos que correspondem à chave primária de uma entidade não podem ser nulos nem iguais a outros já existentes na tabela
- Se assim fosse, esse atributo deixaria de ser chave.
- Bem visto, tem lógica e faz sentido.

- **Preservação de integridade - Referencial**
- Impõe que um valor de uma chave externa tem obrigatoriamente de existir como elemento constituinte da chave primária da tabela relacionada com aquela chave externa.
- Os valores dos campos que aparecem numa chave externas devem estar presentes na coluna da chave primária da tabela referenciada

# Preservação de integridade - Referencial

## Exemplo

Empregados

| Num_Emp | Nome | Data_Nasc | Num_Dep |
|---------|------|-----------|---------|
|         |      |           | 4       |
|         |      |           | 9       |
|         |      |           | 13      |
|         |      |           | 4       |
|         |      |           | 6       |
|         |      |           | ...     |
|         |      |           | 18      |

Departamentos

| Num_Dep | Nome             | Descrição |
|---------|------------------|-----------|
| 4       | Produção         |           |
| 9       | Recursos Humanos |           |
| 13      | Financeiro       |           |
| 6       | Contabilidade    |           |
| ...     |                  |           |



# Preservação de integridade -

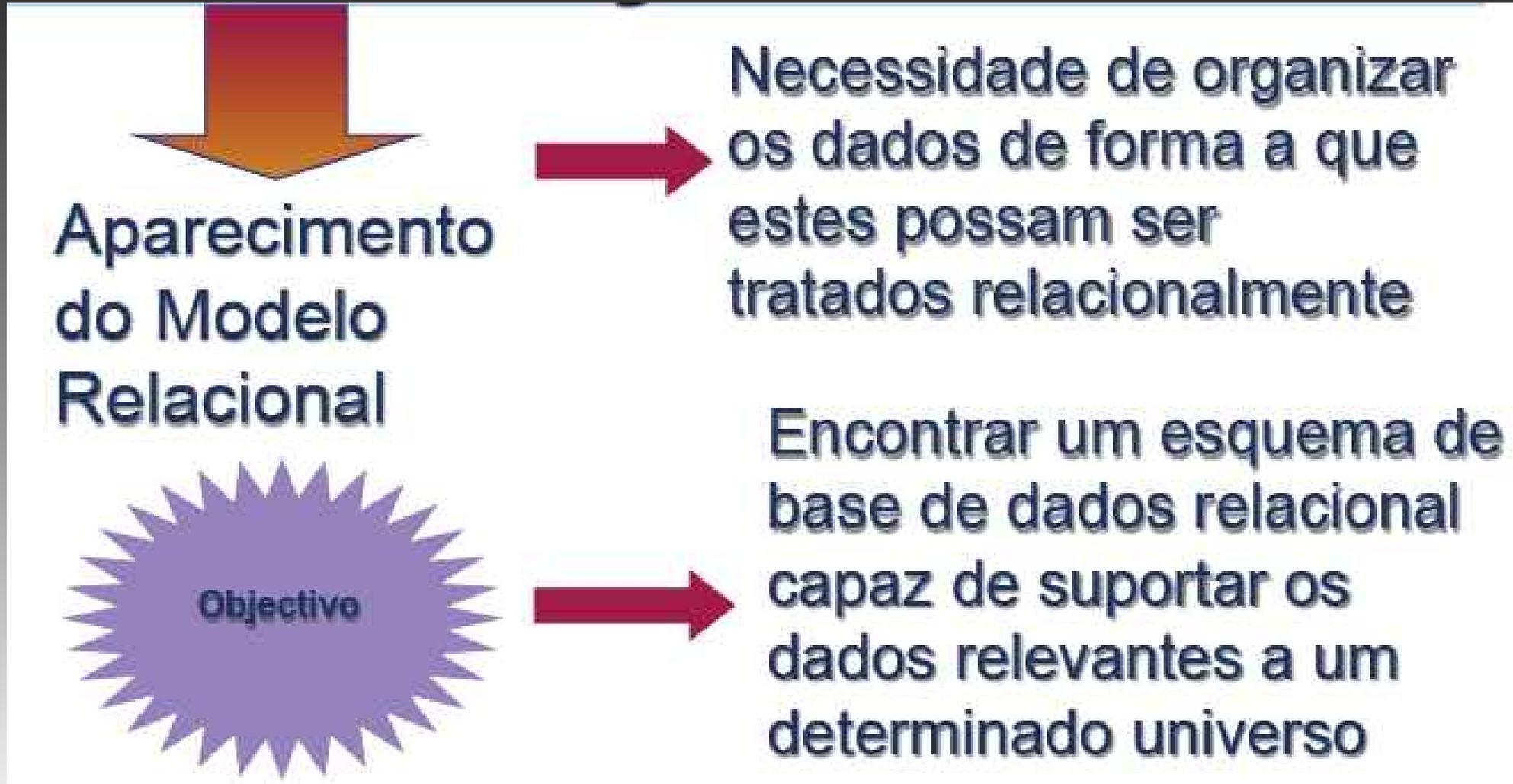
| CLIENTES    |      |        |
|-------------|------|--------|
| Cod Cliente | Nome | Morada |
|             | Ana  | Porto  |
| C102        | Rui  | Lisboa |
| C103        | Luis | Faro   |

| Cod Artigo | Artigo  | Cod Forn |
|------------|---------|----------|
| 1011       | Modem   | 101      |
| 1011       | Scanner | 101      |
| 1033       | Tecladi | 102      |

| Nº Enc | DataEnc    | CodCli | CodArt | Quant |
|--------|------------|--------|--------|-------|
| 1      | 2014-10-10 | C102   | 1011   | 1     |
| 2      | 2014-10-10 | C103   | 115    | 3     |
| 3      | 2014-10-11 | C102   | 1033   | X     |
| 4      | 2014-10-12 | C113   | 1011   | 1     |

ENCOMENDAS

# Normalização



# ▮ O que é a Normalização



**Conjunto de normas  
para uma boa  
estruturação das bases  
de dados relacionais**



**A EVITAR...**

**Redundância ou a  
perda de integridade da  
informação**



# Redundância

Armazenamento repetido dos mesmos dados

Problemas de manutenção



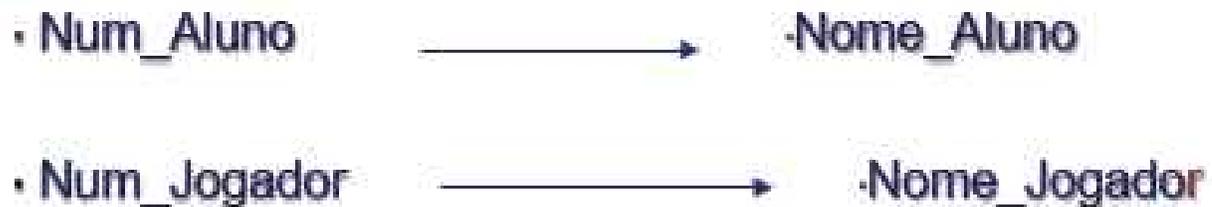
Custos de espaço de armazenamento

Problemas de desempenho



# Dependências

O processo de normalização está traduzido nas dependências existentes entre os dados

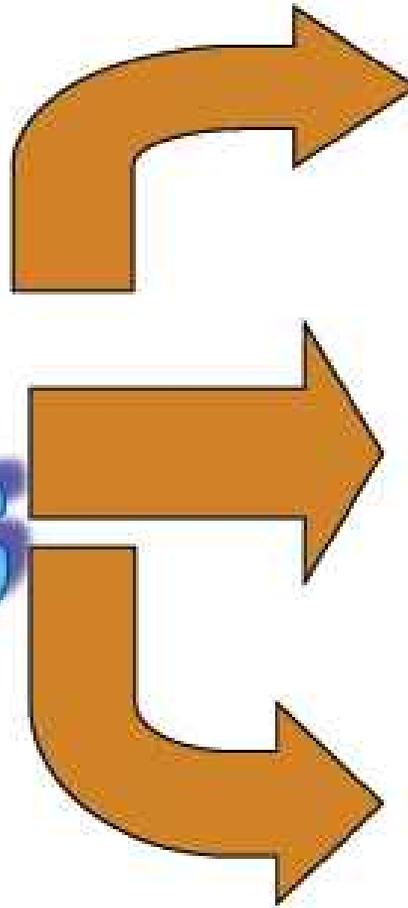


- O nome do aluno depende funcionalmente do nº aluno
- O número do aluno identifica o nome do aluno

# Processo de Normalização

Inicialmente...

FORMAS  
NORMAS



1ª Forma Normal (1FN)

2ª Forma Normal (2FN)

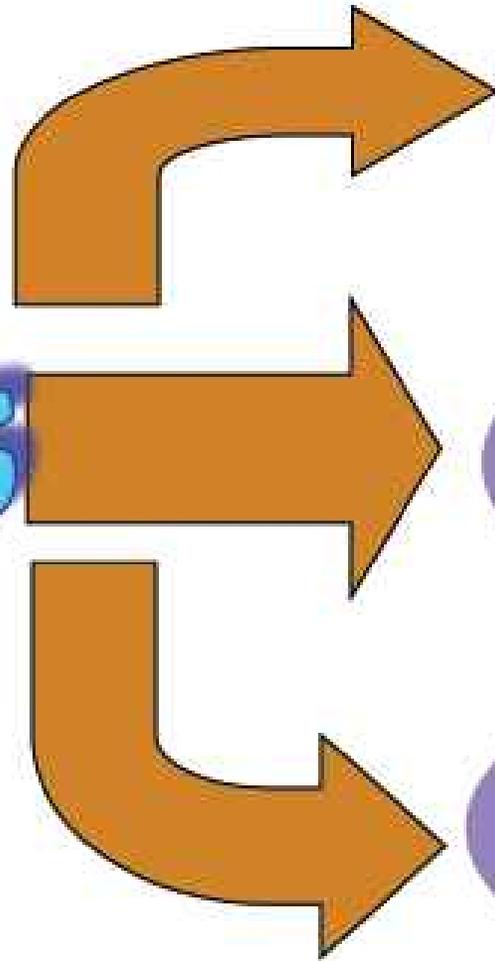
3ª Forma Normal (3FN)

# Processo de Normalização

Posteriormente...

FORMAS

NORMAS



Forma Normal de Boyce-Codd (FNCB)

4ª Forma Normal (4FN)

5ª Forma Normal (5FN)

# Processo de Normalização

## FORMAS NORMAIS



1FN

2FN

3FN

FNCB

4FN

5FN

- \* menos relações
- \* mais redundância



- \* mais relações
- \* menos redundância

# Ponto de Equilíbrio

## Processo de Normalização (1FN)



| Num_Alu | Nome    | Curso | Disciplinas          |
|---------|---------|-------|----------------------|
| 1       | Brahimi | FCP   | Port, Mat,TIC        |
| 2       | Talisca | SLB   | Port, PSI, Ed.Fisica |
| 3       | Nani    | SCP   | RC, AC, PSI          |

Esta tabela não respeita a 1FN : o campo **DISCIPLINAS** permite valores não atômicos 82

## Processo de Normalização (1FN)

| Num_Alu | Nome    | Curso | Disc1 | Disc2 | Disc3         |
|---------|---------|-------|-------|-------|---------------|
| 1       | Brahimi | FCP   | Port  | Mat   | TIC           |
| 2       | Talisca | SLB   | Port  | PSI   | Ed.<br>Fisica |
| 3       | Nani    | SCP   | RC    | AC    | PSI           |

- Esta tabela também não respeita a 1FN. Embora, neste caso todos os campos sejam atômicos existem campos repetidos para uma mesma categoria.

## Processo de Normalização (1FN)

| Num_Alu | Nome    | Curso | Disciplina |
|---------|---------|-------|------------|
| 1       | Brahimi | FCP   | Port       |
| 1       | Brahimi | FCP   | Mat        |
| 1       | Brahimi | FCP   | TIC        |
| 2       | Talisca | SLB   | Port       |
| 2       | Talisca | SLB   | PSI        |
| 2       | Talisca | SLB   | Ed. Fisica |
| 3       | Nani    | SCP   | RC         |
| 3       | Nani    | SCP   | AC         |
| 3       | Nani    | SCP   | PSI        |

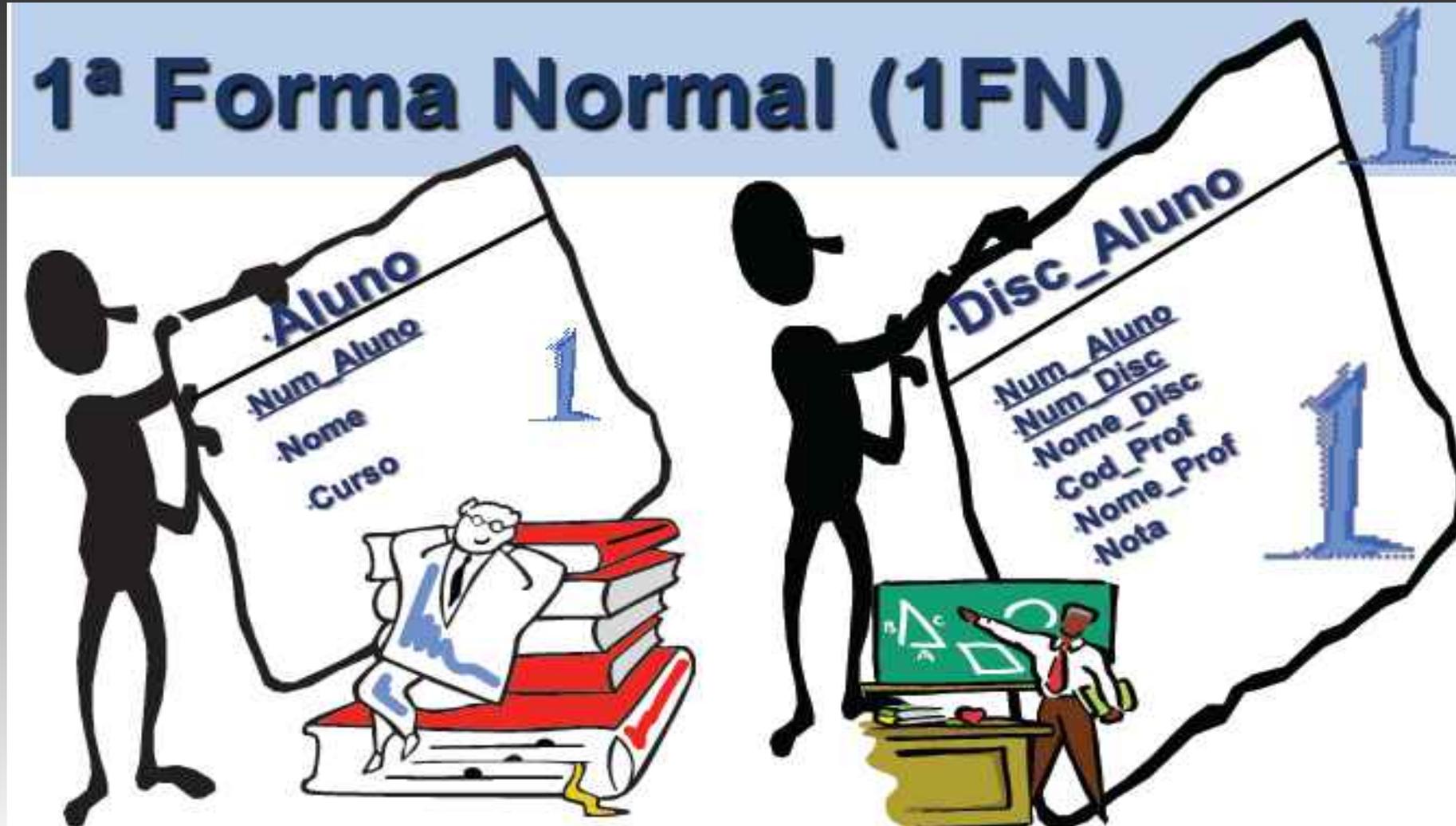
- Esta tabela respeita a 1FN. Porém, coloca um problema de redundância de informação: para cada disciplina em que o aluno está inscrito é necessário repetir a informação relativa a esse aluno.

# 1ª Forma Normal

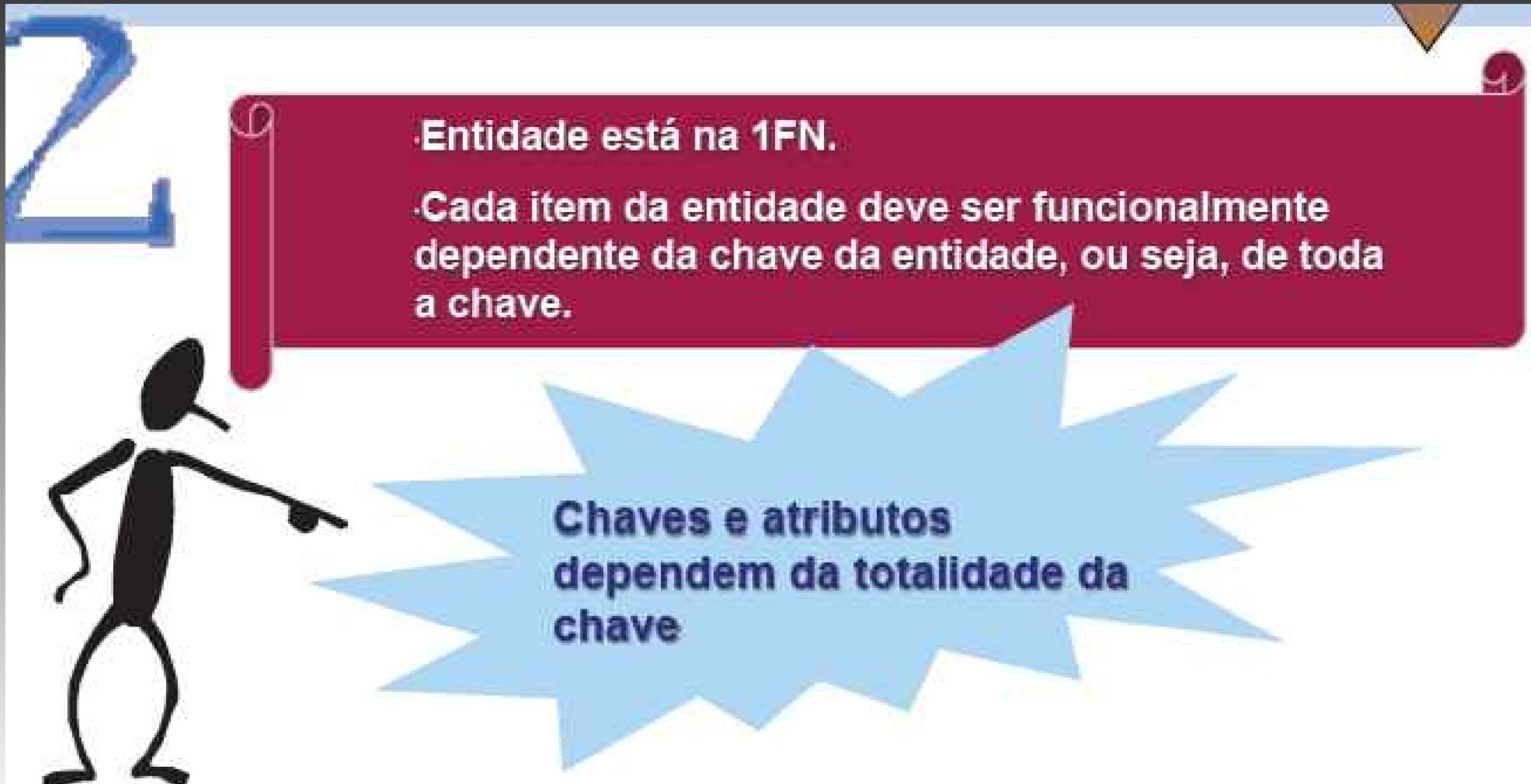
Uma entidade está na 1FN quando não contém grupos repetidos

Eliminam-se os grupos repetidos  
Determinam-se as chaves

# 1ª Forma Normal



## □ 2ª Forma Normal



Entidade está na 1FN.

Cada item da entidade deve ser funcionalmente dependente da chave da entidade, ou seja, de toda a chave.

**Chaves e atributos dependem da totalidade da chave**

## □ 2ª Forma Normal

A chave só tem **UM** atributo;  
A tabela está na 1FN;

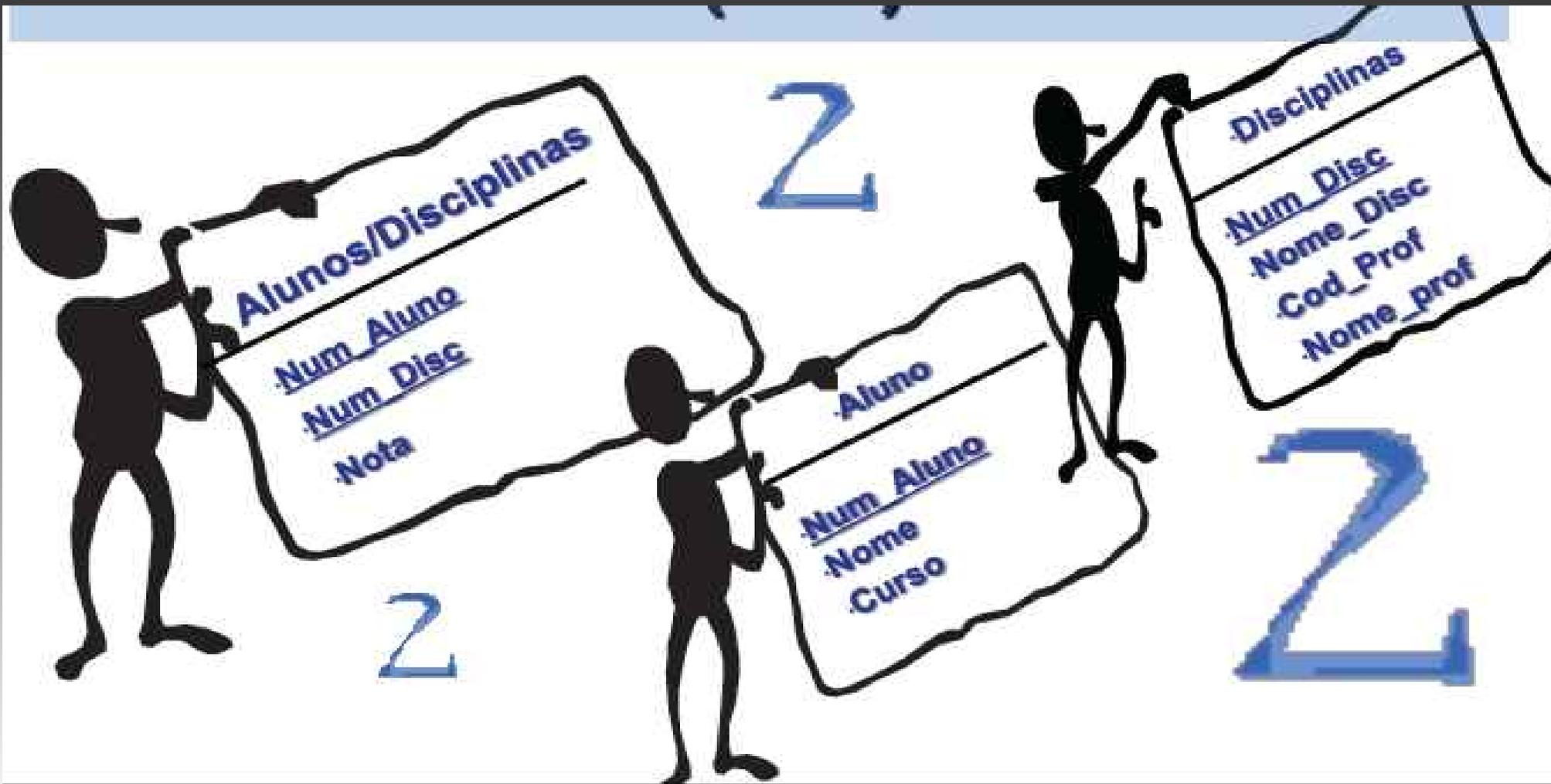
2FN



## 2ª Forma Normal



## 2ª Forma Normal



## 3ª Forma Normal

Entidade está na 2FN.

Todos os campos que não são parte da chave primária são mutuamente independentes, ou seja, não existem dependências transitivas.



Os atributos não-chave têm de ser independentes entre si.

# 3ª Forma Normal

- Se não existir nenhuma dependência funcional entre os atributos não-chave
- A tabela está na 2FN;

- Se existir alguma dependência funcional entre atributos não-chave
- Retirar esse conjunto de atributos da tabela
- Constituir uma tabela à parte



3FN



3

# 3ª Forma Normal



# Resumo

## *Um - 1FN*

Todos os campos devem ser atômicos e não deve haver campos repetidos.

## *Dois - 2FN*

Cada atributo não-chave tem de ser funcionalmente dependente da chave na sua totalidade e não apenas de uma parte dessa chave;

## *Três - 3FN*

Um atributo não-chave não pode depender funcionalmente de nenhum outro atributo que não seja a chave - (Chave Externa)