

# Banco de Dados



## Introdução

João Eduardo Ferreira  
Osvaldo Kotaro Takai

[jef@ime.usp.br](mailto:jef@ime.usp.br)

DCC-IME-USP

# Importância dos Bancos de Dados

---

- ❑ A competitividade das empresas depende de dados precisos e atualizados.
- ❑ Conforme a empresa cresce, aumenta a sua dependência por dados abundantes e complexos.
- ❑ Assim, ferramentas de gerenciamento, extração rápida e precisa de informações é fundamental.
- ❑ Solução: **Sistema Gerenciador de Banco de Dados, ou SGBD.**

# Uma perspectiva histórica

---

- ❑ No início da computação, programas tinham o único objetivo de armazenar e manipular dados.
- ❑ Esses programas gravavam seus dados em disco, segundo estruturas próprias.
- ❑ Programas que não conhecessem a estrutura dos dados não podiam utilizar os dados.



# Uma perspectiva histórica

---

- ❑ Se vários programas precisassem compartilhar os dados de um mesmo arquivo, todos os programas teriam que conhecer e manipular as mesmas estruturas.



# Uma perspectiva histórica

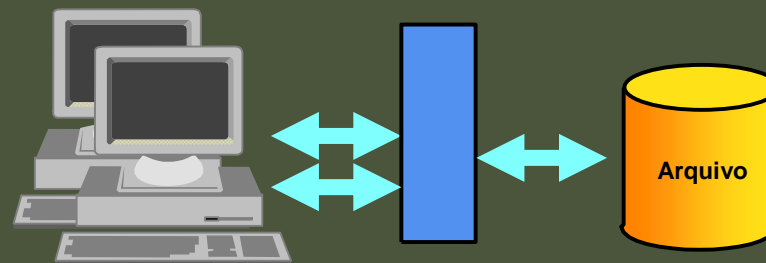
---

- ❑ Se algum programa precisasse realizar alguma mudança na estrutura de dados,
  - Todos os programas que acessam esse mesmo arquivo tinham que ser alterados, mesmo que a alteração ocorresse em dados não manipulados pelos programas.
- ❑ Isso gerava um grande problema:
  - Garantir a unicidade das estruturas de dados entre os diversos programas devido à existência de redundâncias.

# Uma perspectiva histórica

---

- Para evitar esse problema, colocou-se um sistema intermediário:
  - Que conhece a estrutura de dados do arquivo.
  - Fornece apenas dados que cada programa precisa.
  - Armazena adequadamente os dados de cada programa.



# Uma perspectiva histórica

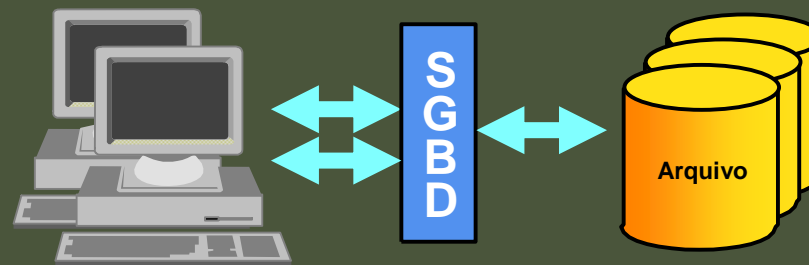
---

- Agora, com esse sistema intermediário:
  - Os programas "verão" apenas os dados que lhes interessam.
  - Os programas não precisam conhecer os detalhes de como seus dados estão gravados fisicamente.
  - Os programas não precisarão ser modificados se a estrutura de dados que utilizam não for modificada.
  - As alterações ficam concentradas nesse sistema intermediário.

# Uma perspectiva histórica

---

- ❑ Com o tempo, esse sistema intermediário passou a gerenciar vários arquivos.
- ❑ A essa coleção de arquivos foi dado o nome de **Banco de Dados** e o sistema intermediário recebeu o nome de **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)**.

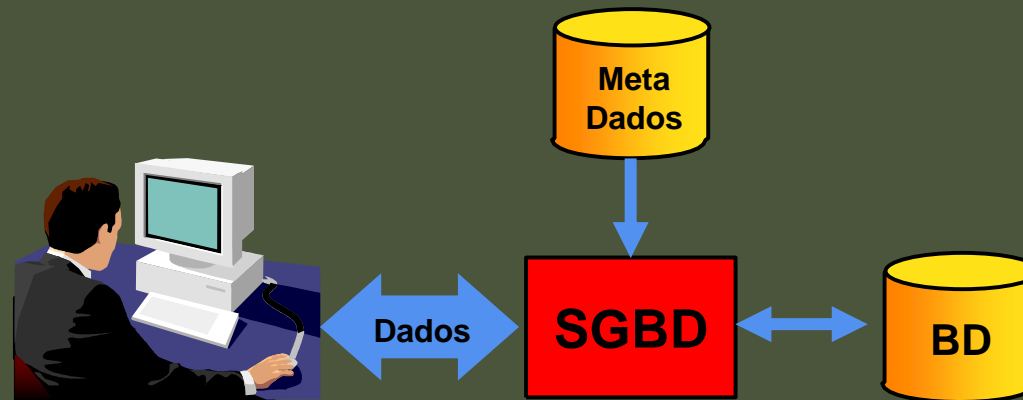




# Uma perspectiva histórica

---

- ❑ O primeiro SGBD comercial surgiu em 1960.
- ❑ Com o tempo, surgiram padrões para descrever as estruturas de dados: os **modelos de dados**.
- ❑ A descrição do banco de dados, segundo um modelo de dados é chamada de **meta dados**.



# Uma perspectiva histórica

---

- Hoje, um **banco de dados**:
  - É uma coleção de dados coerente e logicamente relacionados com algum significado associado.
  - É projetado, construído e populado com dados que atendem a um propósito e audiência específicos.
  - Representa algum aspecto do mundo real, chamado de **minimundo**.

# Arquivos versus SGBD's

---

<b>Processamento tradicional de Arquivos</b>	<b>SGBD</b>	<b>Vantagens do SGBD</b>
Definição dos dados é parte do código de programas de aplicação	Meta Dados	eliminação de redundâncias
Dependência entre aplicação e dados	Independência entre aplicações e dados	eliminação de redundâncias
		facilidade de manutenção
Representação de dados em nível físico	Representação conceitual através de dados e programas	facilidade de manutenção
Cada visão é implementada por módulos específicos	Permite múltiplas visões	facilidade de consultas

# Quando usar SGBD

- ❑ Controle redundância
- ❑ Controle consistência e integridade
- ❑ Acesso multiusuário
- ❑ Compartilhamento de dados
- ❑ Controle acesso e segurança
- ❑ Controle de recuperação e restauração
- ❑ Consultas eficientes

# Quando não Usar SGBD

- ❑ Dados e aplicações simples e estáveis
- ❑ Requisitos de tempo-real não puderem ser atendidos

# Principais Características dos SGBDs

---

Arquitetura  
“Three-schema”

- Apoio a múltiplas visões de dados (nível externo)
- Capacidade de abstração de dados (nível conceitual)
- Capacidade de descrever a estrutura de armazenamento físico dos dados (nível interno)
- Compartilhamento de dados e processamento de transações.

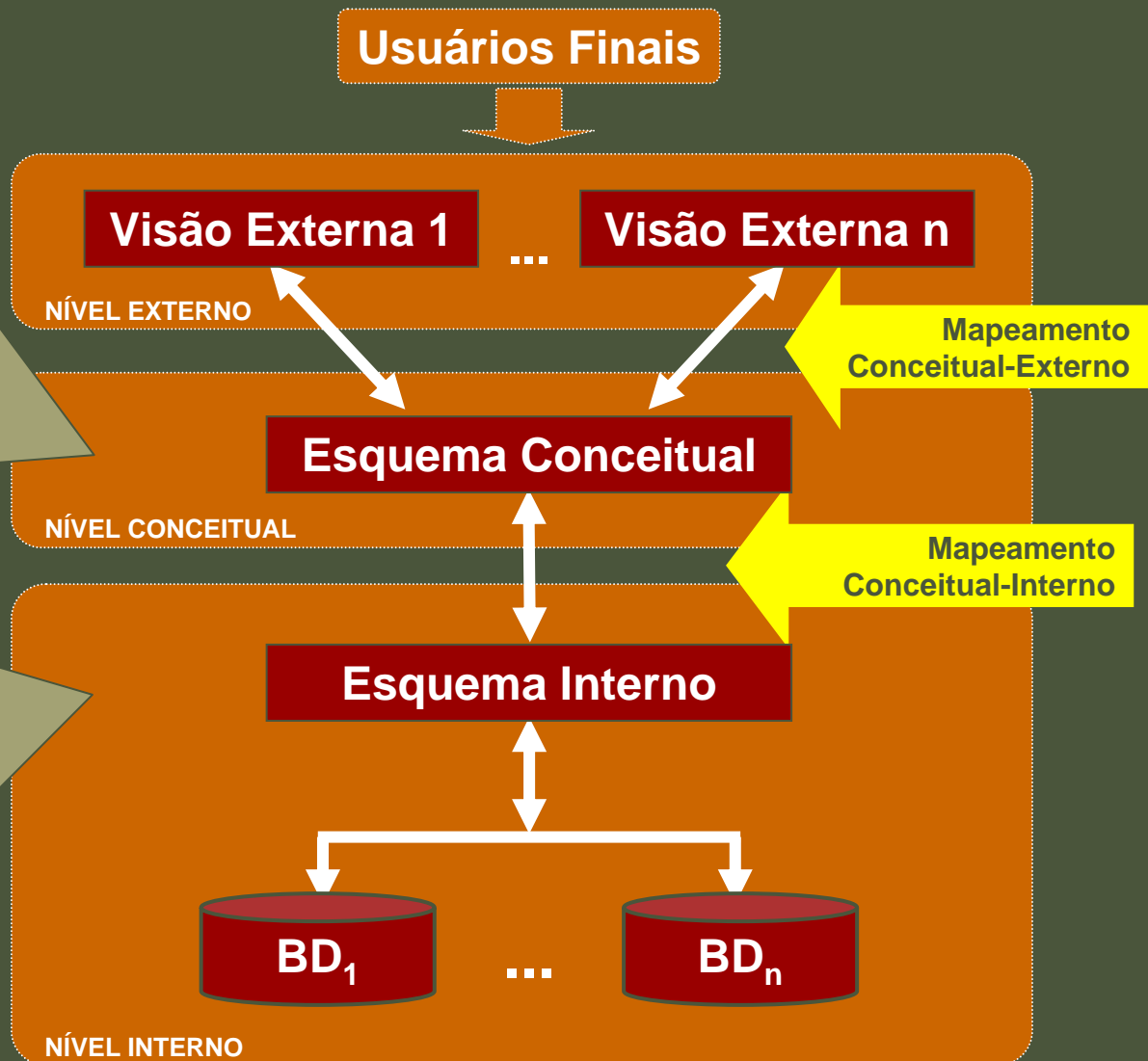
# Arquitetura “Three-schema”

## Independência Lógica de Dados:

É a capacidade de alterar o esquema conceitual sem ter que mudar os esquemas externos ou programas de aplicação.

## Independência Física de Dados:

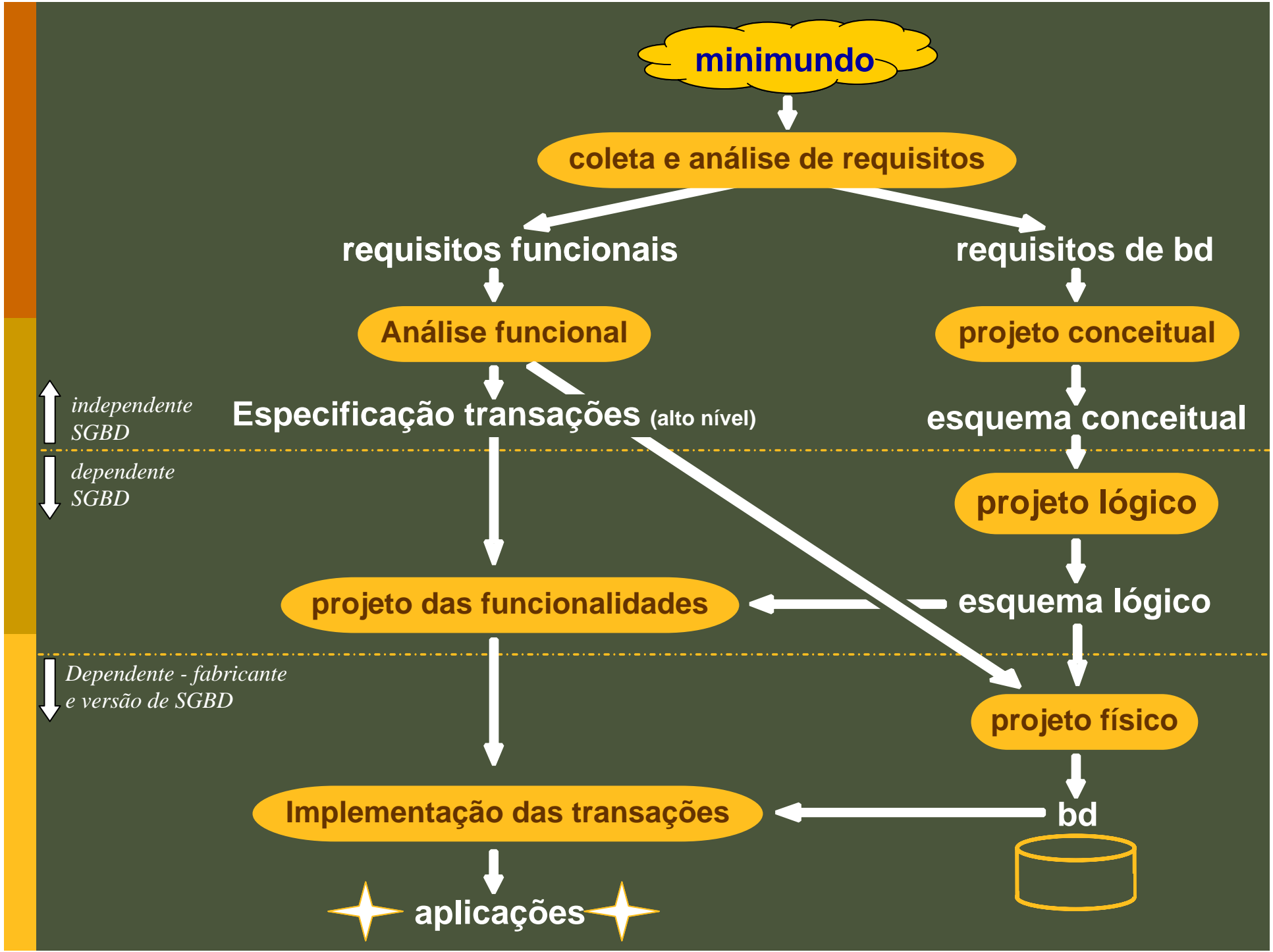
É a capacidade de alterar o esquema interno sem ter que alterar o esquema conceitual e externo.



# Modelagem de Dados

---







# Modelos de Dados

---

- Existem modelos para diferentes níveis de abstração de representação de dados
  - modelos conceituais
  - modelos lógicos
  - modelos físicos
    - organização dos arquivos de dados em disco
    - não são manipulados por usuários ou aplicações que acessam o BD
      - decisões de implementação de cada SGBD

# Modelos de Dados

---

- Redes
- Hierárquico
- Relacional
- Entidade-Relacionamento
- ER - Estendido
- Objeto
- Objeto - Relacional

# Modelos de Dados Conceituais

---

- Representação com alto nível de abstração
  - modela de forma mais natural os fatos do mundo real, suas propriedades e seus relacionamentos
  - independente de BD
  - preocupação com a semântica da aplicação
  - exemplo:
    - modelo entidade-relacionamento

# Modelos de Dados Lógicos

---

- Representa os dados em alguma estrutura (lógica) de armazenamento de dados
  - também chamados de modelos de BD
  - dependente de BD
  - exemplos
    - modelo relacional (tabelas)
    - modelos hierárquico

# Modelos de BD (Lógicos)

---

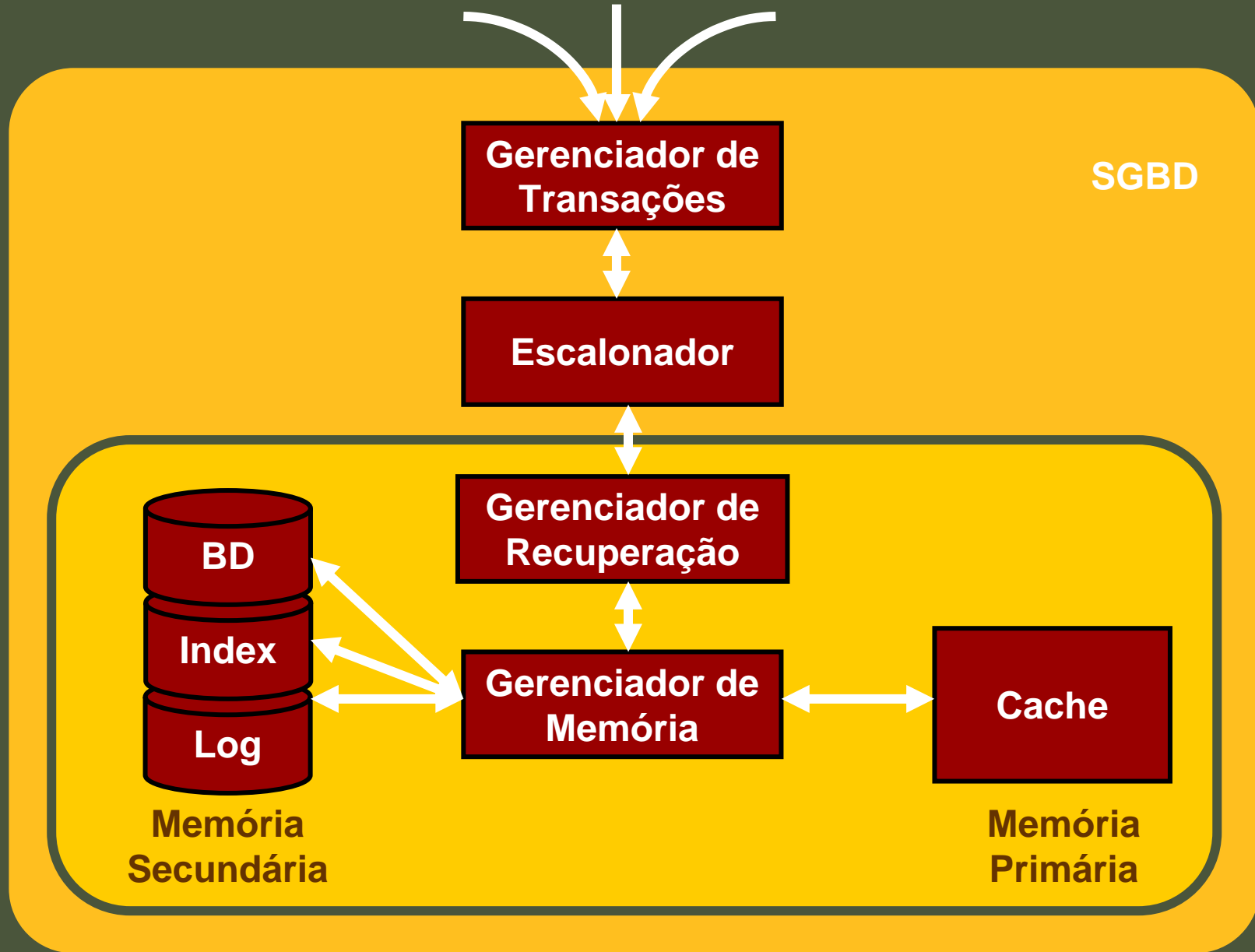
- Apóiam:
  - A especificação dos dados do modelo (DDL)
    - dados, seus domínios e restrições
  - A manipulação dos dados (DML)

# Modelos de BD (Físico)

---

- ❑ Indexação e estrutura de arquivos
- ❑ Transações e controle de concorrência
- ❑ Otimização
- ❑ Recuperação em casos de falhas
- ❑ Mecanismos de proteção (segurança)
- ❑ Partição e agrupamento de dados

Transações externas



# Matriz de Classificação de SGBDs\*

Consultas Complexas	<b>RELACIONAL</b>	<b>OBJETO-RELACIONAL</b>
Consultas Simples	<b>SISTEMA DE ARQUIVOS</b>	<b>LINGUAGEM DE PERSISTÊNCIA</b>
	Dados Simples	Dados Complexos

\* Baseado no livro: Object Relational DBMS by Stonebraker and Moore, Morgan Kaufmann, 1996



# Síntese dos conceitos

---

- ❑ **Banco de dados (BD)** → conjunto de dados integrados que por objetivo atender a uma comunidade de usuários.
- ❑ **Modelo de dados** → descrição formal das estruturas de dados para representação de um BD; com suas respectivas restrições e linguagem para criação e manipulação de dados.

# Síntese dos conceitos

---

- ❑ ***Sistema Gerenciador de banco de dados (SGBD)*** → software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um BD.
- ❑ ***Modelagem de dados*** → é a ação de representar/abstrair dados do minimundo com o objetivo de criar projetos conceituais e lógicos de um BD. Alguns autores incluem os projetos físicos como parte da modelagem de dados, pelo fato de que as otimizações são oriundas de análises do comportamento dinâmico do BD.

# Síntese dos conceitos

---

- ❑ **Projeto conceitual BD** → ação que produz o esquema de dados abstratos que descreve a estrutura de um BD de forma independente de um SGBD (esquema conceitual).
- ❑ **Projeto lógico BD** → ação que produz o esquema lógico de dados que representa a estrutura de dados de um BD em acordo com o modelo de dados subjacente a um SGBD.

# Síntese dos conceitos

---

- ❑ **Projeto físico BD** → ação que produz o esquema físico de dados a partir do esquema de lógico de dados com a adição das estratégias de otimização para manipulação das estruturas de dados. As estratégias de otimização são dependentes dos fabricantes dos SGBDs e de suas versões.

# Questões de Estudo

---

1. Quando faz sentido utilizar um SGBD ao invés de simplesmente utilizar o sistema de arquivos? Quando não faz sentido utilizar um SGBD?
2. O que é independência lógica de dados e por que esse conceito é importante?
3. Explique as diferenças entre independência lógica de dados e independência física de dados.

# Questões de Estudo

---

4. Explique as diferenças entre esquemas externos, lógico e físico. Como esses conceitos se relacionam com os conceitos de independência de dados?
5. Quais são as responsabilidades de um Projetista de Banco de Dados e do DBA?

# Questões de Estudo

---

6. O Sr. Avarento quer guardar informações de seus funcionários (nome, endereço, momentos preocupantes). O volume de dados o forçou a decidir comprar um SGBD. Para economizar, ele quer comprar um que tenha apenas as características necessárias para executar uma aplicação *stand-alone* em seu PC. O Sr. Avarento não quer compartilhar essa lista com ninguém. Indique quais das seguintes características de SGBDs o Sr. Avarento necessita? Justifique.

- Segurança.
- Controle de concorrência.
- Recuperação após falhas.
- Mecanismos de visão.
- Linguagem de consulta.

# Questões de Estudo

---

7. Descreva os passos de um projeto de BD.
8. Quais dos seguintes itens exercem papel importante na representação de informações do mundo real num BD? Comente.
  - Linguagem de definição de dados.
  - Linguagem de manipulação de dados.
  - Cachê.
  - Modelo de dados.
9. O que é transação?
10. Por que o SGBD entrelaça as ações de diferentes transações, ao invés de executá-las sequencialmente?



# Bibliografia

---

- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. [Trad.]. **Sistemas de bancos de dados.** Traduzido do original: FUNDAMENTALS OF DATABASE SYSTEMS. São Paulo: Pearson(Addison Wesley), 2005. 724 p. ISBN: 85-88639-17-3.
- Korth, H.; Silberschatz, A. Sistemas de Bancos de Dados. 3a. Edição, Makron Books, 1998.
- Raghu Ramakrishnan e Johannes Gehrke, **Database Management Systems, Second Edition**, McGraw-Hill, 2000.
- Takai, O.K; Italiano, I.C.; Ferreira, J.E. Introdução a Banco de Dados. Apostila disponível no site: <http://www.ime.usp.br/~jef/apostila.pdf>. (página web visitada em 07/07/2005).