

# ***Pós-Graduação Engenharia de Software***

## **Modelagem de Dados**

Aula 01

**Introdução aos  
Sistemas de Bancos de Dados**



# Introdução aos Sistemas de BD

- **Objetivo**

- Apresentar uma perspectiva histórica do surgimento dos SGBD, sua importância para as empresas e os principais conceitos e características envolvidas na área de Banco de Dados.

- **Principais tópicos**

- Importância dos Bancos de Dados
- Uma perspectiva histórica
- Arquivos versus SGBD's
- Quando usar e quando não usar SGBD
- Principais Características dos SGBDs

# Introdução aos Sistemas de BD

- **Principais tópicos (*continuação*)**
  - Arquitetura “Three-schema”
  - Modelagem de Dados
  - Modelos de Dados (Conceituais, Lógicos e Físicos)
  - Matriz de Classificação de SGBDs
  - Síntese dos conceitos
  - Questões de Estudo

# 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.

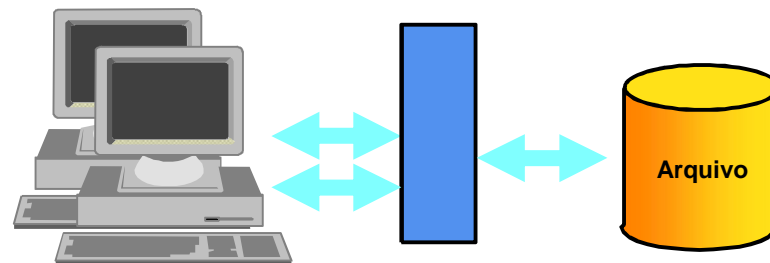


# Uma perspectiva histórica

- **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.



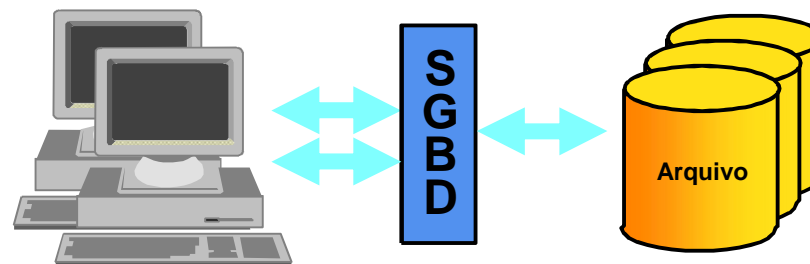


# Uma perspectiva histórica

- **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.

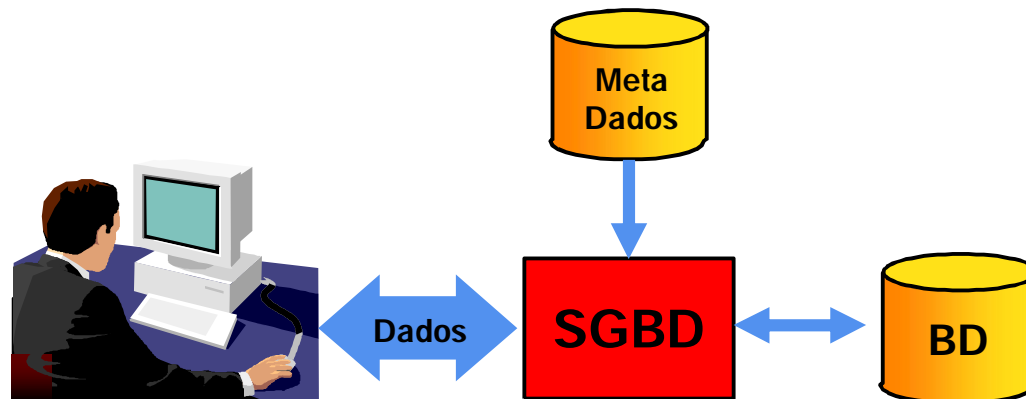
# Uma perspectiva histórica

- 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

Processamento tradicional de Arquivos	SGBD	Vantagens do SGBD
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

# Uma perspectiva histórica

Quando usar SGBD	Quando não Usar SGBD
<ul style="list-style-type: none"><li>❑ Controle redundância</li><li>❑ Controle consistência e integridade</li><li>❑ Acesso multiusuário</li><li>❑ Compartilhamento de dados</li><li>❑ Controle acesso e segurança</li><li>❑ Controle de recuperação e restauração</li><li>❑ Consultas eficientes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❑ Dados e aplicações simples e estáveis</li><li>❑ Requisitos de tempo-real não puderem ser atendidos</li></ul>

# 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.

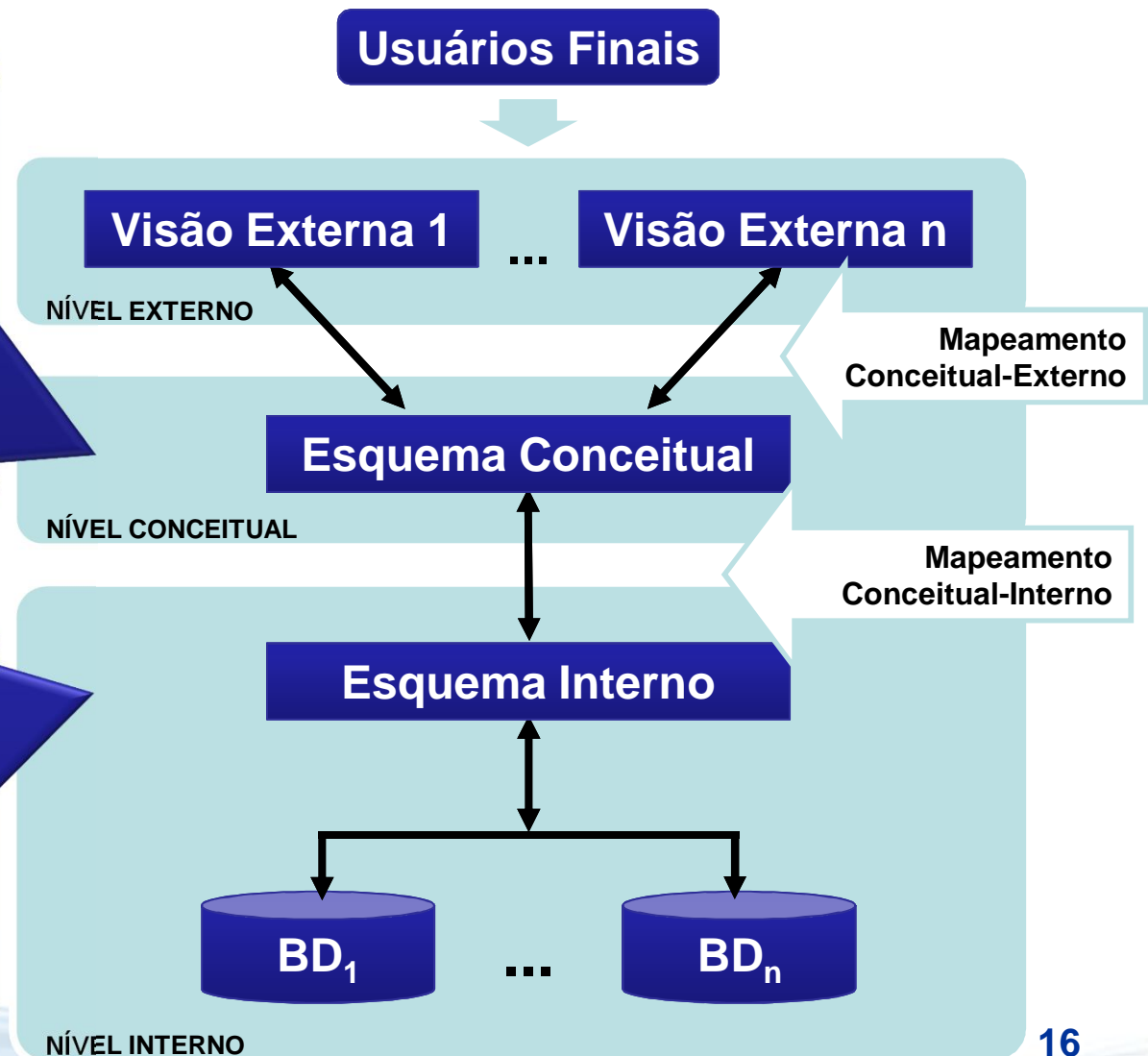
# Arquitetura “Three-schema”

## 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.





# Modelos de Dados

- **Existem modelos para diferentes níveis de abstração de representação de dados**
  - modelos conceituais
  - modelos lógicos
  - modelos físicos
    - Referem-se:
      - organização dos arquivos de dados em disco
      - não são manipulados por usuários ou aplicações que acessam o BD
      - decisões de implementação são 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**
  - modelam de forma mais natural os fatos do mundo real, suas propriedades e seus relacionamentos
  - são independentes de BD
  - preocupam-se apenas 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:**
  - na especificação dos dados do modelo (DDL)
    - dados, seus domínios e restrições
  - na especificação de como manipular os dados (DML)

# Modelos de BD (Físico)

- **Possuem foco na:**
  - 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

- Uma transação define uma unidade de execução que pode acessar e atualizar vários itens de dados.
- Uma transação executa vários comandos como se fossem apenas um comando indivisível (atômico).
- Os vários comandos são delimitados pelas declarações *begin transaction* e (*commit* ou *rollback*):
  - *begin transaction(x)*
    - *Update(a)*
    - *Delete(b)*
    - *Insert(c)*
  - *commit(x)*

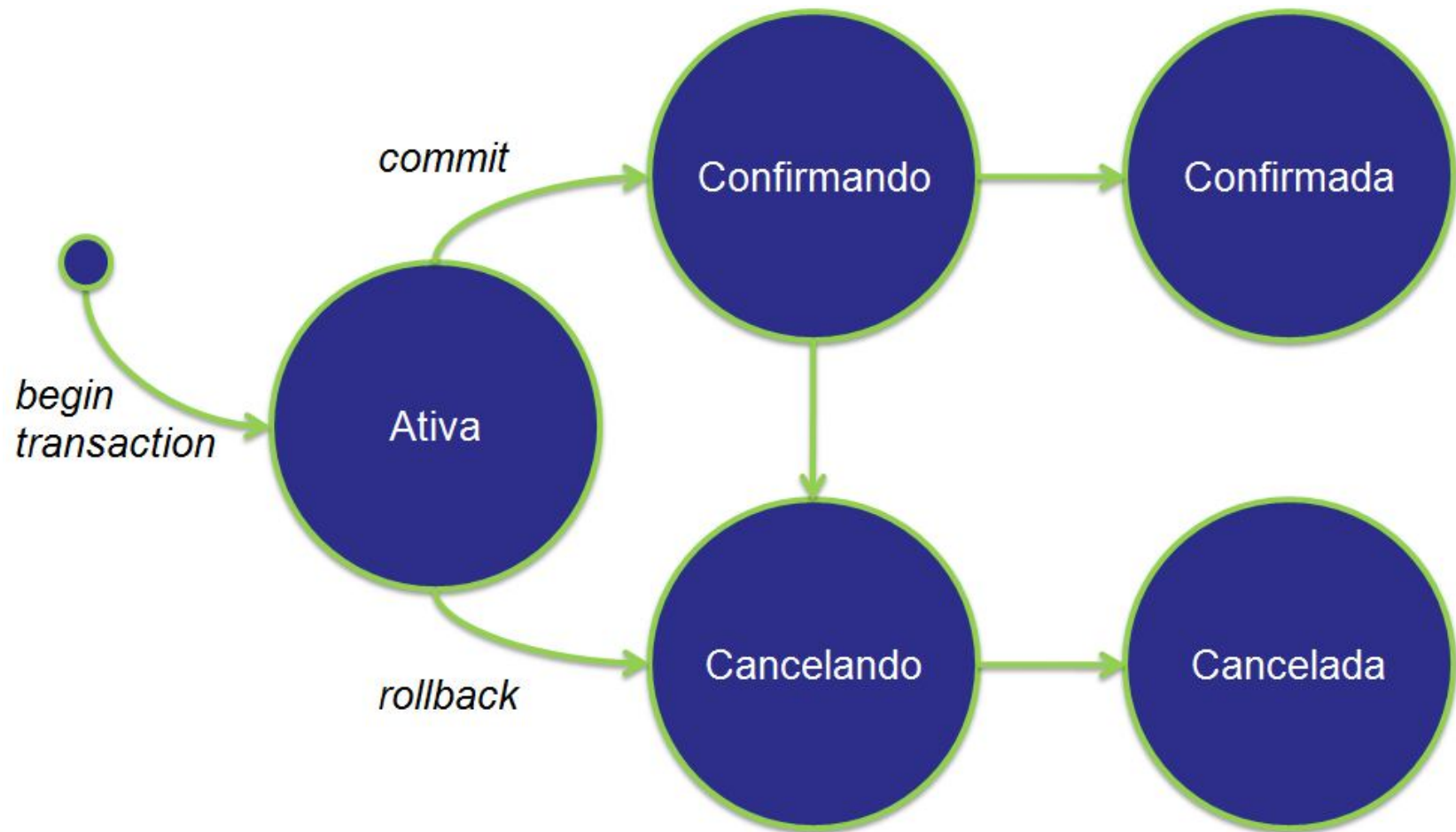
O SGBD considera este bloco como um único comando, atômico e indivisível

# Transações

- Transações terminadas com *commit*, em caso de sucesso, efetivam todas as modificações realizadas dentro dela.
- Transação terminadas com *rollback*, desfazem todas as modificações realizadas dentro dela.
  - O banco de dados ficará no mesmo estado que estava antes do início da transação.
- O comando *rollback* pode ser chamado explicitamente pelo programador ou pelo SGBD quando ocorre algum erro.



# Transações



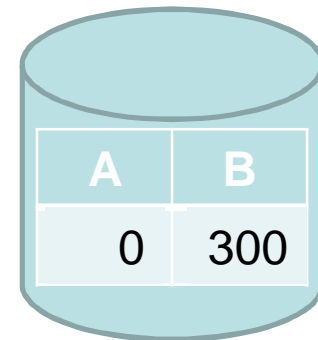
# Transações

- Um SGBD deve controlar a execução concorrente de transações para assegurar que o estado do banco de dados permaneça consistente.
- A serialização é uma propriedade que garante que independente da ordem dos acessos aos dados feitos pelas transações, o resultado final será o mesmo.

# Transações

- Execução das transações T1 e T2 em seqüência:

T1		T2	
A	B	A	B
150	150	0	300
1	read (A);	7	read (A);
2	A:=A-50;	8	A:=A-150;
3	write(A);	9	write(A);
4	read(B);	10	read(B);
5	B:=B+50;	11	B:=B+150;
6	write (B);	12	write (B);



# Transações

- **Problema que ocorre sem a serialização no controle de transação:**
  - troca de contexto antes do write (A)
  - queda do banco antes de write (B)

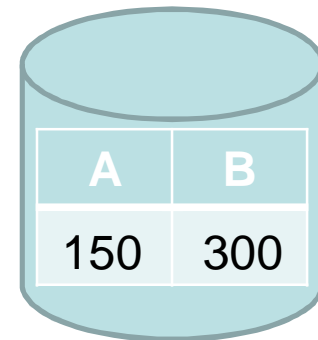
A		B	
150		150	

A		B	
50		300	

	T1		T2
1	read (A);	3	read (A);
2	A:=A-50;	4	A:=A-150;
6	write(A);	5	write(A);
7	read(B);	10	read(B);
8	B:=B+50;	11	B:=B+150;
9	write (B);	12	write (B);



# Transações

	T1		T2
1	read (A);	7	read (A);
2	A:=A-50;	8	A:=A-150;
3	write(A);	9	write(A);
4	read(B);	10	read(B);
5	B:=B+50;	11	B:=B+150;
6	write (B);	12	write (B);

	T1		T2
1	read (A);	3	read (A);
2	A:=A-50;	4	A:=A-150;
6	write(A);	5	write(A);
7	read(B);	10	read(B);
8	B:=B+50;	11	B:=B+150;
9	write (B);	12	write (B);



# Transações

- **Transação devem possuir um conjunto de propriedades que é normalmente referido como propriedades ACID:**
  - Atomicidade
  - Consistência
  - Isolamento
  - Durabilidade

# Transações

- **Atomicidade**

- Garante que todas as operações na transação serão executadas ou nenhuma será.
- Isto evita que falha ocorridas, possam deixar o banco de dados inconsistentes.

- **Consistência**

- Possui dois aspectos: A consistência do banco dados e a consistência da própria transação.
- Uma transação não deve violar as restrições de integridade definidas para o banco de dados.

# Transações

- **Isolamento**

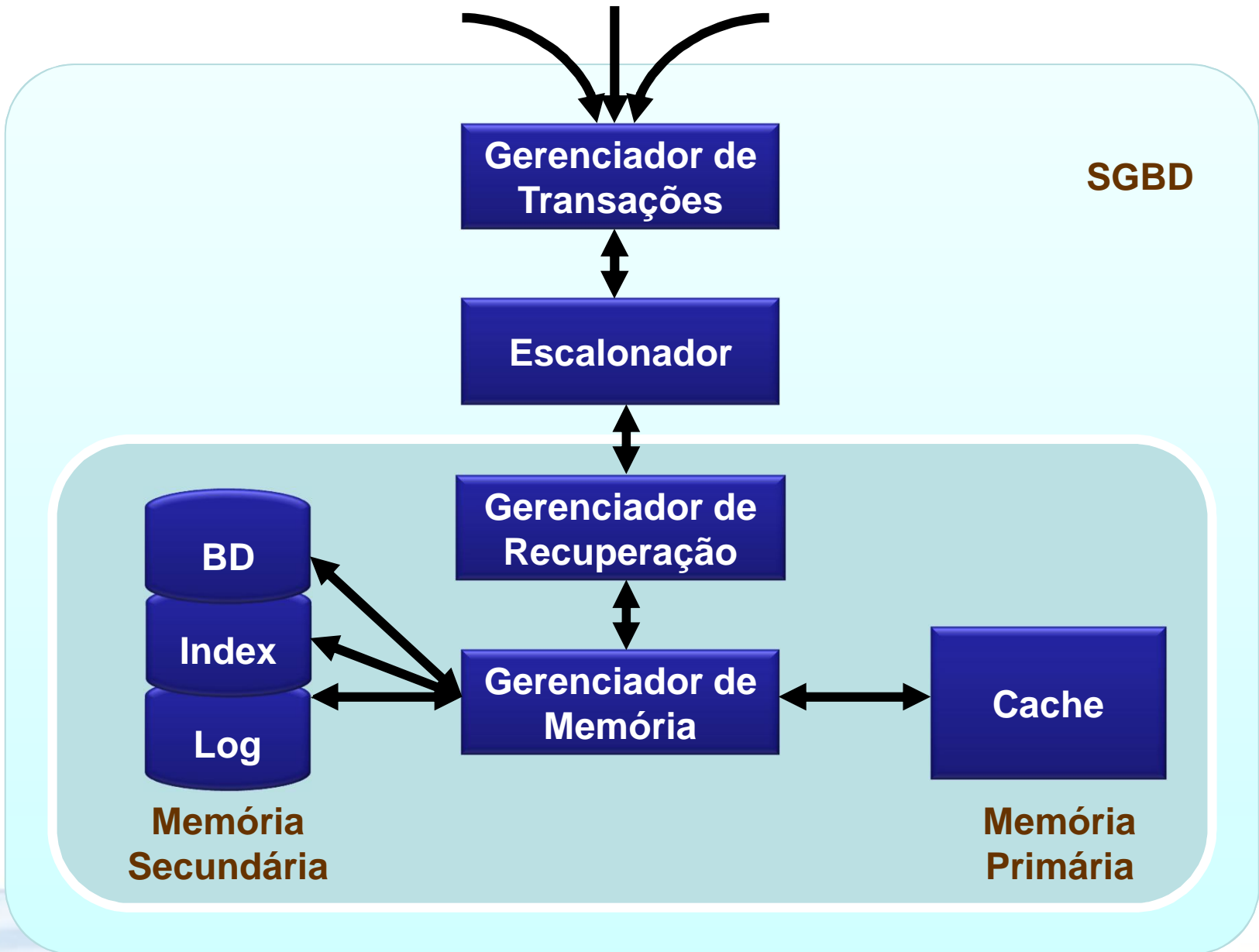
- Significa que, mesmo no caso de transações executadas concorrentemente, o resultado final é igual ao obtido com a execução isolada de cada uma delas.
- A observância desta propriedade das transações pelos SGBDs impede a ocorrência dos problemas de acesso a dados.

- **Durabilidade**

- Significa que os resultados de uma transação, caso ela seja concluída com sucesso, devem ser persistentes. Mesmo se depois houver falha no sistema.



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.
- **Sistema Gerenciador de banco de dados (SGBD):**
  - software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um BD.

# Síntese dos conceitos

- **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.
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 seqüencialmente?**

# Introdução aos Sistemas de Bancos de Dados

## ■ Referências Bibliográficas

1. 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.
2. Korth, H.; Silberschatz, A. Sistemas de Bancos de Dados. 3a. Edição, Makron Books, 1998.
3. Raghu Ramakrishnan e Johannes Gehrke, Database Management Systems, Second Edition, McGraw-Hill, 2000.
4. Teorey, T.; Lightstone, S.; Nadeau, T. Projeto e modelagem de bancos de dados. Editora Campus, 2007.

## ■ Referências Web

1. 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>. (07/07/2005).

# ***Pós-Graduação Engenharia de Software***

**Obrigado!**

Prof. Gustavo Bianchi Maia  
[gmaia@gmail.com](mailto:gmaia@gmail.com)

