

Banco de Dados

# Introdução

FACOM – UFMS

Vanessa Borges

[vanessa@facom.ufms.br](mailto:vanessa@facom.ufms.br)

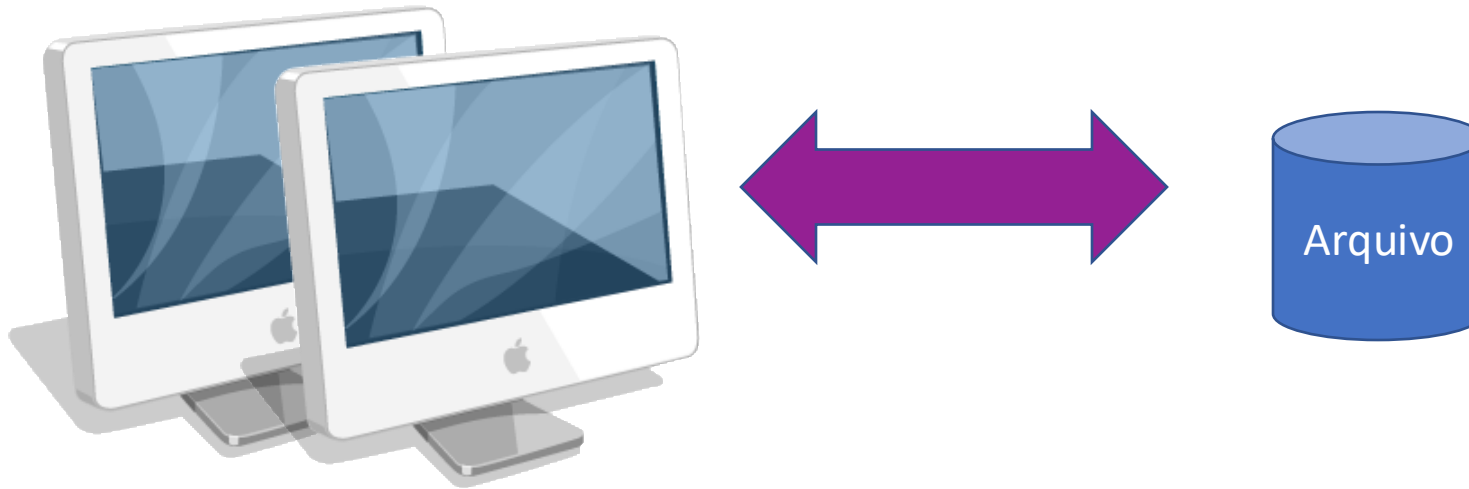
# Perspectiva histórica

- No início da computação, programas tinham o único objetivo de **armazenar e manipular dados**.
- Esses programas gravavam seus dados em **disco**, segundo **estruturas próprias**.
- **Programas que não conhecessem a estrutura dos dados não podiam utilizar os dados.**



# Perspectiva histórica

- Se **vários programas** precisassem **compartilhar os dados de um mesmo arquivo**, todos os programas teriam que **conhecer e manipular as mesmas estruturas**.



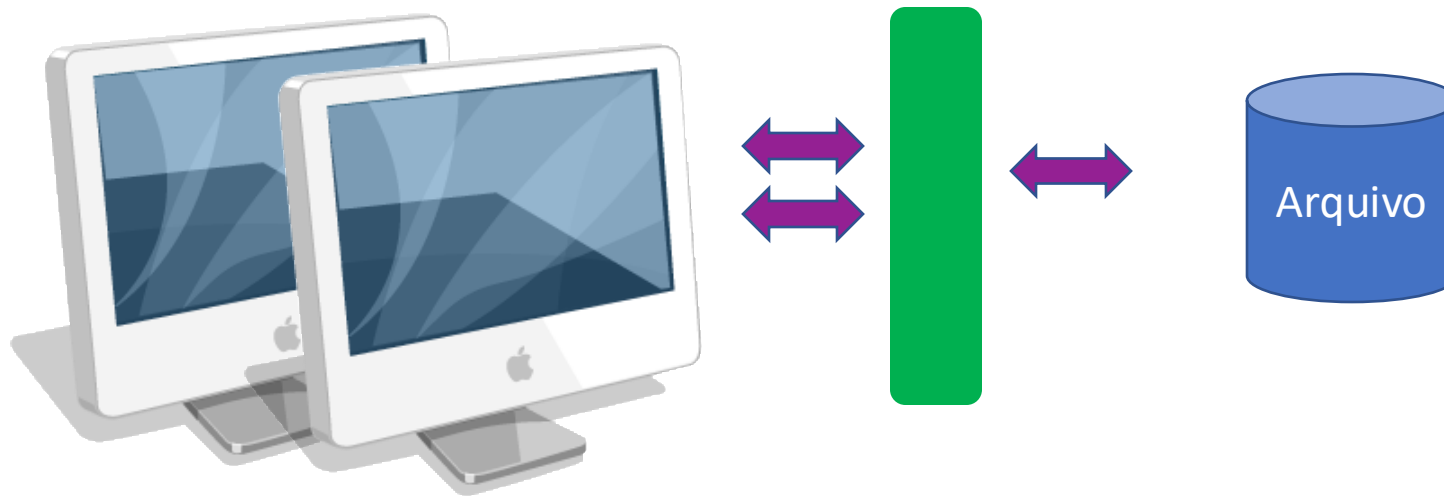
# Perspectiva histórica

- Se algum programa precisasse **realizar alguma mudança na estrutura de dados**
  - Todos os programas que acessam esse mesmo arquivo tinham que ser **alterados**, mesmo que a alteração ocorresse em dados não manipulados pelos programas.
- Isso gerava um grande problema
  - **Garantir a unicidade das estruturas de dados entre os diversos programas devido à existência de redundâncias.**



# 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.



# Perspectiva histórica

- Agora, com esse sistema intermediário:

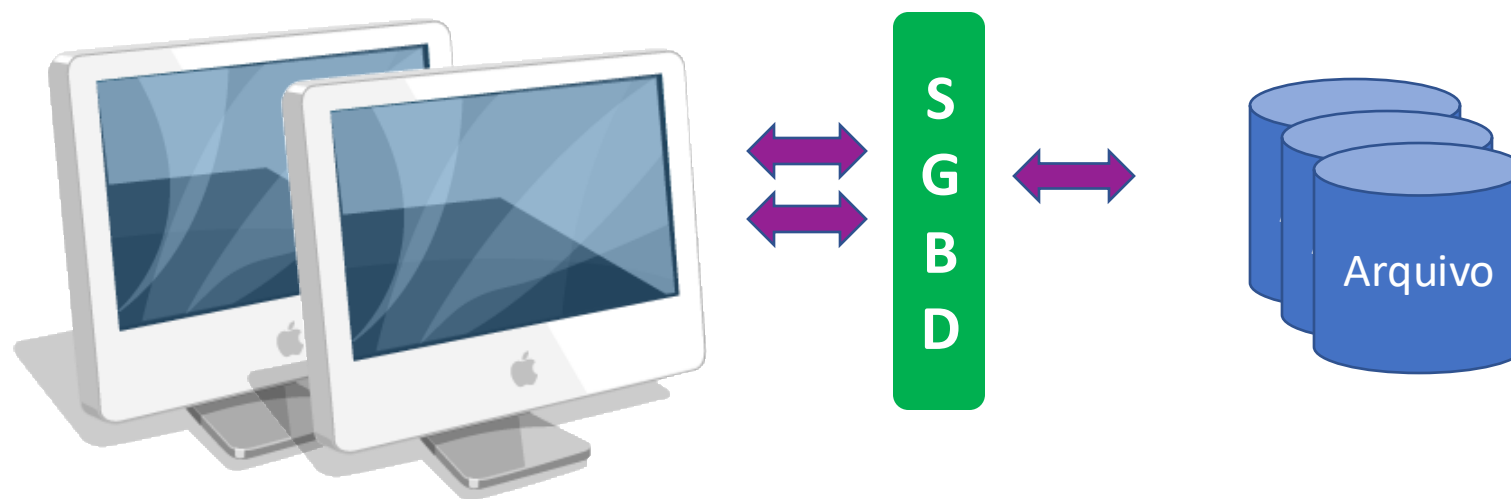
## Os programas acessam apenas os dados de interesse

- Os programas **não precisam conhecer os detalhes** de como seus dados estão gravados fisicamente.
- Os programas não precisarão ser modificados se a estrutura de dados que utilizam for modificada.
- As alterações ficam concentradas nesse sistema intermediário.



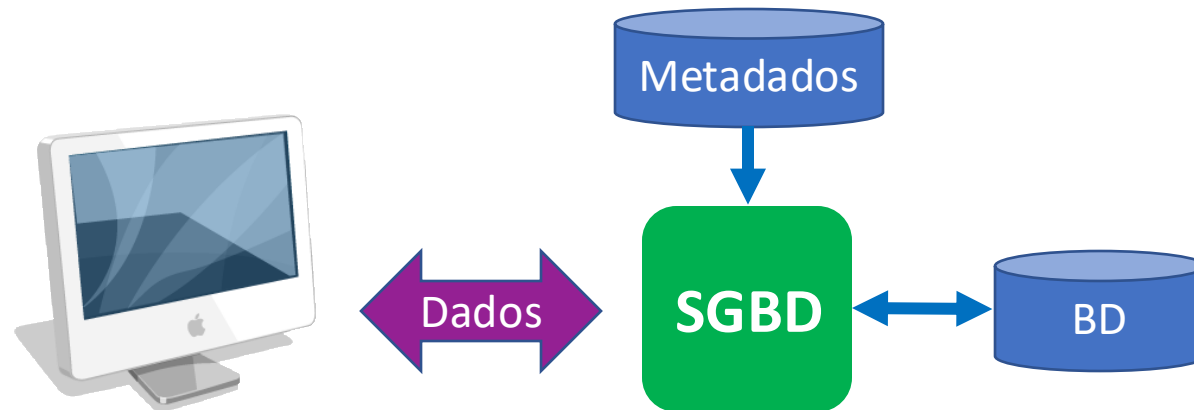
# Perspectiva histórica

- Com o tempo, esse sistema intermediário passou a gerenciar vários arquivos.
- A 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)**.



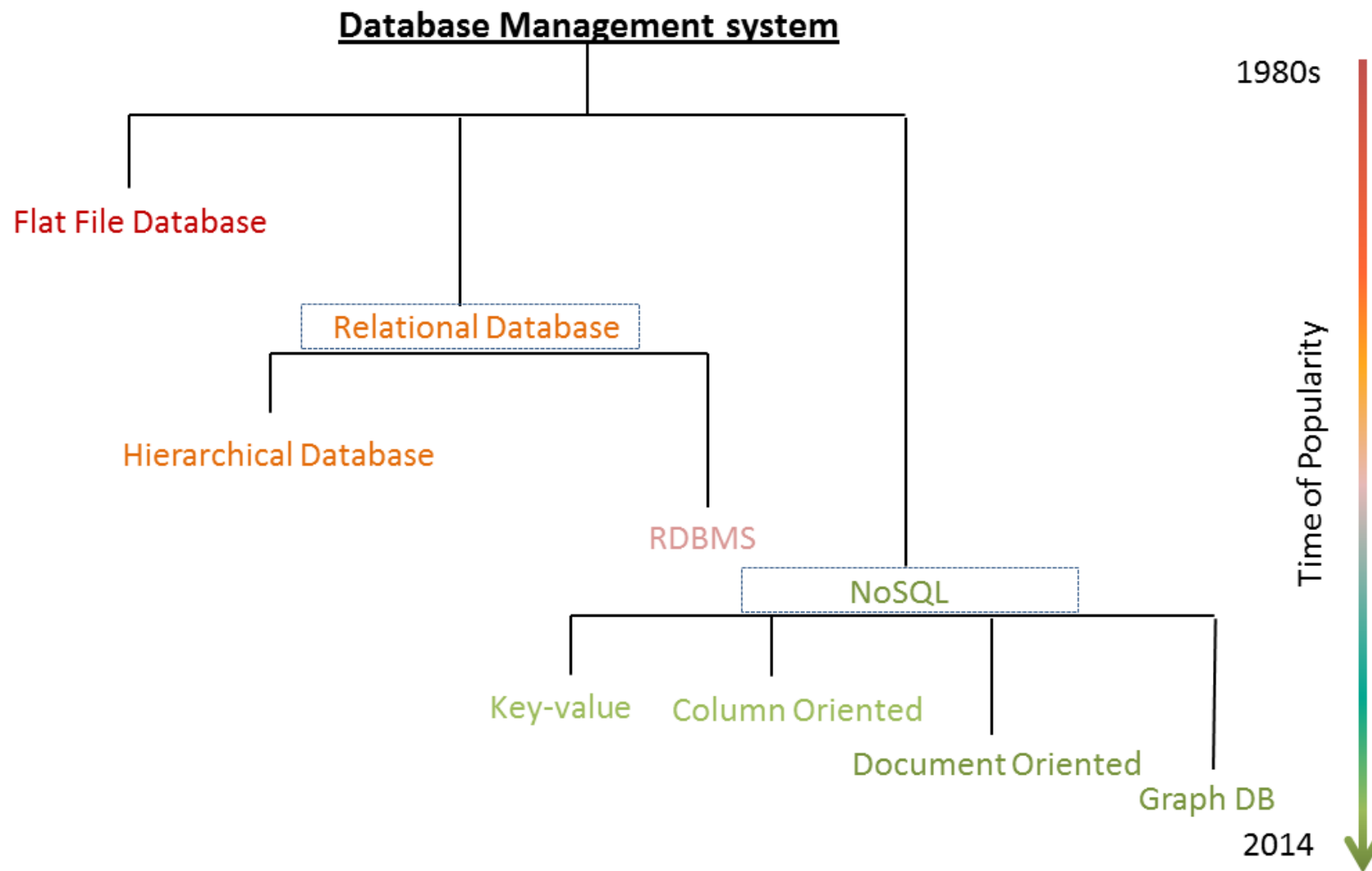
# Perspectiva histórica

- O primeiro SGBD comercial surgiu em **1960**.
- Com o tempo, surgiram padrões para descrever as estruturas de dados: os **modelos de dados**.
- A descrição do banco de dados, segundo um modelo de dados é chamada de **metadados**.





# Evolução



# Banco de dados

- Um **banco de dados**:
  - É uma coleção de dados **coerente e logicamente relacionados com algum significado associado**.
  - É projetado, construído e populado com dados que atendem a um propósito e audiência específicos.
  - Representa algum aspecto do mundo real, chamado de minimundo.



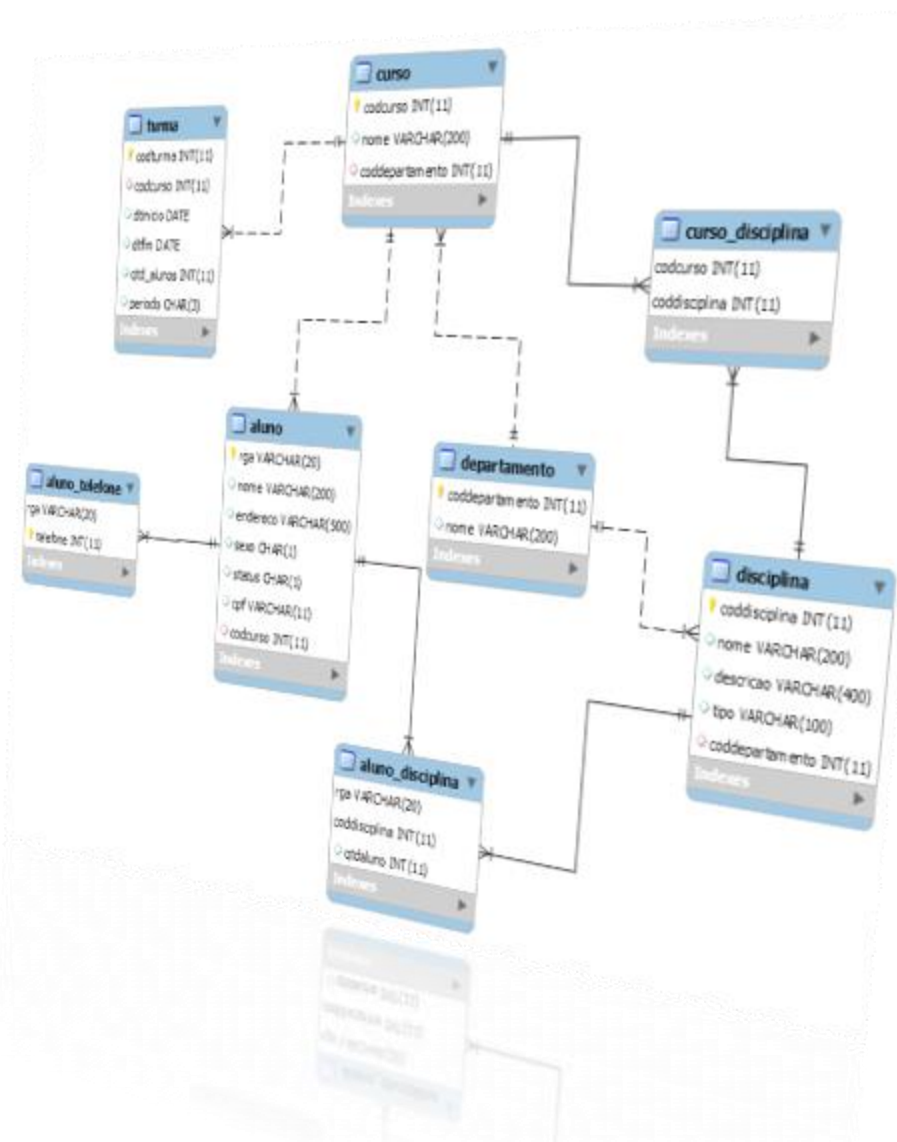
# Exemplo: Banco de dados de uma Universidade

- Banco de dados UNIVERSIDADE

- Informações referentes a alunos, disciplinas em um ambiente universitário

- Registros de dados

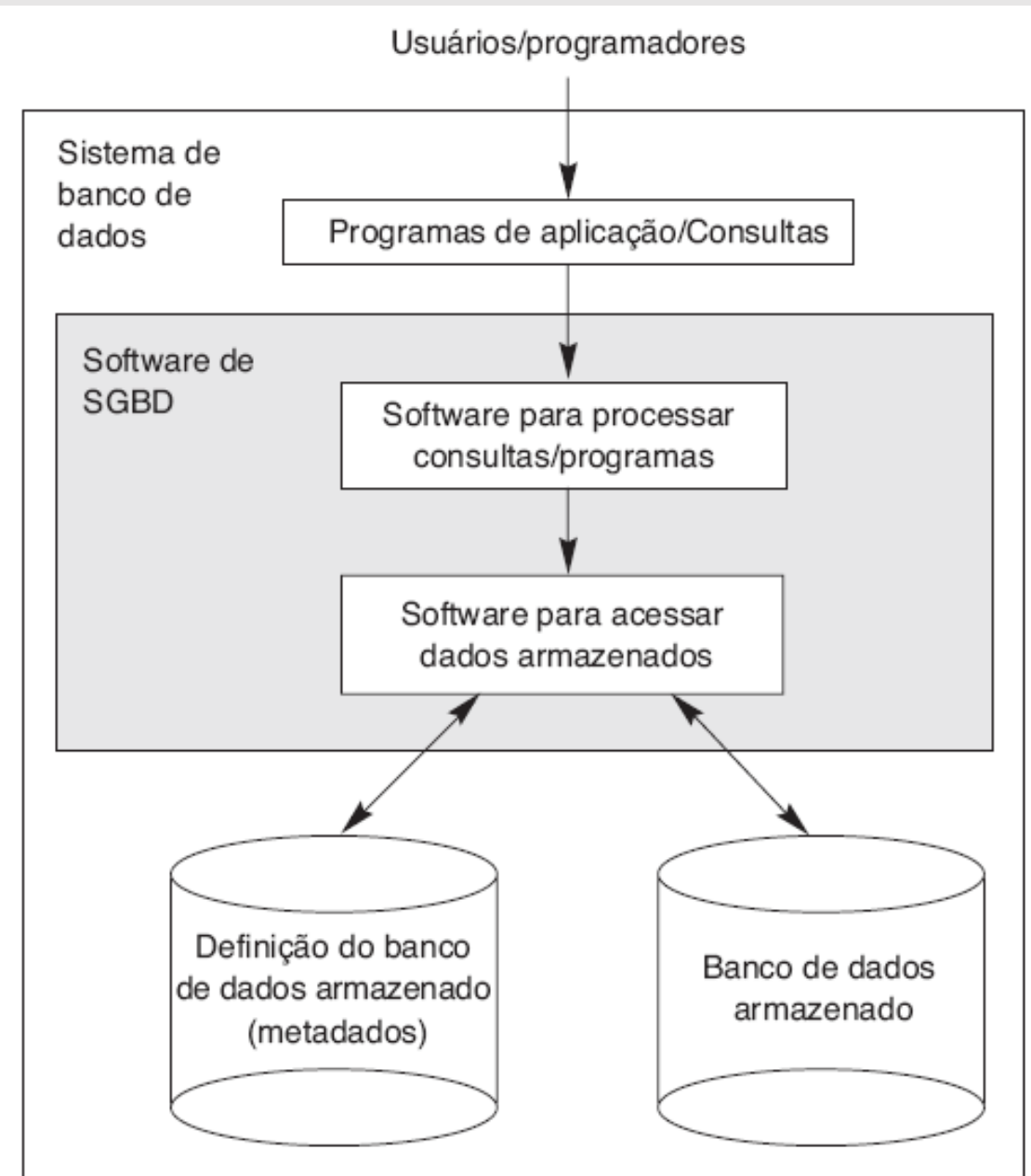
- ALUNO
- DISCIPLINA
- TURMA
- DEPARTAMENTO
- CURSO



# Sistema de Banco de Dados

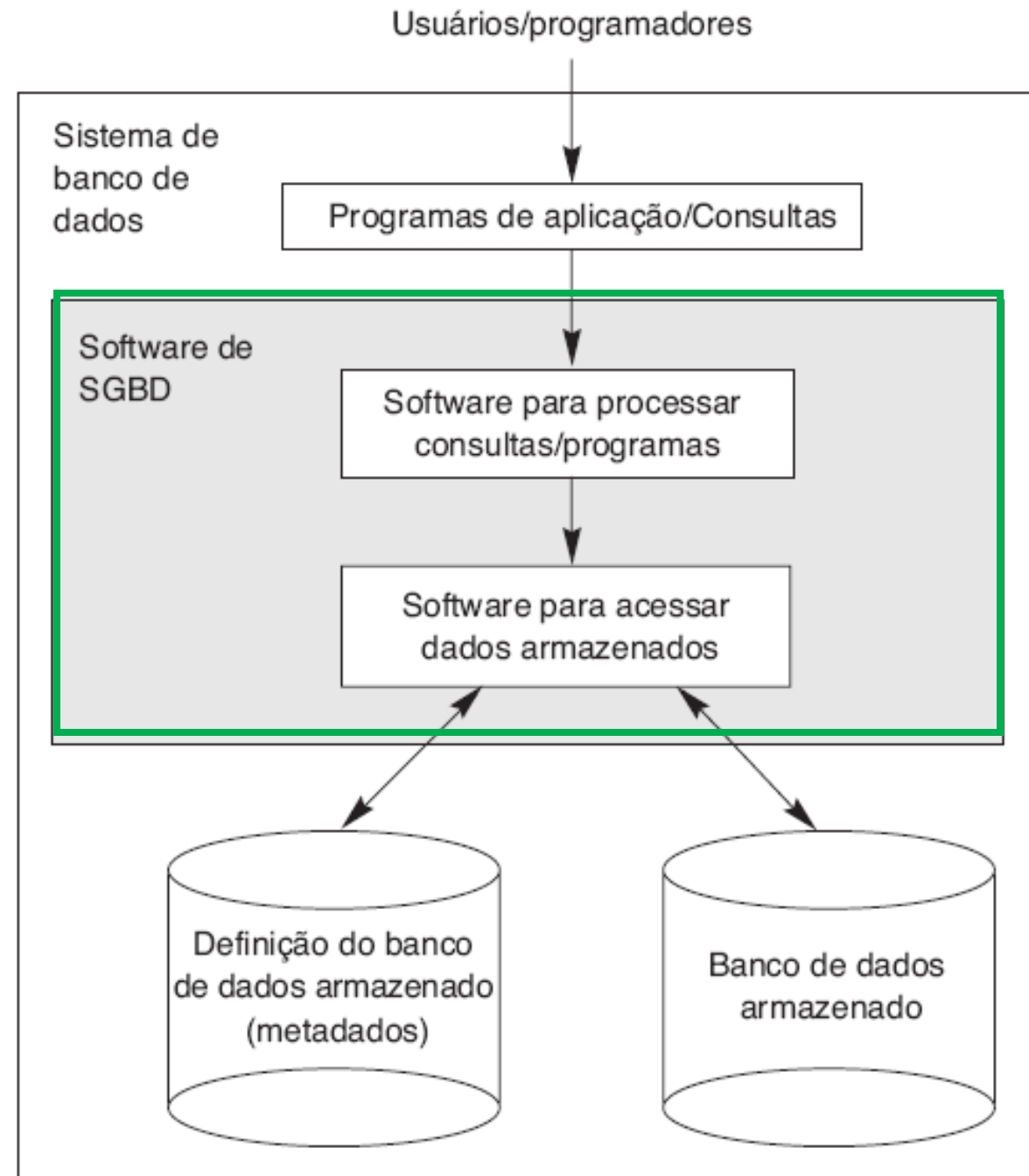
## Objetivo:

Gerenciamento de dados de forma eficiente (mais rápido que arquivos) com segurança e grande quantidade de informações (GB, TB) de forma persistente e compartilhado (múltiplos usuários).



# Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD)

- **Coleção de programas para** criar e manter um banco de dados
- **Camada existente entre os dados e os usuários**
- **Isola** os usuários dos detalhes de *hardware*
- **Atende às solicitações dos usuários**



# Por que usar banco de dados?

## Processamento de arquivo tradicional

- Cada usuário define e implementa os arquivos necessários para uma aplicação de software específica

## Abordagem de banco de dados

- Um único repositório mantém dados que são definidos uma vez e depois acessados por vários usuários



# Principais características da abordagem de banco de dados

## Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados

### Processamento de arquivo tradicional

- No **processamento de arquivos tradicional**, a definição de dados normalmente faz parte dos próprios programas de aplicação. Esses programas são forçados a trabalhar apenas com **um banco de dados específico**.

### Abordagem de banco de dados

- O sistema de banco de dados contém **definição completa de sua estrutura e restrições**.
- METADADOS:
  - Descreve a estrutura do banco de dados
  - O catálogo é utilizado pelo SGBD para armazenar informação descritiva do banco de dados



# Principais características da abordagem de banco de dados

## Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados

### Exemplo de catálogo de banco de dados

#### RELACOES

Nome_relacao	Numero_de_colunas
ALUNO	4
DISCIPLINA	4
TURMA	5
HISTORICO_ESCOLAR	3
PRE_REQUISITO	2

#### COLUMNAS

Nome_coluna	Tipo_de_dado	Pertence_a_relacao
Nome	Caractere (30)	ALUNO
Numero_aluno	Caractere (4)	ALUNO
Tipo_aluno	Inteiro (1)	ALUNO
Curso	Tipo_curso	ALUNO
Nome_disciplina	Caractere (10)	DISCIPLINA
Numero_disciplina	XXXXNNNN	DISCIPLINA
....	....	....
....	....	....
....	....	....
Numero_pre_requisito	XXXXNNNN	PRE-REQUISITO





# Principais características da abordagem de banco de dados

- Isolamento entre programa e dados

## Processamento de arquivo tradicional

- No processamento de arquivos tradicional, a estrutura dos arquivos de dados está nos próprios programas da aplicação. Isso significa que quaisquer mudanças em sua estrutura podem exigir alteração em todos os programas que acessam esse arquivo.

## Abordagem de banco de dados

- **Independência de dados**
  - A estrutura dos arquivos de dados é armazenada no catálogo do SGBD separadamente dos programas de acesso



# Principais características da abordagem de banco de dados

- **Abstração dos dados**
  - Para que seja possível usar as funcionalidades de um SGBD e atuar sobre um banco de dados, é preciso conhecer o **modelo de dados**, o qual usualmente é apresentado aos usuários via uma representação conceitual.
  - O **modelo de dados conceitual** é construído por um analista de dados, e sua **implementação física** é realizada em um SGBD.



# Principais características da abordagem de banco de dados

- **Suporte para múltiplas visões dos dados**

- Um banco de dados em geral possui muitos usuários
- Visão
  - Subconjunto do banco de dados
  - Contém dado virtual derivado dos arquivos do banco de dados, mas que não estão armazenados explicitamente
- SGBD multiusuário
  - Usuários possuem uma série de aplicações distintas
  - Precisa oferecer facilidades para definir múltiplas visões



# Principais características da abordagem de banco de dados

- Suporte para múltiplas visões dos dados

## DADO\_ESCOLAR

Nome_aluno	Historico_escolar_aluno				
	Numero_disciplina	Nota	Semestre	Ano	Identificacao_turma
Silva	CC1310	C	Segundo	08	119
	MAT2410	B	Segundo	08	112
Braga	MAT2410	A	Segundo	07	85
	CC1310	A	Segundo	07	92
	CC3320	B	Primeiro	08	102
	CC3380	A	Segundo	08	135

## ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
Silva	17	1	CC
Braga	8	2	CC

## DISCIPLINA

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
Introd. à ciência da computação	CC1310	4	CC
Estruturas de dados	CC3320	4	CC
Matemática discreta	MAT2410	3	MAT
Banco de dados	CC3380	3	CC

## TURMA

Identificacao_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
85	MAT2410	Segundo	07	Kleber
92	CC1310	Segundo	07	Anderson
102	CC3320	Primeiro	08	Carlos
112	MAT2410	Segundo	08	Chang
119	CC1310	Segundo	08	Anderson
135	CC3380	Segundo	08	Santos

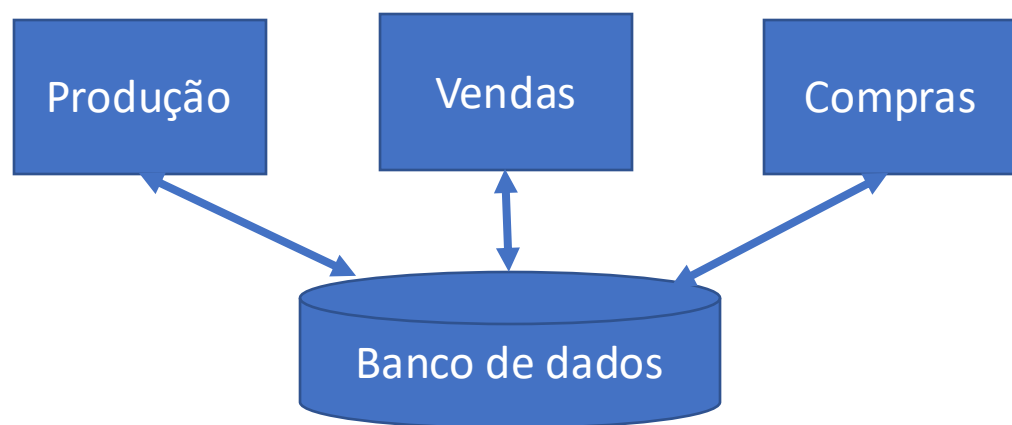
## HISTORICO\_ESCOLAR

Numero_aluno	Identificacao_turma	Nota
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

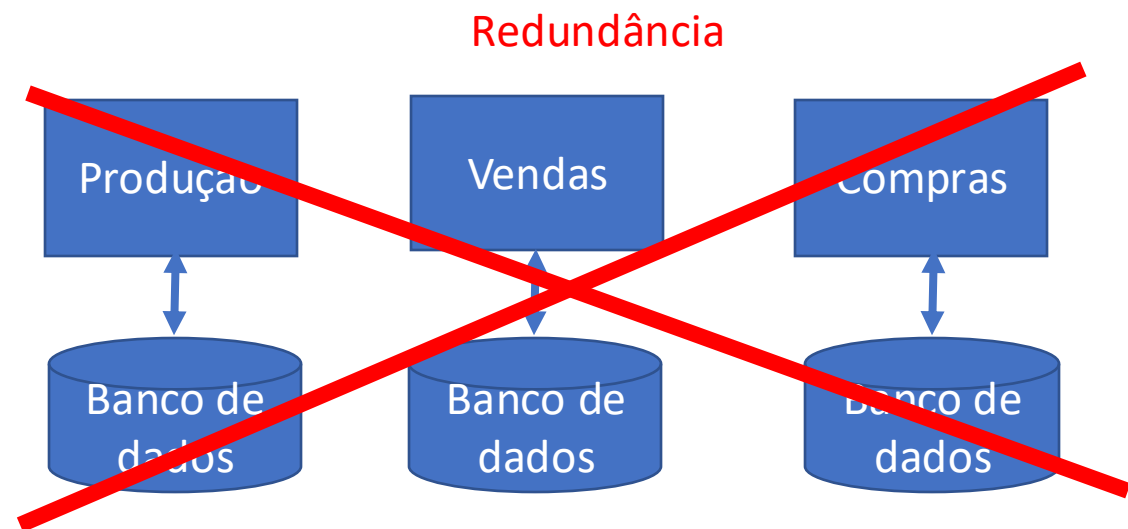


# Principais características da abordagem de banco de dados

- **Compartilhamento de dados e processamento de transações multiusuários**
  - Permite que múltiplos usuários/áreas acessem o banco de dados ao mesmo tempo



Os dados do produto são usados por vários departamentos



# Principais características da abordagem de banco de dados

- **Compartilhamento de dados e processamento de transações multiusuários**
  - Permite que múltiplos usuários acessem o banco de dados ao mesmo tempo
  - **Software de controle de concorrência**
    - Garante que vários usuários tentando atualizar o mesmo dado faça isso de uma maneira controlada
      - Resultado dessas atualizações seja correto
  - **Aplicações de processamento de transação on-line (OLPT)**



# Vantagens adicionais

- **Controlando a redundância**

- Normalização de dados

- Desnormalização

- Às vezes é necessário usar a redundância controlada para melhorar o desempenho das consultas

- **Restringindo o acesso não autorizado**

- Subsistema de segurança e autorização

- Software privilegiado



# Vantagens adicionais

- Oferecendo estruturas de armazenamento e técnicas de pesquisa para o processamento eficiente de consulta
  - Índices
  - Buffering ou caching
  - Processamento e otimização de consulta





# Vantagens adicionais

- **Oferecendo backup e recuperação**
  - **Subsistema de backup e recuperação** de SGBD é responsável pela recuperação
- **Oferecendo múltiplas interfaces do usuário**
  - **Interfaces gráficas do usuário (GUIs)**
- **Representando relacionamentos complexos entre dados**
  - Pode incluir muitas variedades de dados que estão inter-relacionados de diversas maneiras



# Vantagens adicionais

- **Permitir dedução e ações usando regras**
  - **Gatilhos**
    - Regra ativada por atualizações na tabela
  - **Procedimentos armazenados**
    - Procedimentos mais elaborados para impor regras



# Vantagens adicionais

- **Implicações adicionais do uso da abordagem de banco de dados**
  - Tempo reduzido para desenvolvimento de aplicação
  - Flexibilidade
  - Disponibilidade de informações atualizadas
  - Economias de escala



# Pessoas envolvidas

- **Administrador de banco de dados (DBA)**
  - Autorização de acessos
  - Coordenação e monitorização do uso
- **Projetista do banco de dados (Administrador de Dados - AD)**
  - Identifica os dados a serem armazenados
  - Escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados
  - Comunicação com usuários do banco, para conhecer necessidades e requisitos
- **Analista de sistemas, programadores, engenheiros de software**
- **Usuário final**



# Conceito: esquema de banco de dados

**Descrição de banco de dados  $\neq$  Próprio banco de dados**

- A descrição do banco é intitulada **esquema do banco de dados**

- Definido na fase de projeto
- Espera-se poucas alterações
- É representado em forma de diagrama de esquema

**Descrição (textual ou gráfica) da estrutura de um banco de dados de acordo com um determinado modelo de dados.**

## ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
------	--------------	------------	-------

## DISCIPLINA

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
-----------------	-------------------	----------	--------------

## PRE\_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
-------------------	----------------------

## TURMA

Identificacao_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
---------------------	-------------------	----------	-----	-----------

## HISTORICO\_ESCOLAR

Numero_aluno	Identificacao_turma	Nota
--------------	---------------------	------



# Conceito: Instância de banco de dados

- O dado no banco de dados pode ser alterado frequentemente
  - Toda vez que um novo aluno é matriculado, o banco de dados é alterado
- Os dados em um banco, em um determinado momento, são chamados de **estado do banco de dados (snapshot)**
  - Também chamado de conjunto corrente de ocorrências ou **instâncias**
- **Conjunto de dados armazenados em um BD dado um determinado instante de tempo**



# Esquema e instância de um banco de dados

- Quando **definimos um novo banco** de dados, especificamos seu **esquema**.
  - **Nesse ponto o banco de dados está vazio (sem dados)**
- Obtemos o estado inicial do banco de dados **quando ele é populado ou carregado com dados**
  - Daí em diante **toda vez que uma atualização é aplicada**, obtemos outro **estado/instância** do banco de dados

O SGBD é responsável por garantir que todo estado do banco de dados seja um **estado válido** (que satisfaça a estrutura e as restrições especificadas)



# Linguagem de banco de dados

- **O que é linguagem?**

- Linguagem é todo e qualquer sistema de signos (sinais) que serve de meio de comunicação

- **O que é linguagem de banco de dados?**

- É a forma de comunicação com os SGBD-R
  - SQL – *Structured Query Language*





# Linguagem de banco de dados

- **Linguagem de definição de dados (DDL – Data Definition Language)**

- Usada pelo DBA e pelo projetista de banco de dados para define os dois esquemas (interno/físico e conceitual/lógico)
  - Utilizada quando o SGBD não mantém separações entre níveis

**Ex: CREATE TABLE aluno ( matrícula NUMBER (10,2), nome VARCHAR(50),endereço VARCHAR(50), data\_nascimento DATE )**

- **Linguagem de manipulação de dados (DML – Data Manipulation Language)**

- Incluem recuperação, inserção, exclusão e modificação dos dados

**SELECT \* FROM aluno WHERE nome = “João”**

**SQL é uma linguagem abrangente que representa uma combinação de DDL e DML**



# Síntese dos Conceitos

- **Dados:**

- **Fatos que podem ser gravados e que possuem um significado implícito**
  - Ex.: Nome, telefone, e-mail, ...

- **Banco de dados:**

- **Coleção de dados relacionados**
  - Representa algum aspecto do mundo real
  - É uma coleção de dados logicamente coerente que possui algum significado inerente
  - É projetado, construído e instanciado para uma aplicação específica.
- **Exemplo de um grande banco de dados comercial**
  - Amazon.com



# Síntese dos Conceitos

- **Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) :**
  - Coleção de programas
  - Permite aos usuários criar e manter um banco de dados
- **Definir um banco de dados**
  - Especificar os tipos, estruturas e restrições dos dados a serem armazenados
- **Metadados**
  - Definição ou informação descritiva do banco de dados
  - Armazenada pelo SGBD na forma de um catálogo ou dicionário
- **Manipulação de um banco de dados**
  - Consulta e atualização do banco de dados do minimundo
  - Geração de relatórios



# Síntese dos Conceitos

- **Compartilhamento de um banco de dados**
  - Permite que diversos usuários e programas acessem no simultaneamente
- **Programa de aplicação**
  - Acessa o banco de dados ao enviar consultas ao SGBD
- **Consulta**
  - Resulta na recuperação de alguns dados
- **Transação**
  - Pode fazer que alguns dados sejam lidos e outros gravados no banco de dados



# Principais SGBDs da atualidade

- PostgreSQL - <http://www.postgresql.org/>
- MySQL - <http://www.mysql.org/>
- SqlServer - <http://www.microsoft.com/brasil/sql/default.msp>
- Oracle - <http://www.oracle.com/>



**“ IN GOD WE TRUST,  
ALL OTHERS MUST  
BRING DATA.”**

**Obrigada!**

Vanessa Araujo Borges  
vanessa@facom.ufms.br

**✚ W. EDWARD DEMING**