

Sistemas de Banco de Dados

Fundamentos em Bancos de Dados Relacionais

Wladimir Cardoso Brandão

www.wladimirbrandao.com

Material distribuído sob licença CC BY-NC-ND 4.0

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International



INTRODUÇÃO



*"Sistemas de banco de dados referem-se ao conjunto de dados relacionados e sua respectiva forma de acesso e organização... São compostos por uma **coleção de dados organizados**, uma **estrutura lógica** determinando a forma como os dados são armazenados, organizados e manipulados, e um **software** que provê acesso aos dados a usuários e aplicações."*

Elmasri & Navathe, 2016

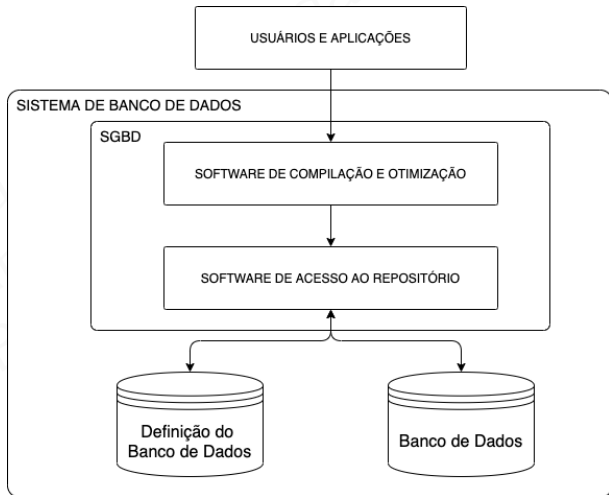
- ▶ COLEÇÃO DE DADOS → BANCO DE DADOS
- ▶ ESTRUTURA LÓGICA → MODELO DE DADOS
- ▶ SOFTWARE → SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS



Usuários e aplicações interagem com o sistema submetendo **CONSULTAS**

CONSULTAS são interpretadas pelo sistema, que realiza otimizações necessárias para sua correta execução

O próprio sistema decide quais dados são necessários para responder uma **CONSULTA** e se encarrega de recuperá-los a partir dos repositórios sob seu controle





Coleção de dados organizados

- ▶ DADOS → símbolos, sinais, códigos
- ▶ Atende necessidades específicas de usuários
- ▶ Presente em diferentes ambientes de negócio
 - ▶ Reserva de hotel
 - ▶ Reserva de livros em biblioteca
 - ▶ Visualização de catálogos de filmes
 - ▶ Compra de produtos em supermercado
 - ▶ Saque e depósito de dinheiro em caixa bancário



Bilhões de produtos em catálogo
Dezenas de milhões de transações diárias
Atualização frequente de estoque e pedidos



BDs possuem características que os diferenciam de outros tipos de coleções

- ▶ **FINALIDADE** → construídos com um propósito específico
- ▶ **REALIDADE** → representam o "*mundo real*"
 - ▶ MUNDO REAL → MINIMUNDO, UNIVERSO DE DISCURSO
- ▶ **COERÊNCIA** → mantêm a coerência lógica da coleção
- ▶ **COMPARTILHAMENTO** → provêm compartilhamento de dados



BDs podem ser categorizados quanto à forma de utilização

- ▶ **MANUAL** → criado e mantido sem o uso de computadores
 - ▶ Exemplo → lista telefônica (páginas amarelas)
- ▶ **COMPUTADORIZADO** → criado e mantido com o uso de computadores
 - ▶ Exemplo → The Human Genome Database (GDB)



BDs também podem ser categorizados quanto à sua aplicação

- ▶ TRADICIONAL → texto, incluindo números e registros temporais
- ▶ MULTIMÍDIA → imagens, áudios e vídeos
- ▶ GEOGRÁFICO → mapas, imagens de satélite e registros climáticos
- ▶ DATA WAREHOUSE → armazém de dados utilizado no processamento analítico *online* (OLAP) para auxílio à tomada de decisão
- ▶ ATIVO (TEMPO REAL) → utilizado em aplicações com rigorosos requisitos de desempenho, como em processos industriais de manufatura



Diferentes abordagens de implementação

- ▶ **PROCESSAMENTO EM ARQUIVO**
 - ▶ Usuário define arquivos necessários para uma aplicação específica como parte da programação da aplicação
- ▶ **SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS (SGBD)**
 - ▶ Repositório único
 - ▶ Abstração de dados
 - ▶ Natureza autodescritiva
 - ▶ Compartilhamento de dados
 - ▶ Isolamento entre programas e dados
 - ▶ Suporte a múltiplas visões sobre dados
 - ▶ Processamento de transação multiusuário



Construção de modelos para implementação

- ▶ MODELO → representação de entes e eventos reais
- ▶ Etapas de implementação
 1. ESPECIFICAÇÃO → descrição do minimundo
 2. ANÁLISE DE REQUISITOS → restrições de operação
 3. PROJETO CONCEITUAL → estruturas e restrições conceituais
 4. PROJETO LÓGICO → estruturas e restrições lógicas
 5. PROJETO FÍSICO → estruturas e restrições físicas
- ▶ Revisado continuamente para que o BD reflita o estado do minimundo



ATOR → papel desempenhado pelos que interagem com o BD

- ▶ ADMINISTRADOR (DBA) → responsável pela operação e pelo cumprimento dos requisitos, atuando em todas as etapas da implementação
- ▶ PROJETISTA → responsável pelo projeto, atuando em todas as etapas da implementação
- ▶ ANALISTA → mais presente nas etapas de projeto conceitual e lógico
- ▶ PROGRAMADOR → atua preponderantemente no projeto lógico
- ▶ USUÁRIO → demandante, conhecedor do minimundo e mais presente na especificação e análise de requisitos



Estrutura lógica que determina a forma como os dados são armazenados, organizados e manipulados

- ▶ Coleção de conceitos que descrevem a estrutura do BD
- ▶ Incorpora operações para especificar atualização e recuperação de dados
 - ▶ Exemplo → inserir, remover, modificar ou recuperar
- ▶ Define o comportamento de uma determinada aplicação

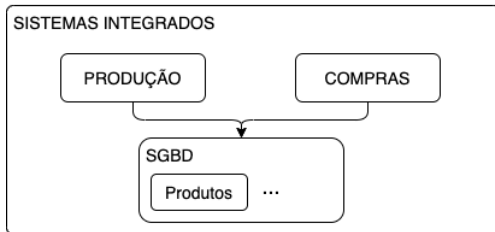
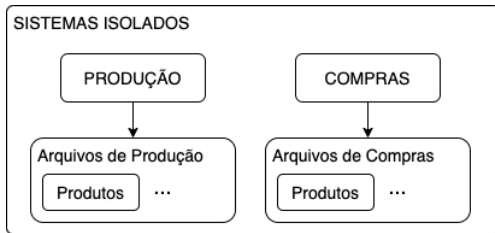


Coleção de programas (software) que permitem aos usuários criar e manter BDs

- ▶ DEFINIR → especificar tipos, estruturas e restrições armazenadas sob forma de metadados no catálogo (dicionário) do sistema
- ▶ CONSTRUIR → armazenar dados em meio controlado pelo SGBD
- ▶ MANIPULAR → inserir, remover, modificar e recuperar dados
- ▶ COMPARTILHAR → prover acesso simultâneo a múltiplos usuários



CONTROLE DE REDUNDÂNCIA



- ▶ Flexibilidade
- ▶ Múltiplas interfaces
- ▶ Economia de escala
- ▶ Garantia de padrões
- ▶ Restrições de acesso
- ▶ *Backup* e recuperação
- ▶ Disponibilidade elevada
- ▶ Restrições de integridade
- ▶ Tempo de desenvolvimento
- ▶ Relacionamentos complexos



Uso de SGBDs pode ser inadequado em algumas situações

- ▶ MONOUSUÁRIO → acesso por múltiplos usuários não requerido
- ▶ BAIXA COMPLEXIDADE → aplicações muito simples e bem definidas
- ▶ REQUISITOS RIGOROSOS → aplicações de tempo real, de alta escalabilidade e sistemas embarcados com capacidade de armazenamento limitada
- ▶ ALTA ESPECIALIZAÇÃO → aplicações que demandam recursos que a generalidade oferecida pelo SGBD para definição e processamento de dados não suporta
 - ▶ Exemplo → funções de segurança sofisticadas
- ▶ CUSTO PROIBITIVO → impossibilidade de investimento inicial significativo em hardware, software e treinamento



- [1] Elmasri, Ramez; Navathe, Sham. *Fundamentals of Database Systems*. 7ed. Pearson, 2016.
- [2] Silberschatz, Abraham; Korth, Henry F.; Sudarshan, S. *Database System Concepts*. 6ed. McGraw-Hill, 2011.
- [3] Date, Christopher J. *An Introduction to Database Systems*. 8ed. Pearson, 2004.