

Banco de Dados

Introdução aos Bancos de dados



Tópicos



- ❖ Definição
- ❖ Algumas aplicações
- ❖ Um pouco de história
- ❖ Sistemas de Arquivos x Banco de Dados
- ❖ SGBD
- ❖ Características de banco de dados
- ❖ Atores em cena
- ❖ Trabalhadores dos bastidores
- ❖ Vantagens de usar a abordagem de SGBD
- ❖ Uma breve história das aplicações de banco de dados
- ❖ Arquiteturas de um SGBD
- ❖ Quando não usar um SGBD

Definição



❖ Banco de dados

- Coleção de dados relacionados.
- Fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado implícito.
- Representa algum aspecto do mundo real.
- Coleção logicamente coerente de dados com algum significado inerente.
- Construído para uma finalidade específica.

Algumas aplicações



- ❖ Aplicações de banco de dados tradicionais
 - Armazena informações textuais ou numéricas.
- ❖ Bancos de dados de multimídia
 - Armazena imagens, clipes de áudio e *streams* de vídeo digitalmente.
- ❖ Sistemas de informações geográficas (GIS)
 - Armazena e analisa mapas, dados sobre o clima e imagens de satélite.

Algumas aplicações (cont.)



- ❖ Sistemas de *data warehousing* e de processamento analítico on-line (OLAP)
 - Extrair e analisar informações comerciais úteis de bancos de dados muito grandes.
 - Apoio na tomada de decisão.
- ❖ Tecnologia de tempo real e banco de dados ativo
 - Controla processos industriais e de manufatura.

Um pouco de história



- ❖ O primeiro banco de dados teve início nas décadas de 60 e 70 na IBM, com pesquisas em automação de tarefas de escritório.
 - Naquela época, tinha-se que ter muita gente (\$\$\$) para armazenar e indexar os arquivos.
- ❖ Em 1970 um pesquisador da IBM - Ted Codd publicou o primeiro artigo sobre bancos de dados relacionais. Este artigo tratava sobre uma forma de consultar os dados (em tabelas) por meio de comandos.

Um pouco de história



- ❖ Inicialmente, por ser muito complexo, não foi aceito nem implantado.
- ❖ A IBM criou um grupo de pesquisa chamado System R, com o objetivo de desenvolver um sistema de BD para ser comercializado.
- ❖ System R introduziu uma linguagem chamada *Structured Query Language (SQL)*.

Um pouco de história



- ❖ Essa linguagem tornou-se padrão internacional para BD relacional.
- ❖ O System R passou a se chamar SQL/DS.
- ❖ SQL/DS evoluiu para DB2, que é o banco de dados comercial da IBM.

Sistema de Arquivos vs. Banco de Dados

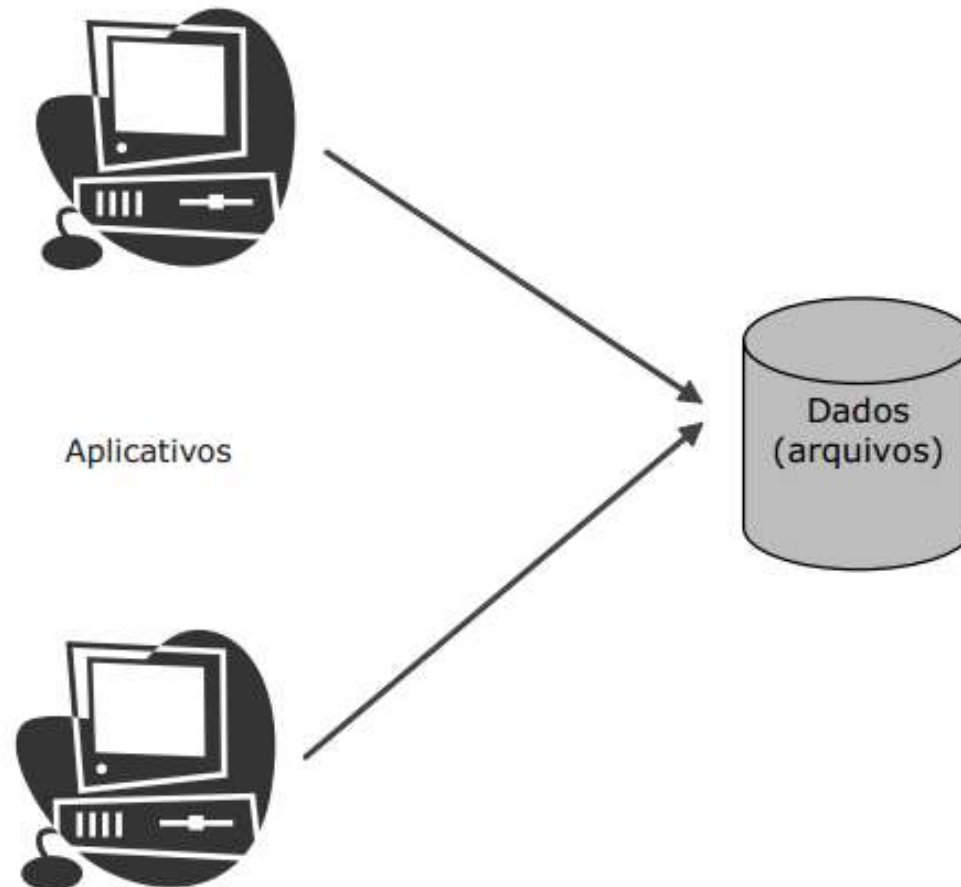


- ❖ Alguns Sistemas de Arquivos:
 - FAT32, NTFS, Ext2, Ext3, ReiserFS.
- ❖ Alguns Bancos de Dados:
 - MySQL, SQL Server, Firebird, PostgreSQL, DB2, Oracle.
- ❖ Ambos tem um objetivo em comum:
 - Armazenar dados em sistemas de computação.

Sistema de Arquivos vs. Banco de Dados



❖ Sistema de Arquivos



Sistema de Arquivos vs. Banco de Dados



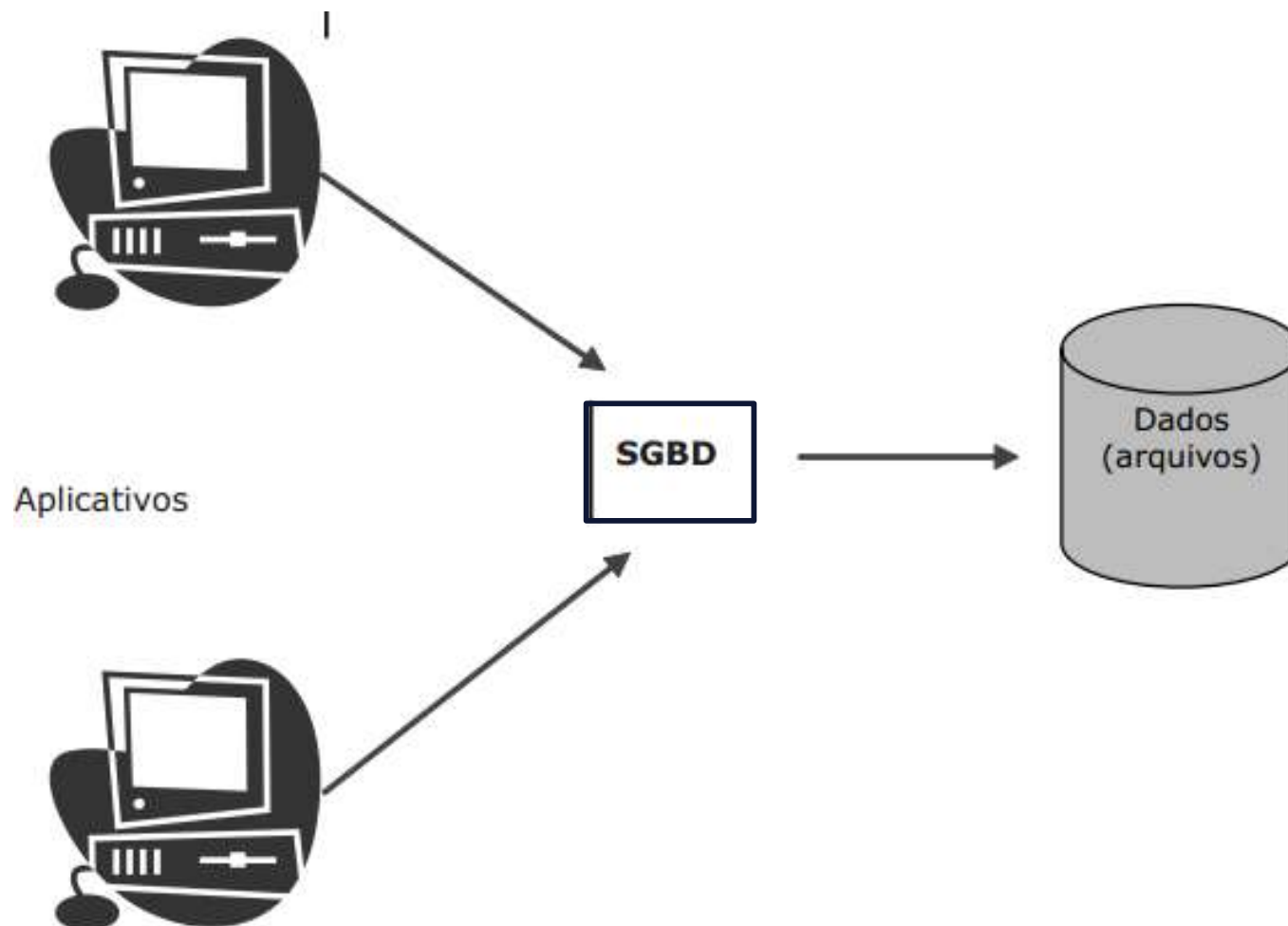
❖ Sistema de Arquivos

- A manutenção é prejudicada pois a estrutura de arquivos é definida e padronizada no próprio código do aplicativo (Cobol, Clipper, etc).
- O compartilhamento de um arquivo por vários programas apresenta dificuldades para gerenciar o acesso a esses arquivos e seu controle.
- O desenvolvimento de arquivos e programas de um mesmo SO é realizado isoladamente por programadores e linguagens diferentes, causando incompatibilidades no sistema.
- Falta de gerenciamento de acessos concorrentes aos dados e recuperação de dados.

Sistema de Arquivos vs. Banco de Dados



❖ Banco de Dados



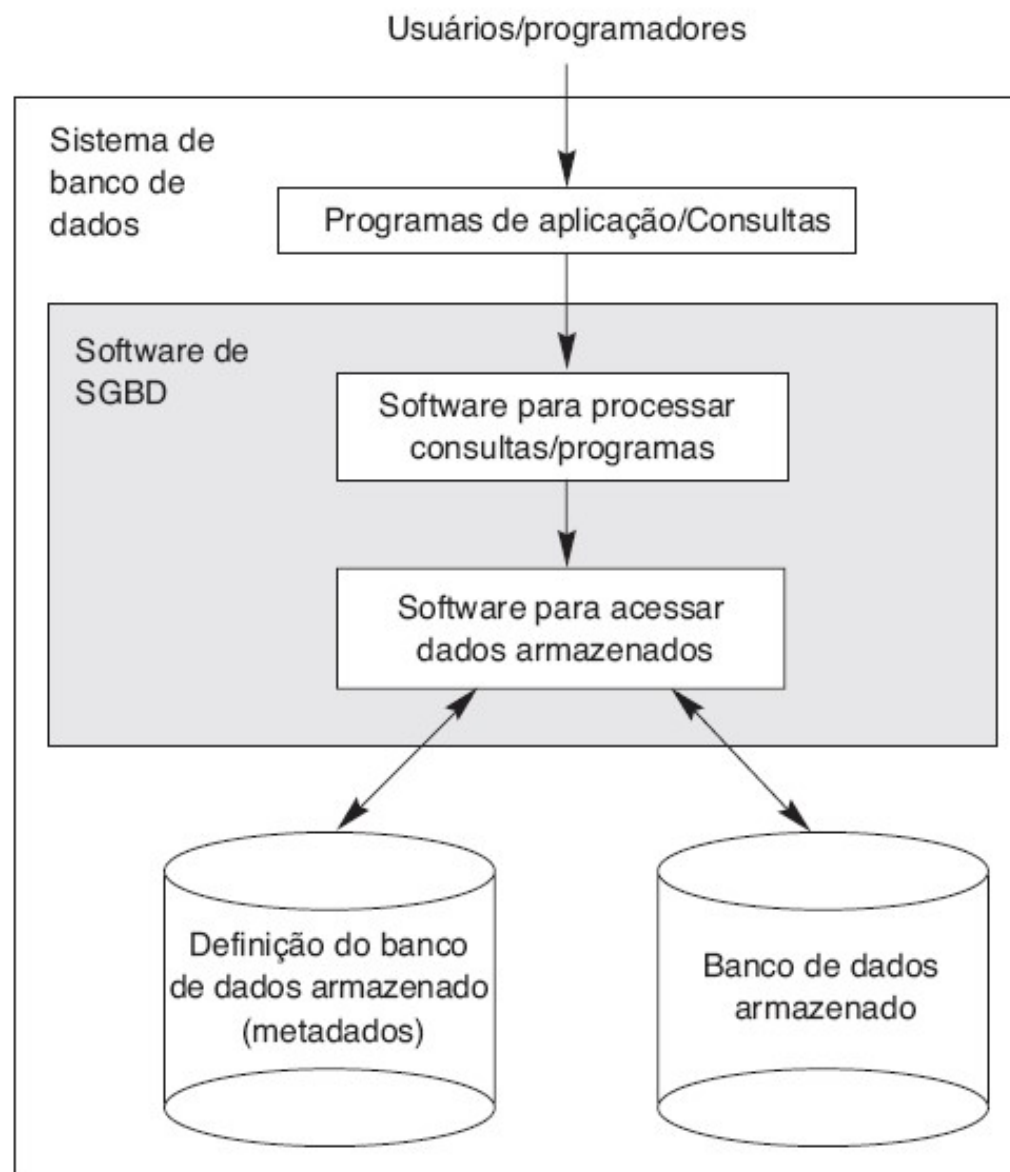


Figura 1.1

Diagrama simplificado de um ambiente de sistema de banco de dados.

Sistema de Arquivos vs. Banco de Dados



❖ Banco de Dados

- Rapidez no acesso às informações presentes no Banco de Dados;
- Redução de problemas de integridade e redundância;
- Diminuição do esforço humano no desenvolvimento;
- Utilização dos dados e controle integrado de informações distribuídas fisicamente.
- Descreve uma coleção lógica e coerente de dados com algum significado inerente. Uma organização randômica de dados não pode ser considerada um Banco de Dados;
- Constrói em atendimento a uma proposta específica.

Sistema de Arquivos vs. 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.

O que é um SGBD?



- ❖ **Sistema Gerenciador de Banco de Dados** é um conjunto de programas e ferramentas utilizadas para configurar, atualizar e manter um banco de dados.
 - Recursos para administrar usuários/permisões.
 - Recursos para criar/alterar tabelas e banco de dados.
 - Recursos para backup e restauração de dados.
 - Recursos para otimizar a performance do banco.

Alguns SGBDs



www.oracle.com



DB2®

www-01.ibm.com/software/data/db2/



www.firebirdsql.org/



www.sybase.com.br/



www.microsoft.com/sqlserver/en/us/default.aspx



www.postgresql.org/



www.mysql.com/

Principais características de banco de dados



1. Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados.
2. Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados.
3. Suporte de múltiplas visões dos dados.
4. Compartilhamento de dados e processamento de transação multiusuário.

1. Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados



- ❖ O sistema de banco de dados contém definição completa de sua estrutura e restrições.
 - Metadados, que descreve a estrutura do banco de dados.
- ❖ O catálogo é usado pelo:
 - Software de SGBD.
 - Usuários do banco de dados que precisam de informações sobre a estrutura do banco de dados.



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 |

PRE_REQUISITO

| Numero_disciplina | Numero_pre_requisito |
|-------------------|----------------------|
| CC3380 | CC3320 |
| CC3380 | MAT2410 |
| CC3320 | CC1310 |

Figura 1.2

Exemplo de banco de dados que armazena informações de aluno e disciplina.

RELACOES

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

COLUNAS

| 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 |

Figura 1.3

Exemplo de um catálogo para o banco de dados na Figura 1.2.

2. Isolamento entre programas e dados



❖ Independência de dados do programa

- A estrutura dos arquivos de dados é armazenada no catálogo do SGBD separadamente dos programas de acesso (cliente).

❖ Independência da operação do programa

- Uma operação é especificada em duas partes:
 - A interface de uma operação inclui o nome da operação e os tipos de dados de seus argumentos.
 - A implementação da operação pode ser alterada sem afetar a interface.

3. Abstração de dados



❖ Abstração de dados

- Permite a independência de dados do programa e a independência da operação do programa.
- Se adicionar um campo na tabela, na próxima consulta aquele dado já estará disponível.

❖ Representação conceitual de dados

- Através do Diagrama MER.
- Não inclui detalhes de como os dados são armazenados ou como as operações são implementadas.

4. Suporte para múltiplas visões dos dados



❖ Visão

- Subconjunto do banco de dados.
- Contém dados virtuais derivado dos arquivos do banco de dados, mas que não estão armazenados da forma que são visualizados.

5. Compartilhamento de dados e processamento de transação multiusuário



- ❖ 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.

5. Compartilhamento de dados e processamento de transação multiusuário (cont.)



❖ Transação

- Programa em execução ou processo que inclui um ou mais acessos ao banco de dados.
- Propriedade de isolamento:
 - Cada transação parece executar isoladamente das outras transações.
- Propriedade de atomicidade:
 - Todas as operações em uma transação são executadas ou nenhuma será.

Atores em cena



- ❖ 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.

Atores em cena (cont.)



- ❖ Analistas de sistemas
 - Identificam as necessidades dos usuários finais.
- ❖ Programadores de aplicações
 - Implementam essas especificações como programas.
- ❖ Usuários finais
 - Pessoas cujas funções exigem acesso ao banco de dados.

Trabalhadores dos bastidores



- ❖ **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 implantam ferramentas.
- ❖ **Operadores e pessoal de manutenção**
 - Responsáveis pela execução e manutenção do ambiente de hardware e software para o sistema de banco de dados.

Vantagens de usar a abordagem de SGBD



- ❖ Controlando a redundância
 - Normalização de dados.
- ❖ Restringindo o acesso não autorizado
 - Subsistema de segurança e autorização.
 - Software privilegiado.
- ❖ Oferecer armazenamento persistente para objetos do programa
 - Objeto complexo em C++ pode ser armazenado de forma permanente em um SGBD orientado a objeto.

Vantagens de usar a abordagem de SGBD (cont.)



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

Vantagens de usar a abordagem de SGBD (cont.)



- ❖ 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 de usar a abordagem de SGBD (cont.)



❖ Impondo restrições de integridade

- Restrição de integridade referencial.
 - cada registro de turma deve estar relacionado a um registro de disciplina.
- Restrição de chave ou singularidade.
 - Cada registro de tabela deve ter um código único.
- Regras de negócio.

Vantagens de usar a abordagem de SGBD (cont.)



- ❖ Permitir ações usando regras
 - Gatilhos (Triggers)
 - Regra ativada por atualizações na tabela
 - Procedimentos armazenados (Stored Procedures)
 - Procedimentos mais elaborados para impor regras

Vantagens de usar a abordagem de SGBD (cont.)



- ❖ Implicações adicionais do uso da abordagem de banco de dados
 - Tempo reduzido para desenvolvimento de aplicação.
 - Flexibilidade (adequação às novas necessidades).
 - Disponibilidade de informações atualizadas.
 - Economias de escala.

Uma breve história das aplicações de banco de dados



- ❖ Antigas aplicações de banco de dados usando sistemas hierárquicos e de rede
 - Grande quantidade de registros com estrutura semelhante
 - Eram implantados em mainframes (\$\$\$) e usavam códigos complexos para consulta.
- ❖ Oferecer abstração de dados e flexibilidade de aplicação com bancos de dados relacionais
 - Separa o armazenamento físico dos dados de sua representação conceitual.
 - Utiliza uma linguagem mais simples e de alto nível (SQL).

Uma breve história das aplicações de banco de dados



- ❖ Aplicações orientadas a objeto e a necessidade de bancos de dados mais complexos
 - Inicialmente, era um potencial substituto dos bancos de dados relacionais.
 - Falta de padronização e complexidade contribuíram para este tipo de banco perder o mercado.
 - Hoje existem camadas de software que implementam a Orientação a Objetos no banco de dados relacional.
 - ADO Entity Framework, Hibernate, Nhibernate.

Uma breve história das aplicações de banco de dados



- ❖ Intercâmbio de dados na Web para comércio eletrônico usando XML
 - eXtended Markup Language (XML) é considerada o principal padrão para intercâmbio entre diversos tipos de bancos de dados e páginas Web

Uma breve história das aplicações de banco de dados



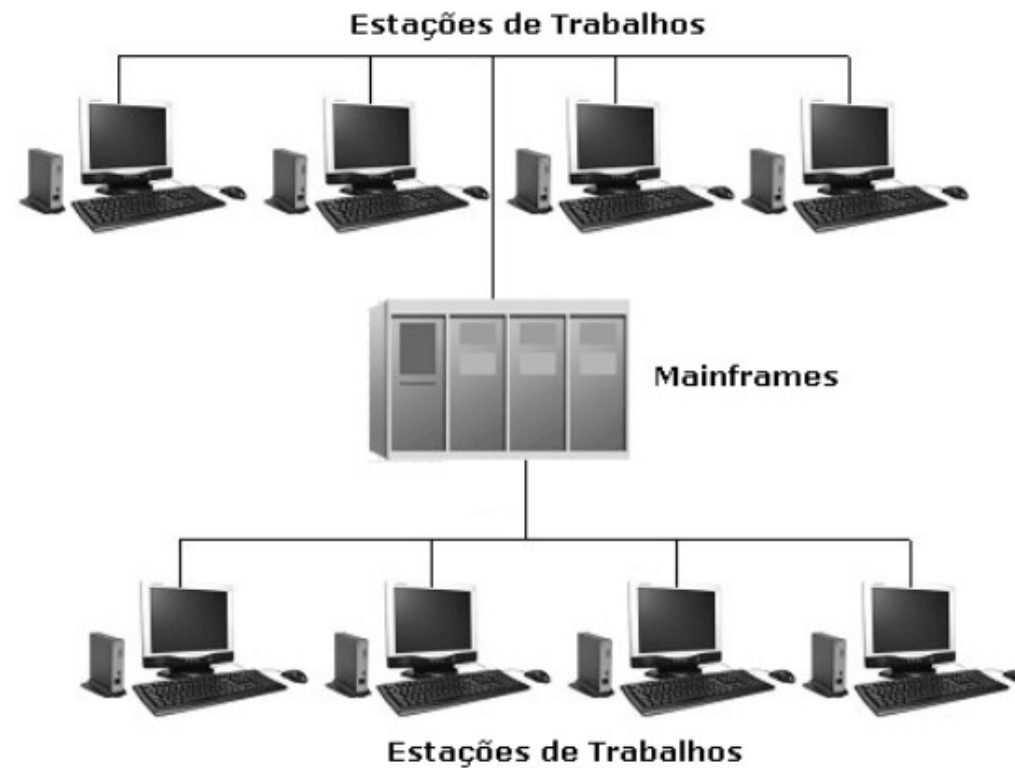
- ❖ Estendendo as capacidades do banco de dados para novas aplicações
 - Aplicações científicas.
 - Armazenamento de imagens.
 - Armazenamento de vídeos.
 - *Data Mining* (análisa e busca padrões em grandes massas de dados)

Arquiteturas de um SGBD



❖ Plataformas Centralizadas:

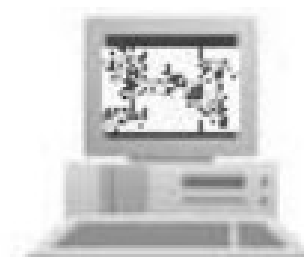
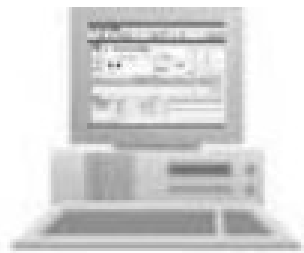
- Um computador de grande porte que é o hospedeiro do SGBD e o emulador para os aplicativos.
- Possui alto custo, e alto poder de processamento.



Arquiteturas de um SGBD



- ❖ Sistema de Computador Pessoal:
 - O computador pessoal é o hospedeiro do SGBD e o cliente ao mesmo tempo.

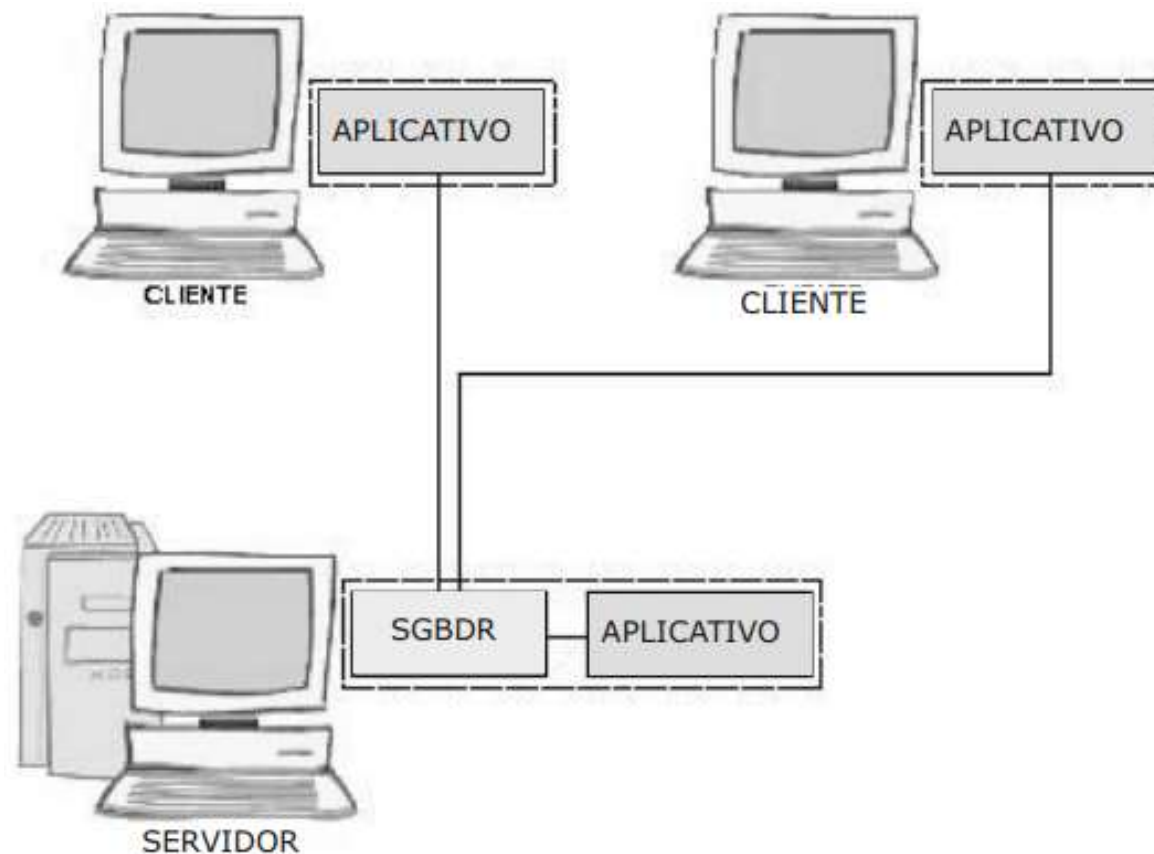


Arquiteturas de um SGBD



❖ Sistema de Cliente-Servidor:

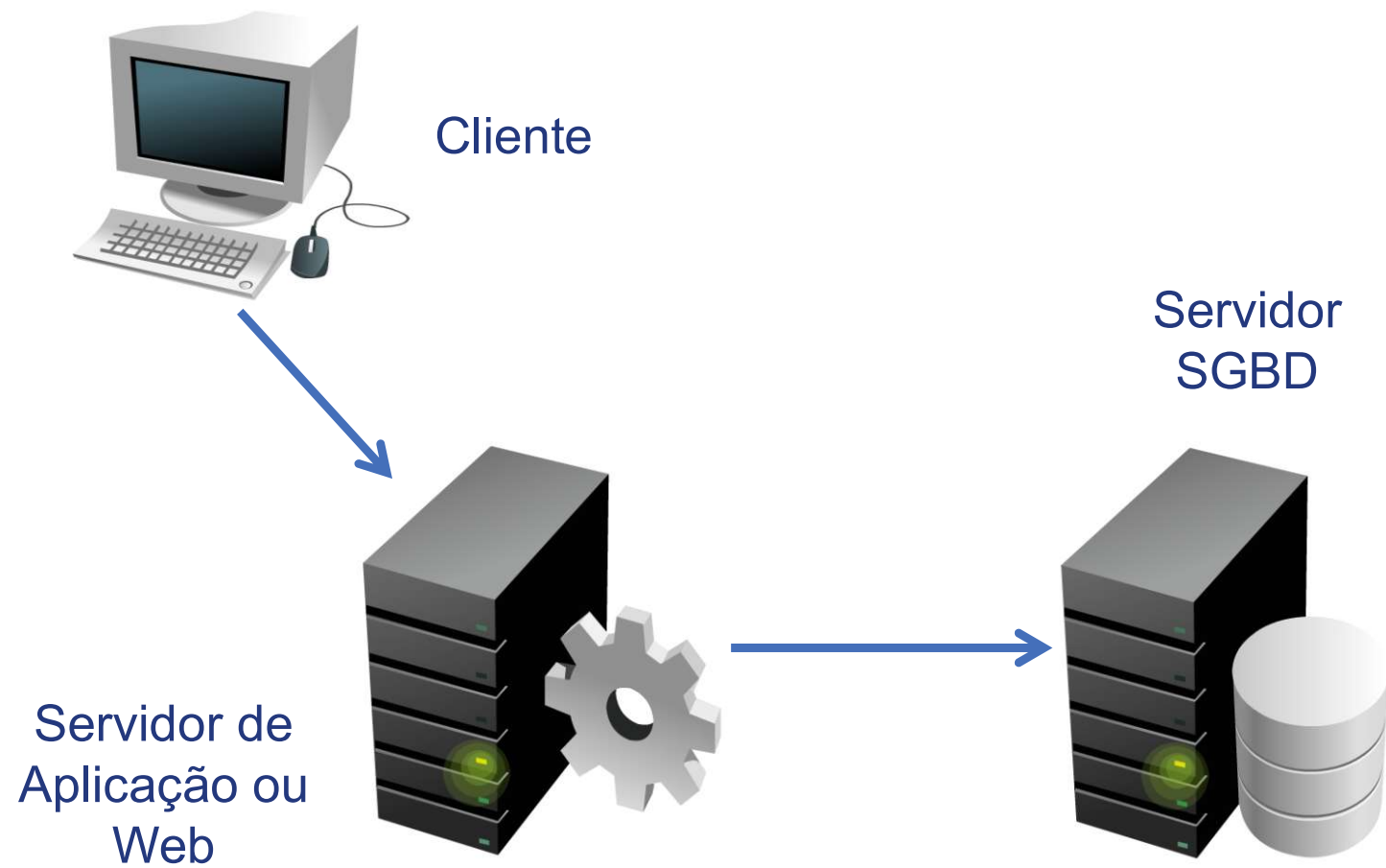
- O cliente executa as tarefas do aplicativo (interface gráfica), e o servidor executa o SGBD.



Arquiteturas de um SGBD



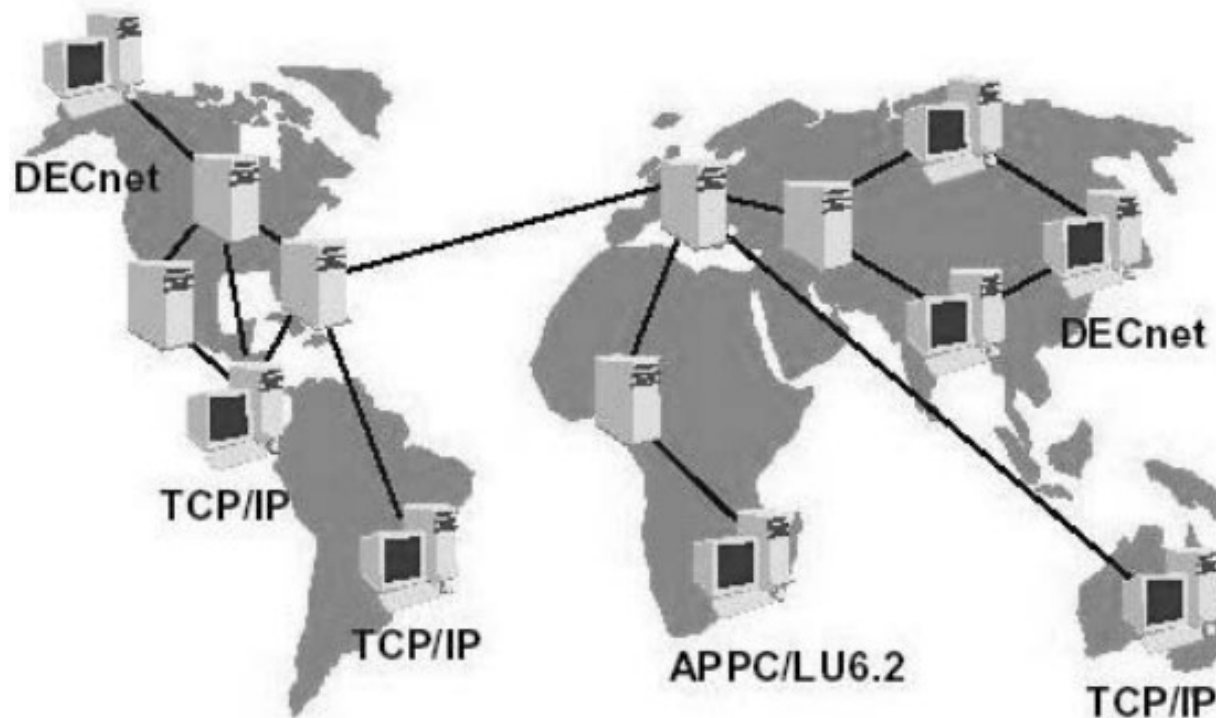
- ❖ Sistema de Cliente-Servidor N camadas:
 - Acrescenta uma camada (Aplicação) entre o cliente e o banco de dados.



Arquiteturas de um SGBD



- ❖ Banco de dados distribuídos:
 - A informação está distribuída em diversos servidores espalhados em locais diferentes.



Quando não usar um SGBD



- ❖ Mais desejável usar arquivos comuns sob as seguintes circunstâncias:
 - Aplicações de banco de dados simples e bem definidas, para as quais não se espera muitas mudanças.
 - Requisitos rigorosos, de tempo real, que podem não ser atendidos devido as operações extras executadas pelo SGBD (programas CAD, etc.).
 - Sistemas embarcados com capacidade de armazenamento limitada.
 - Nenhum acesso de múltiplos usuários aos dados.