

# Introdução aos Bancos de Dados

Prof. Ms. Daniel Xavier

QUAIS DADOS SÃO MAIS  
VALIOSOS PARA VOCÊ?

# HISTÓRIA

A humanidade sempre procurou manter registros históricos dos eventos mais importantes para que pudessem ser utilizados posteriormente.

Exemplos: Pinturas em cavernas, inscrições hieroglíficas, escritas cuneiformes e a imprensa (a partir do século XV).

Os computadores permitiram que os dados fossem armazenados e recuperados com grande rapidez e facilidade.

No início da década de 70 surgiram os SGBDs (Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados).

Pesquisas na área resultaram em um conjunto de técnicas, processos e notações para a modelagem ou projeto de banco de dados.



# DEFINIÇÕES BÁSICAS

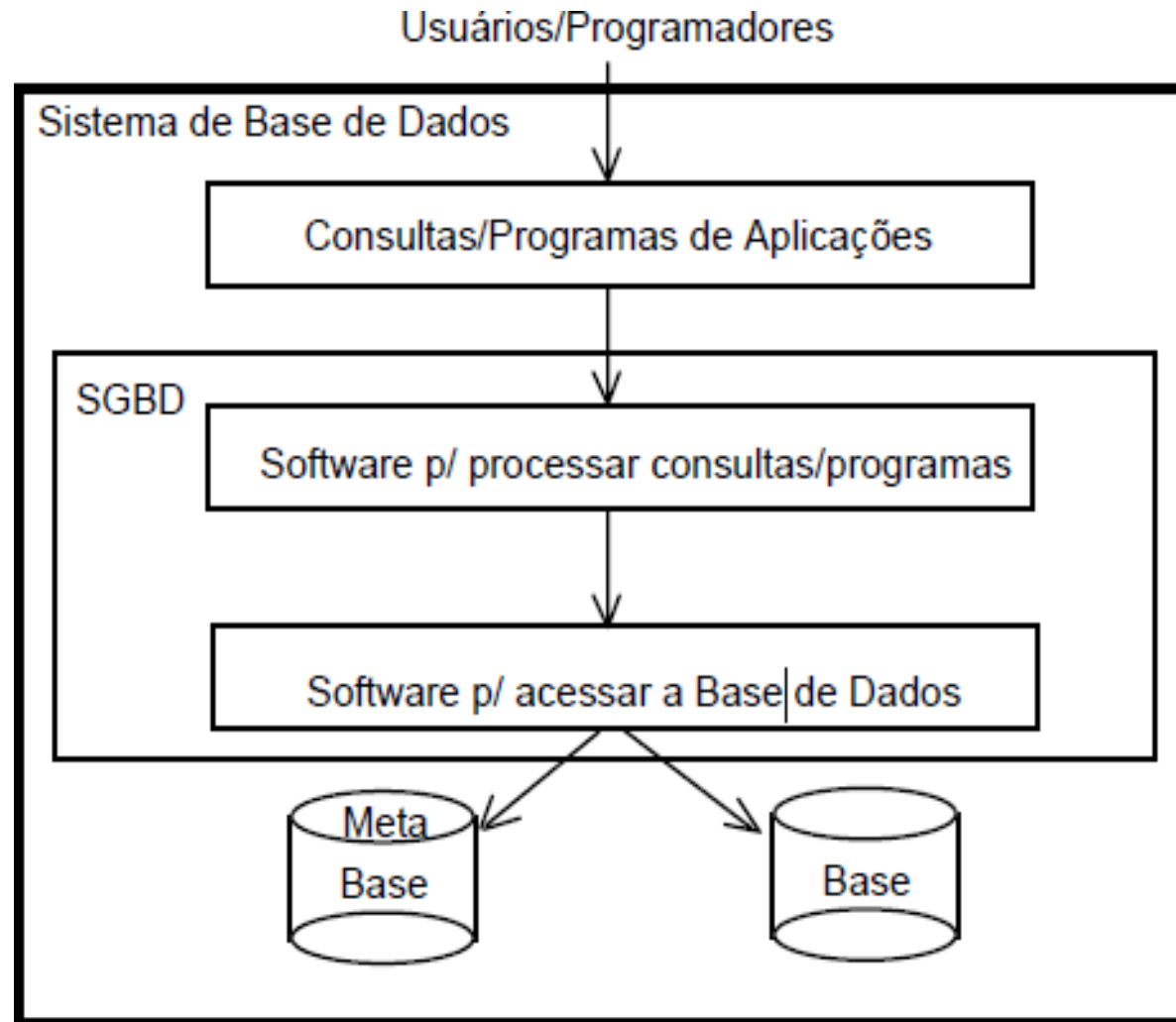
- **Banco de Dados:** Uma coleção de dados logicamente relacionados.
- **Dados:** Fatos conhecidos que podem ser armazenados e que possuem um significado implícito.
- **Mini-mundo:** Uma parte do mundo real sobre o qual os dados são armazenados em um banco de dados. Por exemplo, notas dos estudantes de uma universidade.

# DEFINIÇÕES BÁSICAS

- **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD):** é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados.
- **Sistema de Banco de Dados:** é o conjunto formado pelo Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) e o banco de dados em si (dados armazenados).



# SISTEMA DE BANCO DE DADOS





COMO VOCÊ PRETENDE  
ORGANIZAR SEUS  
DOCUMENTOS DA  
FACULDADE?

# MODELOS DE BANCO DE DADOS

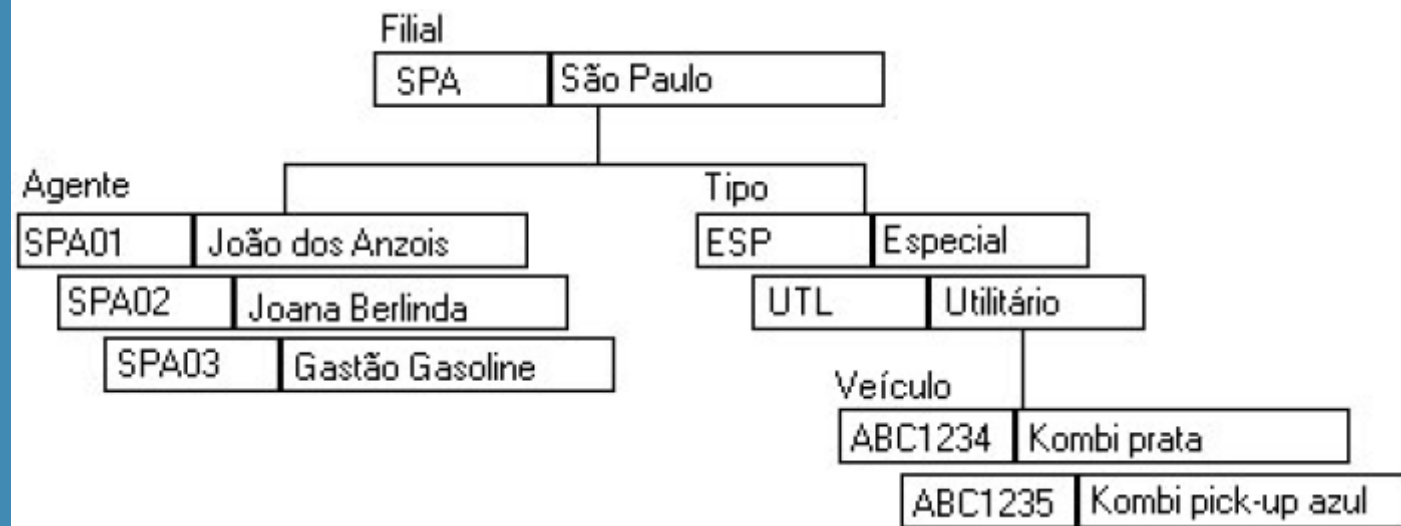
- Modelo Hierárquico
- Modelo de Rede
- Modelo Relacional
- Modelo Orientado a Objeto
- Modelo Não-Relacional(Big Data e NoSQL)



## MODELO HIERÁRQUICO

Foram os primeiros sistemas a estarem disponíveis comercialmente. Neste modelo o usuário percebe o banco de dados como uma estrutura de árvores que envolvem registros e ligações. Cada registro pode possuir um número qualquer de descendentes, mas apenas um ascendente (exceto a raiz, que não possui ascendente). O registro ascendente guarda referências do conjunto de descendentes que possui.

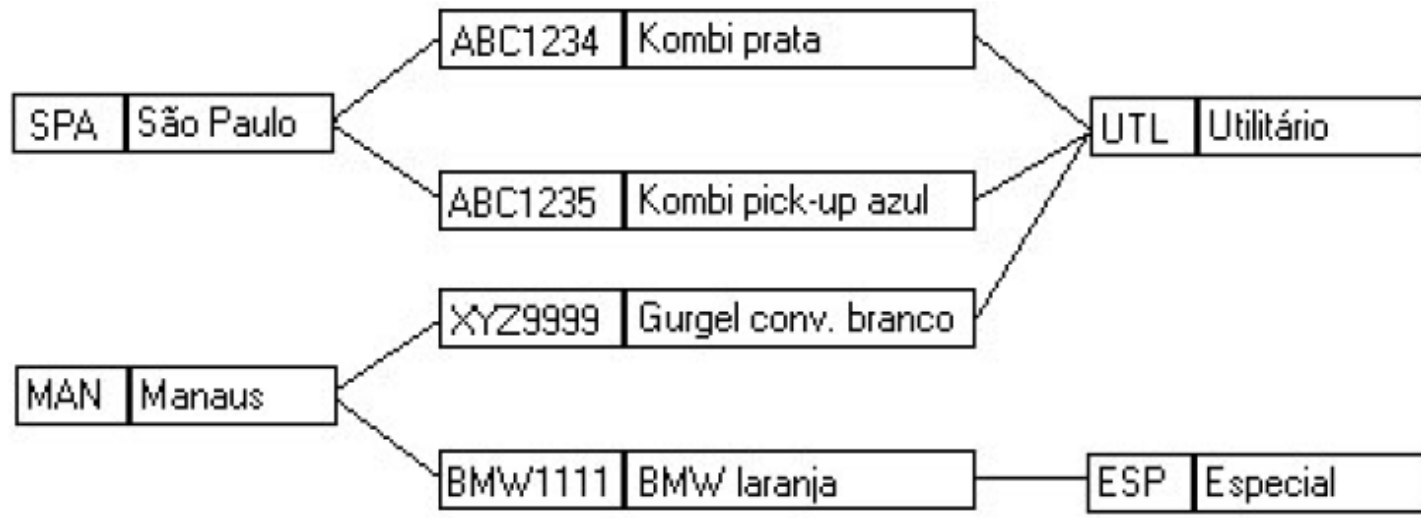
A navegação dentro de um banco de dados hierárquico é feita com comandos do tipo “acessar primeiro” e “acessar próximo” ( get first e get next), admitindo cláusulas e predicados para pesquisa.



No modelo de rede, a visão do usuário é a de um grafo ou uma **malha de ligações um-para-muitos** entre os registros. Um tipo de registro pode estar envolvido em mais de um relacionamento, pode ter vários ascendentes e vários descendentes

O grupo CODASYL (que desenvolveu o Cobol), através do Database Task Group (DBTG) desenvolveu um modelo de rede que é o mais difundido e aceito.

Cada conjunto tem um tipo de registro **proprietário**, que só pode participar de uma ocorrência do conjunto, e um tipo de registro **membro**, que pode participar em qualquer quantidade de ocorrências



# MODELO EM REDE

## MODELO RELACIONAL

Um banco de dados relacional é visto pelo usuário como um conjunto de tabelas. Uma tabela ou relação é formada por linhas conhecidas como tuplas e colunas. Cada coluna tem um conjunto de valores possíveis chamado domínio.

Em linguagem de computação, tabela ou relação equivale a arquivo, tupla equivale a registro e coluna equivale a campo. A representação por um conjunto de tabelas estabelece a diferença em relação ao modelo rede, que é um conjunto de registros e relacionamentos através de ligações.

Portanto, definimos um sistema relacional como aquele onde os dados são notados pelos usuários como tabelas e as operações aplicáveis ao sistema geram tabelas partindo da primeira.

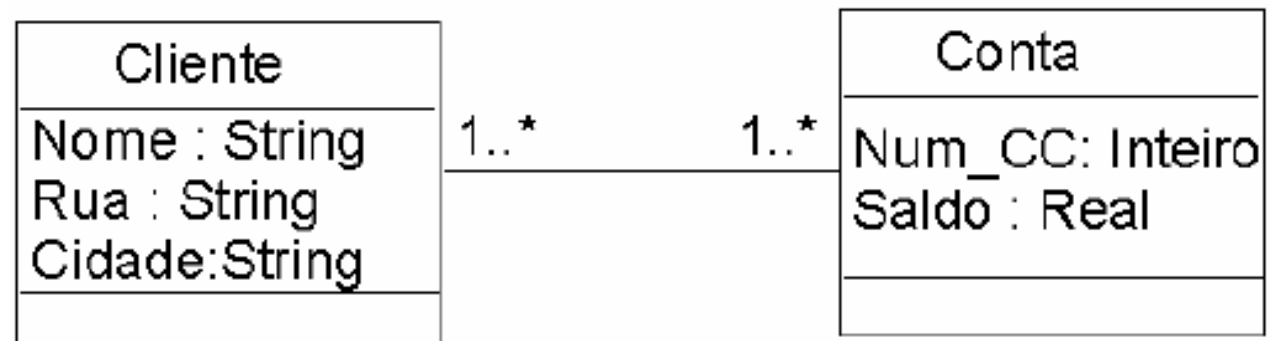


# MODELO ORIENTADO A OBJETO

Foi introduzido depois dos anos 80 e começo dos anos 90 para atender a necessidade de armazenar e partilhar os objetos complexos estruturados. A motivação para seu surgimento está relacionado aos limites de armazenamento e representação semântica impostas no modelo relacional.

Alguns exemplos são os **Sistemas de Informações Geográficas**, os sistemas **CAD e CAM**, que são mais facilmente construídos usando tipos complexos de dados. A habilidade para criar os tipos de dados necessários é uma característica das linguagens de programação orientadas a objetos.

Quando os bancos de dados orientados a objetos foram introduzidos, algumas das falhas perceptíveis do modelo relacional pareceram ter sido solucionadas com esta tecnologia e acreditava-se que tais bancos de dados ganhariam grande parcela do mercado. Hoje, porém, acredita-se que os Bancos de Dados Orientados a Objetos serão usados em aplicações especializadas, enquanto os sistemas relacionais continuarão a sustentar os negócios tradicionais, onde as estruturas de dados baseadas em relações são suficientes



# MODELO NÃO-RELACIONAL(BIG DATA E NOSQL)

Para evitar o custo da escalabilidade em ambientes relacionais, iniciou-se, ao longo do tempo, o desenvolvimento de bancos distribuídos capazes de gerenciar dados semiestruturados provenientes de diversas origens e que possibilitavam escalabilidade mais barata e menos complexa, não necessitando de servidores muito robustos e nem um grande número de profissionais para o gerenciar.

Novos tipos de sistemas de bancos de dados foram criados para lidar com essa demanda, esses sistemas são chamados de Banco de Dad Não Relacional, ou Sistemas de armazenamento de big data ou sistemas NoSQL.

Dessa forma, os bancos de dados não-relacionais ficaram muito populares entre as grandes empresas geradoras de conteúdo, e são amplamente difundidos na comunidade open source e software livre.

Um bom exemplo de aplicação são as redes sociais que requereram a criação de bancos de dados enormes para armazenar informações não tradicionais, como imagens e vídeos.



## EXEMPLO DE UM BANCO DE DADOS (COM UM MODELO CONCEITUAL)

- **Exemplo de Mini-mundo:** Parte do ambiente de uma UNIVERSIDADE.
- **Algumas *entidades* do mini-mundo:**
  - ESTUDANTES
  - CURSOS
  - AULAS (dos CURSOS)
  - DEPARTAMENTOS (acadêmicos)
  - PROFESSORES

*Nota:* As entidades acima podem ser expressas em um modelo Entidade-Relacionamento.



## EXEMPLO DE UM BANCO DE DADOS (COM UM MODELO CONCEITUAL)

- **Alguns *relacionamentos* do mini-mundo:**
  - AULAS *são de* específicos CURSOS
  - ESTUDANTES *assistem* AULAS
  - CURSOS *possuem* pre-requisitos para outros CURSOS
  - PROFESSORES *ministram* AULAS
  - CURSOS *são oferecidos por* DEPARTAMENTOS
  - ESTUDANTES *pertencem a* DEPARTAMENTOS

*Nota:* Os relacionamentos acima podem ser expressos em um modelo Entidade-Relacionamento.

# USUÁRIOS DE BANCO DE DADOS

Os Usuários podem ser divididos em usuários que realmente usam e controlam o conteúdo do banco de dados (chamados “Atores no palco”) e usuários que preparam o banco de dados para ser desenvolvido e o SGBD para ser modelado e implementado (chamado “Trabalhadores dos bastidores”).

# USUÁRIOS DE BANCO DE DADOS

## Atores no palco

- **Administradores de Bancos de Dados:** responsáveis por autorizarem o acesso ao banco de dados, por coordenar e monitorar seu uso, aquisição de recursos de software e hardware, controlar de seu uso e monitorar as operações.
- **Projetistas de Banco de Dados:** responsáveis por definir o conteúdo, a estrutura, as restrições, e as funções ou transações no banco de dados. Eles devem se comunicar com os usuários finais e entender suas necessidades.
- **Usuários Finais:** eles usam os dados para consultas, relatórios e alguns deles atualizam o conteúdo do banco de dados.

# USUÁRIOS DE BANCO DE DADOS

- **Analistas de Sistemas e Programadores de Aplicações (Engenheiros de Software):** Os analistas de sistemas determinam as solicitações dos usuários finais, além de desenvolver as especificações das transações customizadas que atendam a essas solicitações. Os **programadores de aplicações** implementam essas especificações como programas, testam, documentam e mantêm essas transações customizadas. Eles precisam estar familiarizados com todas as capacidades oferecidas pelo SGBD para realizar suas tarefas.

# VANTAGENS DO USO DE BANCOS DE DADOS

- Controle de redundância no armazenamento de dados e no esforço de desenvolvimento e manutenção.
- Compartilhamento de dados entre múltiplos usuários.
- Restrição de acesso aos dados aos usuários não-autorizados.
- Armazenamento persistente para objetos e estruturas de dados
- Armazenamento de estruturas de dados para processamento mais eficiente de atualizações e consultas

# VANTAGENS DO USO DE BANCOS DE DADOS

- Permite serviços de backup e restauração.
- Fornece múltiplas interfaces para diferentes classes de usuários.
- Representação de relacionamentos complexos entre os dados.
- Força as restrições de integridade ao banco de dados.
- Permite inferências e ações usando regras (sistemas de banco de dados dedutivos).





# IMPLICAÇÕES ADICIONAIS NO USO DE BANCO DE DADOS

- **Potencial para obrigar a Padronização:** a abordagem de base de dados permite que o DBA defina e obrigue a padronização entre os usuários da base de dados em grandes organizações. Isso facilita a comunicação e a cooperação entre vários departamentos, projetos e usuários. Padrões podem ser definidos para formatos de nomes, elementos de dados, telas, relatórios, terminologias, etc. O DBA pode obrigar a padronização em um ambiente de base de dados centralizado, muito mais facilmente que em um ambiente onde cada usuário ou grupo tem o controle de seus próprios arquivos e programas de aplicação.

# IMPLICAÇÕES ADICIONAIS NO USO DE BANCO DE DADOS

- **Redução do Tempo de Desenvolvimento de Aplicações:** uma das principais características de venda da abordagem de base de dados é o tempo reduzido para o desenvolvimento de novas aplicações, como a recuperação de certos dados da base de dados para a impressão de novos relatórios. Projetar e implementar uma nova base de dados pode tomar mais tempo do que escrever uma simples aplicação de arquivos especializada. Porém, uma vez que a base de dados esteja em uso, geralmente o tempo para se criar novas aplicações, usando-se os recursos de um SGBD, é bastante reduzido.

# IMPLICAÇÕES ADICIONAIS NO USO DE BANCO DE DADOS

- **Flexibilidade:** mudanças na estrutura de uma base de dados podem ser necessárias devido a mudanças nos requisitos. Por exemplo, um novo grupo de usuários pode surgir com necessidade de informações adicionais, ainda não disponíveis na base de dados. Alguns SGBD's permitem que tais mudanças na estrutura da base de dados sejam realizadas sem afetar a maioria dos programas de aplicações existentes.

# IMPLICAÇÕES ADICIONAIS NO USO DE BANCO DE DADOS

- **Disponibilidade de Informações Atualizadas:** tão logo um usuário modifique uma base de dados, todos os outros usuários “sentem” imediatamente esta modificação.

Esta disponibilidade de informações atualizadas é essencial para muitas aplicações, tais como sistemas de reservas de passagens aéreas ou bases de dados bancárias. Isso somente é possível devido ao subsistema de controle de concorrência e restauração do SGBD.

# IMPLICAÇÕES ADICIONAIS NO USO DE BANCO DE DADOS

- **Economia de Escala:** a abordagem de SGBD's permite a consolidação de dados e de aplicações reduzindo-se, desse modo, o desperdício em atividades redundantes de processamento em diferentes projetos ou departamentos. Isto possibilita à organização como um todo investir em processadores mais poderosos, e periféricos de armazenamento e de comunicação mais eficientes.

# ESTENDENDO OS RECURSOS DOS BANCOS DE DADOS PARA NOVAS APLICAÇÕES

- **Novas funcionalidades tem sido adicionadas aos SGBDs nas seguintes áreas:**
  - Aplicações científicas
  - Armazenamento e Manipulação de Imagem
  - Gerenciamento de dados em Áudio e Vídeo
  - Mineração de Dados
  - Gerenciamento de Dados Espaciais
  - Séries Temporais e Gerenciamento de Dados Históricos

*Essas áreas dão origem a novas pesquisas e desenvolvimento na incorporação de novos tipos de dados, estruturas de dados complexas, novas operações e armazenamento e esquemas de indexação em sistemas de bancos de dados.*



# EXERCÍCIOS

1. Qual a diferença entre dados, banco de dados e sistema gerenciador de banco de dados?
2. Qual a diferença entre um administrador de banco de dados e um projetista de banco de dados?
3. Cite e explique 3 vantagens na utilização de bancos de dados
4. Indique a(s) principa(is) característica(s) de cada um dos modelos de banco de dados apresentados.