



# Fundamento de Banco de Dados

Aula 01 – Introdução aos Sistemas de Banco de Dados

---

Fabiano Romeu Henry Passos  
[fabiano.passos@faculdadeimpacta.com.br](mailto:fabiano.passos@faculdadeimpacta.com.br)

# Objetivo e Tópicos

---

- 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

# Objetivo e Tópicos

---

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

# Importância do Banco de Dados

---

- A competitividade das empresas depende de dados precisos e atualizados.
- Conforme a empresa cresce, aumenta a sua dependência de grande quantidade de dados e alta complexidade.
- Assim, ferramentas de gerenciamento, extração rápida e precisa de informações é fundamental.
- Solução: SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados).

# Importância do Banco de Dados

---

- Entramos em contato diariamente com Bancos de dados:
  - Quando fazemos compras em um supermercado
  - Quando sacamos dinheiro no caixa eletrônico
  - Quando compramos um livro online
  - Quando nos matriculamos em um curso
- Os bancos de dados possuem dados sobre vários aspectos:
  - Preferências de consumo
  - Histórico de créditos
  - Hábitos ao assistir TV
- Os bancos de dados:
  - Consolidam a massa de dados

# Uma perspectiva histórica

- No início da computação os programas tinham um único objetivo: armazenar e manipular dados
- Esses programas gravavam seus dados em disco, segundo estruturas próprias.
- Somente programas que conheciam a estrutura dos dados podiam utilizar esses dados.



# Uma perspectiva histórica

- Logo, se vários programas precisassem compartilhar os mesmos dados, eles teriam que conhecer e manipular as mesmas estruturas.



# Uma perspectiva histórica

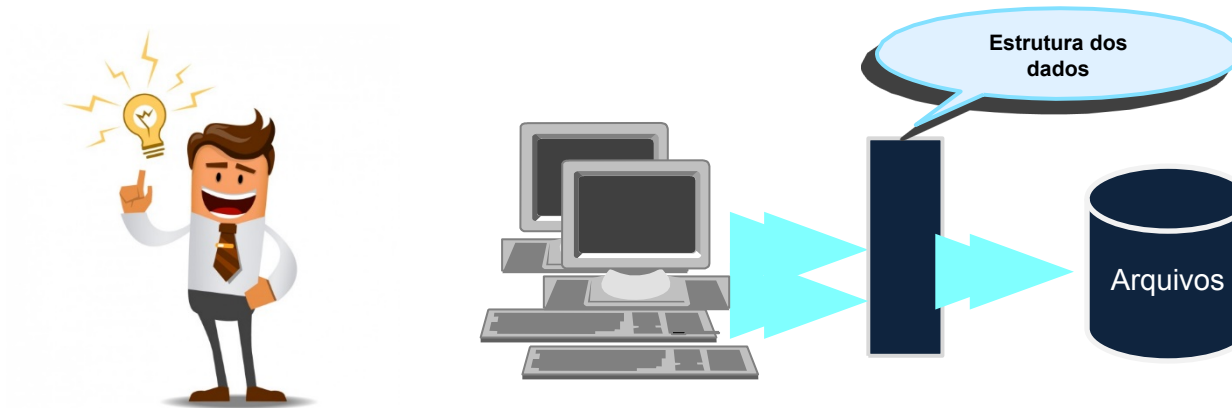
---

- Se algum programa precisasse realizar alguma mudança na estrutura de dados:
  - Todos os programas que acessavam esse mesmo arquivo tinham que ser alterados.
- 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 precisam 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.
- À 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).



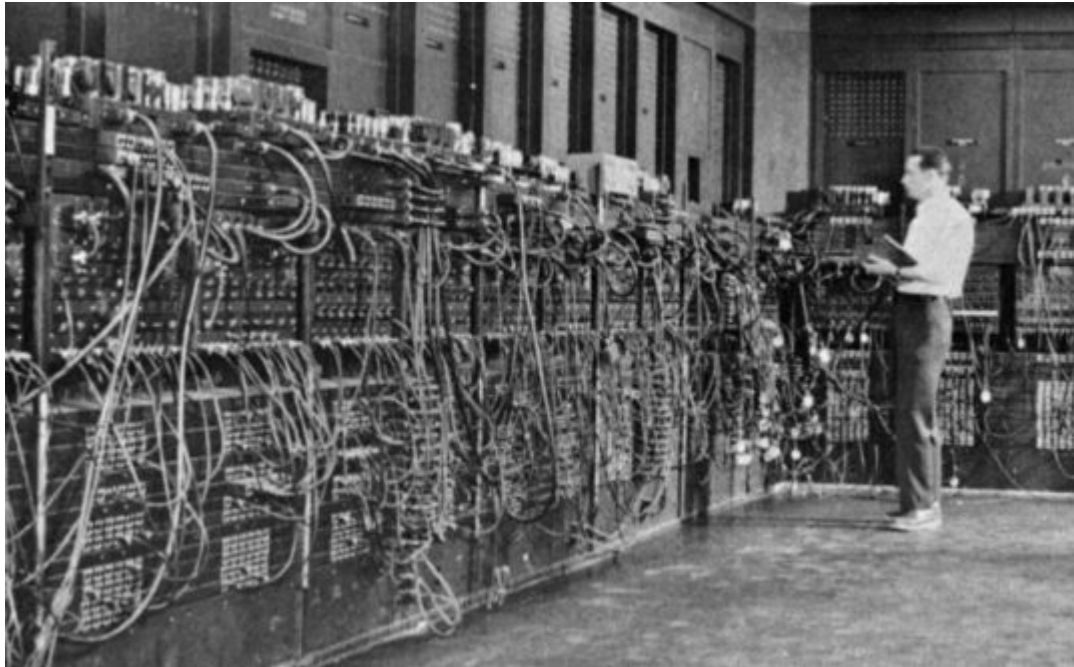
# Uma perspectiva histórica

- O primeiro SGBD comercial surgiu em 1960.
- Com o tempo, surgiram padrões para descrever as Estruturas de Dados: os modelos de dados.
- A Estrutura de Dados do BD, segundo um modelo de dados é chamada de metadados.



# Uma perspectiva histórica

## Primeiro Data Center em 1960



# Uma perspectiva histórica

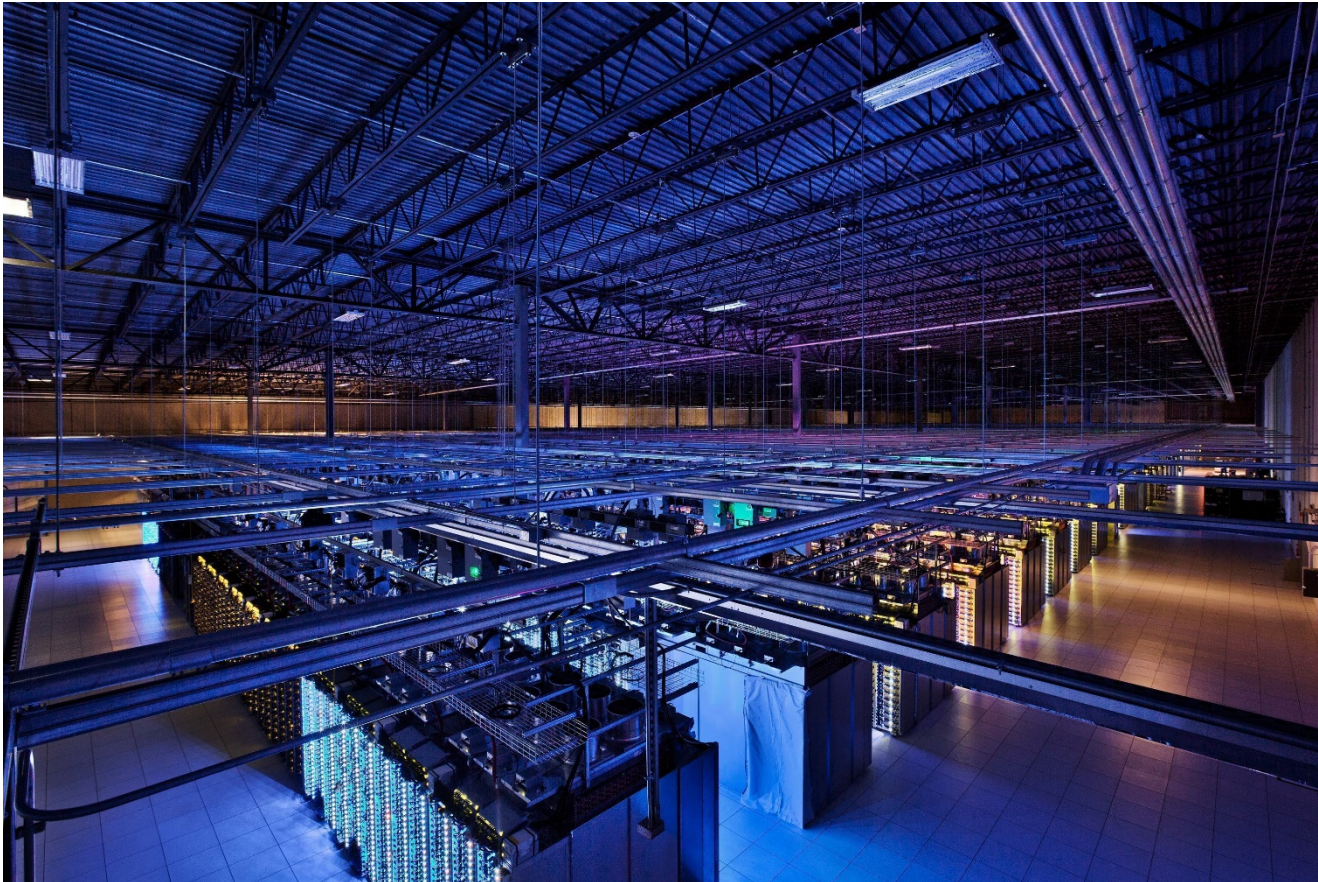
## DataCenter Google em Council Bluffs





# Uma perspectiva histórica

## DataCenter Google em Council Bluffs



# Uma perspectiva histórica

## DataCenter Google em Council Bluffs





# Uma perspectiva histórica

- O DB-Engines Ranking classifica os sistemas de gerenciamento de banco de dados de acordo com sua popularidade.
- A classificação é atualizada mensalmente

350 systems in ranking, February 2020

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Feb 2020	Jan 2020	Feb 2019			Feb 2020	Jan 2020	Feb 2019
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model ⓘ	1344.75	-1.93	+80.73
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model ⓘ	1267.65	-7.00	+100.36
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model ⓘ	1093.75	-4.80	+53.69
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model ⓘ	506.94	-0.25	+33.38

# Uma perspectiva histórica

---

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

Exemplo: Uma indústria farmacêutica quer desenvolver um banco de dados para registrar os medicamentos que ela produz, bem como vírus tratados por estes medicamentos.

Para o medicamento devem ser armazenados o nome científico....etc

# Arquivos versus SGBD's

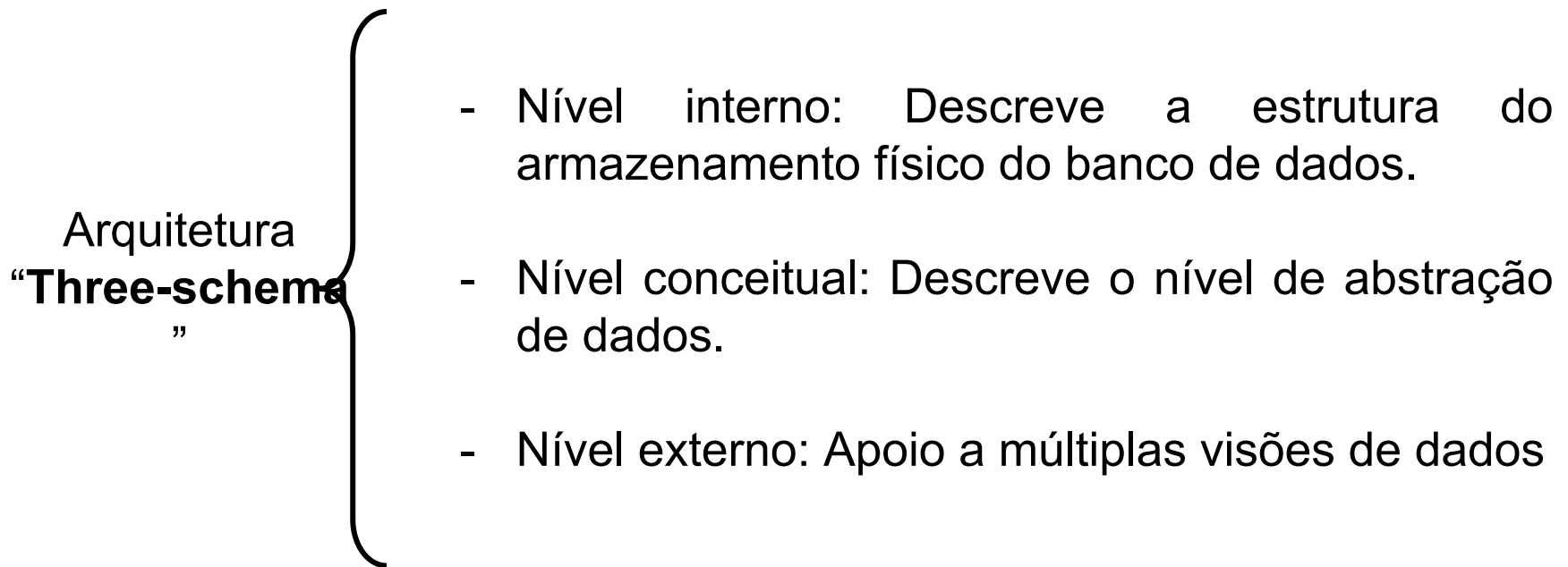
Processamento Tradicional de Arquivos	SGBD	Vantagens do SGBD
Definição dos dados é parte do código do programa	Meta Dados	Eliminação de Redundância
Dependencia entre aplicações e dados	Independencia entre aplicações e dados	Eliminação de Redundância e facilidade de manutenção
Representação de dados em 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

# Arquivos versus SGBD's

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

Tem por objetivo separar as aplicações do usuário do banco de dados.



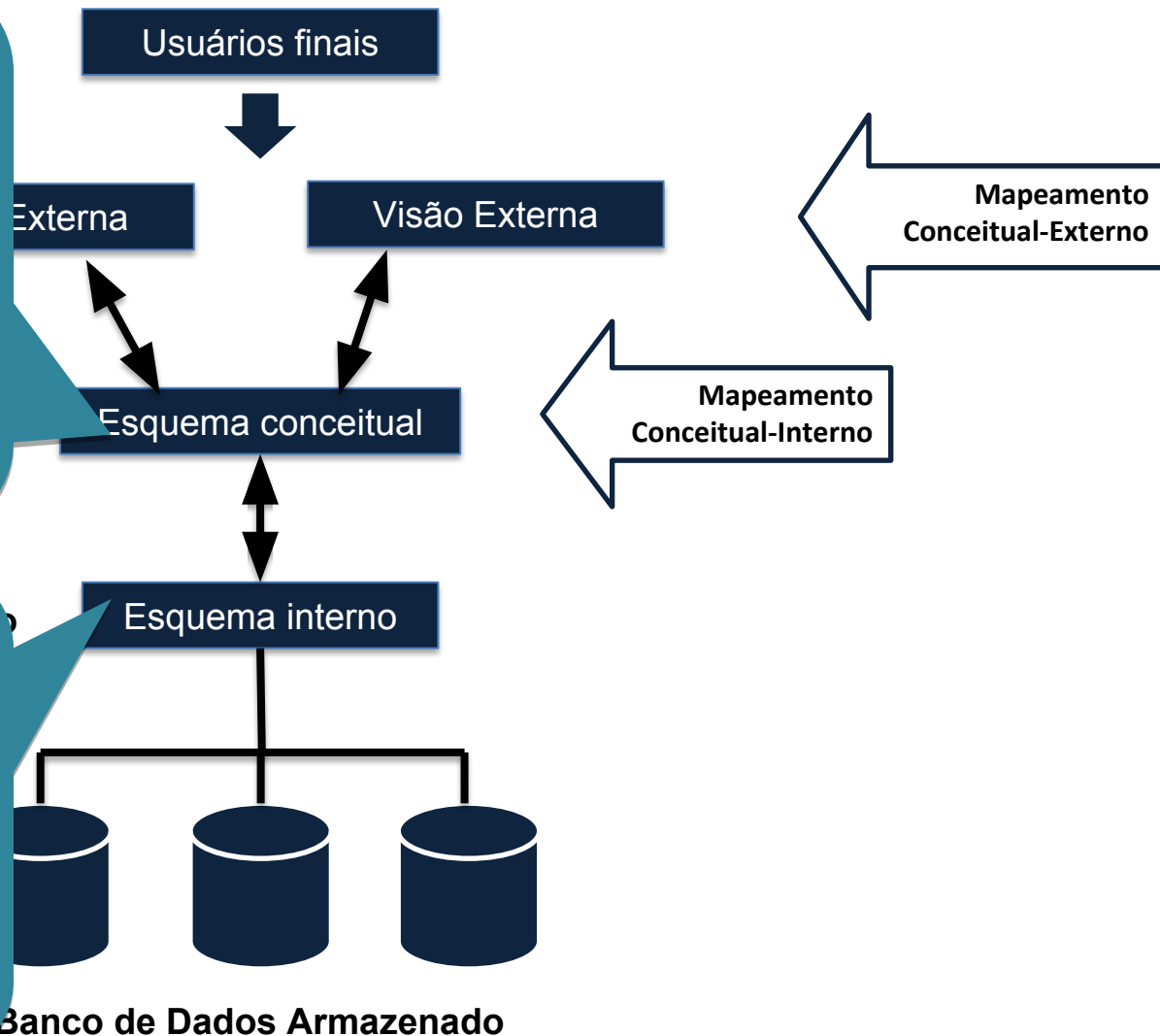
# Arquitetura “Three-schema”

## 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.

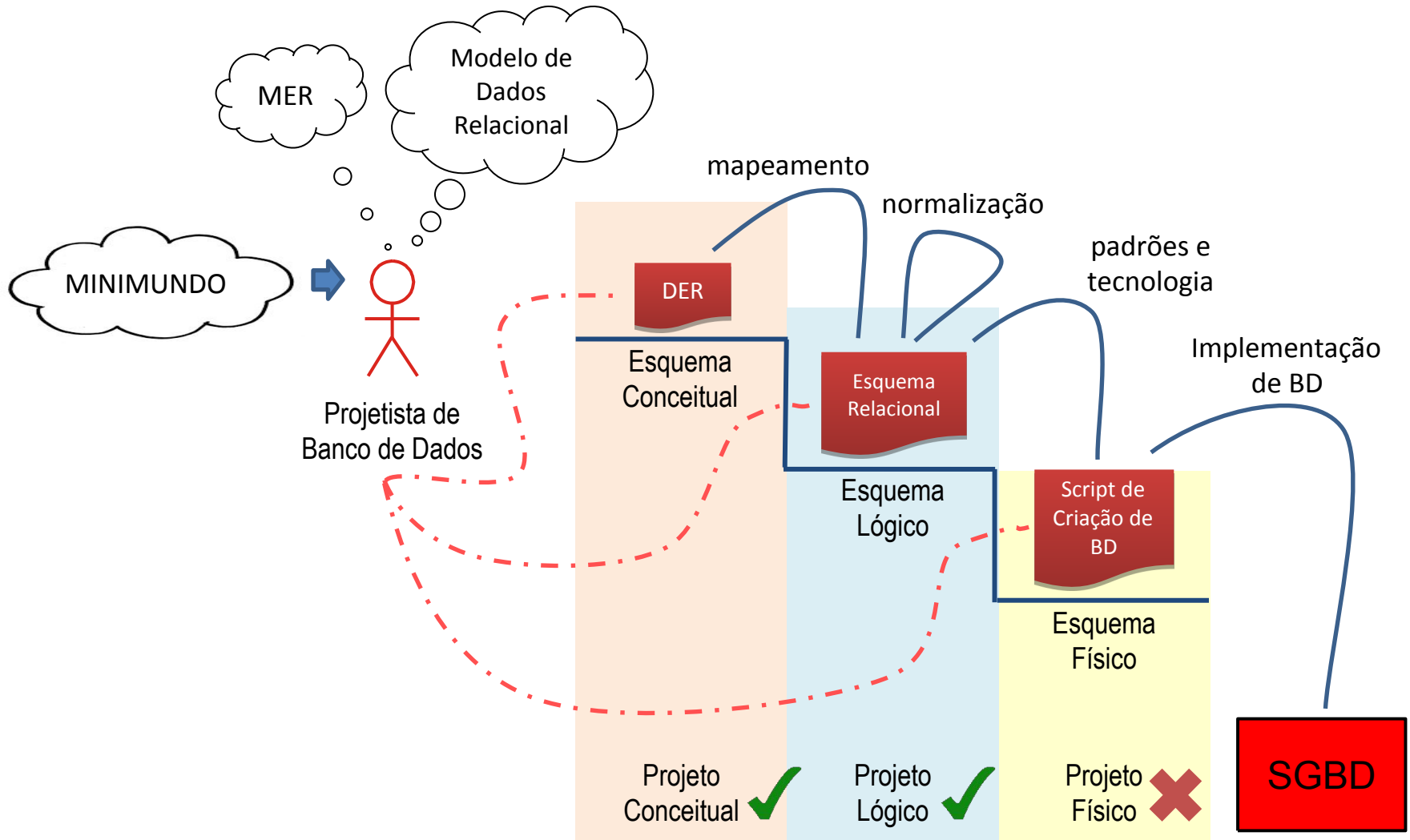


# Modelo de Dados

---

- 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

# Projeto de Banco de Dados





# Modelo 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



# Modelo 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

**Professor**

<u>IDENTIFICADOR</u>	NOME

**Aluno**

<u>MATRICULA</u>	NOME

# Modelos de BD (Físico)

- Apoiam:
  - na especificação dos dados do modelo (DDL)
    - dados, seus domínios e restrições
  - na especificação de como manipular os dados (DML)
- 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



Create table professor (...)

Create table aluno (...)

# Transações

---

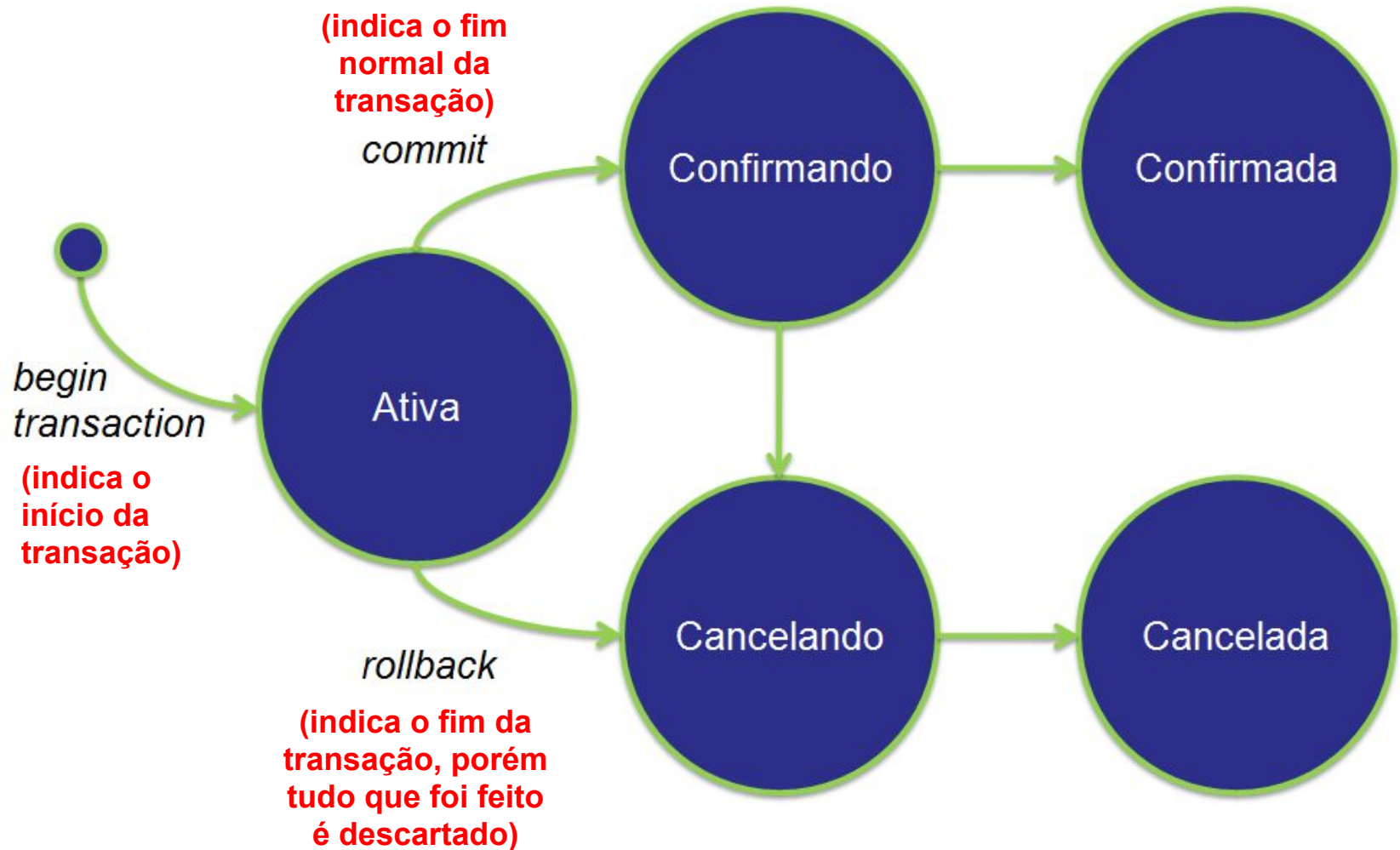
- Uma transação define uma unidade de execução que pode acessar e atualizar vários itens de dados.
- Uma transação executa vários comandos como se fossem apenas um comando indivisível (atômico).
- Os vários comandos são delimitados pelas declarações *begin transaction* e (*commit* ou *rollback*):
  -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

# Transações

---

- Exemplos:
  - Retirar dinheiro em um caixa eletrônico
  - Fazer uma reserva de passagem em uma companhia aérea
  - Matricular em um curso
  - Marcar uma consulta

# Transações



# Transações

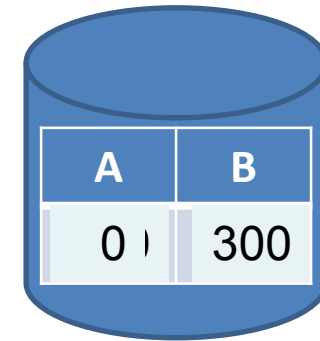
---

- 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:

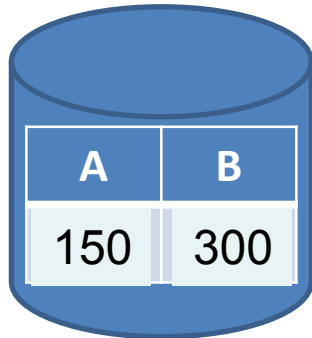
A		B				A		B	
150		150				0		300	
T1				T2					
1	Lê (A);		7		Lê (A);				
2	A:=A-50;		8		A:=A-150;				
3	Escreve(A);		9		Escreve(A);				
4	Lê(B);		10		Lê(B);				
5	B:=B+50;		11		B:=B+150;				
6	Escreve(B);		12		Escreve (B);				





# Transações

- Problema que ocorre sem a serialização no controle de transação:



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

# Transações

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

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



# Transações

- Transação devem possuir um conjunto de propriedades que é normalmente referido como propriedades ACID:
  - Atomicidade: uma transação não pode ser dividida e tratada em partes
  - Consistência: uma transação interrompida não deixa vestígios
  - Isolamento: uma transação nunca interage com outra até terminar
  - Durabilidade: se algo der errado, o banco saberá voltar as alterações



# 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.
  - Por exemplo, se for feita uma tentativa de inserir um registro em uma tabela de vendas referente a venda de um produto que não esteja presente em uma tabela de produtos, a transação falhará.

# Transações

---

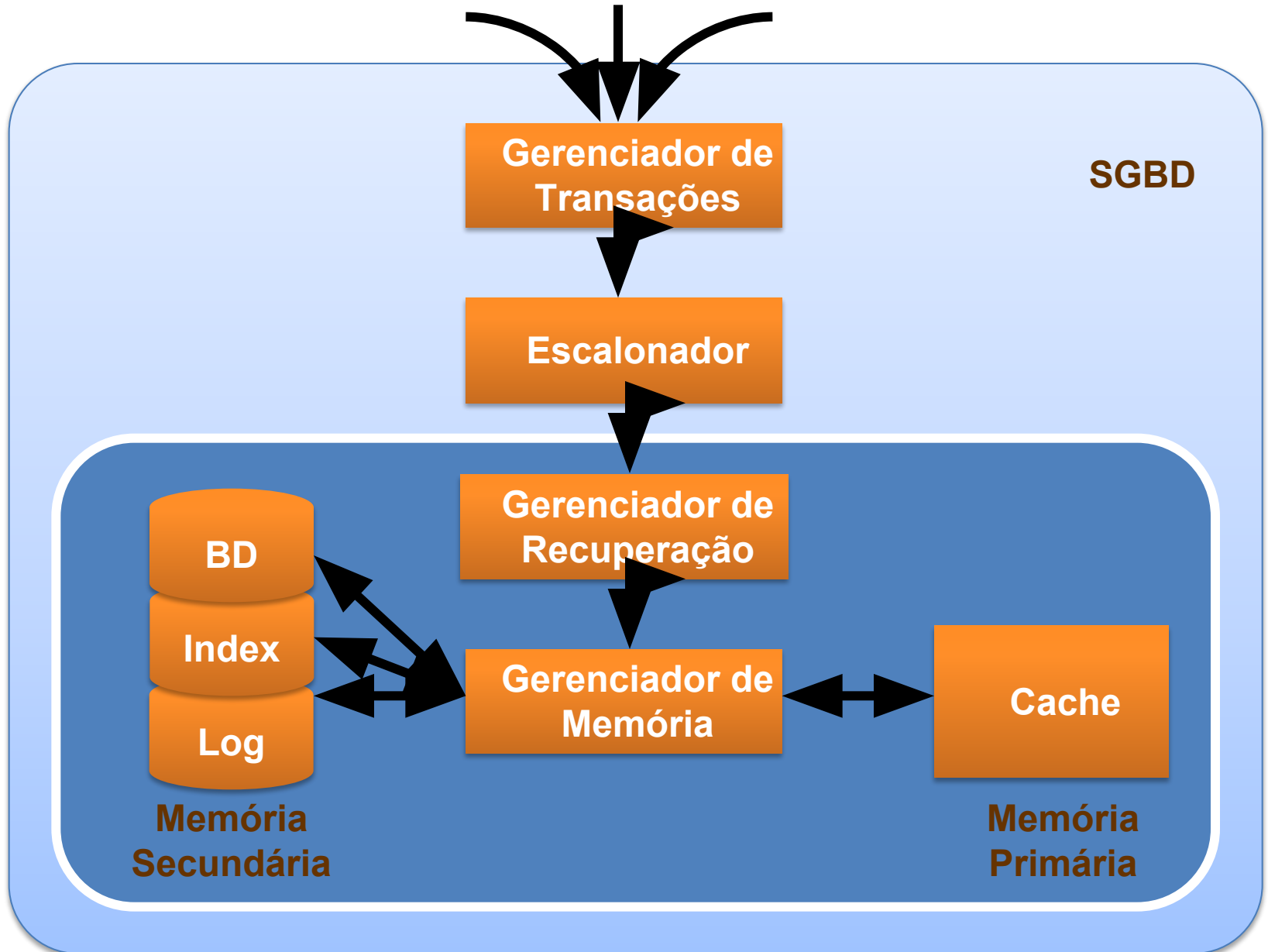
- Isolamento
  - Significa que, mesmo no caso de transações executadas concorrentemente, o resultado final é igual ao obtido com a execução isolada de cada uma delas.
  - A observância desta propriedade das transações pelos SGBDs impede a ocorrência dos problemas de acesso a dados.
  - Por exemplo, imagine dois clientes tentando comprar o último exemplar de um produto em estoque, simultaneamente. O primeiro a finalizar a compra fará com que a transação do outro seja interrompida, sofrendo rollback.

# Transações

---

- 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>
	<b>SISTEMA DE ARQUIVOS</b>	<b>LINGUAGEM DE PERSISTÊNCIA</b>
Consultas Simples		
	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

---



# 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.
9. O que é transação?
10. Por que o SGBD entrelaça as ações de diferentes transações, ao invés de executá-las sequencialmente?



# Referências

---

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.

# Obrigado

---

**Fabiano Romeu Henry Passos**  
**[fabiano.passos@faculdadeimpacta.com.br](mailto:fabiano.passos@faculdadeimpacta.com.br)**