

# Bases de Dados

## Parte I

### Conceitos Básicos

### Definições Básicas

- **Dados:** factos conhecidos que têm algum significado e que podem ser guardados.
- **Base de dados (BD):** conjunto de dados que se relacionam entre si.
- **Universo:** parte do mundo real sobre o qual os dados guardados na base de dados dizem respeito.
  - Empresa: empregados, departamentos, projectos, ...
  - Escola: alunos, professores, cadeiras, inscrições, horários, ...
  - Contactos: nomes, endereços, telefones, ...
- **Sistema de gestão de base de dados (SGBD):** pacote de software que permite criar e manipular uma base de dados.
  - MySQL, PostgreSQL, Oracle, Sybase, SQL-Server, ...
- **Sistema de base de dados:** o sistema de gestão de base de dados juntamente com os dados.

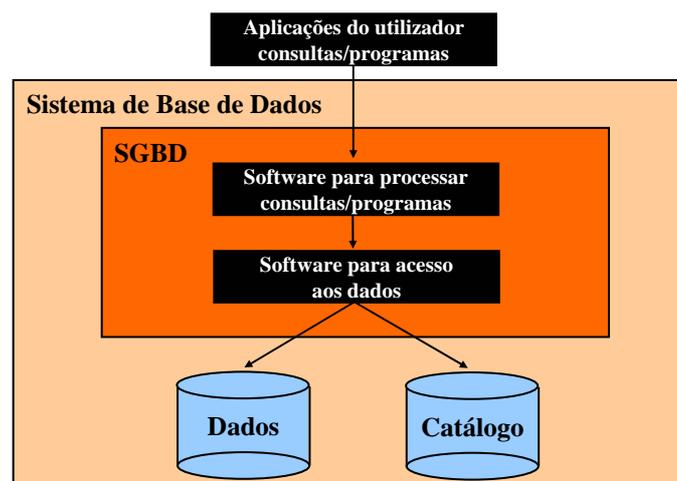
## Exemplo de uma Base de Dados

CADEIRA	NumCad	Nome	Docente
	12347	Bases de Dados	José Aguiar Mota
	34248	Álgebra	Maria das Dores
	32439	Introdução aos Computadores	Carlos Duarte

ALUNO	NumMec	Nome	Curso
	798764544	João Pinto	CC
	345673451	Carlos Semedo	ERSI
	487563546	Maria Silva	EG
	452212348	Pedro Costa	MAT

INSCRIÇÃO	NumMec	NumCad
	798764544	12347
	345673451	12347
	798764544	34248
	452212348	32439

## Sistema de Base de Dados



## Características de um Sistema de Base de Dados

### ■ Abstracção dos dados

- Num sistema tradicional de ficheiros, a estrutura dos ficheiros com os dados está inserida nos programas que manipulam esses ficheiros.
- Dificuldade em alterar a organização dos dados. A alteração de um ficheiro de dados, obriga à alteração de todos os programas que manipulam esse ficheiro.
- Num sistema de BD, a estrutura dos ficheiros está no catálogo do SGBD e portanto separada dos programas de acesso. Conduz à independência dados/programa.

### ■ Independência dos dados

- O **catálogo** do sistema guarda a descrição da BD (os **meta-dados**).
  - Estrutura de cada ficheiro usado para a BD.
  - Tipo e formato de cada item de dados.
  - Restrições sobre os dados.
- Torna o SGBD independente da BD.
- Permite que o SGBD funcione com diferentes BDs.

## Características de um Sistema de Base de Dados

### ■ Suporte de visões múltiplas dos dados

- Permite fornecer diferentes perspectivas (**visões**) dos dados para diferentes utilizadores.
- Uma visão pode ser um subconjunto de dados da BD, ou um subconjunto de dados (virtuais) derivados a partir de dados da BD.

### ■ Partilha de dados e acesso multi-utilizador

- O SGBD tem de garantir que cada transacção ou é executada correctamente ou é abortada por completo.
  - Restaurar o estado da BD quando ocorrem falhas durante a execução de uma transacção.
- Controlar concorrência para garantir consistência e correcção nas actualizações da BD.
  - Vários agentes de viagens a tentarem reservar um lugar num mesmo avião. O SGBD tem de garantir que cada lugar só pode ser reservado por apenas um agente.

## Funcionalidades Típicas de um SGBD

- **Definição:** tipo de dados, tipo de relações e conjunto de restrições.
- **Manipulação:** inserir dados, apagar dados, alterar dados, fazer consultas, garantir a satisfação das restrições de integridade.
- **Construção:** representação simples e eficientes de relações complexas entre os dados, guardar os dados num local controlado pelo próprio SGBD, persistência dos dados.
- **Rentabilidade:** minimizar o esforço de desenvolvimento e manutenção, controlar a redundância nos dados, mecanismos eficientes para processamento de consultas.
- **Concorrência e partilha:** permitir que vários utilizadores e/ou programas acedam em simultâneo à base de dados, mantendo a consistência dos dados.
- **Protecção:** mecanismos de backup e recuperação para prevenir situações de avaria do hardware e/ou do software.
- **Segurança:** mecanismos para prevenir acessos não autorizados (passwords, permissões, diferentes níveis de acesso).
- **Visualização:** ferramentas gráficas para operações mais comuns.
- **Interacção com outras aplicações:** providenciar múltiplas interfaces com o utilizador.

## Quando não Utilizar um SGBD

- Um SGBD não é necessário quando:
  - A BD é simples, bem definida e não se espera que mude.
  - O acesso multi-utilizador não é necessário.
  - O custo de configuração do SGBD não é compatível com as necessidades imediatas de utilização de determinadas aplicações.
- Um SGBD não é suficiente quando:
  - Não é possível modelar um determinado problema.
  - O utilizador necessita de operações não suportadas pelo SGBD.
    - Manipulação de áudio e imagem.
    - Análise de vastos conjuntos de dados resultantes de experiências científicas.

## Modelos de Dados

- Modelo de Dados
  - Conjunto de conceitos que descrevem a estrutura da BD.
  - Conjunto de restrições que a BD deve obedecer.
- **Modelo Conceptual:** tipo de modelo onde os conceitos estão perto do modo que os utilizadores percebem os dados (entidades, atributos, relacionamentos).
  - Modelos ER, EER, ODL, UML.
- **Modelo Representacional:** tipo de modelo normalmente utilizado pelos SGBDs.
  - Modelos relacional, hierárquico, network.
- **Modelo Físico:** tipo de modelo que descreve como os dados estão organizados e guardados no computador.
  - Formato dos registos, ordem dos registos, caminhos para acesso aos dados.

## Desenho de uma Base de Dados

- **Fase I: Requisitos e análise**
  - Entrevistas com os potenciais utilizadores da BD.
  - Compreender e documentar os seus requisitos.
- **Fase II: Desenho conceptual (ou modelação)**
  - Definir um modelo de dados conceptual que inclua a descrição das entidades da BD, dos atributos das entidades, dos relacionamentos entre entidades e das possíveis restrições.
  - Evitar detalhes de implementação.
- **Fase III: Desenho lógico (ou implementação)**
  - Mapear o modelo de dados conceptual no modelo de dados representacional.
  - Implementação da BD usando um SGBD.
- **Fase IV: Desenho físico**
  - Mapear o modelo de dados representacional no modelo de dados físico.
  - Estruturas em memória e organização dos ficheiros da BD (ficheiros de índices).

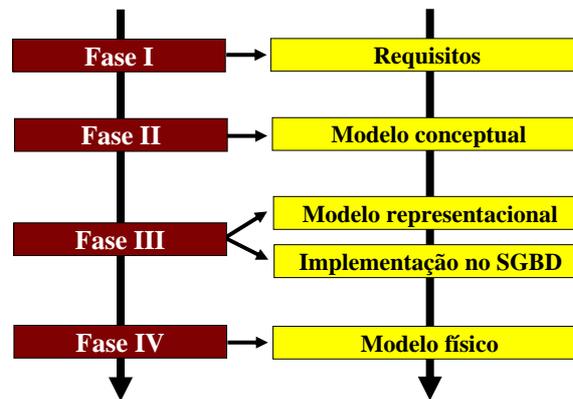
## Desenho de uma Base de Dados

### ■ Independente do SGBD

- Fase I: Requisitos e análise
- Fase II: Desenho conceptual
- Fase III: Desenho lógico

### ■ Dependente do SGBD

- Fase III: Desenho lógico
- Fase IV: Desenho físico



## Porquê a Fase de Modelação?

- É mais fácil obter um bom desenho da BD.
- O responsável por desenhar a BD concentra-se em especificar as propriedades dos dados em lugar de se concentrar nos detalhes de como os dados devem ser guardados.
- Permite visualizar a estrutura da BD antes de se enveredar por uma determinada implementação.
  - Facilita o entendimento dos dados por parte de não-especialistas.
  - Facilita a detecção de conflitos.
  - Simplifica eventuais correcções a fazer.
  - Simplifica a implementação.