

# SGBD

## Sistemas de Gestão de Bases de Dados

- Aspectos genéricos sobre bases de dados;
- Criação de uma base de dados no Microsoft Access;
- Utilização de uma base de dados: consultas, formulários e relatórios.

# Utilização de uma base de dados

Artigos : Tabela

	CodArtigo	NomeArtigo	Modelo	PreçoVenda
▶	A1	Alicate	Normal	\$350.00
	A2	Alicate	Pontas	\$300.00
	CX	Chave	Fendas	\$150.00
	CY	Chave	Cruz	\$200.00
	CZ	Chave	Inglesa	\$500.00
	M1	Martelo	Pequeno	\$400.00
	M2	Martelo	Grande	\$600.00
*				\$0.00

Registro: 1 de 7

Artigos

CodArtigo: A1

NomeArtigo: Alicate

Modelo: Normal

PreçoVenda: \$350.00

Registro: 1 de 7

Formulário

ConsultaArtigos : Consulta Sele...

	NomeArtigo	MédiaDePreçoVenda
▶	Alicate	325
	Chave	283.333333333333
	Martelo	500

Registro: 1 de 3

Consulta

Artigos1

NomeArtigo	CodArtigo	Modelo	PreçoVenda
Alicate	A1	Normal	\$350.00
Alicate	A2	Pontas	\$300.00
Chave	CX	Fendas	\$150.00
Chave	CY	Cruz	\$200.00
Chave	CZ	Inglesa	\$500.00
Martelo	M1	Pequeno	\$400.00
Martelo	M2	Grande	\$600.00

Módulo: 29/06/2017 11:00:00

Relatório

## BASES DE DADOS

- Dos ficheiros de dados aos sistemas de gestão de base de dados;
- Modelos de base de dados;
- Modelação da informação e *design* de uma base de dados.

# Dos ficheiros de dados aos sistemas de gestão de base de dados

- **BASE DE DADOS:**
  - Estrutura que permite guardar informação sob a forma de um ficheiro ou conjunto de ficheiros
- **FICHEIRO DE DADOS:**
  - Elemento fundamental da base de dados e que tem um formato típico:
    - **UM CONJUNTO DE REGISTOS ESTRUTURADOS EM CAMPOS**

# Ficheiro de Dados

UM CONJUNTO DE **REGISTOS**  
ESTRUTURADOS EM **CAMPOS**

- O Excel permite definir ficheiros que obedecem a esta estrutura
- Ex.: guardar informação relativa a produtos de uma empresa (Código\_Produto, Produto, Modelo, Preço)

# Estrutura de um ficheiro de dados

Código_Produto	Produto	Modelo	Preço
101	Martelo	M1	250
111	Alicates	A1	400
121	Tesoura	T1	500
131	Serra	S1	1500

- No Excel uma base de dados consiste simplesmente numa tabela em que as **colunas** correspondem aos **campos** e as **linhas** aos **registos**
- Com o Excel ficamos limitados a bases de dados monotabela ou flat-file (constituídas apenas por uma tabela)

## Sistemas de Gestão de Bases de Dados

- Programas ou conjunto de programas que possibilitam a criação e manipulação de Bases de Dados:
  - ESTRUTURADAS (organizadas em campos e registos)
  - INDEPENDENTES (os dados podem ser manipulados por diversas aplicações)
  - Que ultrapassam as limitações da utilização de uma só tabela

## MONOTABELA

- Para lidar com estruturas de informação complexas as BD monotabela não são de longe as mais eficazes
- Ex.: Uma empresa comercializa um conjunto de **artigos** e pretende criar uma base de dados para registar esses artigos, assim como as **encomendas** efectuadas pelos **clientes** e os dados habituais relativos a estes.

# Limitações de uma BD monotabela

- Usando apenas uma tabela:

Cliente	Endereço	Telef/Fax	Produto	Modelo	Preço	Data_Enc	Quant
Silva	Lisboa	665544	Alicate	A1	400	4/3/1996	400
Santos	Porto	554433	Martelo	M1	250	4/3/1996	250
Costa	Coimbra	332211	Serra	S1	1500	4/3/1996	1500
Castro	Faro	443322	Tesoura	T1	500	4/3/1996	500
Silva	Lisboa	665544	Martelo	M1	250	5/3/1996	250
Silva	Lisboa	665544	Tesoura	T1	500	5/3/1996	500
Costa	Coimbra	332211	Alicate	A1	400	6/3/1996	400
Costa	Coimbra	332211	Serra	S1	1500	6/3/1996	1500
Castro	Faro	443322	Alicate	A1	400	7/3/1996	400
Silva	Lisboa	665544	Serra	S1	1500	7/3/1996	1500

- Qual a grande desvantagem?
  - A **REDUNDÂNCIA** (repetição desnecessária) de informação

# Solução para evitar a REDUNDÂNCIA

- A solução mais adequada neste caso seria utilizar 3 tabelas:
  - Uma para registrar os dados dos **clientes**
  - Uma para registrar os dados dos **produtos**
  - Uma para registrar as **encomendas** de produtos efectuadas pelos clientes (relacionamento)

# Solução para evitar a redundância - TABELAS

- Desta forma é evitada a redundância de informação visto que os dados relativos a clientes e produtos só são registados uma vez
- Monotabela:
  - $10 \times 8 = 80$  células
- 3 tabelas:
  - $16 + 16 + 40 = 72$  células

<b>Cientes</b>			
<b>Código_Cliente</b>	<b>Nome_Cliente</b>	<b>Endereço</b>	<b>Telef/Fax</b>
11	Silva	Lisboa	66554
12	Santos	Porto	55443
13	Costa	Coimbra	33221
14	Castro	Faro	44332

<b>Produtos</b>			
<b>Código_Produto</b>	<b>Produto</b>	<b>Modelo</b>	<b>Preço</b>
101	Martelo	M1	250
111	Alicate	A1	400
121	Tesoura	T1	500
131	Serra	S1	1500

<b>Encomendas</b>			
<b>Código_Cliente</b>	<b>Código_Produto</b>	<b>Data_Enc</b>	<b>Quantidade</b>
11	111	4/3/1996	5
12	101	4/3/1996	10
13	131	4/3/1996	2
14	121	4/3/1996	6
11	101	5/3/1996	10
11	121	5/3/1996	5
13	111	6/3/1996	4
13	131	6/3/1996	7
14	111	7/3/1996	10
11	131	7/3/1996	4

# Relacionamento entre tabelas

- A tabela **Encomendas** reflecte o relacionamento entre as outras 2 entidades (**Clientes** e **Produtos**)
- O relacionamento é estabelecido a partir dos campos comuns entre as tabelas
  - Código\_Cliente: campo comum entre a tabela Clientes e a tabela Encomendas
  - Código\_Produto: campo comum entre a tabela Encomendas e a tabela Produtos



# Funções de um SGBD

- Operações sobre os ficheiros e os dados que eles contêm:
  - inserir novos registos;
  - procurar a visualizar um registo;
  - eliminar registos existentes;
  - seleccionar registos e/ou campos;
  - ordenar os registos de um ficheiro;
  - juntar ou intercalar registos de ficheiros diferentes;
  - fazer cópias ou duplicações de ficheiros;
  - alterar a estrutura de campos de um ficheiro;
  - eliminar ficheiros;
  - etc.

# SGBD - definição

- Um **Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD)** é uma colecção de ficheiros de dados inter-relacionados e um conjunto de programas ou rotinas que permitem aos utilizadores o acesso à informação assim armazenada, bem como a sua alteração quando necessário. Os ficheiros de dados são guardados em suportes de armazenamento informático (discos, disquetes, bandas magnéticas, etc.) e, a partir daí, são manipulados pelos programas ou rotinas do SGBD em execução.

# Modelos de base de dados

- Quando se pretende elaborar uma base de dados confrontamo-nos sempre com o seguinte problema:
  - Como representar uma situação do mundo real através de conceitos teóricos?
  - Por exemplo:
    - Como se representa um cliente? (o sr. Joaquim)
    - Como se representa um produto? (um martelo)
    - Como se representa um relacionamento? (o sr. Joaquim encomenda um martelo)

# Modelização de BD



Clientes

## Clientes

Código_Cliente	Nome_Cliente	Endereço	Telef/Fax
11	Silva	Lisboa	665544
12	Santos	Porto	554433
13	Costa	Coimbra	332211
14	Castro	Faro	443322



Produtos

## Produtos

Código_Produto	Produto	Modelo	Preço
101	Martelo	M1	250
111	Alicate	A1	400
121	Tesoura	T1	500
131	Serra	S1	1500



Encomendas

## Encomendas

Código_Cliente	Código_Produto	Data_Enc	Quantidade
11	111	4/3/1996	5
12	101	4/3/1996	10
13	131	4/3/1996	2
14	121	4/3/1996	6
11	101	5/3/1996	10
11	121	5/3/1996	5
13	111	6/3/1996	4
13	131	6/3/1996	1
14	111	7/3/1996	10
11	131	7/3/1996	4

# Modelo Entidade-Relacionamento

## (ou modelo E-R)

- Representa a realidade através dos conceitos de:
  - **ENTIDADE** - podem representar pessoas (funcionários, alunos, etc.), organizações (empresas, escolas, etc.), coisas (produtos, livros, etc.)
  - **RELACIONAMENTO** - procura traduzir as relações entre as entidades consideradas (relação entre funcionários e empresas, entre produtos de uma empresa e encomendas dos clientes, etc.)

# Modelo E-R

## ENTIDADES E ATRIBUTOS

- **ATRIBUTOS** – elementos ou propriedades que caracterizam as entidades
- Ex.:

ENTIDADES	ATRIBUTOS
Empresas	Nome, n.º de contribuinte, endereço, telefone, fax, etc.
Pessoas	Data de nascimento, naturalidade, estado civil, etc.
Produtos	Código de identificação, modelo, designação, quantidade, etc.

# Modelo E-R

## Representação gráfica

- Exemplos de representações gráficas utilizadas para entidades e respectivos atributos:



# Modelo E-R

- No modelo E-R:
  - Uma entidade corresponde a uma tabela;
  - Os atributos das entidades correspondem aos campos (colunas das tabelas);
  - Os vários elementos da entidade correspondem aos registos (linhas das tabelas).

ENTIDADE  $\Leftrightarrow$  TABELA

ATRIBUTOS  $\Leftrightarrow$  CAMPOS

ELEMENTOS

$\Leftrightarrow$

REGISTOS

## Empregado

Nome	Idade	Cargo	Vencimento
Albano Silva	35	Chefe de Vendas	200
Ana Teixeira	30	Contabilista	150
Rui Fonseca	45	Electricista	100
Carla Pinto	25	Directora de Produção	200

## Valores e domínios dos atributos

- **Domínio do atributo** – conjunto de todos valores possíveis que o atributo pode tomar
- Ex., na entidade Empregado:
  - Nome, tem como domínio todos os nomes que os empregados podem ter
  - Idade, tem como domínio um subconjunto dos números inteiros
- Num SGBD, a definição do domínio de cada atributo tem vantagens, na validação de dados (ex.: texto, número, data/hora , etc.)

## Tipo de atributos

- **Atributos atômicos** – têm uma forma elementar, não são passíveis de decomposição numa forma mais simples
  - Ex., Idade, Vencimento, etc.
- **Atributos compostos** – são passíveis de decomposição numa forma mais simples
  - Ex., Nome (de uma pessoa) que pode ser decomposto em 1º nome, apelido

## Tipo de atributos

- Os atributos devem, na medida do possível, corresponder a valores elementares
  - Ex.: Aluno (Nome, Idade, Disciplinas); Disciplinas não deve ser considerado um atributo da entidade aluno, mas sim uma entidade à parte
- **Atributo identificador (chave)** - entre os diversos atributos deve haver um que identifique sem ambiguidade cada elemento da entidade
  - Ex.: no exemplo Empregado (Nome, Idade, Cargo, Vencimento) não existe nenhum. Em casos como este deve-se acrescentar um novo atributo, por ex., Código\_Empregado

## Relacionamento entre entidades

- Após identificar as entidades e os respectivos atributos relevantes para a base de dados, devem-se definir os relacionamentos
- Tipos de **relacionamentos** quanto ao número de entidades:
  - Unárias – entre elementos da mesma entidade
  - Binárias – entre elementos de duas entidades
  - Ternárias – relações que envolvem simultaneamente elementos de 3 entidades distintas

## RELAÇÕES UNÁRIAS

- Ex.:
  - relação superior e subordinado que pode existir entre todos os empregados de uma empresa; a entidade é única, Empregados e a relação envolve apenas elementos dessa entidade.



Empregado			
Nome	Idade	Cargo	Superior
Albano Silva	35	Chefe de Vendas	Directora de Produção
Ana Teixeira	30	Contabilista	Directora de Produção
Rui Fonseca	45	Electricista	Chefe de Vendas
Carla Pinto	25	Directora de Produção	Director Geral

## RELAÇÕES BINÁRIAS

- Este tipo de relacionamento é o mais comum
  - Ex.:
    - Fornecedores de uma empresa e produtos fornecidos;
    - Produtos vendidos por uma empresa e respectivos clientes;
    - Alunos de um curso e disciplinas escolhidas;
    - Etc.
- Muitas vezes, relações binárias são realizadas através de um 3ª tabela que tem campos em comum com as das entidades relacionadas

## RELAÇÕES TERNÁRIAS

- Relações mais complexas que retransmitem situações subjacentes a perguntas como estas:
  - Quais os clientes que compraram produtos fornecidos por um determinado fornecedor?
  - Quais os produtos do fornecedor X que foram comprados pelo cliente Y?



# Tipos de relacionamentos binários

- Sendo este o tipo de relacionamento mais comum, podemos ainda classifica-lo quanto:
  - Ao número de elementos de uma entidade que podem relacionar-se com os elementos da outra. (grau ou cardinalidade)
    - Relações um-para-um
    - Relações um-para-vários (um-para-n) ou vários-para-um (n-para-um)
    - Relações vários-para-vários (n-para-n)
  - Ao facto de de todos os elementos de uma entidade terem ou não a obrigação de participar na relação. (obrigatoriedade ou opcionalidade das entidades)
    - Participação obrigatória de ambas as entidades
    - Participação não obrigatória de uma das entidades
    - Participação não obrigatória de nenhuma das entidades
- Mais à frente veremos a importância desta classificação na determinação do n.º de tabelas a incluir na base de dados.

# Modelo Relacional

- O modelo relacional tornou-se o modelo de base de dados mais difundido e utilizado pelos, por isso mesmo designados, Sistemas de Gestão de Base de Dados Relacionais – SGBDR
- Tabelas – elementos fundamentais do modelo. Podem representar entidades ou relacionamentos entre entidades
- Propriedades das tabelas:
  - A informação é estruturada em campos e registos correspondentes, respectivamente, às colunas e linhas;
  - Cada tabela é designada, dentro da BD, por um nome único;
  - As linhas correspondem aos registos (ocorrências ou elementos) de uma determinada entidade
  - As colunas correspondem aos atributos da entidade.

# Modelo Relacional

- Outras propriedades importantes das tabelas:
  - A ordem pela qual se dispõem as colunas (campos ou atributos) é indiferente, não alterando o significado da informação;
  - A ordem pela qual se dispõem as linhas (registos) também não altera o significado da informação;

Aluno			
N.º	Nome	Idade	Morada
101	Abel	17	R. X
201	Ana	16	R. Y
220	Rui	19	R. Z
310	Sandra	18	R. X

<=>

Aluno			
Nome	Morada	Idade	N.º
Rui	R. Z	19	220
Ana	R. Y	16	201
Sandra	R. X	18	310
Abel	R. X	17	101

# Modelo Relacional

- Outras propriedades importantes das tabelas:
  - Cada coluna (campo ou atributo) deve ser identificada, dentro da mesma tabela, de modo único;
  - Não deve haver campos vazios, especialmente em campos chave;
  - O domínio de cada atributo deve ser constituído por valores atómicos;
  - Não pode haver registos (linhas) duplicados.

N.º	Nome	Disciplinas
101	Abel	Port; Mat
201	Ana	Port; Ing; Fran
	Rui	Ing; Mat
310	Sandra	Port; Ing; Mat

- Valor nulo num campo chave
- Valores não atómicos num dos campos

N.º	Nome	Disciplinas	Disciplinas
101	Abel	Port	Mat
201	Ana	Port	Ing
220	Rui	Ing	Mat
201	Ana	Port	Ing
310	Sandra	Ing	Mat

- dois campos com o mesmo nome
- 2 registos (linhas) repetidos

# Modelo Relacional

## Chaves de uma tabela

- **Chave** – atributo, ou conjunto de atributos, que permite identificar de forma unívoca cada elemento de uma entidade.
- Tipos de chaves:
  - **Chave simples**; constituída apenas por um atributo (neste caso corresponde ao conceito de atributo identificador)
  - **Chave composta**; constituída por mais do que um atributo

Fornecedores				
Código_Fornecedor	Nome	Morada	Localidade	Telefone
101	Silva	R. Nova	Lisboa	6633
102	Nunes	R. Velha	Lisboa	6699
103	Metalin	R. Nova	Lisboa	9966
104	Silva	R. Nova	Porto	4488
105	Sousa	R. Velha	Porto	6699

# Modelo Relacional

## Chaves de uma tabela

- **Chaves candidatas** – conjunto de todas as chaves possíveis de uma tabela, simples ou compostas.
- **Chave primária** – é, de entre as chaves candidatas, aquela mais indicada (ou a escolhida), para identificar de uma forma unívoca cada registo da entidade.
- É aconselhável usar como chave primária uma chave simples. Caso nenhum dos atributos de uma entidade possa ser usado como chave primária simples, deve acrescentar-se um atributo “artificial” como por ex., Código\_Fornecedor, Código\_Produto, N.º\_Processo, etc.

# Modelo Relacional

## Chaves de uma tabela

- Características das chaves primárias:
  - **Ser unívoca** – tem que ter um valor único para registo
  - **Não nula** – nenhum valor dos atributos que formam a chave primária pode conter um valor nulo
  - **Não redundante** – para o caso das chaves primárias compostas, deve conter apenas o n.º mínimo de atributos para identificar os registos de forma unívoca

# Modelo Relacional

## Relacionamentos e chaves externas

- A característica fundamental do modelo relacional é a de poder estabelecer relações entre as diversas entidades.
- Esses relacionamentos são estabelecidos precisamente através das chaves primárias
- Representação de entidades no modelo relacional:

Entidade (ChavePrimária, atributo1, atributo2, ... atributoN)

- Por ex.:
  - Fornecedores (CodForn, Nome, Endereço, Telef)
  - Produtos (CodProd, Nome, Modelo)

# Modelo Relacional

## Relacionamentos e chaves externas

- Exemplo de um relacionamento entre duas entidades:
  - Pretende-se que uma base de dados dê respostas a perguntas como estas:
    - Quais os produtos fornecidos por um fornecedor X?
    - Quais os fornecedores que podem fornecer um produto Y?
- Para tal é necessário estabelecer um relacionamento entre as entidades Produtos e Fornecedores
  - Trata-se de um relacionamento vários-para-vários (n-para-n)
    - Cada fornecedor pode fornecer mais do que um produto
    - Cada produto pode ser fornecido por mais do que um fornecedor
- Para traduzir este relacionamento são necessárias 3 tabelas, 2 correspondentes às entidades Produtos e Fornecedores e outra onde serão registadas as relações entre elas



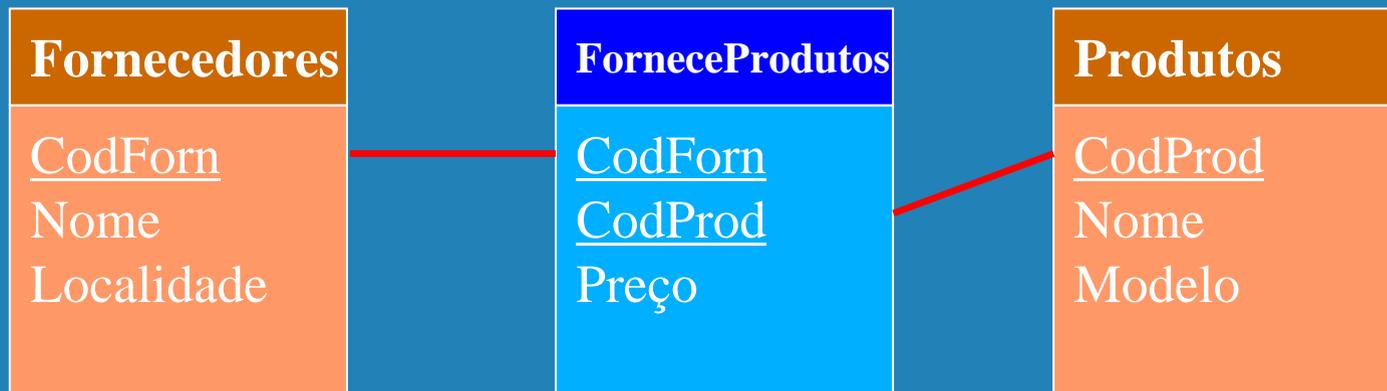
# Modelo Relacional

## Relacionamentos e chaves externas

Fornecedores		
CodForn	Nome	Localidade
101	Silva	Lisboa
102	Nunes	Lisboa
103	Metalin	Lisboa
104	Silva	Porto
105	Sousa	Porto

ForneceProdutos		
CodForn	CodProd	Preço
101	T1	10
101	C1	5
102	C2	7
103	T2	15
103	C2	8
104	T1	11
105	T2	14
105	C1	6

Produtos		
CodProd	Nome	Modelo
T1	Torneira	TX
T2	Torneira	TW
C1	Cano	CK
C2	Cano	CJ



# Modelo Relacional

## Relacionamentos e chaves externas

- Neste exemplo temos:
  - 2 tabelas de entidades
  - 1 tabela de relacionamentos
    - Esta tem entre os seus campos as chaves das tabelas das entidades que relaciona
    - Em relação a esta tabela estas chaves designam-se por chaves externas
    - A chave primária desta tabela é uma chave composta constituída pelas chaves externas
- É através da inclusão de chaves primárias em outras tabelas (de que são chaves externas) que se estabelecem os relacionamentos nas BD relacionais.

# Modelo Relacional

Preservação da integridade da informação

- Uma das principais funções de um SGBD é assegurar que perante operações de actualização a informação se mantenha consistente (íntegra)
- Uma BD relacional deve assegurar 2 tipos de integridade:
  - Integridade de entidade
  - Integridade referencial

# Modelo Relacional

## Preservação da integridade da informação

- **Integridade de entidade** – os valores atribuídos à chave primária de uma entidade não podem ser nulos nem iguais a outros já existentes.
- **Integridade referencial** – um valor de uma chave externa tem obrigatoriamente que existir como valor da chave primária da entidade correspondente.
  - Exemplos de violação desta integridade:
    - Inclusão de uma encomenda em que CodForn = 110 (na tabela ForneceProdutos)
    - Eliminar o produto CodProd = C2 (na tabela Produtos)
    - Alterar o CodProd de T2 para T3 (na tabela Produtos)
- O SGBD é responsável por verificar estas situações enviando mensagens de erro para o utilizador, evitando que a informação perca consistência.

# Modelação da informação e design de uma base de dados

- Objectivos gerais a atingir num projecto de base de dados:
  - tornar possível a inclusão de toda a informação relevante que é necessário ter em conta na base de dados;
  - evitar a redundância (repetição desnecessária) de informação;
  - procurar assegurar a consistência e integridade da informação perante as várias formas de utilização da base de dados;
  - proporcionar *interfaces* que apresentem a informação de uma forma fácil de compreender e manipular por parte dos utilizadores da base de dados;
  - proporcionar formas de controlo do acesso à informação, em conformidade com as necessidades dos diferentes tipos de utilizadores e a eventual necessidade de privacidade da informação (segurança).

# Modelação da informação e design de uma base de dados

- Fases de um projecto de criação de uma base de dados relacional:
  - análise da situação para recolha da informação relevante a incluir na BD;
  - elaboração, no papel, de um primeiro esboço da estrutura geral da base de dados, descrevendo as entidades a fluxos de relações entre elas, em correspondência com a informação anteriormente recolhida;
  - definição exacta de cada entidade, através da enumeração dos seus atributos, identificação dos atributos-chave, etc.;
  - determinação dos relacionamentos entre as diferentes entidades;
  - eventual revisão da estrutura de entidades, atributos a relacionamentos, através de um processo de normalização, por forma a que a informação a incluir na base de dados fique correctamente estruturada, evitando redundâncias, falhas de consistência, etc.;
  - derivação das tabelas da base de dados a partir da estrutura de entidades desenvolvimento do esquema da base de dados num SGBD:
    - criação das tabelas com as respectivas estruturas de campos;
    - definição das chaves primárias a respectivos índices;
    - estabelecimento das relações entre as tabelas;
    - indicações para validação dos dados a introduzir a para assegurar a integridade da informação; etc.
  - criação de programas de aplicação, com *interfaces* gráficos, *menus* de comandos, procedimentos de rotina ou de ajuda à realização de certas tarefas, tudo no sentido de tornar mais fácil a utilização da base de dados

# Estratégias para a concepção de BD

- Existem duas estratégias genéricas de abordagem
  - Top-down (do geral p/ o particular)
    - Parte-se da análise das entidades e dos tipos de relacionamentos entre elas, segundo o modelo E-R, determinando-se assim as tabelas a inserir na BD
  - Bottom-up (do particular p/ o geral)
    - Começa-se por considerar uma ou mais tabelas que contenham os atributos relevantes à representação de cada aspecto da situação e, recorrendo a um processo de normalização, determinam-se as tabelas a inserir na BD
- Esta divisão teórica de estratégias não impede que na prática se possam utilizar em simultâneo com claras vantagens

# 1ª Estratégia – abordagem top-down

- Derivação das tabelas a partir do modelo E-R
  - O modelo E-R é bastante usado na fase de concepção de uma BD porque existem regras claras para a determinação das tabelas necessárias em cada tipo de relacionamento entre entidades
- Como já vimos atrás, existem vários tipos de relacionamento entre duas entidades quanto ao seu grau ou cardinalidade e quanto à obrigatoriedade ou opcionalidade. De acordo com o tipo de relacionamento assim classificado, iremos ter diferentes situações em relação ao número de tabelas e chaves, primárias e externas.
- Assim veremos situações em que são necessárias uma tabela, duas tabelas ou três tabelas para traduzir adequadamente cada situação.

# Situações em que é necessário uma única tabela

- É o relacionamento um-para-um, com participação obrigatória de ambas as entidades.



Sócios	Cargos
Abel	Presidente
Ana	Director
Carla	Secretária
Carlos	Contabilista

Nome	Morada	Telefone	Cargo	Vencimento
Abel	R. Z	6633	Presidente	300
Ana	R. Y	6699	Director	250
Carla	R. X	9966	Secretária	200
Carlos	R. X	4488	Contabilista	150

- Cada sócio desempenha um único cargo e cada cargo é desempenhado por um único sócio; além disso todos os sócios têm que desempenhar um cargo e todos os cargos têm que ser desempenhados por um sócio
- Uma situação destas é como se tratasse apenas duma tabela. A chave primária dessa tabela pode ser qualquer uma das chaves primárias das tabelas originais

- São as duas seguintes situações:
  - Relacionamento um-para-um, com participação obrigatória de uma entidade e não obrigatória da outra
  - Relacionamento um-para-n ou n-para-um com participação obrigatória do lado n
- Em qualquer dos casos são necessárias apenas duas tabelas. A chave primária de cada entidade serve de chave primária das respectivas tabelas e a chave primária da entidade com participação não obrigatória tem de ser usada como atributo da tabela da entidade com participação obrigatória, onde é chave externa.

# Situações em que são necessárias apenas duas tabelas

- Relacionamento um-para-um, com participação obrigatória de uma entidade e não obrigatória da outra



Sócios	Cargos
Abel	Presidente
Ana	Director
Carla	Contabilista
Carlos	

Sócios	Nome	Morada	Telefone
	Abel	R. Z	6633
	Ana	R. Y	6699
	Carla	R. X	9966
	Carlos	R. X	4488

Cargos	Cargo	Vencimento	Nome
	Presidente	300	Abel
	Director	250	Ana
	Contabilista	150	Carlos

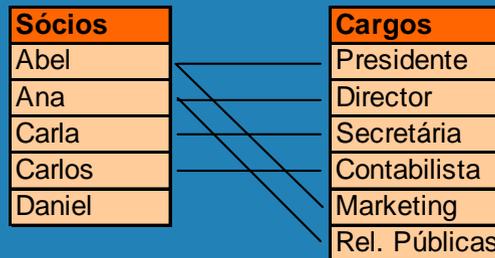
Tabela única	Nome	Morada	Telefone	Cargo	Vencimento
	Abel	R. Z	6633	Presidente	300
	Ana	R. Y	6699	Director	250
	Carla	R. X	9966	-	-
	Carlos	R. X	4488	Contabilista	150

- Neste caso, cada sócio desempenha, no máximo, um cargo, mas não é obrigatório que desempenhe algum cargo.

- São necessárias duas tabelas, uma para cada entidade. A tabela com participação obrigatória tem que conter como campo a chave primária da outra tabela

# Situações em que são necessárias apenas duas tabelas

- Relacionamento um-para-n ou n-para-um com participação obrigatória do lado n



Sócios		
Nome	Morada	Telefone
Abel	R. Z	6633
Ana	R. Y	6699
Carla	R. X	9966
Carlos	R. X	4488
Daniel	R. M	6622

Cargos		
Cargo	Vencimento	Nome
Presidente	300	Abel
Director	250	Ana
Secretária	200	Carla
Contabilista	150	Carlos
Marketing	150	Abel
Rel. Públicas	100	Ana

- Neste caso a diferença é que cada sócio pode desempenhar mais do que um cargo, a entidade cargo é do tipo n (ou vários).
- Basta analisar a participação da entidade do lado n, pois a entidade do lado um pode ter participação obrigatória ou não, o que não afecta o n.º de tabelas. Na tabela do lado n entra como campo a chave primária da outra tabela.

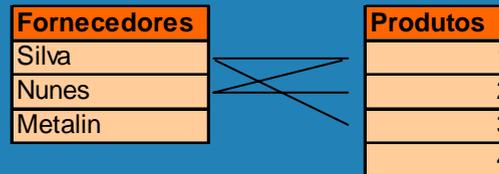
# Situações em que são necessárias três tabelas

- Em todas as outras situações de relacionamentos binários são necessárias três tabelas: duas correspondentes às duas entidades e uma terceira correspondente ao relacionamento entre essas entidades. Temos necessidade de três tabelas nos seguintes casos:
  - em todos os relacionamentos do tipo n-para-n
  - em relacionamentos do tipo um-para-n ou n-para-um em que se verifique participação não obrigatória do lado n
  - nos relacionamentos do tipo um-para-um em que não haja participação obrigatória de nenhuma das duas entidades
- Em todos os casos, a tabela relativa aos relacionamentos terá de ter nos seus atributos as chaves primárias de cada uma das outras duas entidades ou tabelas.

- **Relacionamentos do tipo n-para-n**
  - Em qualquer relacionamento do tipo n-para-n (ou vários-para-vários), seja qual for o modo de participação (obrigatória ou não obrigatória) das duas entidades, são sempre necessárias duas tabelas para representar a situação.
    - Ex.:
      - Fornecedores - Fornecem - Produtos;
      - Clientes - Encomendam - Produtos;
      - Leitores - Requisitam - Livros;
      - Alunos - Frequentam - Disciplinas.
  - A tabela correspondente ao relacionamento entre duas entidades deverá conter, entre os seus atributos, as chaves primárias das duas outras entidades ou tabelas

# Situações em que são necessárias três tabelas

- Relacionamentos do tipo n-para-n



Fornecedores		
NomeForn	Endereço	Telefone
Silva	Lisboa	6699
Nunes	Porto	4488
Metalin	Lisboa	6644

ForneceProdutos		
NomeForn	CodProd	Preço
Silva	ST1	100
Silva	NC3	30
Silva	MT1	40
Nunes	ST1	110
Nunes	ST2	120
Metalin	ST2	125
Metalin	NC3	25
Metalin	MT1	40

Produtos		
CodProd	NomeProd	Modelo
ST1	Torneira	TX
ST2	Torneira	TY
NC3	Cano	CK
MT1	Torneira	CW

# Situações em que são necessárias três tabelas

- **Relacionamentos do tipo n-para-n**



- A inclusão da tabela de relacionamento entre as tabelas relativas às duas entidades altera o tipo de relacionamento: em vez de um relacionamento n-para-n, passamos a ter dois relacionamentos do tipo um-para-n ou n-para-um. Esta transformação é importante no esquema da base de dados porque os SGBD não conseguem lidar directamente com situações do tipo n-para-n, tendo estas que ser convertidas para situações do tipo um-para-n ou n-para-um.



# Situações em que são necessárias três tabelas

- **Relacionamentos do tipo um-para-n com participação não-obrigatória do lado n**

- Ex.: Cada cargo só pode ser desempenhado por um sócio, um sócio pode desempenhar vários cargos e pode haver cargos que não sejam desempenhados.



Sócios	Cargos
Abel	Presidente
Ana	Director
Carla	Secretária
Carlos	Contabilista
Daniel	Marketing
	Rel. Públicas

Sócios	Desempenham	Cargos
<u>Nome</u>	<u>Nome</u>	<u>Cargo</u>
Morada	Cargo	Vencimento
Telefone		

Sócios		
Nome	Morada	Telefone
Abel	R. Z	6633
Ana	R. Y	6699
Carla	R. X	9966
Carlos	R. X	4488
Daniel	R. M	6622

Desempenham	
Nome	Cargo
Abel	Presidente
Abel	Marketing
Ana	Director
Ana	Marketing
Carlos	Contabilista

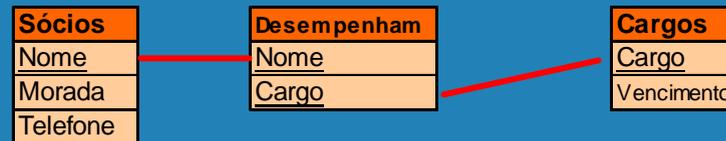
Cargos	
Cargo	Vencimento
Presidente	300
Director	250
Secretária	200
Contabilista	150
Marketing	150
Rel. Públicas	100

# Situações em que são necessárias três tabelas

- **Relacionamentos um-para-um sem participação obrigatória de nenhuma das entidades**
  - Ex.: Cada cargo só pode ser desempenhado por um sócio, cada sócio só pode desempenhar um cargo, pode haver cargos que não sejam desempenhados e sócios que não desempenhem nenhum cargo.



Sócios	Cargos
Abel	Presidente
Ana	Director
Carla	Secretária
Carlos	Contabilista
	Rel. Públicas



Sócios		
Nome	Morada	Telefone
Abel	R. Z	6633
Ana	R. Y	6699
Carla	R. X	9966
Carlos	R. X	4488
Daniel	R. M	6622

Desempenham	
Nome	Cargo
Abel	Presidente
Ana	Director
Carlos	Contabilista

Cargos	
Cargo	Vencimento
Presidente	300
Director	250
Secretária	200
Contabilista	150
Marketing	150
Rel. Públicas	100

# Abordagem top-down (resumo)

- Número de tabelas necessárias para traduzir adequadamente relacionamentos binários.

TIPO DE RELACIONAMENTO	N.º DE TABELAS
<ul style="list-style-type: none"><li>•Relacionamento um-para-um, com participação obrigatória de ambas as entidades</li></ul>	1
<ul style="list-style-type: none"><li>•Relacionamento um-para-um, com participação obrigatória de uma entidade e não obrigatória da outra</li><li>•Relacionamento um-para-n ou n-para-um com participação obrigatória do lado n</li></ul>	2
<ul style="list-style-type: none"><li>•Todos os relacionamentos do tipo n-para-n</li><li>•Relacionamentos do tipo um-para-n ou n-para-um em que se verifique participação não obrigatória do lado n</li><li>•Relacionamentos do tipo um-para-um em que não haja participação obrigatória de nenhuma das duas entidades</li></ul>	3