

Banco de Dados

Introdução

Raquelina Penteado

Tópicos

- Alguns conceitos...
- Sistema de Arquivos
- Sistema de BD
 - Conceitos introdutórios
 - BD *versus* Sistema de Arquivos
 - Vantagens da utilização da abordagem SGBD

Alguns conceitos

Dados:

- Fatos que podem ser gravados e que possuem um significado implícito

Banco de Dados:

- Representa uma porção do mundo real, o qual chamamos de minimundo ou “universo de discurso”. O banco de dados deve sempre refletir o estado atual deste universo;
- Conjunto lógico e ordenado de dados que possuem algum significado, e não uma coleção aleatória;
- É projetado, construído e povoado por dados, atendendo uma resposta específica.

Alguns conceitos

Natureza:

- Manual
- Automatizado

Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD):

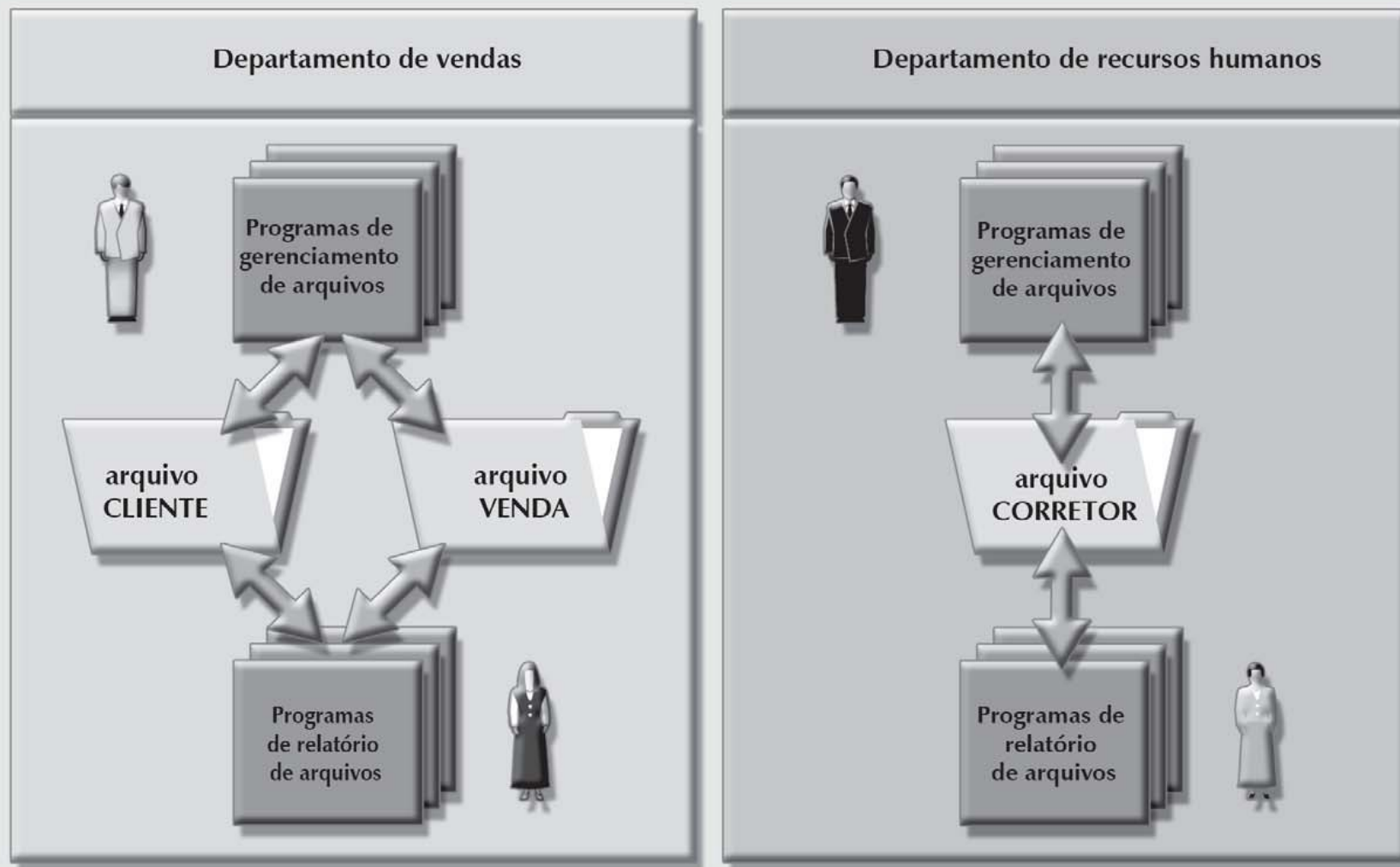
- Coleção de ferramentas e programas que permitem aos usuários a criação e manutenção do próprio banco de dados;

Tópicos

- Alguns conceitos...
- Sistema de Arquivos
- Sistema de BD
 - Conceitos introdutórios
 - BD *versus* Sistema de Arquivos
 - Vantagens da utilização da abordagem SGBD

**FIGURA
1.5**

Sistema de arquivos simples



Sistemas de Arquivos

- **Inconsistência e redundância de dados:**
 - Se a mesma informação está repetida em diversos lugares (arquivos diferentes) logo ela:
 - está **redundante**, aumentando os custos de armazenamento e;
 - pode passar para um estado **inconsistente**, com valores divergentes nas diferentes réplicas.
- **Dificuldade de acesso aos dados:**
 - A geração de informação pode surgir, durante o tempo em que o sistema está em produção, sob diferentes aspectos. Cada requisição de informação diferente no sistema de arquivos, vai gerar a necessidade da criação de um programa aplicativo.
- **Isolamento de dados:**
 - Os dados estão armazenados em arquivos distintos, que não possuem qualquer tipo de relacionamento direto, e ainda podem conter diferentes formatos para o mesmo dado.

Sistemas de Arquivos

- **Problemas de integridade:**

- É difícil manter “restrições de integridade” **automaticamente**, programas devem ser alterados. Por exemplo:
 - O balanço de uma conta bancária não pode cair abaixo de um determinado valor.
 - Sempre que o saldo de uma conta for superior a um valor X, parte deste saldo deve ser automaticamente aplicado na poupança.

- **Problemas de atomicidade:**

- Algumas operações em um sistema devem ser “atômicas” (indivisíveis). Ou essas operações são, em seu conjunto, executadas até o fim, ou nenhuma delas deve ser executada.

- **Problemas de segurança:**

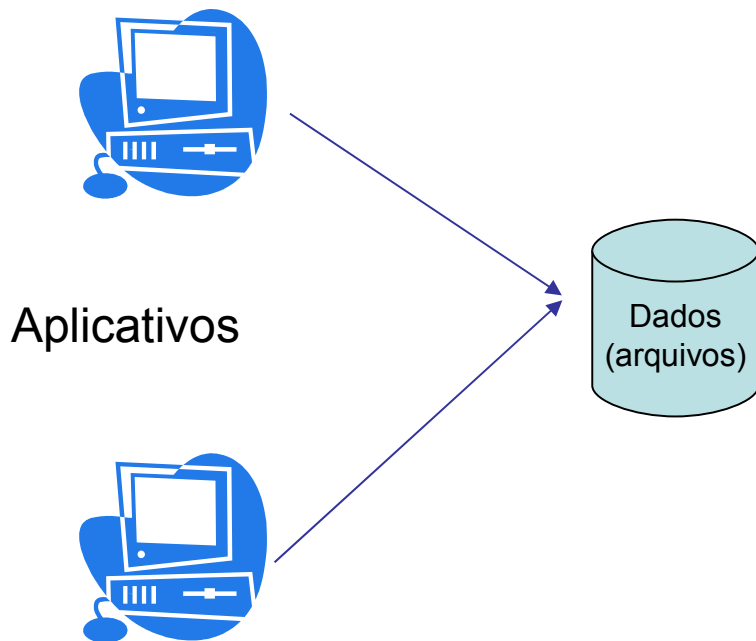
- Nem todos os usuários do sistema devem estar autorizados a **ver/acessar todos os dados armazenados**. Uma vez que os programas de aplicação são inseridos no sistema como um todo, é difícil implementar e garantir a efetividade de regras de segurança.

Sistemas de Arquivos

- **Anomalias** no acesso concorrente:
 - Geralmente, nos sistemas de arquivos, esta melhoria seria difícil de ser implementada sem levar a danos a consistência dos dados. Considere a seguinte situação num sistema bancário:
 - Suponha que o saldo de uma conta bancária A seja 500 reais. Se dois clientes retiram fundos desta conta A ao mesmo tempo (acesso concorrente à conta A), um estado inconsistente pode ocorrer se na execução das duas instâncias do programa de débito, ambos os clientes leiam o saldo antigo e retirem, cada um, seu valor correspondente, e seja então armazenado o valor restante.
 - Instanciando o problema ...
 - Ambos leem o valor 500;
 - Um tira 50 reais (resultando 450 reais) e o outro 100 reais (resultado 400 reais);
 - Dependendo de qual execução do programa de débito registre o saldo restante primeiro, o valor do saldo da conta será 450 ou 400 reais, quando deveria ser 350 reais.

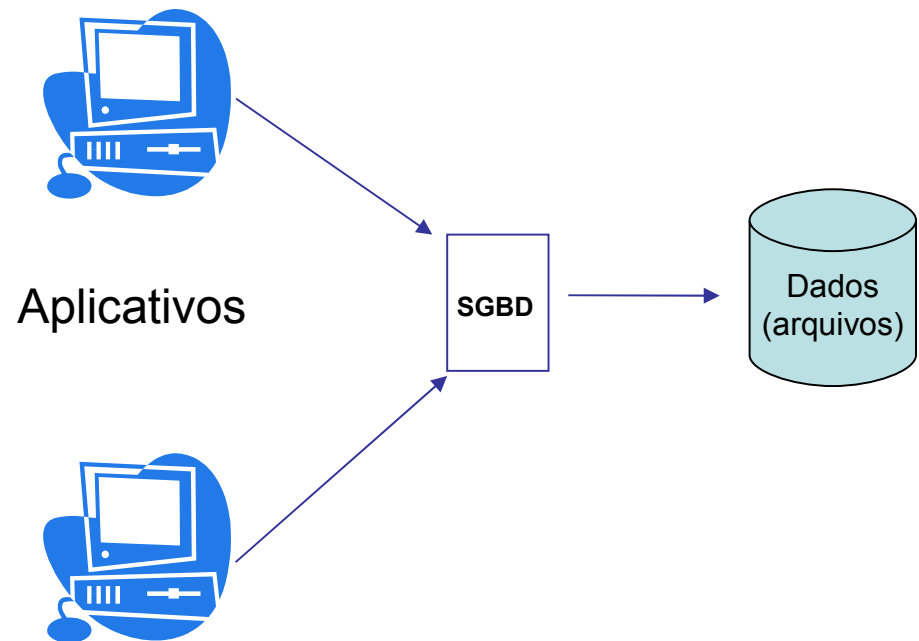
Sistema de arquivos X Sistemas de Banco de Dados

Sistema de arquivos



O acesso/gerenciamento aos/dos dados é feito diretamente pelos programas aplicativos.

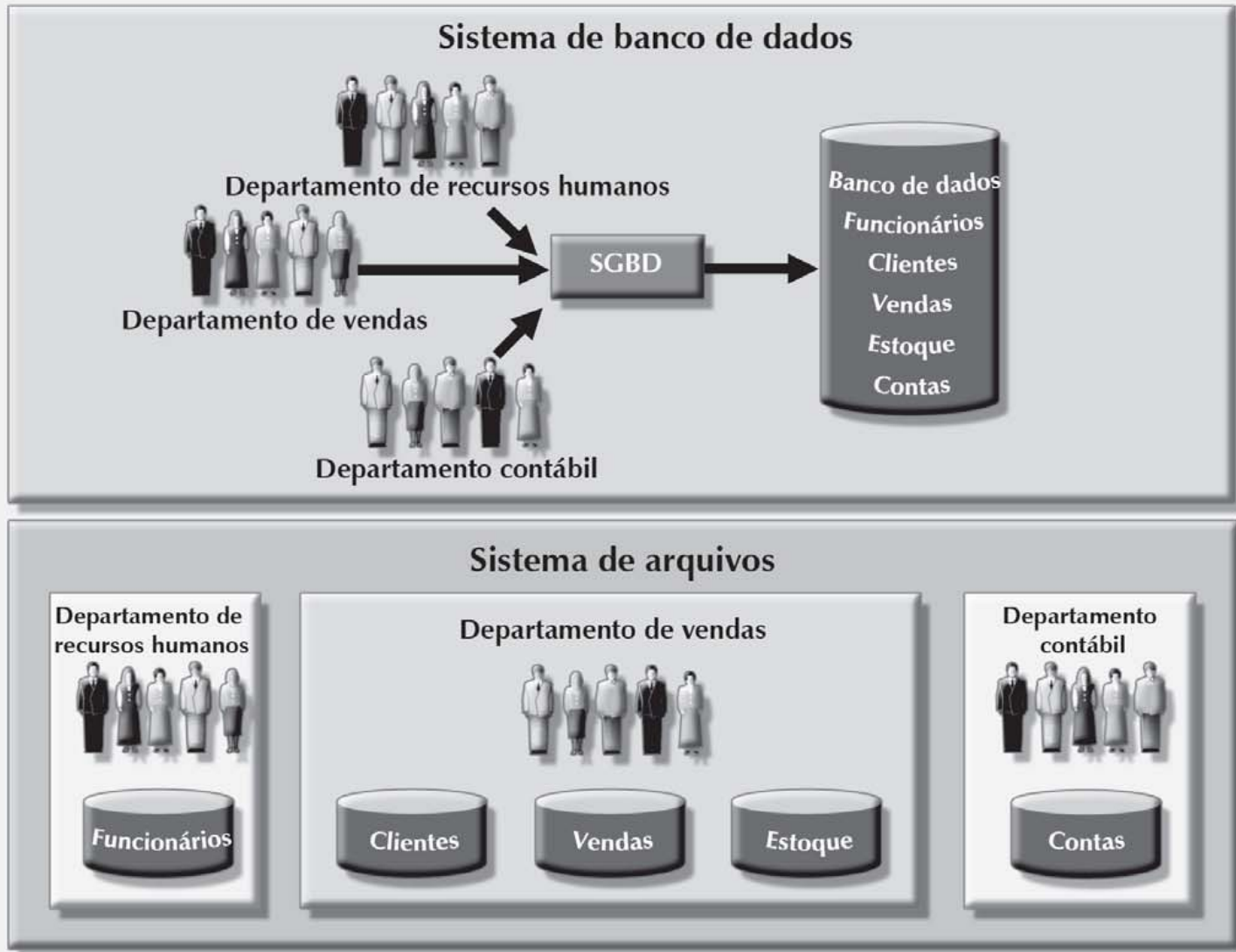
Sistema de Banco de Dados



O acesso/gerenciamento aos/dos dados é feito pelo SGBD. O SGBD funciona como uma interface entre o BD e os programas aplicativos.

**FIGURA
1.6**

Comparação entre banco de dados e sistemas de arquivos



Tópicos

- Alguns conceitos...
- Sistema de Arquivos
- Sistema de BD
 - **Conceitos introdutórios**
 - BD *versus* Sistema de Arquivos
 - Vantagens da utilização da abordagem SGBD

Conceitos

- Sistema de Banco de Dados
 - Sistema computacional, criado para suportar/automatizar as operações de um determinado universo de discurso, composto pelo banco de dados, por estruturas de armazenamento e mecanismos para a manipulação de dados e informações (BD, SGBD e programas de aplicação).

SISTEMA DE BANCO DE DADOS

Usuários/Programadores



Programas de Aplicações / Consultas (Queries)

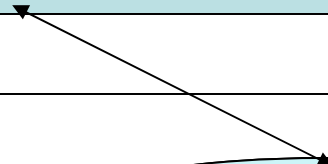
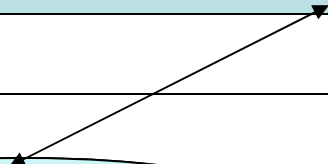


SGBD

Programas para Processamento de consultas /
gerenciamento de dados

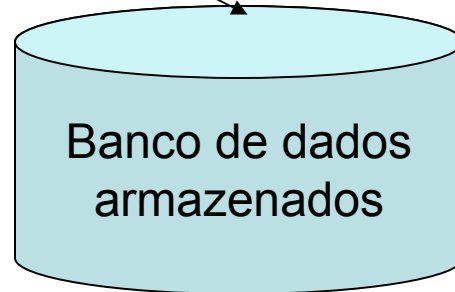
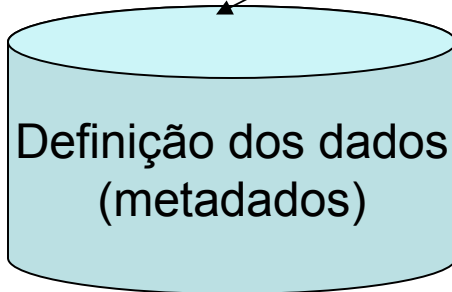


Software para Acesso aos Dados Armazenados



Definição dos dados
(metadados)

Banco de dados
armazenados



Conceitos

- Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados.
 - Definição (elementos e tipos dos dados)
 - Construção (armazenamento de dados em mídia)
 - Manipulação (consulta e atualização)
 - Compartilhamento (de dados)
 - Proteção do sistema (mal funcionamento)
 - Segurança (ataques)

Exemplos

ALUNO	Nome	Número	Turma	Curso
	Smith	17	1	CC
	Brown	8	2	CC

CURSO	Nome_curso	Número_curso	Créditos	Departamento
	Introdução à Ciência da Computação	CC1310	4	CC
	Estrutura de Dados	CC3320	4	CC
	Matemática Discreta	MAT2410	3	MATH
	Banco de Dados	CC3380	3	CC

DISCIPLINA	Id_disciplina	Número_curso	Semestre	Ano	Instrutor
	85	MAT2410	Segundo	98	King
	92	CC1310	Segundo	98	Anderson
	102	CC3320	Primeiro	99	Knuth
	112	MAT2410	Segundo	99	Chang
	119	CC1310	Segundo	99	Anderson
	135	CC3380	Segundo	99	Stone

HISTÓRICO	Número_Aluno	Id_disciplina	Nota
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

PRÉ_REQUISITO	Número_Curso	Número_Pré_Requisito
	CC3380	CC3320
	CC3380	MAT2410
	CC3320	CC1310

Tópicos

- Sistema de Arquivos
- Sistema de BD
 - Conceitos introdutórios
 - **BD *versus* Sistema de Arquivos**
 - Vantagens da utilização da abordagem SGBD

Características do uso de SBD

Comparando com o Sistema de Arquivos

- **Natureza autodescritiva** do sistema de banco de dados;
- **Independência** programa-dados e abstração dos dados;
- Suporte para as **múltiplas visões** dos dados;
- **Compatilhamento** de dados **e processamento de transações** de multiusuários.

Natureza autodescritiva

- Metadados
- Definição da estrutura de um BD e suas restrições
- SBD -> pode acessar diversos BD
- Sistema de arquivos -> definição está no programa da aplicação
 - Acesso a um único BD específico

Independência programa-dados

- Para usuários e programas de aplicação, a abstração de dados permite a independência
- No SBD a estrutura do arquivo de dados é armazenada no catálogo, logo existe a independência
 - Exemplo de alteração: inclusão de um campo em uma tabela
- No processamento de arquivos a estrutura do arquivo de dados é embutida no programa da aplicação

Suporte para **Múltiplas Visões**

- Visões
 - Diferentes perspectivas
 - Dados armazenados ou derivados

HISTÓRICO- ESCOLAR	Nome_Aluno	Histórico Escolar do Aluno				
		Número_curso	Nota	Semestre	Ano	Id_Disciplina
	Smith	CC1310	C	Primeiro	99	119
		MAT2410	B	Primeiro	99	112
	Brown	MAT2410	A	Primeiro	98	85
		CC1310	A	Primeiro	98	92
		CC3320	B	Segundo	99	102
		CC3380	A	Primeiro	99	135

Compartilhamento de Dados

- **SGBD Multiusuário** deve garantir que as transações concorrentes operem corretamente
- **Transação**
 - Coleção de operações que desempenha uma função lógica única dentro de uma aplicação do sistema de banco de dados

Transações

- **Propriedades de uma transação (ACID):**
 - **A – atomicidade** : ou todas as operações envolvidas na transação ocorrem, ou nenhuma delas deve ter efeito sobre o banco de dados.
 - **C – consistência** : ao final da execução da transação a consistência dos dados no banco devem ter sido mantidas.
 - **I – isolamento** : uma transação deve ter sua execução realizada de forma isolada em relação à execução de outras transações.
 - **D – durabilidade** : depois que uma transação é executada com sucesso, as modificações por ela realizadas devem ser mantidas no sistema, mesmo na ocorrência de falhas.

Transações

- Exemplo

```
BEGIN TRANSACTION;  
UPDATE CONTA 123 {SALDO := SALDO - 100};  
IF ocorreu algum erro THEN  
GO TO UNDO;  
END IF;  
UPDATE CONTA 456 {SALDO := SALDO + 100};  
IF ocorreu algum erro THEN  
GO TO UNDO;  
END IF;  
COMMIT;  
GO TO FINISH;  
UNDO:  
ROLLBACK;  
FINISH:  
RETURN;  
END TRANSACTION;
```

Transações

- Problema do sumário incorreto

T_1	T_3
	$sum := 0;$ $ler_item(A);$ $sum := sum + A;$ \vdots
$ler_item(X);$ $X := X - N;$ $escrever_item(X);$	$ler_item(X);$ $sum := sum + X;$ $ler_item(Y);$ $sum := sum + Y;$
$ler_item(Y);$ $Y := Y + N;$ $escrever_item(Y);$	<p>T_3 lê X depois da subtração de N e lê Y antes da adição de N; o resultado é um sumário errado (sem N).</p>

Tópicos

- Sistema de Arquivos
- Sistema de BD
 - Conceitos introdutórios
 - BD *versus* Sistema de Arquivos
 - Vantagens da utilização da abordagem SGBD

Vantagens do uso de um SBD

- Controle de Redundância
 - Duplicação de esforços
 - Espaço de armazenamento desperdiçado
 - Arquivos inconsistentes
 - Redundância controlada
- Restrição para Acesso Não Autorizado
 - Segurança
 - Subsistema de autorização
- Garantia de Armazenamento Persistente para Objetos Programas

Vantagens do uso de um SBD

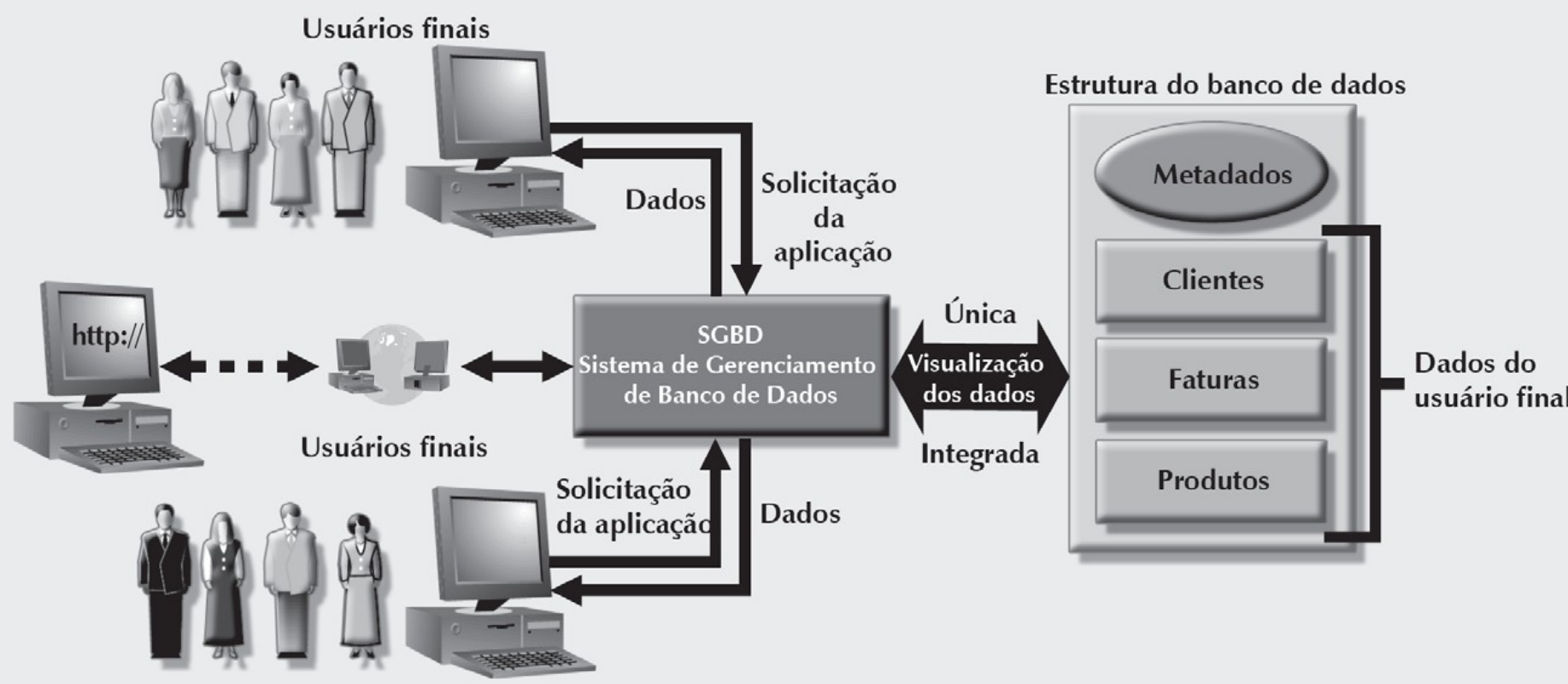
- **Garantia de armazenamento** de estruturas para o processamento eficiente de consultas
 - Execução de atualizações e consultas eficientes
 - Índices (arquivos auxiliares) -> DBA
- **Garantia de Backup e Restauração**
- Fornecimento de **Múltiplas Interfaces para os Usuários**

Vantagens do uso de um SBD

- Representação de Relacionamentos Complexos entre os Dados
 - Chave estrangeira
- Uso de Restrições de Integridade
 - Tipo de dado
 - Chave primária
 - Relacionamento total
- Inferências e Ações Usando as Regras
 - Banco de dados dedutivos e ativos

FIGURA
1.2

O SGBD gerencia a interação entre o usuário final e o banco de dados



Atenção

- Ler os capítulo 1 do livro Sistemas de Banco de Dados. Elsmari e Navathe. Pearson-Addison Wesley, Quarta Edição.

Bibliografia Utilizada

- Sistemas de Banco de Dados. Elsmari e Navathe. Pearson-Addison Wesley, Quarta Edição.
- Introdução a Sistemas de Banco de Dados. Date. Elsevier. Tradução da Oitava Edição Americana.