



## O que é um SGBD?

- ▶ SGBD é um conjunto de programas que atende às funções associadas à definição, armazenamento e recuperação de dados.
- ▶ Para ser classificado como um SGBD, o *software* deve atender às seguintes funções:
  - Backup/Restore
  - Autorização e segurança
  - Controle de transações
  - Controle de concorrência
  - Persistência
  - Resiliência (Tolerância a falhas)
  - Linguagem de acesso a dados (DML) e de definição de esquemas (DDL)
  - Independência de dados

## Caracterização de SGBDs

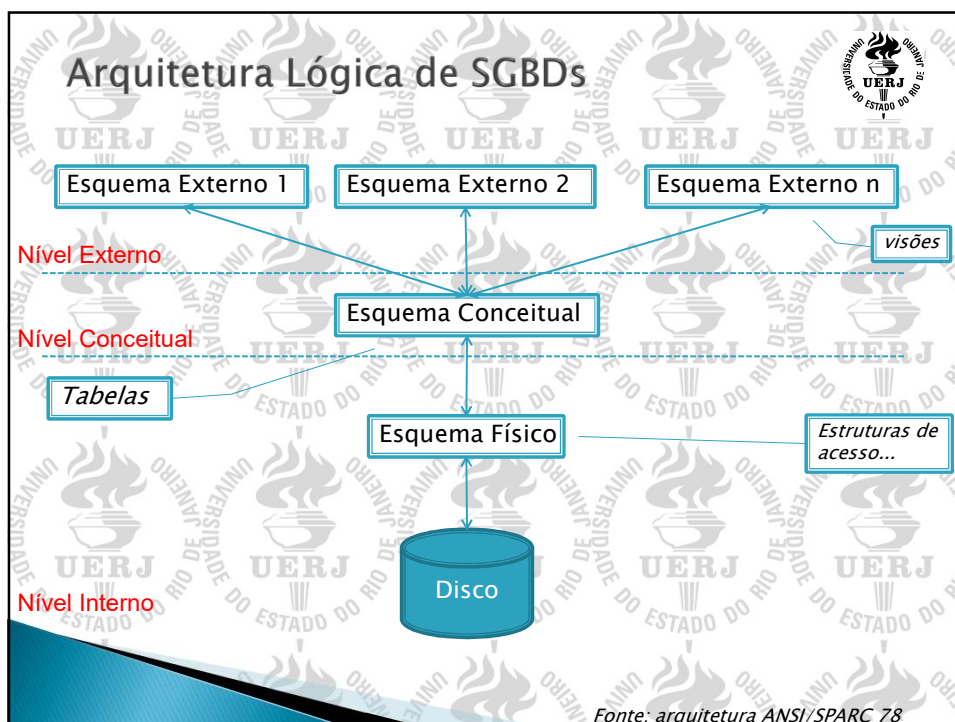
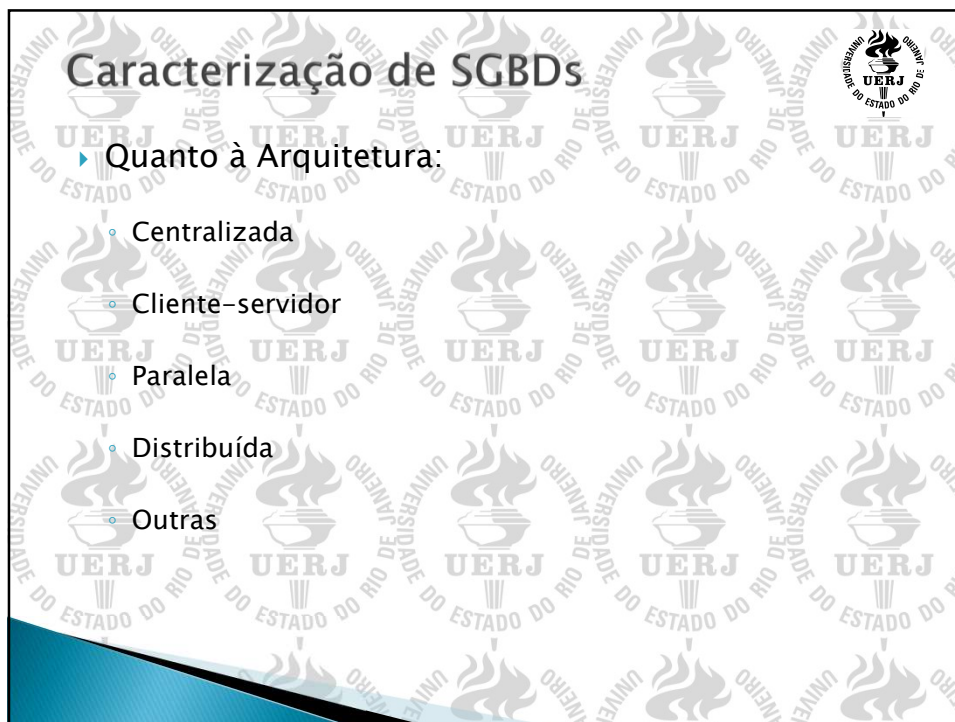
### ▶ Quanto ao Modelo de Dados:

- Hierárquico
- Redes
- Relacional
- Relacional-objeto
- Orientado a objetos
- Semiestruturado
- Outros

## Caracterização de SGBDs

### ▶ Quanto às características dos dados ou da aplicação:

- Dados clássicos
- Texto/documentos
- Multimídia
- Geográfico
- Outros



## Princípio da Independência de Dados

### ► Física

- Fortemente desejável
- Mudanças no “nível interno” não devem implicar em alterações no “nível conceitual”.

### ► Lógica

- Desejável, mas nem sempre possível
- Mudanças no “nível conceitual” não devem implicar em alterações no “nível externo”.

## Principais Arquiteturas

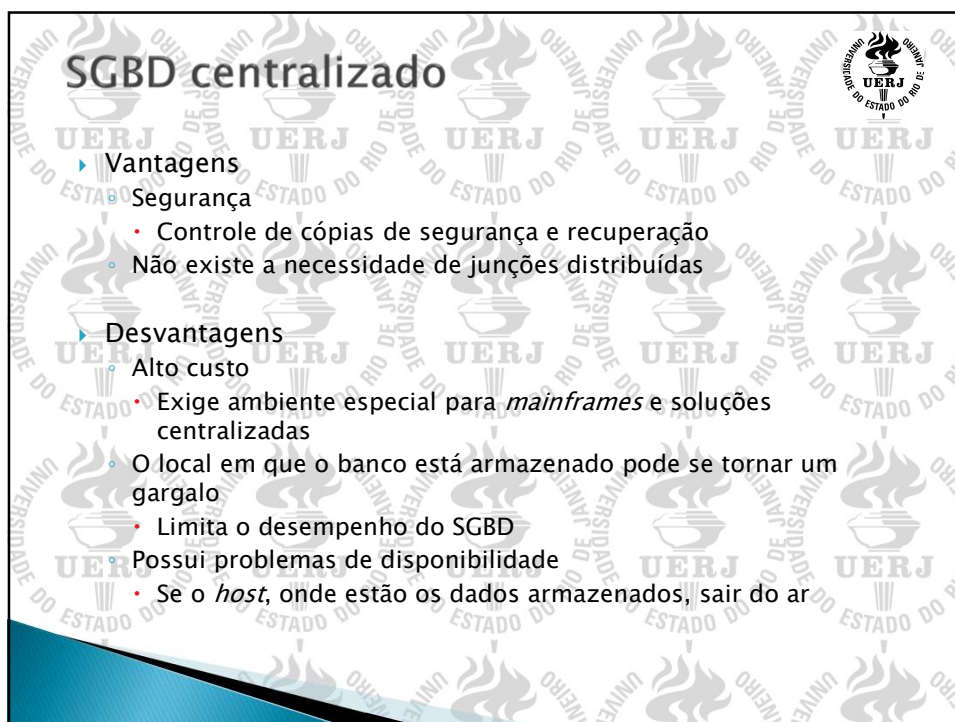
### ► Centralizada

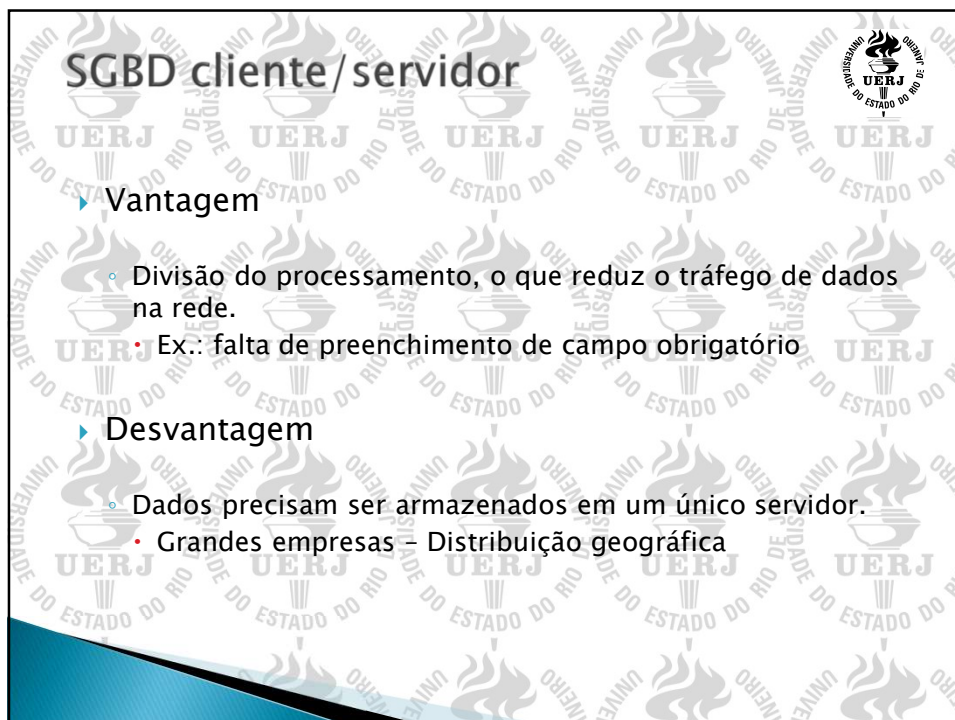
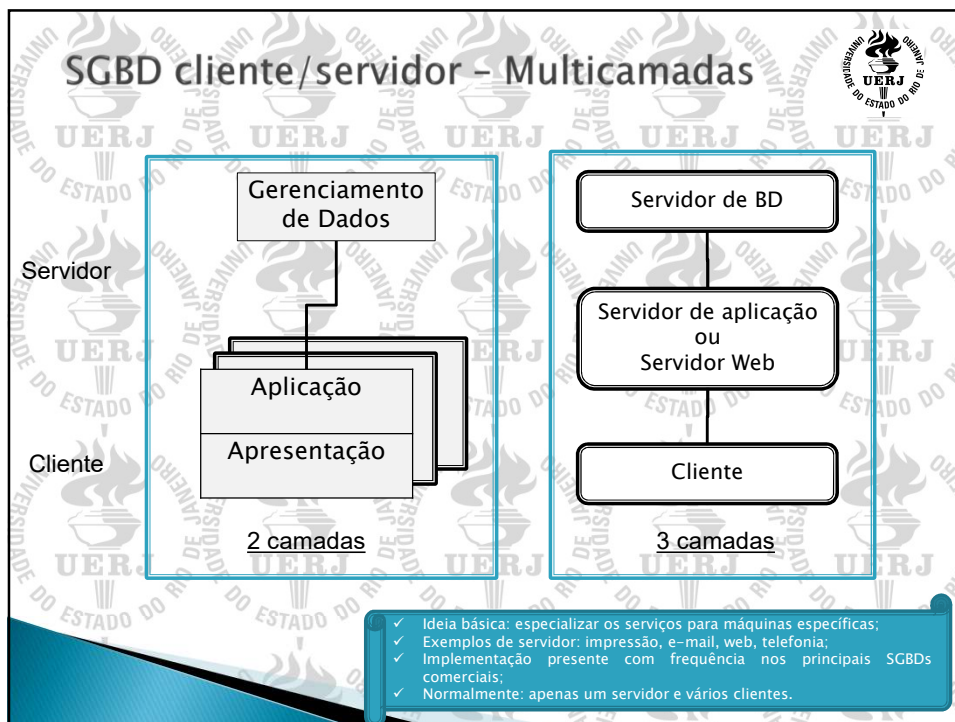
### ► Cliente/servidor

### ► Paralela (multiprocessador)

### ► Distribuída







## SGBD Paralelo

▶ Arquitetura paralela:
 

- Técnicas de gerência de dados
- Processamento paralelo

▶ SGBD implementado:
 

- BD particionado em discos controlados por multiprocessadores
- Uma máquina com multiprocessadores
- Um computador com capacidade de processamento paralelo
- Aumenta desempenho e confiabilidade
- Particionamento em discos
  - Paralelização do processamento de consultas
  - Paralelização do processamento de transações

```

graph TD
    S[switch] --- P1[Processador]
    S --- P2[Processador]
    P1 --- ML1[Memória Local]
    P2 --- ML2[Memória Local]
    P1 --- D1[Disco]
    P1 --- D2[Disco]
    P2 --- D3[Disco]
    P2 --- D4[Disco]
    
```

## SGBD Paralelo

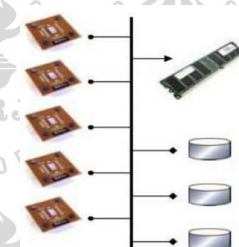
▶ Arquiteturas de paralelismo:
 

- Memória compartilhada
- Discos compartilhados
- Nada compartilhado
- Hierárquica

## SGBD Paralelo

▶ **Memória compartilhada**

- Processadores e discos têm acesso a uma memória comum, normalmente por meio de um barramento ou por uma rede de interconexão.
- Vantagem:
  - Extrema eficiência na comunicação entre processadores
  - Dados na memória compartilhada podem ser acessados por qualquer processador sem ter que movê-los usando SW
- Desvantagem:
  - Arquitetura não adequada ao uso de mais de 32 processadores
  - Barramento ou rede de interconexão torna-se um gargalo



## SGBD Paralelo

▶ **Discos compartilhados**

- Todos os processadores podem acessar diretamente todos os discos por meio de uma rede de interconexão, mas os processadores têm memórias privadas.
- Vantagens:
  - Acesso à memória não representa um gargalo
  - Aumenta a tolerância a falhas
    - Se um processador falhar, os demais podem assumir suas tarefas, pois o BD é residente nos discos que são acessíveis por todos os processadores
- Desvantagem:
  - Gargalo na interconexão com o subsistema de disco
  - Comunicação entre processadores mais lenta no caso de expansão dos mesmos





## SGBD Paralelo

### ► Nada compartilhado

• O nó consiste em um processador, memória e um ou mais discos. Os processadores em um nó se comunicam com outro processador em outro nó, usando uma rede de interconexão. Um nó funciona como servidor para os dados no disco ou discos que o nó possui.

### • Vantagem:

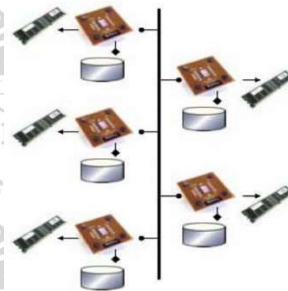
• Os dados acessados a partir de discos locais (e acessos a memória locais) não passam pela rede de interconexão

• Minimiza a interferência do compartilhamento de recursos.

• Suporte a um grande número de processadores

### • Desvantagem:

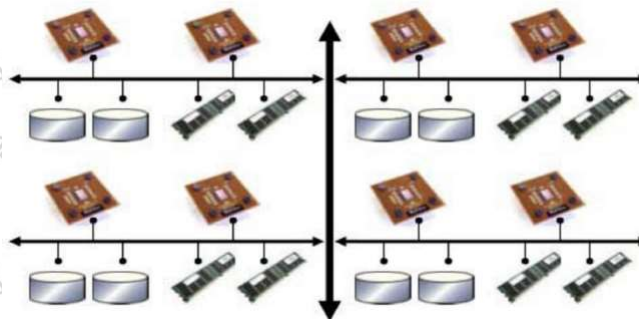
• Custo de comunicação e acesso a disco não local, pois o envio de dados pode envolver a interação do *software* nas duas pontas.

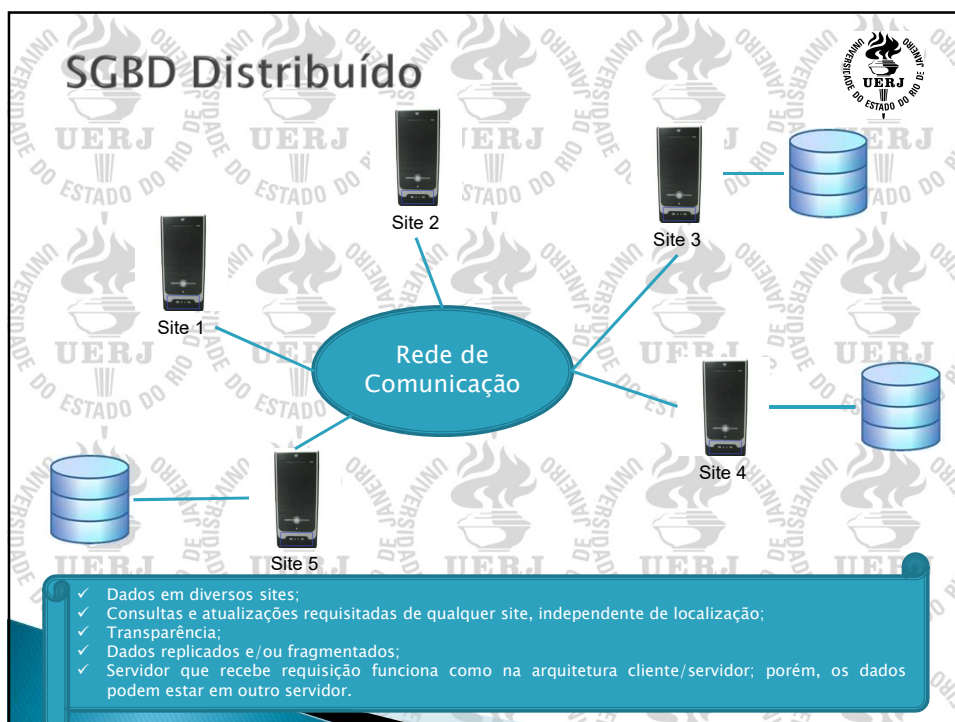
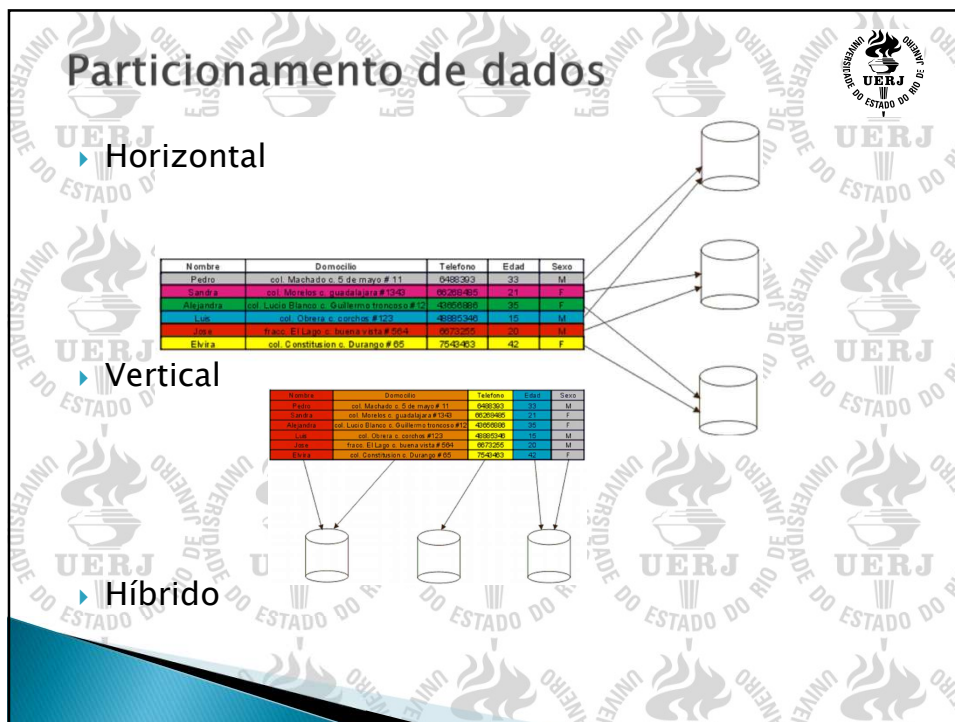


## SGBD Paralelo

### ► Hierárquica

• Combina características das arquiteturas anteriores, reduzindo a necessidade e complexidade da comunicação entre processadores





## SGBD Distribuído

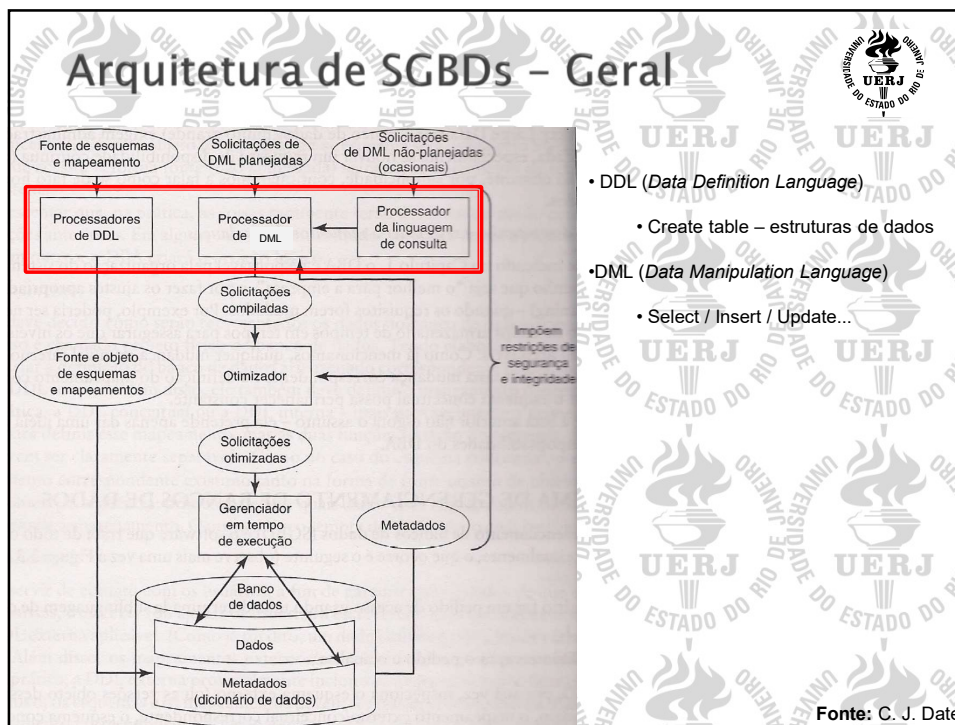
- ▶ Vantagens
  - Confiabilidade
    - É a probabilidade que o SGBD esteja em funcionamento em determinado momento
  - Disponibilidade
    - Funcionamento do sistema mesmo que ocorram falhas, sem violar a consistência do banco de dados
    - Se um ponto falha, os demais continuam em funcionamento
    - Pode haver replicação de dados
- ▶ Desvantagem
  - Aumento da complexidade e uma infraestrutura mais extensa, torna a sua implantação mais cara do que as arquiteturas anteriores.

## SGBD Paralelo X SGBD Distribuído

- ▶ Paralelo
  - Só existe um ponto de controle
  - HW caracterizado pelo modelo de memória/consistência
    - Define regras de execução das operações em memória e como os resultados são produzidos
    - Ex.: Memória compartilhada, disco compartilhado, memória distribuída, híbrida
- ▶ Distribuído
  - Nós autônomos
  - HW homogêneo ou heterogêneo

- Arquitetura distribuída?
- Pode ter paralelismo?
- Visão do usuário?





• DDL (*Data Definition Language*)

• Create table – estruturas de dados

• DML (*Data Manipulation Language*)

• Select / Insert / Update...

## Processadores

▸ Linguagem de alto nível → esquema

• Verificação sintática

• Estrutura e forma da linguagem

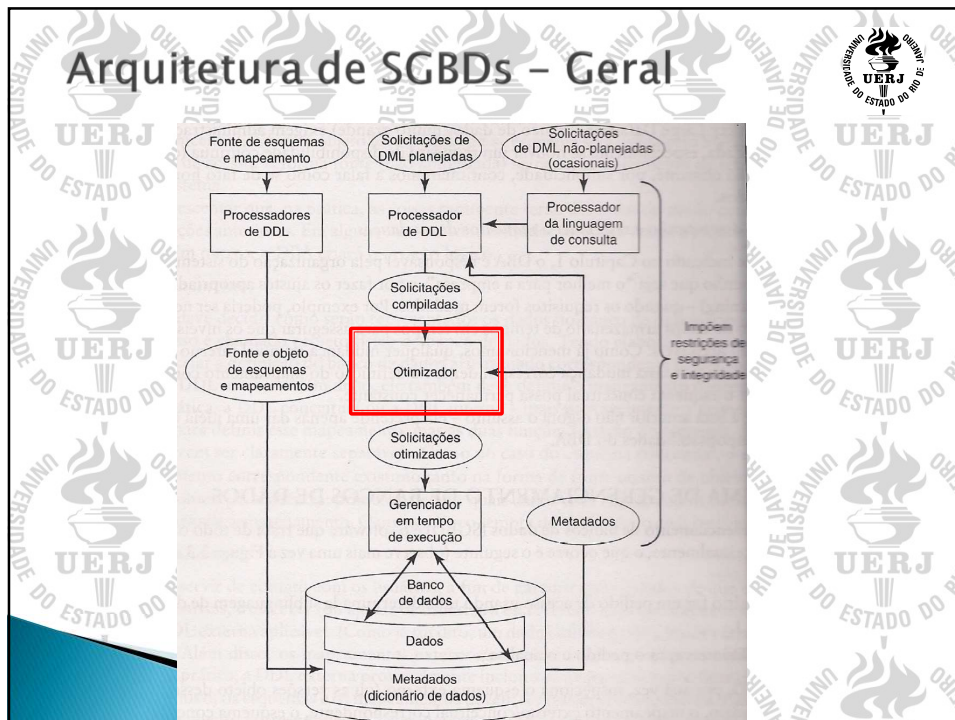
• Verificação semântica

• existência no BD das relações referenciadas

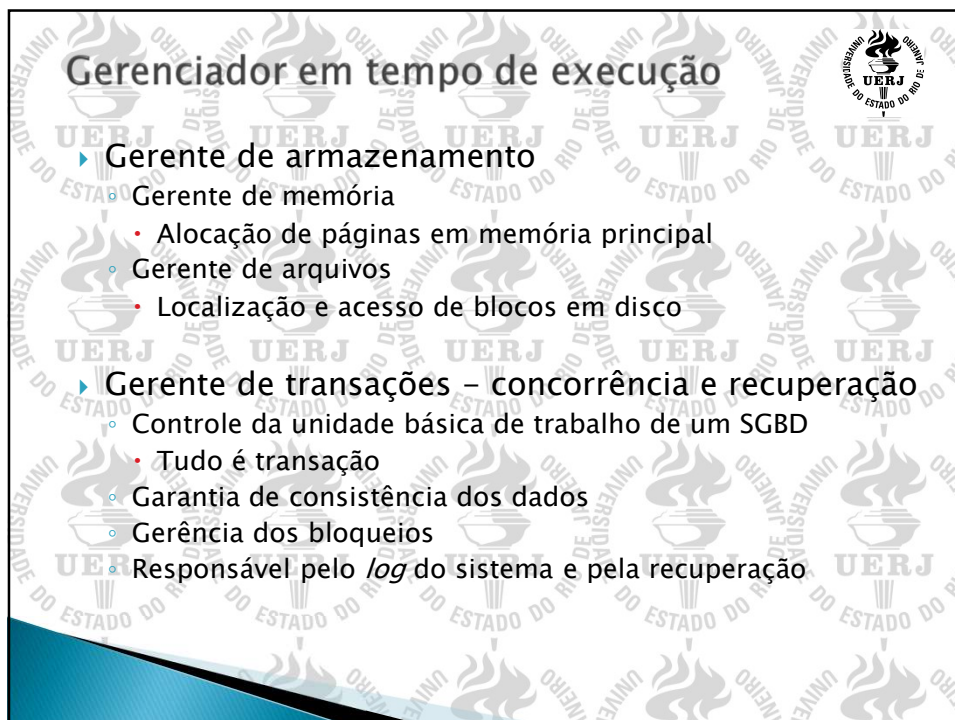
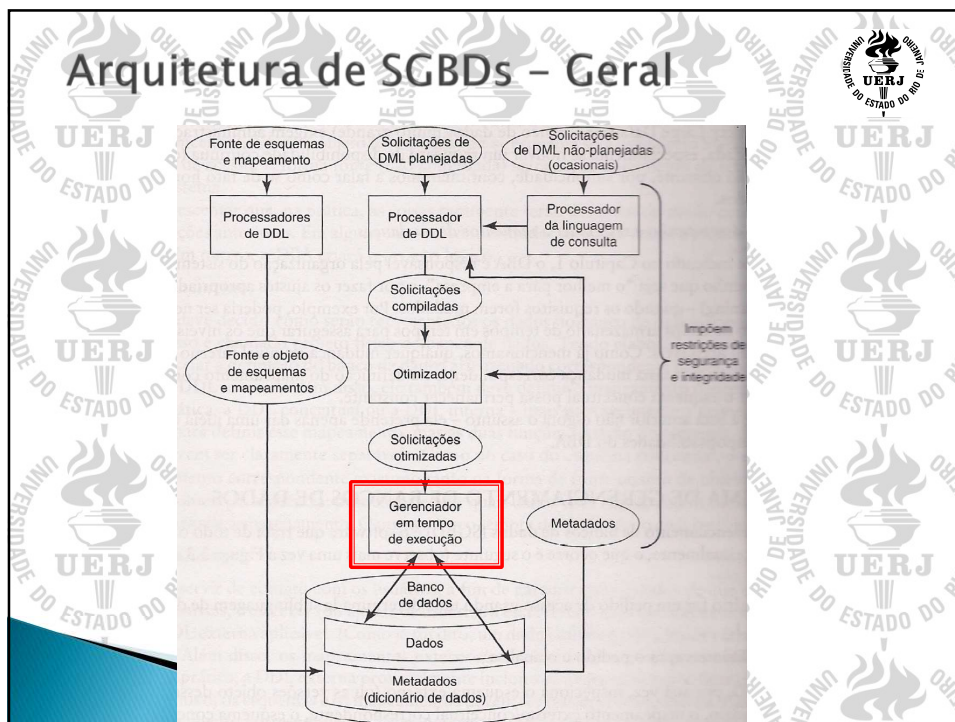
• Tradução

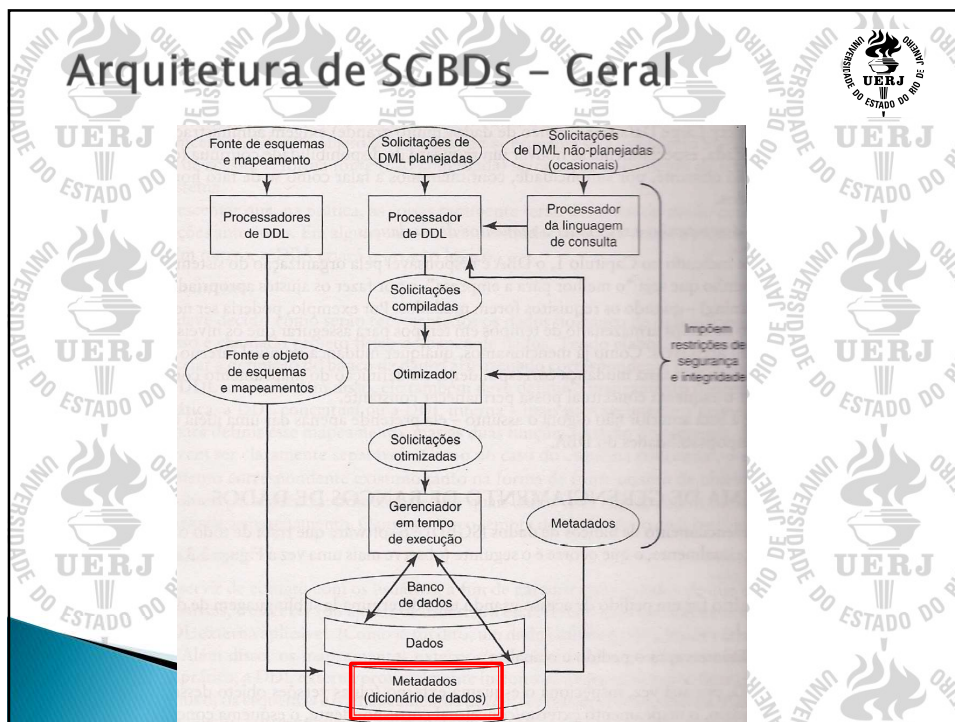
• Expressões em álgebra relacional





- ▶ **Heurísticas**
  - Estimativa de custos
- ▶ **Planos de acesso aos dados**
  - Indica:
    - Estruturas de armazenamento e eventuais índices
  - Menor custo estimado





- ▶ Componente central do SGBD
- ▶ Sinônimos: catálogo e/ou dicionário
- ▶ Dado sobre dados/base de dados sobre a base de dados
- ▶ Dados sobre:
  - Objetos do usuário
  - Usuários
  - Autorização
  - Estrutura
  - Dados do sistema
  - Parâmetros de sistema

## Exercícios

1. Defina os termos: SGBD, BD e SBD.
2. Descreva a arquitetura ANSI/SPARC e o princípio de independência de dados.
3. Qual é a diferença entre as arquiteturas cliente/servidor de duas e de três camadas?
4. Se você estivesse criando um sistema baseado na web para reservas e venda de passagens aéreas, qual arquitetura de SGBD você escolheria, dentre as apresentadas em aula? Por quê?