

# Fundamentos de Banco de Dados

Conceitos Básicos de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD)

Cleyton Carvalho da Trindade

---

# Tópicos

- Objetivos de um SGBD;
  - Abstração de dados;
  - Instâncias e esquemas;
  - Independência de dados;
  - Linguagens de SGBD;
  - Dicionários de Dados;
  - Usuários envolvidos.
-



# Introdução

---

# Introdução

A importância da informação para a tomada de decisões nas organizações tem impulsionado o desenvolvimento dos sistemas de processamento de informações.

Algumas ferramentas:

- processadores de texto (editoração eletrônica),
  - planilhas (cálculos com tabelas de valores),
  - Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados - SGBDs (armazenamento de grandes volumes de dados, estruturados em registros e tabelas, com recursos para acesso e processamento das informações).
-

---

# Dificuldades

- Problemas da falta de Integração de Dados
    - ❑ Redundância não controlada de dados;
    - ❑ Inconsistência dos dados;
    - ❑ Dificuldade de extração de informações;
    - ❑ Redundância de rotinas;
    - ❑ Dados pouco confiáveis.
-

---

# Dificuldades

- Inconsistência e Redundância de Dados
    - ❑ Arquivos de formatos diferentes;
    - ❑ Programas desenvolvidos em diferentes linguagens;
    - ❑ Informações repetidas em diferentes lugares;
-

---

# Dificuldades

- Dificuldade de Acesso aos Dados
    - ❑ Sistemas de processamento de arquivos convencionais não atende às necessidades de recuperação de informações de modo eficiente;
    - ❑ Necessidade de estruturas de dados complexas (com respostas mais rápidas e adequadas)
-

---

# Dificuldades

- Isolamento de Dados
    - ❑ dados dispersos em vários arquivos;
    - ❑ dificuldades no desenvolvimento de novas aplicações;
-



---

# Dificuldades

- Problemas de Integridade

- Programas devem garantir a manutenção de restrições de integridade.
  - Restrições de Integridade: regras que estabelecem quando uma base de dados está correta.
    - Exemplo: “Um livro não pode ter dois empréstimos no mesmo período”.
-

# Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados

---

# Conceitos

- **Banco de Dados** – é uma coleção de dados relacionados, representando informações sobre um domínio específico.
  - Ex: lista telefônica, controle do estoque em um armazém, acervo de uma biblioteca.



# Conceitos

- Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados (**SGBD**) – é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados.
  - Ex: MySQL, Postgres, Oracle, SQL Server.



---

# Característica

- Controle de Redundâncias
    - Diminui a redundância de dados gerenciando processo de armazenamento.
  - Compartilhamento dos Dados
    - Inclui software de controle de concorrência ao acesso dos dados, garantindo em qualquer tipo de situação a escrita/leitura de dados sem erros.
  - Controle de Acesso
    - Disponibiliza recursos que possibilita selecionar a autoridade de cada usuário.
  - Interfaceamento
    - Disponibiliza formas de acesso gráfico.
-

---

# Características

## ■ Esquematização

- Deverá fornecer mecanismos que possibilitem a compreensão do relacionamento existentes entre as tabelas e de sua eventual manutenção.

## ■ Controle de Integridade

- Deverá impedir que aplicações ou acessos pelas interfaces possam comprometer a integridade dos dados.

## ■ Backups

- Deverá apresentar facilidade para criar e recuperar cópias dos dados.
-

# SGBD

## ■ **Objetivos:**

- ❑ 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),
- ❑ disponibilização da informação no tempo necessário,
- ❑ controle integrado de informações distribuídas fisicamente,
- ❑ redução de redundância e de inconsistência de informações,
- ❑ compartilhamento de dados,
- ❑ aplicação automática de restrições de segurança,
- ❑ redução de problemas de integridade

# Funções Básicas

- **Métodos de acesso** – formas de manipulação do banco de dados;
  - Linguagens de SGBD
- **Integridade Semântica** – garantia de dados sempre corretos com relação ao domínio de aplicação;
  - Ex:
    - **estados válidos para os dados** (sexo: Char(1) "M" ou "F"; salário: Integer)
    - **relacionamentos válidos entre os dados** (turma N:1 disciplina; apenas professores doutores lecionam em turmas de disciplinas de pós-graduação)



---

# Funções Básicas

- **Segurança** – evitar violação de consistência dos dados;
    - **segurança de acesso** (usuários e aplicações)
      - matrizes de autorização
      - visões
    - **segurança contra falhas**
      - monitoração de transações
        - **Transação** – conjunto de operações a serem realizadas no BD (princípio do “tudo ou nada”)
      - categorias de falhas
        - transação, sistema e meio de armazenamento
      - manutenção de histórico de atualizações (**logs**) e **backups do BD**
-

# Funções Básicas

## ■ Concorrência

- ❑ evitar conflitos de acesso simultâneo a dados por transações
- ❑ principais técnicas
  - bloqueio (**lock**) e **timestamp**

## ■ Independência

- ❑ transparência da organização dos dados
- ❑ níveis de independência
  - **Independência física**
    - ❑ transparência de organização (esquema) física dos dados
    - ❑ exemplos: organização dos arquivos, distribuição, agrupamento
  - **Independência lógica**
    - ❑ transparência do esquema lógico do BD
    - ❑ exemplo: visões (vários esquemas externos)

# Instâncias e Esquemas

---

# Instâncias e Esquemas

- Similar aos tipos e variáveis em linguagens de programação
- **Instância** – Coleção de informações armazenadas no banco de dados em um determinado momento



# Instância



The image shows a white ornate picture frame with intricate carvings, resting on a dark wooden surface. Inside the frame, there are two tables. The first table is titled 'Empregado' and has four columns: 'Matrícula', 'Nome', 'Salário', and 'Departamento'. It contains four rows of data. The second table is titled 'Departamento' and has two columns: 'Código' and 'Nome'. It contains two rows of data.

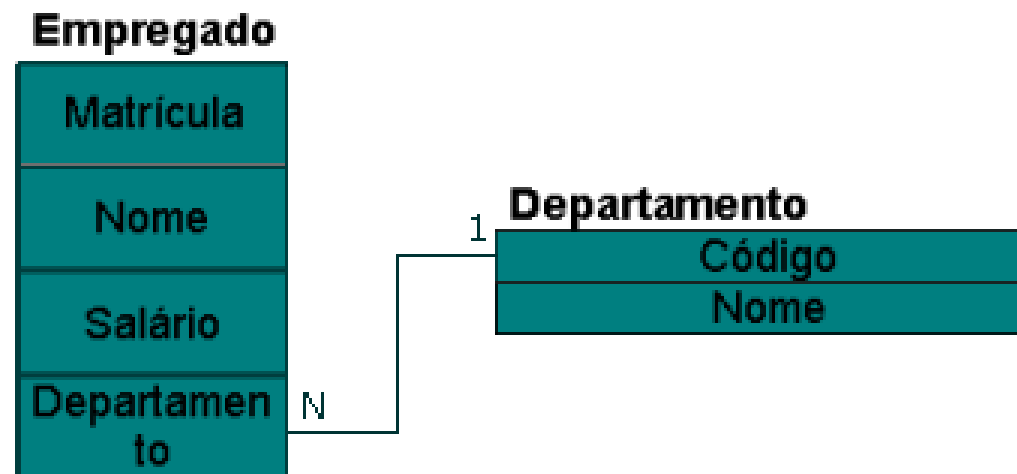
Matrícula	Nome	Salário	Departamento
1073	José Silva	950,00	D1
2050	Maria Paz	345,00	D2
1009	Ana Sousa	2.2345,00	D1
1454	Gildo Uchoa	4.005,00	-

Código	Nome
D1	Produção
D2	Vendas

# Instâncias e esquemas

- **Esquema** – Estrutura lógica do banco de dados (ex.: conjunto de cliente e conta, e o relacionamento entre eles). Não muda com frequência



# Abstração de Dados

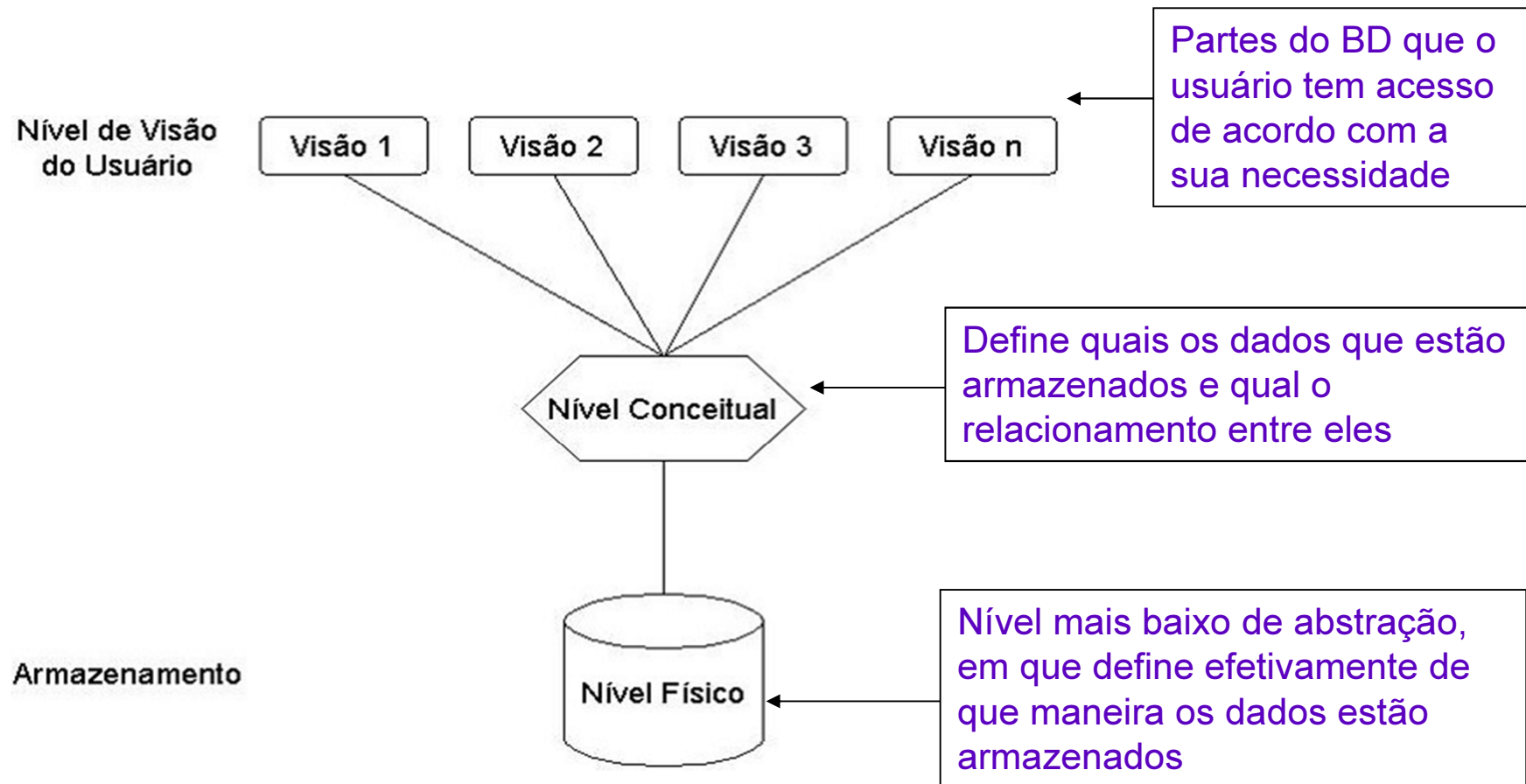
---

# Independência

- O sistema de bancos de dados deve prover uma visão abstrata de dados para os usuários.
- A abstração se dá em três níveis:



# Níveis de abstração



---

# Níveis de abstração

- **Nível Físico (Interno):** é a estrutura física do BD, descreve detalhadamente os dados armazenados e os caminhos até eles.
    - ❑ É o nível **mais baixo de abstração**;
    - ❑ Existe uma **única visão**;
    - ❑ As informações e registros armazenados são descritos como **posições consecutivas de memória**.
-

---

# Níveis de abstração

- **Nível Conceitual:** descreve quais dados são armazenados de fato no BD e as relações entre eles.
    - ❑ É utilizado pelos administradores de BD, **que decidem quais informações devem ser mantidas;**
    - ❑ Existe uma **única visão;**
    - ❑ Neste nível cada registro é descrito pela definição do tipo, **que compreende um pequeno número de estruturas simples.**
-

---

# Níveis de abstração

- **Nível de visões do usuário** (externo): é como os usuários vêem os dados, é o mais próximo do usuário. Este nível descreve quais porções do BD determinado grupo terá acesso.
    - ❑ Existem **muitas visões** externas;
    - ❑ **Descreve apenas parte do banco de dados**
      - Ex: os contadores só tem acesso a informações sobre a conta dos clientes mas não podem ver o salário dos funcionários
-

---

# Independência de Dados

- Capacidade de modificar a definição dos esquemas em determinado nível, sem afetar o esquema do nível superior
    - **Independência de dados física:** modifica o esquema físico sem que, com isso, qualquer programa aplicativo precise ser modificado;
    - **Independência de dados lógica:** modifica o modelo lógico sem que, com isso, as aplicações precisem ser modificadas.
-

---

# Modelo de Banco de Dados

- Descrição das informações que estão armazenadas em um banco de dados.

Modelo de Dados  
=  
descrição formal da estrutura de um  
banco de dados

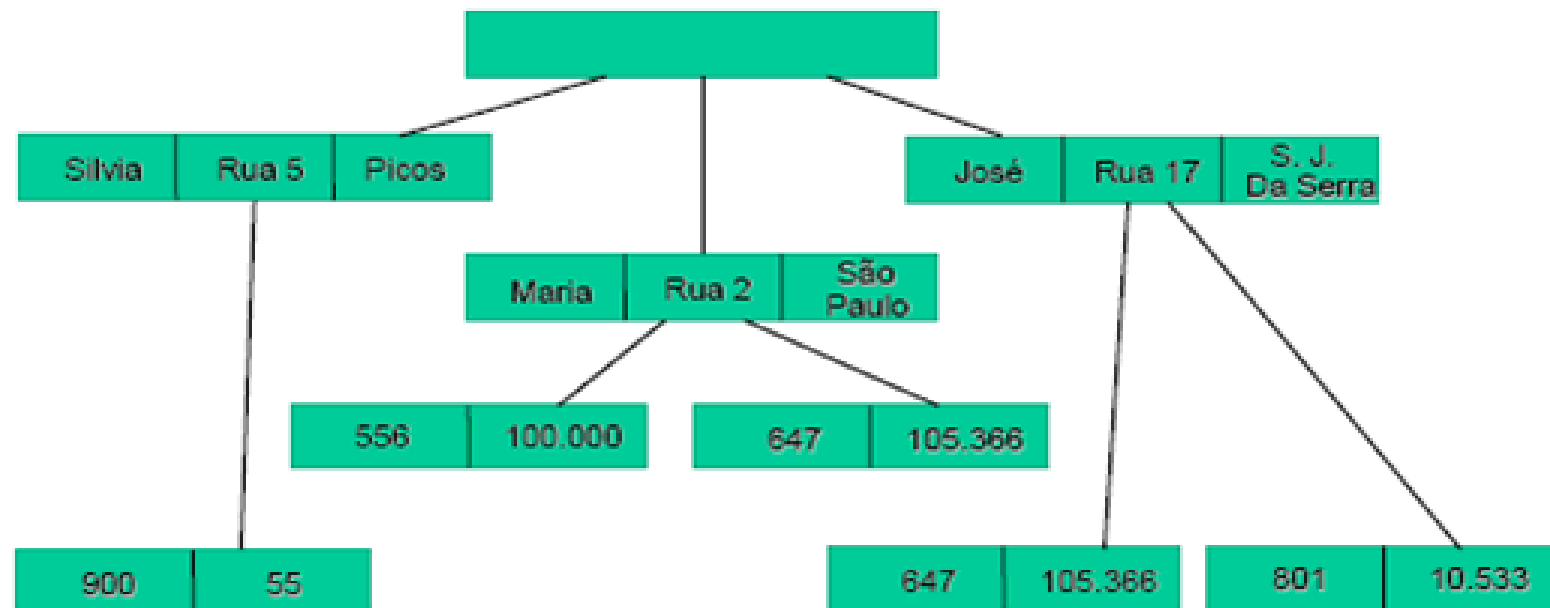
---

---

# Modelo de Banco de Dados

- **Modelo Hierárquico** – Utiliza endereçamento (ponteiros), **registros** e relacionamento pai-filho na sua estrutura.
    - ❑ Registros são dados relacionados.
    - ❑ Organização estrutural semelhante a uma árvore.
-

# Modelo de Banco de Dados



Modelo Hierárquico

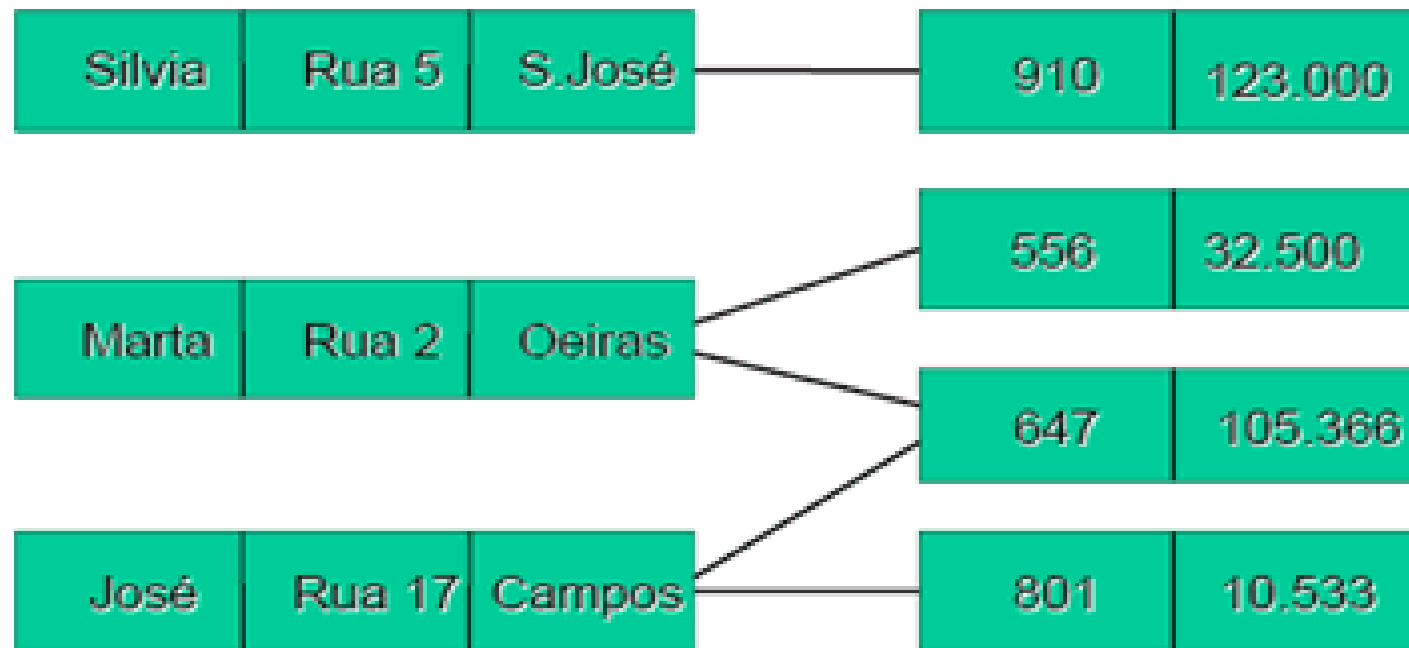


---

# Modelo de Banco de Dados

- **Modelo de Rede** – Utiliza registros e conjuntos na sua estrutura.
    - ❑ Conjunto – Representa relacionamentos entre diversos tipos de registros, na forma 1:N (Um para muitos)
    - ❑ Vantagens
      - Um registro pode participar de vários relacionamentos
      - Possibilidade de acesso direto (não tem que obrigatoriamente iniciar da raiz)
-

# Modelo de Banco de Dados



Modelo de Rede

---

# Modelo de Banco de Dados

- Modelo Relacional – Organiza os dados em tabelas (relações), formadas por linhas e colunas.
    - As tabelas relacionam informações referentes a um mesmo assunto
    - Utiliza a teoria matemática de conjunto de elementos;
-

# Modelo de Banco de Dados

ESTUDANTE	Nome	Número	Classe	Departamento
	Soares	17	1	DCC
	Botelho	8	2	DCC

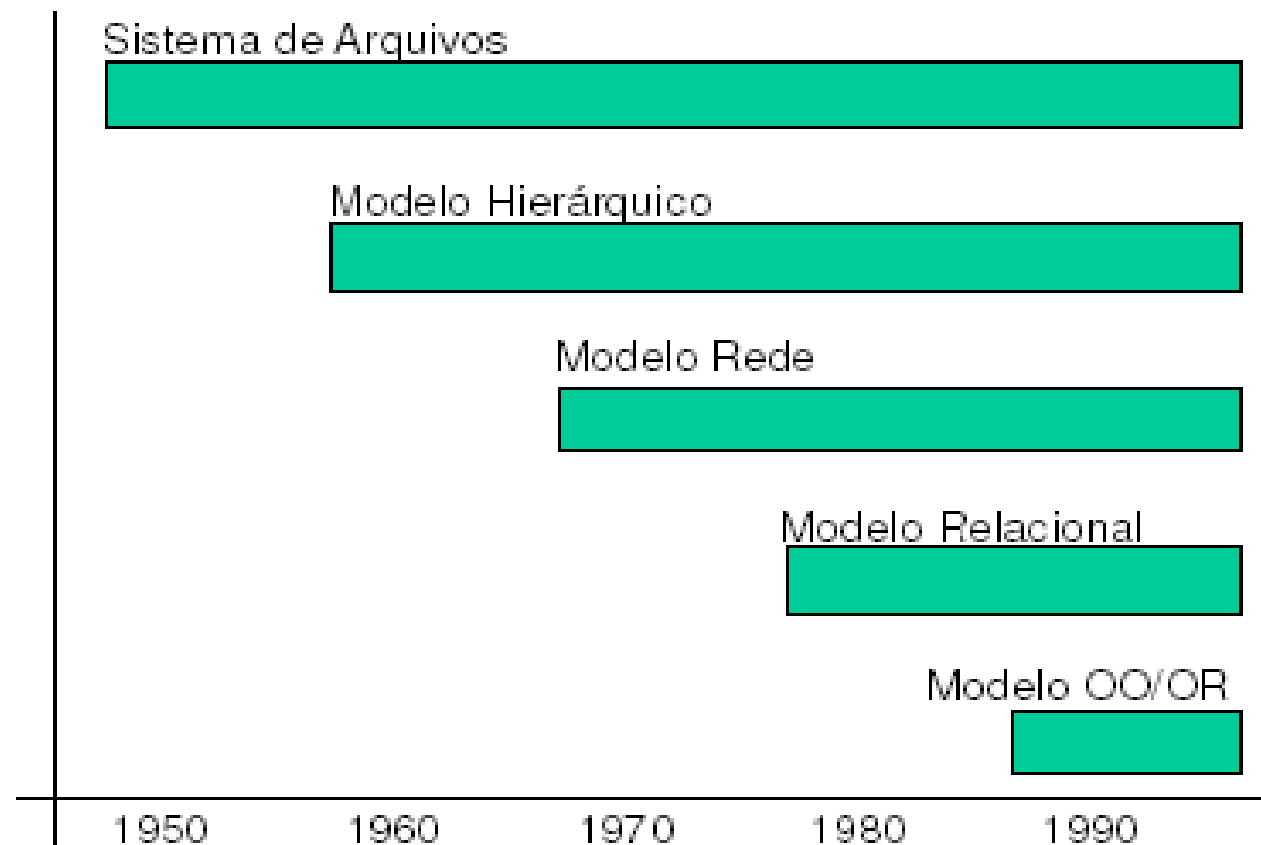
CURSO	Nome	Número	Créditos	Departamento
	Introd. Ciências de Comp.	DCC1310	4	DCC
	Estrutura de Dados	DCC3320	4	DCC
	Matemática Discreta	MAT2410	4	MAT
	Base de Dados	DCC3380	4	DCC

PRÉ-REQUISITO	Número	Pré-requisito
	DCC3380	DCC3320
	DCC3380	MAT2410
	DCC3320	DCC1310

SEÇÃO	Número	Curso	Semestre	Ano	Professor
	85	MAT2410	1	86	Kotaro
	92	DCC1310	1	86	Alberto
	102	DCC3320	2	87	Kleber
	112	MAT2410	1	87	Carlos
	119	DCC1310	1	87	Alberto
	135	DCC3380	1	87	Souza

Modelo Relacional

# Evolução dos SGDB's



# Linguagens de SGBD

---

# Linguagens de SGBD

- **Linguagem de Definição de Dados** - *Data Definition Language* (DDL) - Utilizada para definir os esquemas no nível conceitual (Tabelas e elementos associados)
    - Ex:
    - Create Table empregados;
    - DROP TABLE empregados;
    - ALTER TABLE empregados ADD idade INTEGER;
  - **Linguagem de Definição de Armazenamento** - *Storage Definition Language* (SDL) - especifica o esquema no nível interno (defini como os dados serão armazenados)
-

---

# Linguagens de SGBD

- **Linguagem de Definição de Visões** - *Vision Definition Language* (VDL) - especifica as visões dos usuários e os seus mapeamentos para o esquema no nível conceitual.
    - Ex:
      - GRANT - autoriza ao usuário executar ou setar operações.
      - REVOKE - remove ou restringe a capacidade de um usuário de executar operações
  - **Linguagem de Manipulação de Dados** - *Data Manipulation Language* (DML) - possibilita operações típicas de recuperação, inserção, remoção e modificação dos dados.
    - Ex:
      - Select
      - Insert
      - Update
      - Delete
-



---

# Linguagem SQL

- Linguagem de Consulta Estruturada (Structured Query Language - SQL)
    - Padrão para os BDs Relacionais
    - Possui comandos para manipulação de dados e visões.
    - Combina VDL, DDL e DML.
-

---

# Dicionário de Dados

- Estrutura resultante da compilação dos comandos em DDL.
  - Contém uma definição precisa sobre elementos de dados
    - Perfis de usuários, papéis e privilégios
    - Descrição de objetos
    - Integridade de restrições
    - Stored procedures (pequeno trecho de programa de computador, armazenado em um SGBD, que pode ser chamado freqüentemente por um programa principal) e gatilhos
    - Estrutura geral da base de dados
    - Informação de verificação
    - Alocações de espaço
-

---

# Dicionário de Dados

- Um dos benefícios – é a consistência entre itens de dados através de diferentes tabelas.
  - o formato do campo 'número de telefone' definido com "( )9999-9999" em mais de uma tabela

---

# Dicionário de Dados (Documento)

- Contém a explicação de todos os elementos criados no banco de dados.
  - Permite que os usuários obtenham informações sobre todos os elementos de forma textual, contendo informações muitas vezes difíceis de incluir num diagrama.
-

# Dicionário de Dados (Documento)

Entidade: Cliente				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
Codigo_cliente	Determinante	Numérico		
Nome	Simples	Texto	50	
Telefone	Multivalorado	Texto	50	Valores sem as máscaras de entrada
Cidade	Simples	Texto	50	
data_nascimento	Simples	Data		Formato dd/mm/aaaa

- **Entidade:** é o nome da entidade que foi definida no MER
- **Atributo:** são os atributos da entidade Cliente
- **Classe:** as classes podem ser: simples, composto, multivalorado e determinante.
- **Domínio:** podem ser numérico, texto, data e booleano
- **Tamanho:** define a quantidade de caracteres que serão necessários para armazenar o seu conteúdo. Geralmente o tamanho é definido apenas para atributos de domínio texto.
- ■ **Descrição:** é opcional e pode ser usado para descrever o que é aquele atributo

---

# Usuários Envolvidos

?

---

# Fundamentos de Banco de Dados

Conceitos Básicos de um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD)

Cleyton Carvalho da Trindade