



UNIPAC - CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
CAMPUS BARBACENA

Bacharelado em Ciência da Computação



# Banco de Dados

## Material de Apoio

### Parte I - Conceitos Básicos

Prof. José Osvano da Silva, PMP, PSM I  
joseosvano@unipac.br

1º sem / 2022

# Sumário

- **Conceitos Básicos**
- **Exemplo de um Banco de Dados**
- **Como tudo começou**
- **Sistema de arquivos**
- **Gerenciamento do banco de dados**
- **Modelo de Dados**
- **Funções de um SGBD**

# Conceitos básicos

- Os Bancos de Dados fazem parte do nosso dia-a-dia:
  - operação bancária
  - reserva de hotel
  - matrícula em uma disciplina da universidade
  - cadastro na vídeo locadora

# Conceitos básicos

- **Dado**: fato do mundo real que está registrado
  - exemplos: endereço, data
- **Informação**: fato útil que pode ser extraído direta ou indiretamente a partir dos dados
  - exemplos: endereço de entrega, idade
- **Banco de Dados (BD)**: coleção de dados inter-relacionados e persistentes que representa um sub-conjunto dos fatos presentes em um domínio de aplicação(universo de discurso)

# Conceitos básicos

- Considere o contexto de uma grande organização que NÃO utiliza BD:
  - Exemplo: domínio da Universidade
    - Várias divisões gerenciais (com suas aplicações)
    - Grande volume de dados
    - Aplicações manipulam dados comuns.

## Acadêmica

Alunos  
Professores  
Disciplinas  
Turmas  
Salas

## Espaço Físico

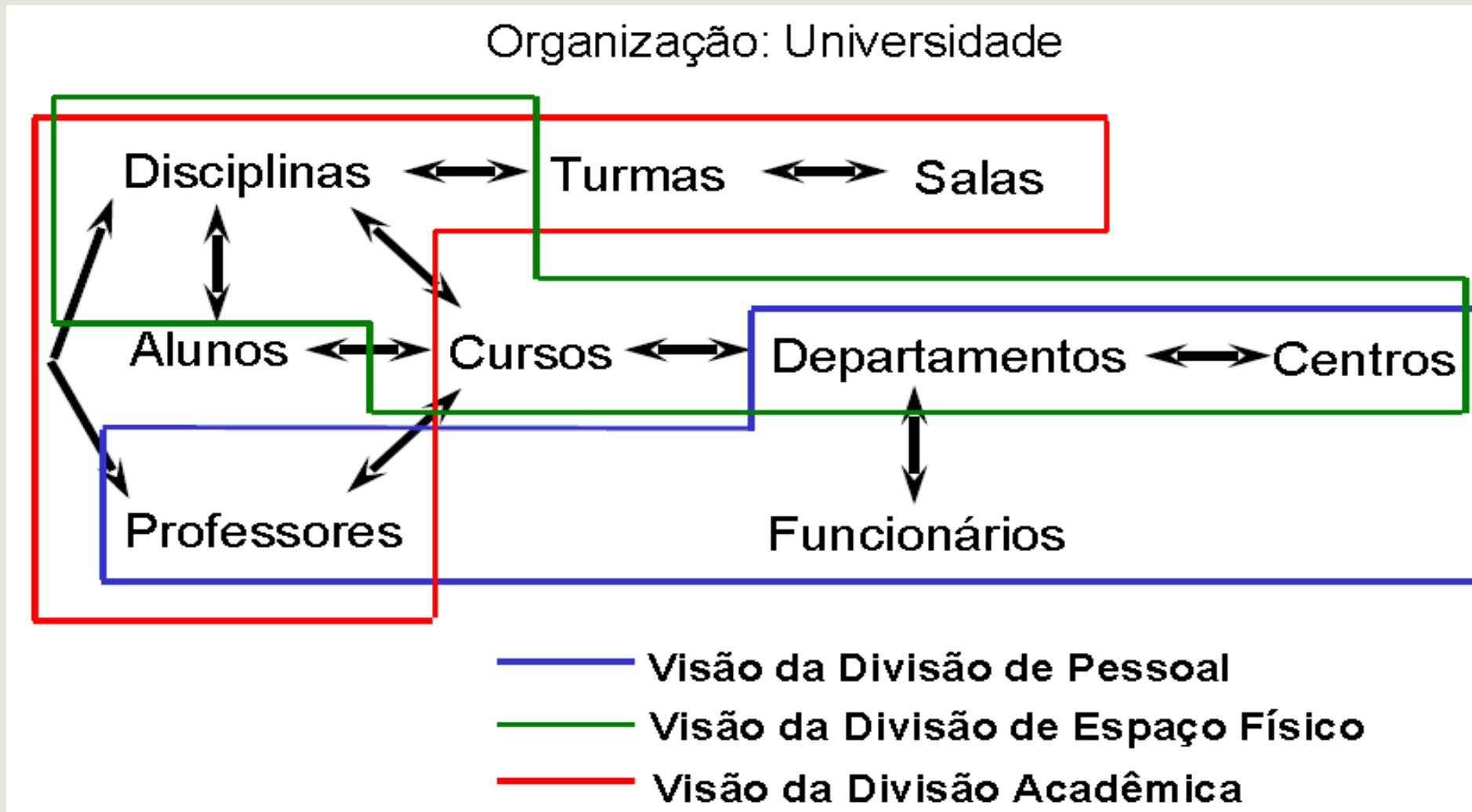
Centros  
Departamentos  
Cursos  
Disciplinas

## Pessoal

Centros  
Departamentos  
Professores  
Funcionários



# Exemplo de um Banco de Dados



## Exemplo de um Banco de Dados

- Banco de dados = instância de dado + meta-dados
  - ✓ Instância de **dado**
    - Dado propriamente
  - ✓ Meta-dados
    - *Dicionário de dados*
      - Esquema da base de dados
      - Acessado através de linguagens de definição de dados

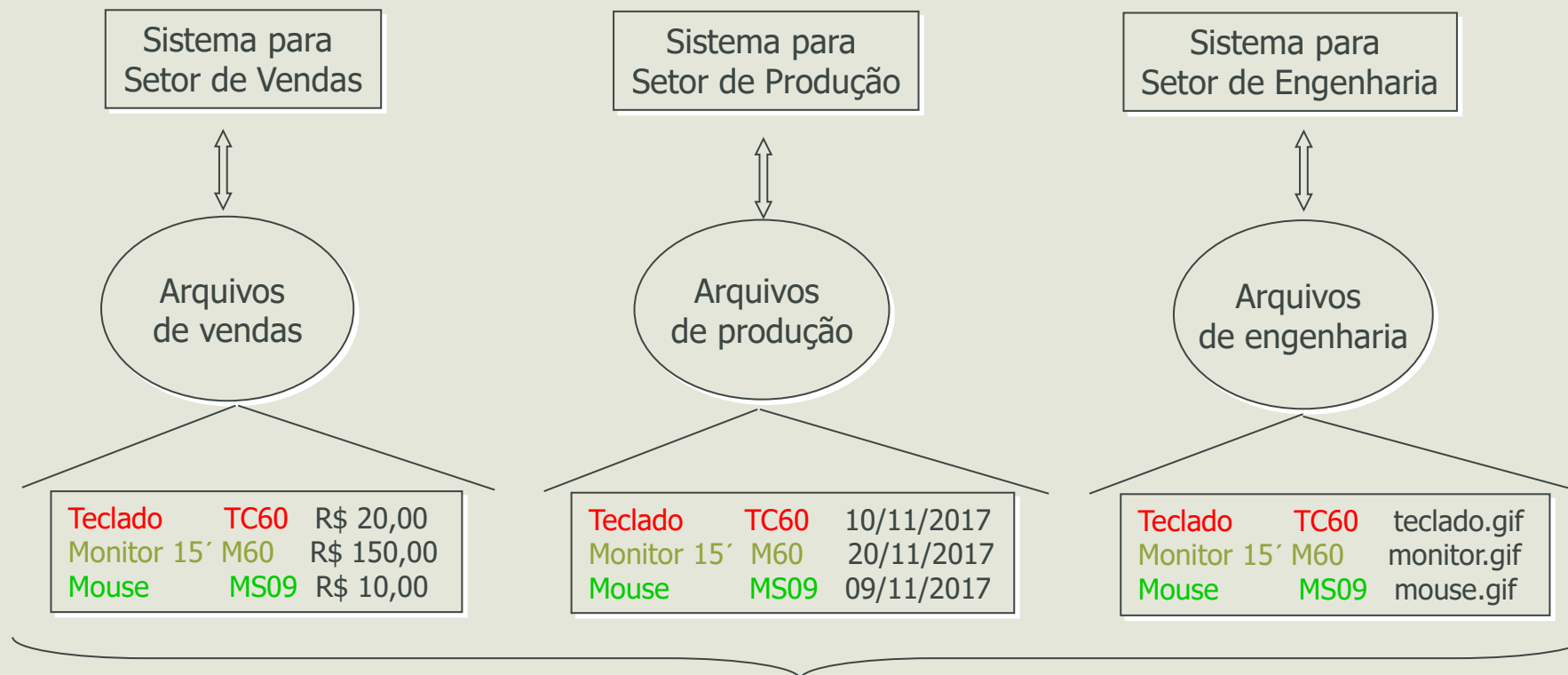
# Como tudo começou

- Sistemas de Arquivos (armazenados em pastas, no disco):
  - ✓ Funcionalidades oferecidas
    - Registros de tamanho fixo com campos de tipos diferentes
    - Possibilidade de memória virtual e persistência
    - Índices: *hash*, árvore-B
    - Bloqueio de arquivo e registro para concorrência
- Dados de diferentes aplicações **não estão integrados**
- Dados são projetados para atender **uma aplicação** específica



# Como tudo começou

- Em uma fábrica com os dados em sistemas de arquivos:



Mesmos dados aparecem em todos os arquivos da fábrica

# Sistemas de arquivos

dados não integrados

- **Mesmo objeto** da realidade é representado **várias vezes** na base de dados
    - ✓ Exemplo - teclado, monitor e mouse
  - **Redundância não controlada** de dados
    - ✓ Não há gerência automática da redundância
    - ✓ Redundância leva a
      - *inconsistência dos dados*
      - *re-digitação de informações*
      - *dificuldade de extração de informações*
- Dados **pouco confiáveis** e de **baixa disponibilidade**

# Sistemas de arquivos

- Concorrência
  - ✓ Difícil implementação
  - ✓ Políticas de acesso concorrente consistente são independentes de domínio
- Tolerância a falhas
  - ✓ Falta de luz, erro de disco, interrupção de funcionamento, etc
  - ✓ Cópias? restauração do estado anterior? Consistência da base?
- Segurança
  - ✓ Acesso diferenciado por tipo de usuário

# Sistemas de arquivos

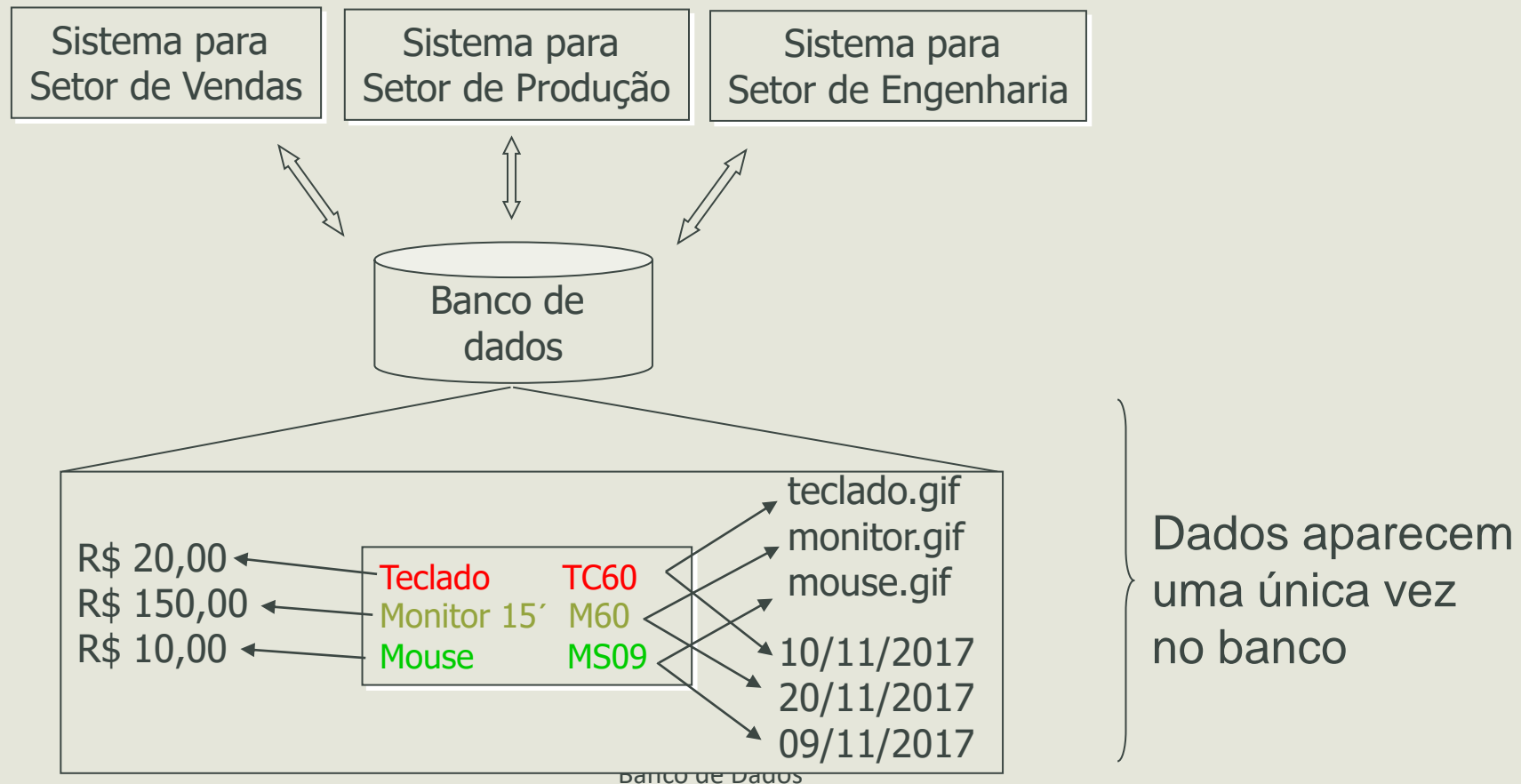
gerenciamento dos arquivos

- Outros problemas:
  - ✓ Número máximo de arquivos
  - ✓ Tamanho de memória
  - ✓ Limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso
  - ✓ Preocupações técnicas junto com problemas do domínio
- Exemplo: efetuar aluguel de um DVD
  - ✓ Sem reservas? sem multas?
  - ✓ Como registrar um empréstimo?
    - abrir arquivos (*fechando outros ...*)
    - *carregar registros na memória (abre índice, usa ponteiro, estourou memória?, ....)*



# Banco de dados

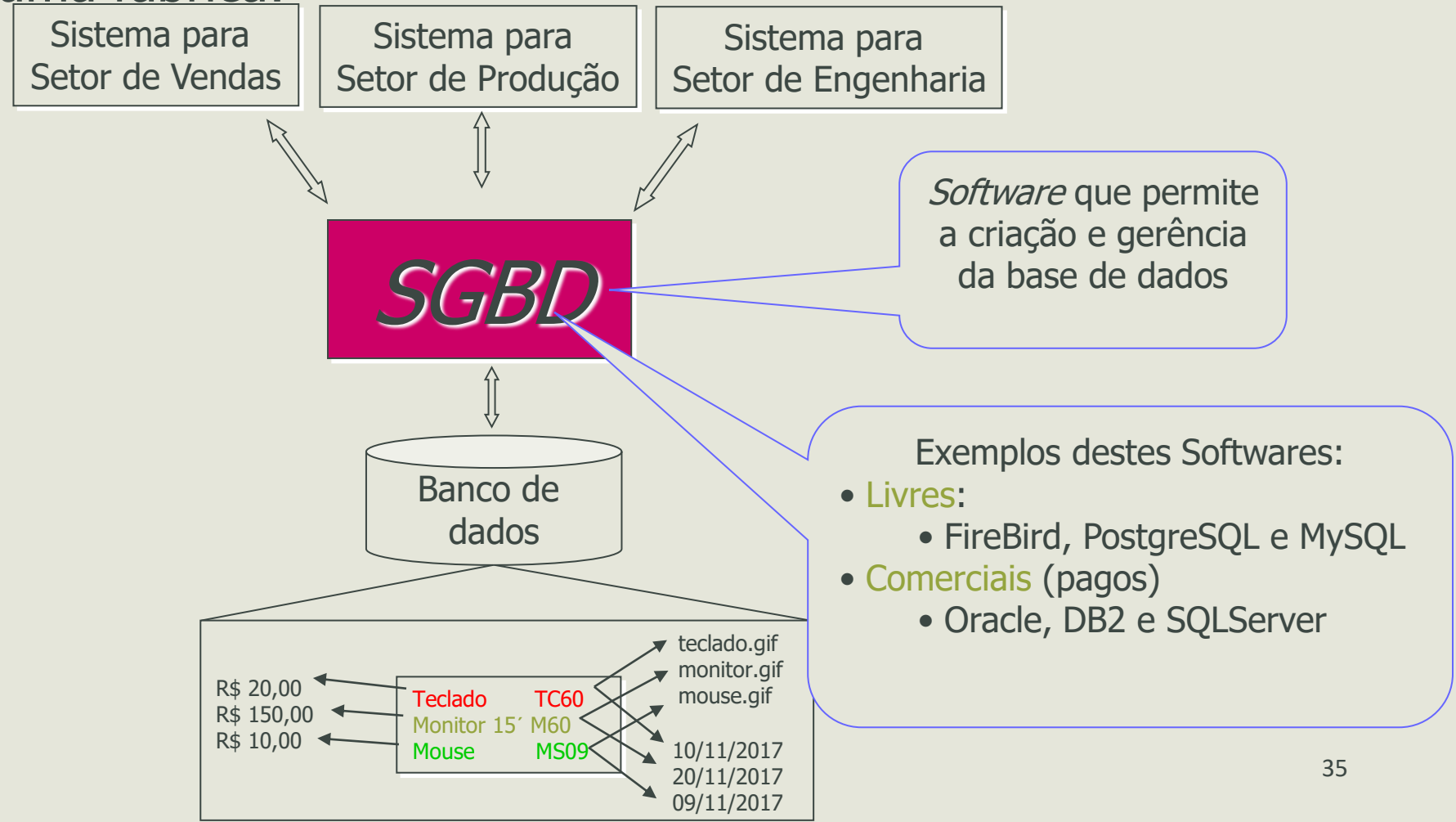
- Em uma fábrica com os dados em bancos de dados:





# Gerenciamento do banco de dados

## ■ BD de uma fábrica:



# Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD)

- Um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) consiste em uma coleção de dados inter-relacionados **e em um conjunto de programas para acessá-los**
- SGBDs são projetados para gerenciar grandes grupos de informações

# SGBD

- O gerenciamento envolve
  - A definição de estruturas para o armazenamento da informação
  - O fornecimento de mecanismos para manipular as informações
- Quando vários usuários acessam os dados o SGBD precisa garantir a INTEGRIDADE dos dados, evitando resultados anômalos

# Objetivos de um SGBD

- Isolar os usuários dos detalhes mais internos do banco de dados (abstração de dados).
- Prover independência de dados às aplicações (estrutura física de armazenamento e à estratégia de acesso).

## **Vantagens:**

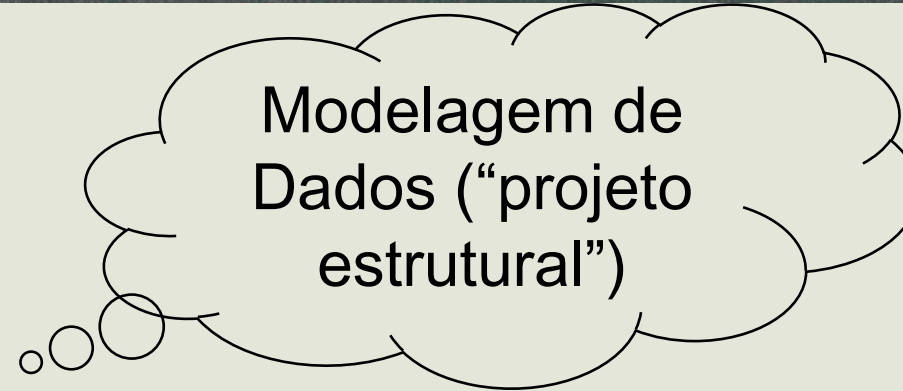
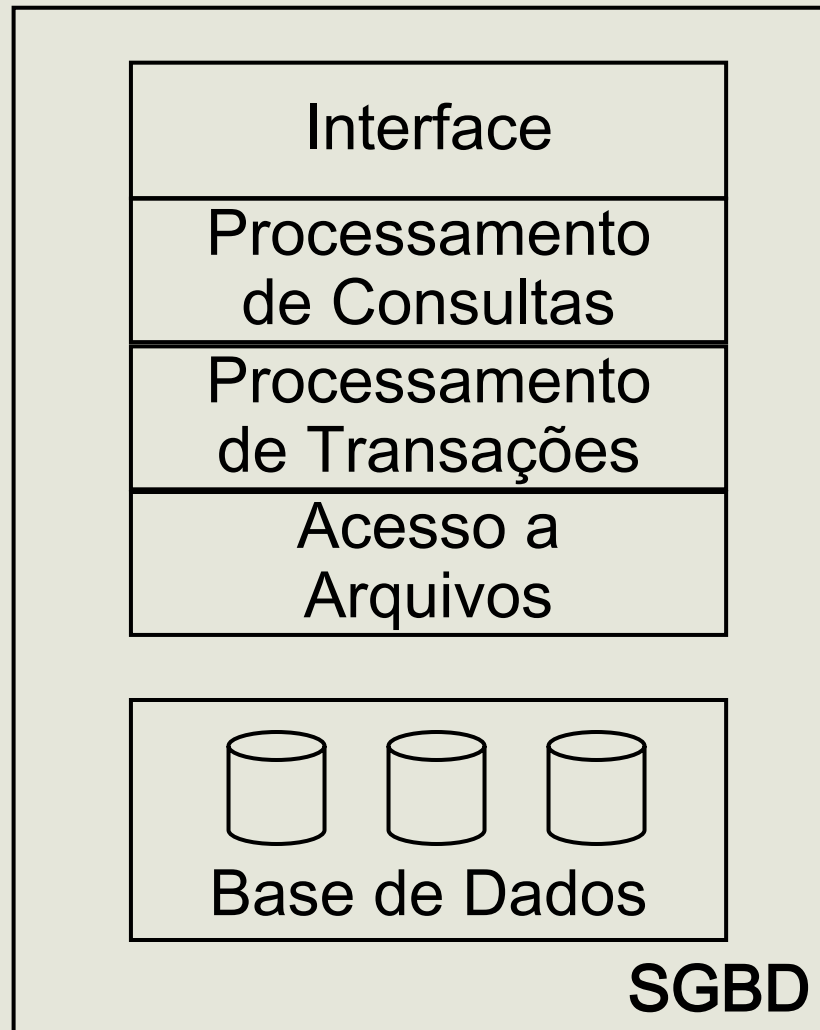
- rapidez na manipulação e no acesso à informação,
- redução do esforço humano (desenvolvimento e utilização),
- redução da redundância e da inconsistência de informações,
- redução de problemas de integridade,
- compartilhamento de dados,
- aplicação automática de restrições de segurança,
- controle integrado de informações distribuídas fisicamente.

# Objetivos de um SGBD

- O grande objetivo de um SGBD é prover aos usuários uma visão **ABSTRATA** dos dados
  - O sistema omite certos detalhes de como os dados são armazenados e mantidos
  - Mas oferece mecanismos eficientes para BUSCA e ARMAZENAMENTO



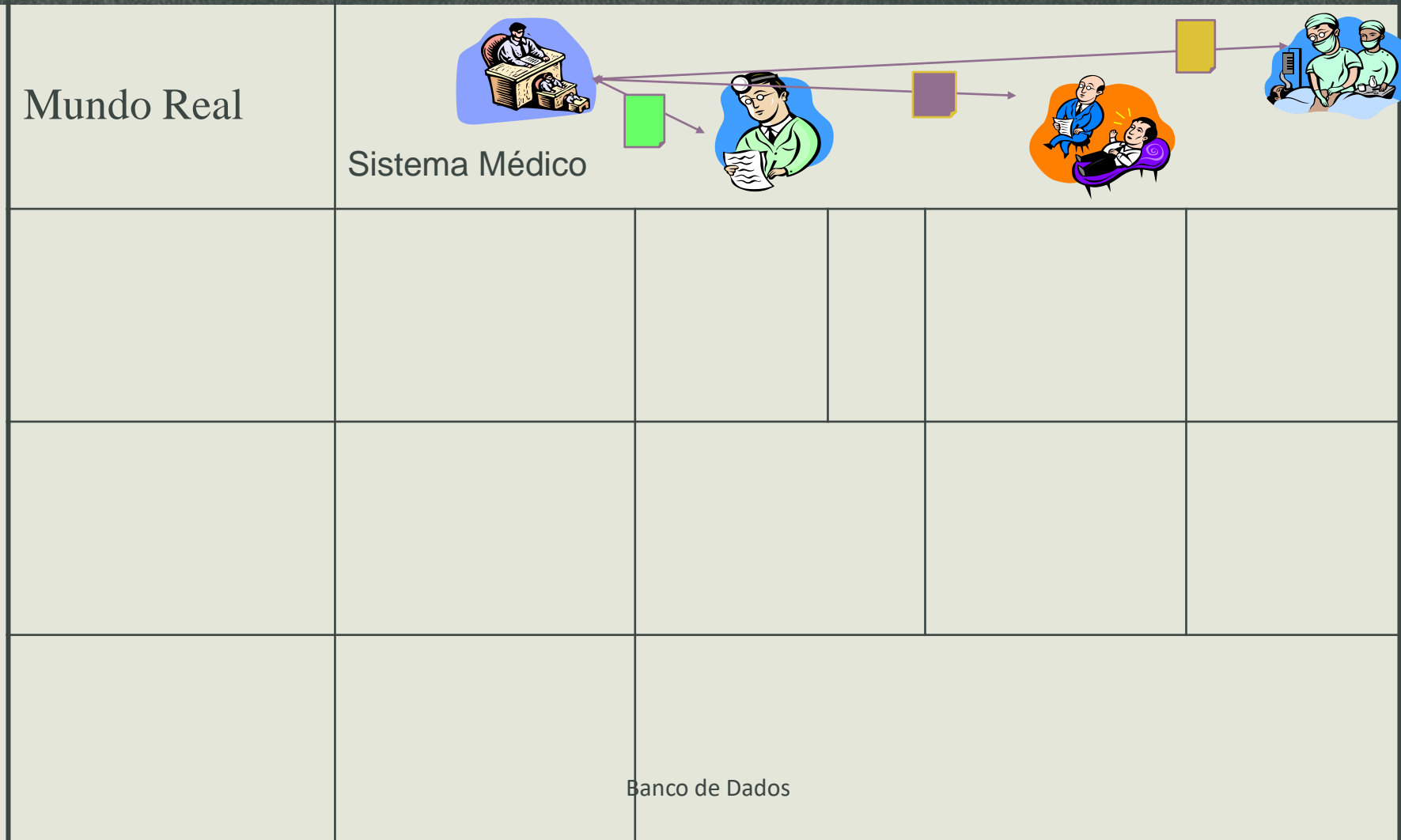
# Arquitetura Geral de um SGBD



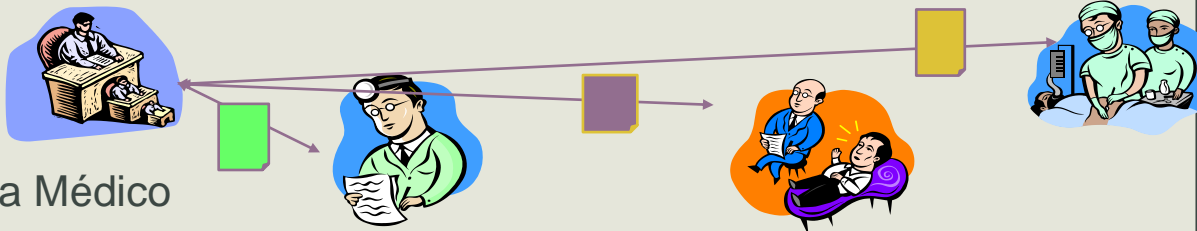
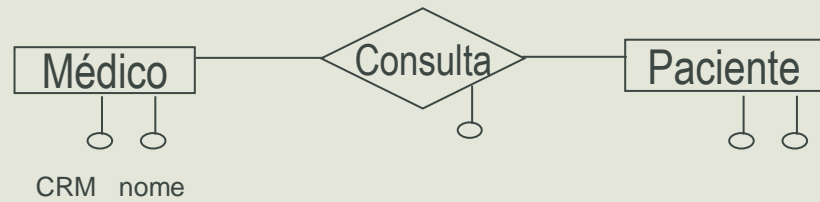
The background of the slide is a dark grey chalkboard filled with white chalk drawings of various school supplies. On the left, there is a large globe showing continents. Above it, a ruler and two circular protractors are drawn. In the upper center, a stack of books is visible, with one book labeled 'Math' and another 'Science'. To the right of the globe, there are several geometric shapes like triangles and rectangles. On the far right, a microscope is drawn vertically. The overall theme is educational and academic.

# Modelo de Dados

# Abstração de Dados

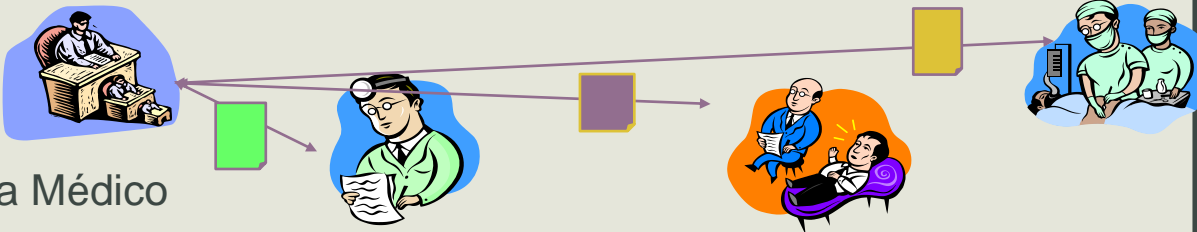


# Abstração de Dados

Mundo Real	<div></div> <p>Sistema Médico</p>		
Modelo Conceitual (modelo abstrato dos dados)	<ul style="list-style-type: none"><li>♦ Independente do modelo de dados</li><li>♦ Independente do SGBD</li></ul>	<div></div>	
		Banco de Dados	

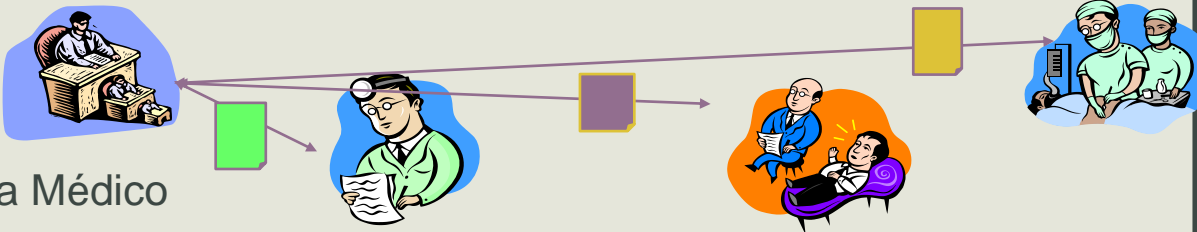
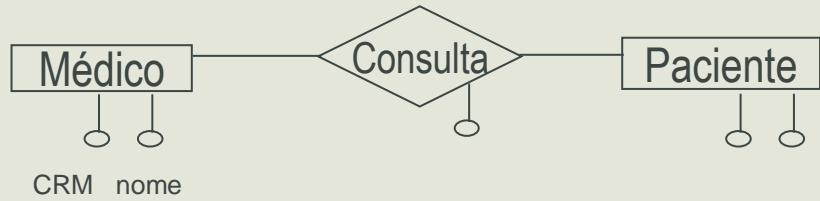


# Abstração de Dados

Mundo Real	 <p>Sistema Médico</p>			
Modelo Conceitual (modelo abstrato dos dados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Independente do modelo de dados</li> <li>♦ Independente do SGBD</li> </ul>			
Modelo Lógico (estrutura dos dados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Dependente do modelo de dados</li> <li>♦ Independente do SGBD</li> </ul> <p>Médico (CRM, Nome)</p>	Relacional	Orientado a Objetos	Objeto-relacional
		Banco de Dados		



# Abstração de Dados

Mundo Real	 <p>Sistema Médico</p>			
Modelo Conceitual (modelo abstrato dos dados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Independente do modelo de dados</li> <li>Independente do SGBD</li> </ul>			
Modelo Lógico (estrutura dos dados)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dependente do modelo de dados</li> <li>Independente do SGBD</li> </ul> <p>Médico (CRM, Nome)</p>	Relacional	Orientado a Objetos	Objeto-relacional
Modelo Físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dependente do modelo de dados</li> <li>Dependente do SGBD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organização física dos dados</li> <li>Estruturas de armazenamento de dados</li> <li>Índices de acesso</li> </ul>		

# Modelos de Dados

- Um **modelo de dados** é uma coleção de ferramentas conceituais para a **descrição** de dados, **relacionamentos**, semântica de dados e restrições de **consistência**

# Modelos de Dados

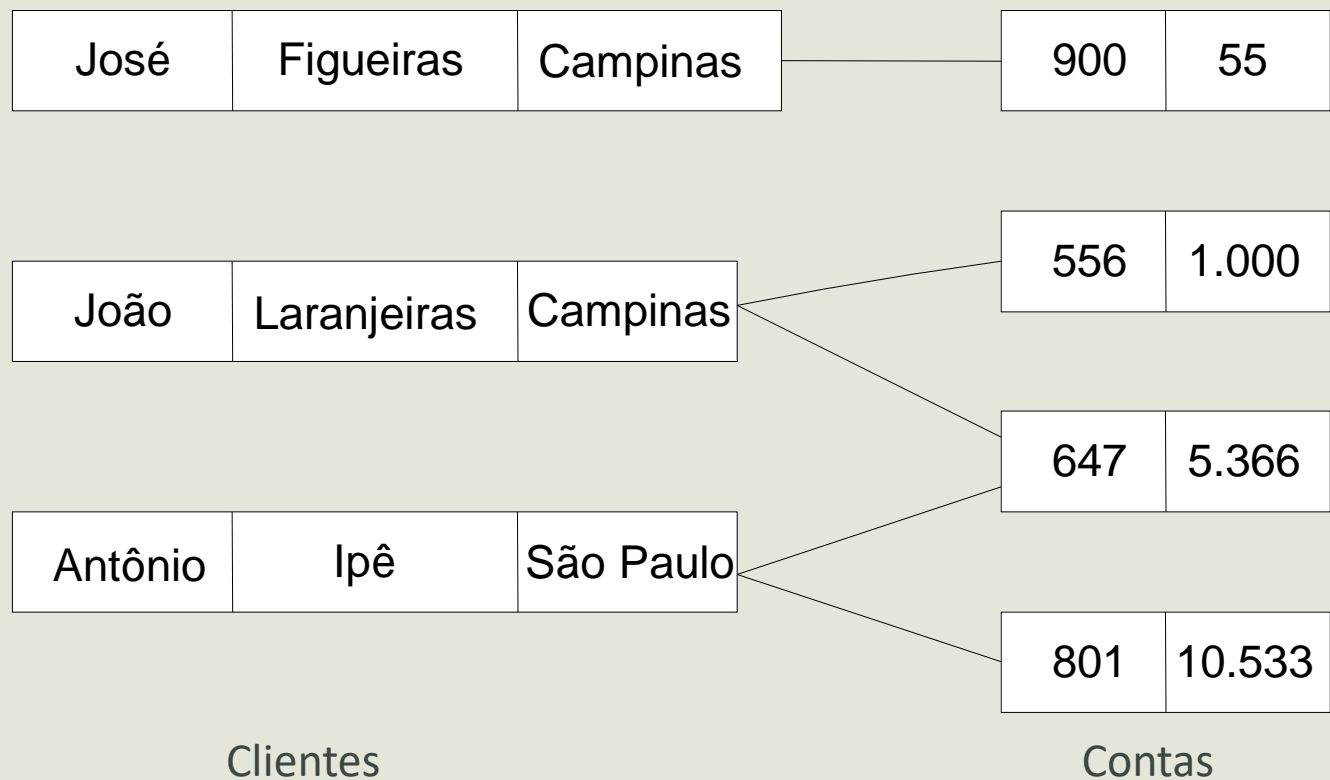
- Modelos de Dados (conceitual)
    - Entidade-Relacionamento (ER)
    - Orientado a Objetos (OO)
  - Modelos de Dados (lógicos)
    - Redes
    - Hierárquico
    - Relacional
    - Objeto-relacional
    - Orientado a Objetos
- Modelos mais antigos

# Exemplo das Informações em um Banco de Dados

nome	rua	cidade	conta	saldo
José	Figueiras	Campinas	900	55
João	Laranjeiras	Campinas	556	1.000
João	Laranjeiras	Campinas	647	5.366
Antônio	Ipê	São Paulo	647	5.366
Antônio	Ipê	São Paulo	801	10.533

# O Modelo de Redes

Os dados são representados por coleções de registros e os relacionamentos por elos





# O Modelo Hierárquico

- Os dados e relacionamentos são representados por registros e ligações, respectivamente.
- Os registros são organizados como coleções arbitrárias de árvores.

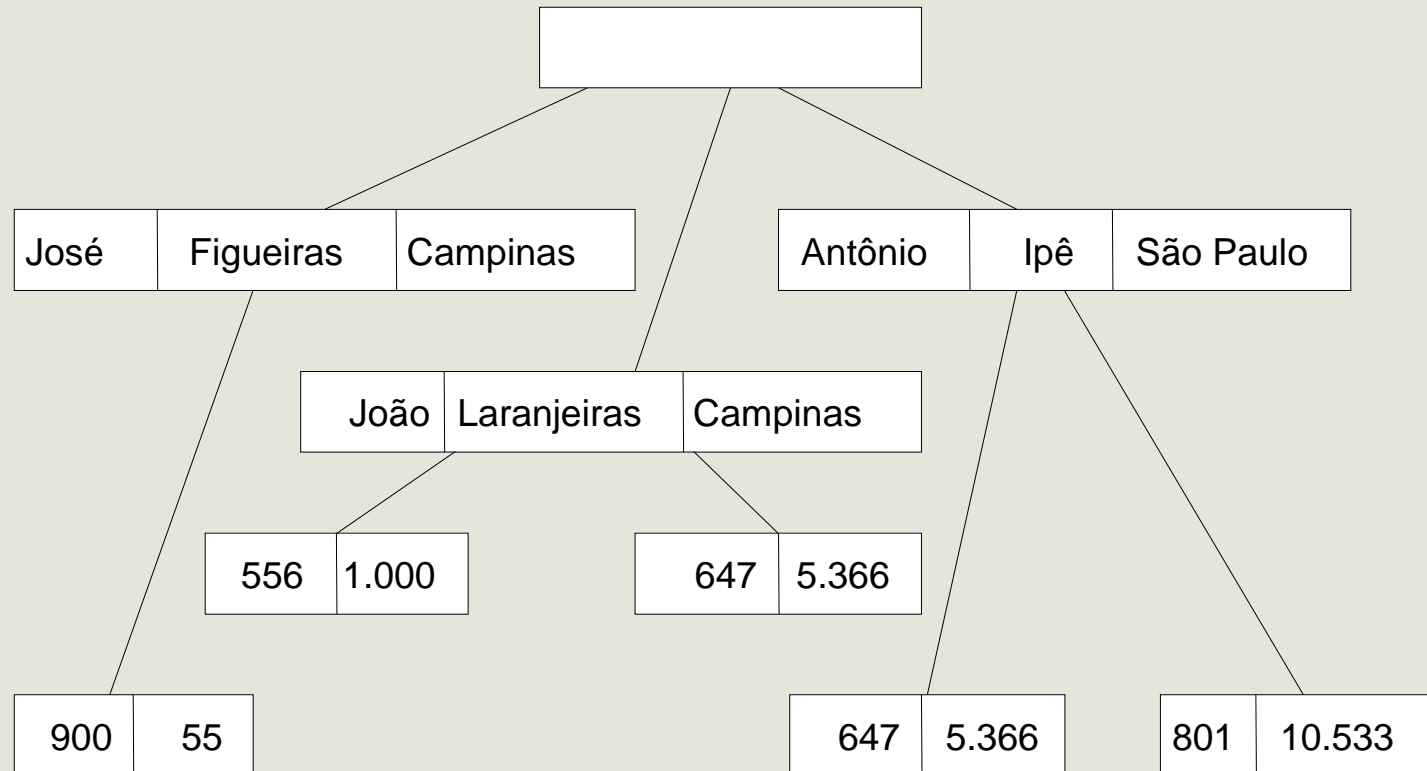


Tabela Cliente (dados)

<b>cód-cliente</b>	<b>nome</b>	<b>rua</b>	<b>cidade</b>
015	José	Figueiras	Campinas
021	João	Laranjeiras	Campinas
037	Antônio	Ipê	São Paulo

Tabela Conta (dados)

<b>nro-conta</b>	<b>saldo</b>
900	55
556	1.000
647	5.366
801	10.533

Tabela Cliente-Conta  
(relacionamento)

<b>cód-cliente</b>	<b>nro-conta</b>
015	900
021	556
021	647
037	647
037	801

# Diferença entre os Modelos

- O modelo relacional não usa ponteiros ou ligações
- O modelo relacional relaciona registros a partir de valores do registro

The background of the slide features a dark, textured surface with faint, light-colored sketches of various objects. On the left, there is a globe showing continents. Above it, a book is visible. To the right, a microscope is sketched. Other smaller elements like a ruler and a compass are also present. A large, solid yellow rectangle is positioned in the lower half of the slide, partially overlapping the text area.

# Funções de um SGBD

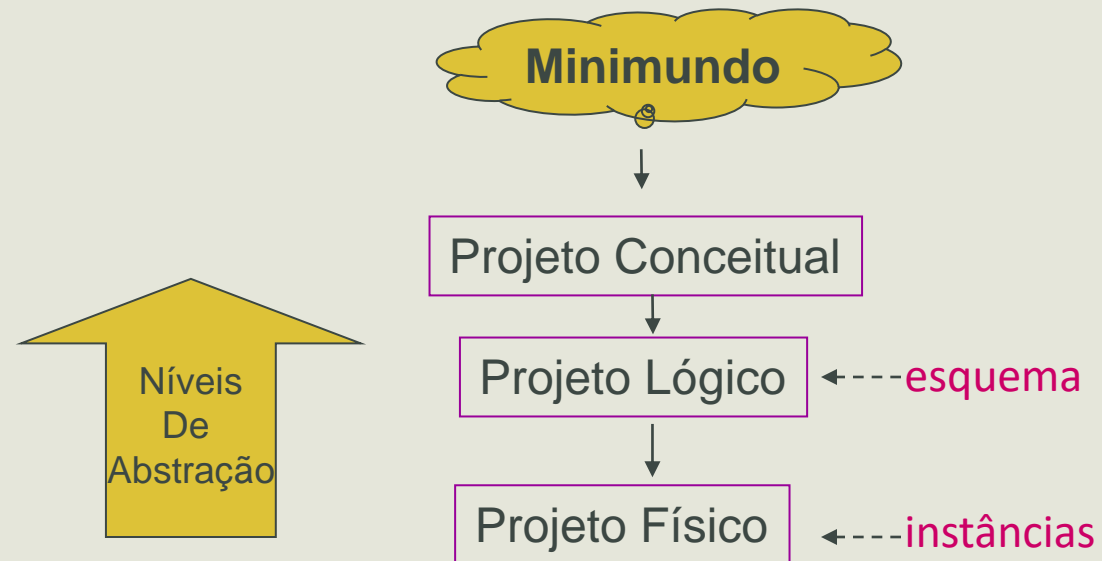
# Instâncias e Esquemas

- Os bancos de dados mudam a medida que informações são inseridas ou apagadas
  - A coleção de informações armazenadas é chamada de **INSTÂNCIA** do banco de dados (mudam com frequência)
  - O projeto geral do banco de dados é chamado **ESQUEMA** do banco de dados (não mudam com frequência)



# Independência dos Dados

- O uso de bancos de dados permite modificar o ESQUEMA dos dados em um nível sem afetar a definição do esquema em um nível mais alto. Isto é chamado de *independência dos dados*



# Independência dos Dados

- Existem 2 tipos de Independência
  - ***Independência física de dados:*** habilidade de modificar o **esquema físico** sem a necessidade de reescrever os programas aplicativos
    - Estas modificações são necessárias para melhorar o desempenho
  - ***Independência lógica de dados:*** habilidade de modificar o **esquema conceitual** sem a necessidade de reescrever os programas aplicativos
    - Estas modificações são necessárias quando a estrutura lógica é alterada.
      - Exemplo: adição de um novo atributo

# Independência dos Dados

- A independência lógica dos dados é mais difícil de ser alcançada do que a independência física, pois os programas são bastante dependentes da estrutura lógica dos dados que eles acessam

# Linguagem de Definição de Dados (DDL)

- Um esquema de banco de dados é especificado por um conjunto de definições expressas por uma linguagem especial chamada ***linguagem de definição de dados (Data Definition Language)***
- *O resultado da compilação de comandos de uma DDL é o conjunto de tabelas que serão armazenadas no dicionário (ou diretório) de dados*
- Um dicionário de dados contém metadados, i.e., dados sobre os dados
- Este dicionário (diretório) é consultado antes que os dados sejam lidos ou modificados no sistema de banco de dados

# Linguagem de Manipulação de Dados (DML)

- Manipulação de dados significa:
  - A busca da informação armazenada no BD
  - A inserção de novas informações no BD
  - A eliminação de informações do BD
  - A modificação dos dados armazenados no BD
- No nível físico precisamos definir algoritmos que permitam acesso eficiente aos dados



# Linguagem de Manipulação de Dados (DML)

- A linguagem de manipulação dos dados permite ao usuário manipular os dados da seguinte forma:
  - Procedural: o usuário informa qual dado deseja acessar e como obtê-lo
  - Não-procedural: o usuário informa qual dado deseja acessar SEM especificar como obtê-lo
- Linguagens não-procedurais são usualmente mais fáceis de aprender e usar do que DMLs procedurais
- Se o usuário NÃO especificar COMO obter os dados, as linguagens não-procedurais poderão gerar um código não tão eficiente.

# Linguagem de Manipulação de Dados (DML)

- Uma consulta (QUERY) é um comando de busca de uma informação no BD
- A parte da DML que busca informações é chamada **LINGUAGEM DE CONSULTA**

# Usuários do Banco de Dados

- **Administrador de banco de dados (DBA) é responsável por:**
  - Autorizar o acesso ao banco de dados
  - Coordenar e monitorar seu uso
  - Adquirir recursos de software e hardware
- **Projetistas de banco de dados são responsáveis por:**
  - Identificar os dados a serem armazenados
  - Escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados

# Usuários do Banco de Dados

- **Usuários finais**

- Pessoas cujas funções exigem acesso ao banco de dados

- Tipos

- **Usuários finais casuais**

- **Usuários finais iniciantes ou paramétricos**

- **Usuários finais sofisticados**

- **Usuários isolados**

# Usuários do Banco de Dados

- **Analistas de sistemas**
  - Identificam as necessidades dos usuários finais
- **Programadores de aplicações**
  - Implementam essas especificações como programas



# Usuários do Banco de Dados

- **Projetistas e implementadores de sistema de SGBD**
  - Projetam e implementam os módulos e as interfaces do SGBD como um pacote de software
- **Desenvolvedores de ferramentas**
  - Projetam e implementam **ferramentas**
- **Operadores e pessoal de manutenção**
  - Responsáveis pela execução e manutenção do ambiente de hardware e software para o sistema de banco de dados

# Estrutura Geral do sistema

- Gerenciador de arquivos
- Gerenciador do banco de dados
- Processador de consultas
- Pré-compilador da DML
- Compilador da DDL
  - Arquivos de dados
  - Dicionário de dados
  - Índices

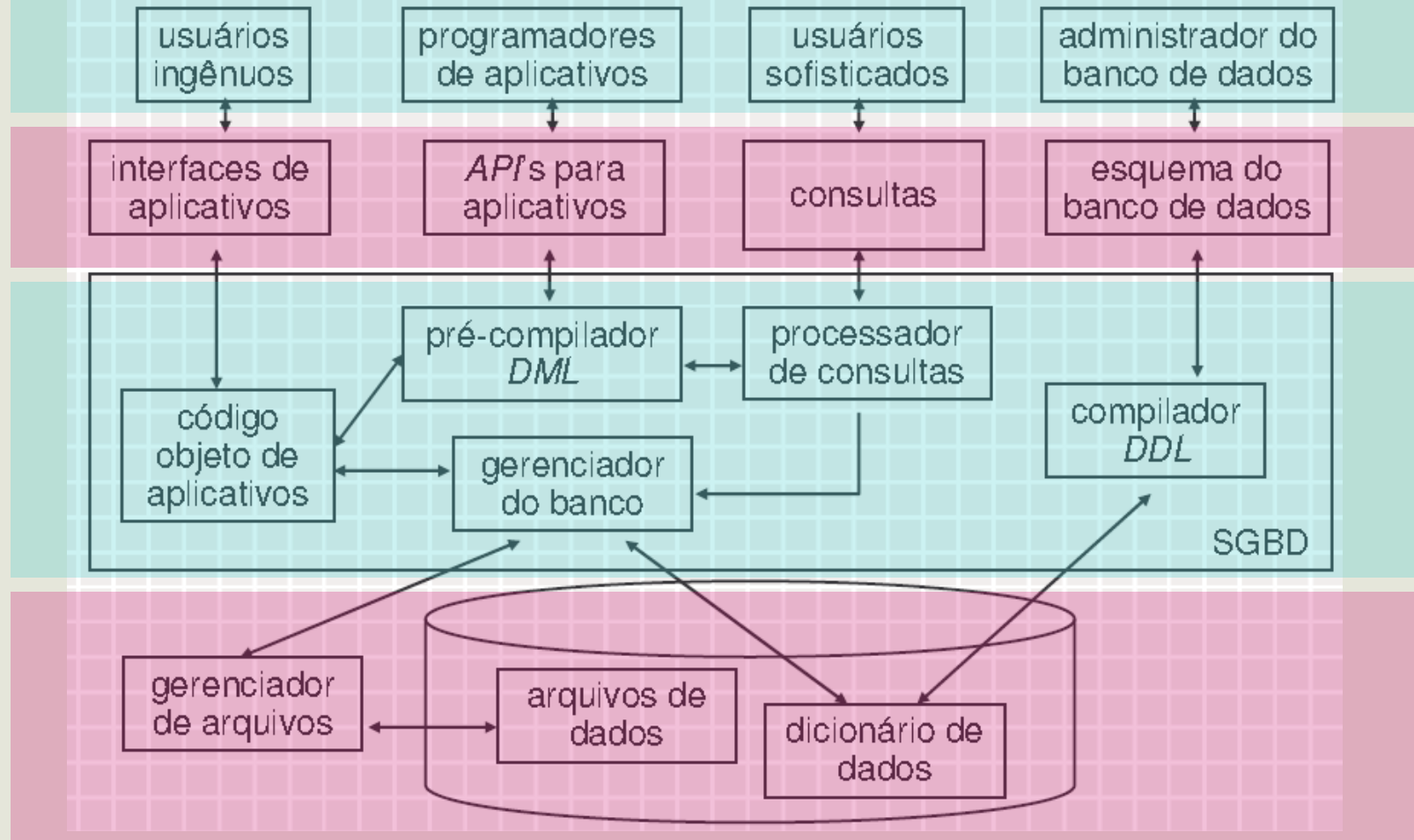
# Transações

- Utilizadas para controlar a integridade dos dados no Banco de dados
  - Acessos simultâneos vários usuários
  - Falhas no sistema

# Otimizador de Consultas

- Escolhe a forma mais eficiente para execução de uma consulta

# Arquitetura Geral de um SGBD





# Dúvidas



**José Osvano da Silva**  
[joseosvano@unipac.br](mailto:joseosvano@unipac.br)