

Introdução

Bases de Dados (CC2005)

**Departamento de Ciência de Computadores
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto**

Eduardo R. B. Marques – DCC/FCUP

Alguns Conceitos

- **Base de dados (BD)**: conjunto de dados que se relacionam entre si.
- **Dados**: factos conhecidos que têm algum significado e que podem ser guardados de forma persistente.
- **Universo**: parte do mundo real sobre o qual os dados guardados na base de dados dizem respeito.
 - Empresa: empregados, departamentos, projetos, ...
 - Universidade: alunos, professores, unidades curriculares, inscrições, horários, ...
 - Contactos: nomes, endereços, telefones, ...

Exemplo de uma BD

CADEIRA	
CodCad	Nome
12347	Bases de Dados
34248	Álgebra
32439	Introdução aos Computadores

ALUNO		
NumMec	Nome	Curso
798764544	João Pinto	LCC
345673451	Carlos Semedo	MIERSI
487563546	Maria Silva	LBIO
452212348	Pedro Costa	LMAT

INSCRIÇÃO	
NumMec	CodCad
798764544	12347
345673451	12347
798764544	34248
452212348	32439

- **Universo** = uma faculdade
- **Dados**: alunos, cadeiras, inscrições em cadeiras.

Inter-relacionamento e consistência

CADEIRA	
CodCad	Nome
<u>12347</u>	Bases de Dados
<u>34248</u>	Álgebra
<u>32439</u>	Introdução aos Computadores

ALUNO		
NumMec	Nome	Curso
<u>798764544</u>	João Pinto	LCC
<u>345673451</u>	Carlos Semedo	MIERSI
<u>487563546</u>	Maria Silva	LBIO
<u>452212348</u>	Pedro Costa	LMAT

INSCRIÇÃO	
NumMec	CodCad
<u>798764544</u>	12347
<u>345673451</u>	12347
<u>798764544</u>	34248
<u>452212348</u>	32439

- Os dados numa BD relacionam-se entre si de acordo com o universo modelado e de forma **consistente**. Neste exemplo não existem dois alunos com o mesmo n^o mecanográfico, e uma inscrição refere-se a alunos e cadeiras que existam na base de dados.

Exemplo de uma BD (cont.)

Tabela

ALUNO		
NumMec	Nome	Curso
798764544	João Pinto	LCC
345673451	Carlos Semedo	MIERSI
487563546	Maria Silva	LBIO
452212348	Pedro Costa	LMAT

← Registo
(linha)

↑
Campo (coluna)

- Está em causa uma **BD relacional**, o tipo de BD mais comum e que iremos considerar nesta cadeira.
- **Intuição preliminar**: numa BD relacional a informação está organizada em **tabelas**, cada uma contendo um conjunto de **registos** (linhas), decomposto em vários **campos** (colunas).

Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD)

- **SGBD**: software que permite criar e manipular uma base de dados.
 - Em inglês **DBMS** (“Database Management System”)
 - Também designado por **motor de base de dados** (“database engine”).
- Um SGBD abstrai a forma como os dados estão **estruturados e armazenados**.
- Por contraste, num sistema tradicional de ficheiros:
 - A estrutura de um ficheiro de dados está intrinsecamente espelhada nos programas que manipulam esses ficheiros.
 - A alteração de estrutura dos ficheiro de dados obriga à alteração de todos os programas.

Aspectos essenciais de um SGBD

■ Persistência e disponibilidade dos dados

- Uma BD é armazenada de forma **persistente** (durável) e está **disponível** para acesso em qualquer altura.

■ Mutabilidade, atomicidade, consistência, concorrência

- O estado de uma BD (conjunto de dados contidos na BD) é na maior parte dos casos **mutável**, i.e., pode ser alterado ao longo do tempo.
- Cada alteração ao estado deve ser logicamente **atômica**.
- O estado deve ser sempre **consistente**, de acordo com as regras definidas para a BD.
- Podem haver **operações concorrentes** (simultâneas) sobre os dados, sem prejuízo da consistência da BD.

Aspectos essenciais de um SGBD (cont.)

■ Segurança

- Uma BD deve ser acedida de forma **segura** por exemplo mediante autenticação e suporte de diferentes níveis de acesso aos dados.

■ Acessibilidade

- O acesso a BDs pode ser feito por software externo, de forma programática e através de uma rede.

■ Administração

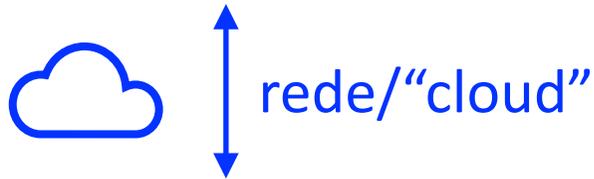
- O SGBD deve permitir a administração de BDs, de forma programática e/ou através de ferramentas específicas para o efeito.

Aplicações de BD – modelo típico “3-tier”

utilizador



apresentação dos dados



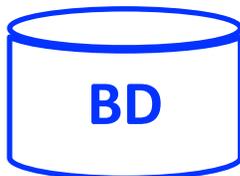
servidor



lógica aplicacional

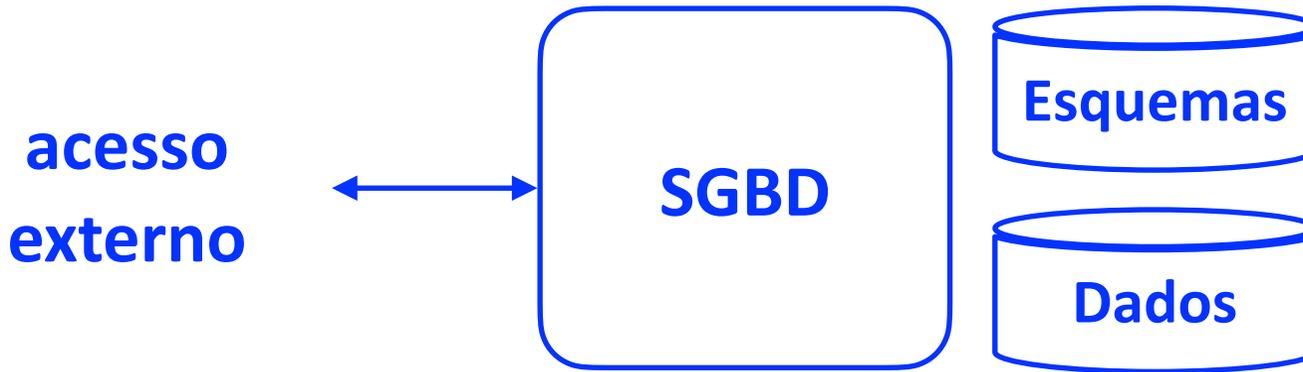


DBMS



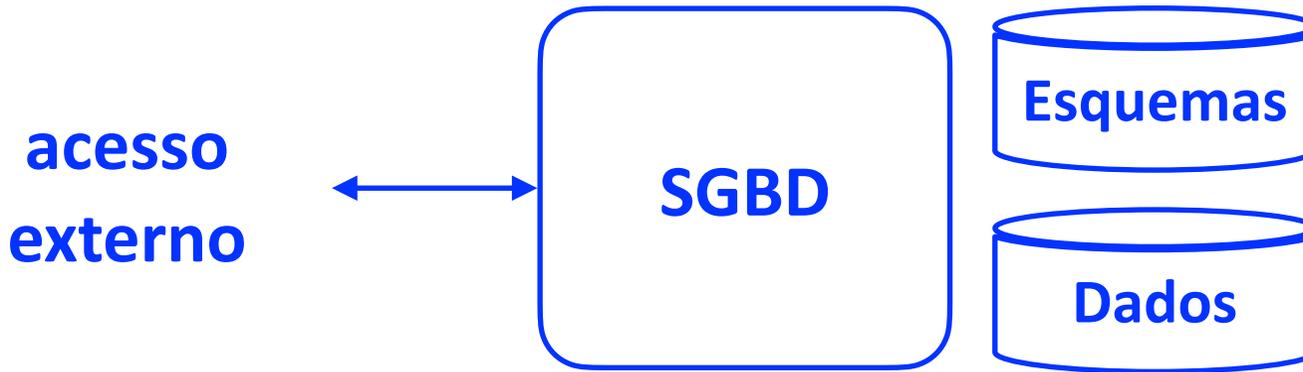
dados

SGBD: esquemas e dados



- Um SGDB permite a definição e manipulação de:
 - **Esquemas de base de dados**, que descrevem como uma base de dados está estruturada, também chamados de meta-dados.
 - **Bases de dados = instância de esquemas.**
- Um SGBD pode suportar BDs distintas com o mesmo esquema e a existência de vários esquemas distintos.

Como se “fala” com uma base de dados?



- Do ponto de vista de acesso externo, um SGBD “fala” dois tipos de linguagem:
 - **DDL (“Data Definition Language”)**: para lidar com **esquemas**.
 - **DML (“Data Manipulation Language”)**: para lidar com os **dados** de uma BD.
- Nesta cadeira iremos considerar BDs manipuladas usando a linguagem **SQL (Structured Query Language)** que cumpre estes dois papéis.

Um “cheirinho” de SQL

ALUNO		
NumMec	Nome	Curso

```
CREATE TABLE ALUNO (  
  NumMec  INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,  
  Nome    VARCHAR(64) NOT NULL,  
  Curso   VARCHAR(20) NOT NULL  
);
```

- SQL usada como DDL – criação de tabela.

Um “cheirinho” de SQL (cont.)

ALUNO		
NumMec	Nome	Curso
798764544	João Pinto	LCC
345673451	Carlos Semedo	MIERSI
487563546	Maria Silva	LBIO
452212348	Pedro Costa	LMAT

```
INSERT INTO ALUNO (NumMec, Nome, Curso)  
VALUES (798764544, 'João Pinto', 'LCC'),  
      (345673451, 'Carlos Semedo', 'MIERSI'),  
      (487563546, 'Maria Silva', 'LBIO'),  
      (452212348, 'Pedro Costa', 'LMAT');
```

- SQL usada como DML, neste caso para inserção de registos.

Um “cheirinho” de SQL (cont.)

```
SELECT Curso FROM ALUNO  
WHERE NumMec=798764544;
```

consulta

actualização

```
UPDATE ALUNO  
SET Nome='Maria Menezes'  
WHERE NumMec=487563546;
```

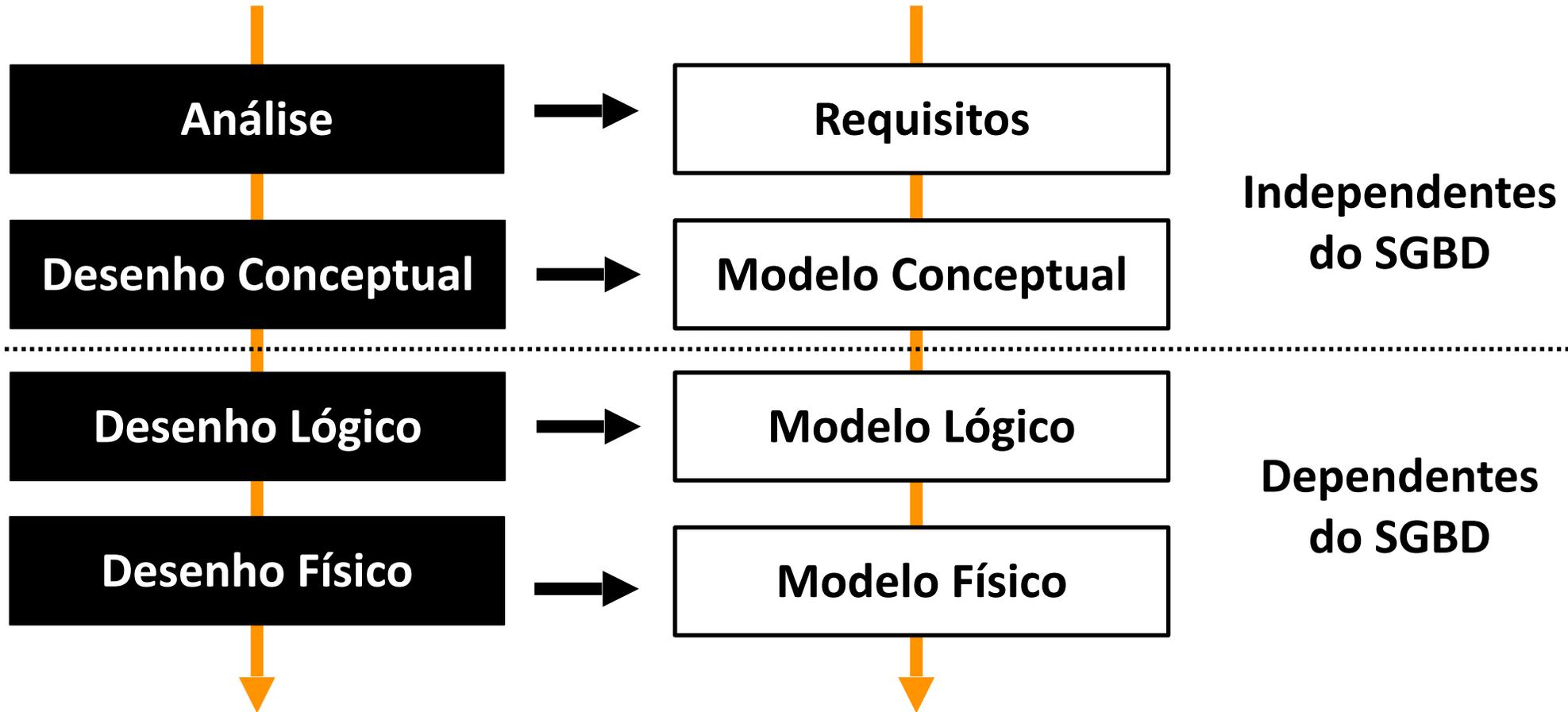
remoção

```
DELETE FROM ALUNO  
WHERE Curso='LMAT';
```

ALUNO		
NumMec	Nome	Curso
798764544	João Pinto	LCC
345673451	Carlos Semedo	MIERSI
487563546	Maria Menezes	LBIO
452212348	Pedro Costa	LMAT

- SQL usada como DML, neste caso para consulta, actualização ou remoção de registos.

Desenho e implementação de uma BD



- O desenho e implementação de uma BD compreende várias fases e correspondentes níveis de modelação.

Desenho e implementação de uma BD (cont.)

■ Modelo de Dados

- Conjunto de conceitos que descrevem a estrutura da BD em termos da relação entre dados, seu significado, e restrições.

■ Tipos de modelo:

- **Conceptual:** descreve os conceitos a representar em uma BD de forma independente do SGBD.
- **Lógico:** descreve de forma lógica a implementação de uma BD num SGBD.
- **Físico:** descreve a organização física interna dos dados no SGBD.

Desenho e implementação de uma BD (cont.)

■ **Análise**

- Compreensão do universo para a BD, resultando num conjunto de requisitos documentados.
- A derivação de requisitos pode passar por reuniões entre peritos sobre o universo em causa, entrevistas com potenciais utilizadores / clientes, etc.

■ **Desenho conceptual (ou modelação)**

- Definição de um modelo conceptual a partir dos requisitos.
- O modelo deve descrever as entidades da BD e a forma como se relacionam, de forma independente do SGBD.
- Durante a cadeira iremos considerar o modelo **Entidade-Relacionamento (ER)**.

Desenho e implementação de uma BD (cont.)

■ **Desenho lógico (ou implementação)**

- Mapeamento do modelo de dados conceptual num modelo de dados lógico concreto.
- Implementação da BD usando um SGBD.
- Na cadeira iremos considerar o **modelo relacional** e a sua implementação em **SQL**.

■ **Desenho físico**

- Mapeamento do modelo de dados lógico no modelo de dados físico interno ao SGBD, ex. em termos de parameterização do tipo de armazenamento a usar, optimização do seu uso tendo em conta padrões de acesso, operação em rede, redundância, ...