



Projeto e operação de Bancos de Dados - Parte 1

José de J. Pérez Alcázar PhD.
EACH – USP Leste
ACH2004 - Bancos de Dados






INTRODUÇÃO

A informação sempre foi um recurso fundamental no funcionamento das organizações. Ainda mais, agora que vivemos no que se chama Sociedade da Informação.

As organizações precisam integrar o uso de sua informação para o planejamento e controle.

Uma organização como sistema transforma entradas de recursos, bens, informação e serviços para obter um produto ou serviço.

Três grupos na sua estrutura:

-  **Os sistemas que tratam da captura e evolução dos recursos fundamentais na conexão com o ambiente. *SISTEMA DE RECURSOS.***
-  **Os sistemas que tratam o desenvolvimento das tarefas que são necessárias para a atividade da organização. *SISTEMAS OPERATIVOS.***
-  **Os sistemas que permitem a gestão e governo do sistema.**



INTRODUÇÃO

O conjunto de recursos e operações tende a formar estruturas dinâmicas que são ajustadas pelas decisões do sistema de governo.

O sistema de governo é composto por:

 **O sistema de decisão (Como são tomadas as decisões).**

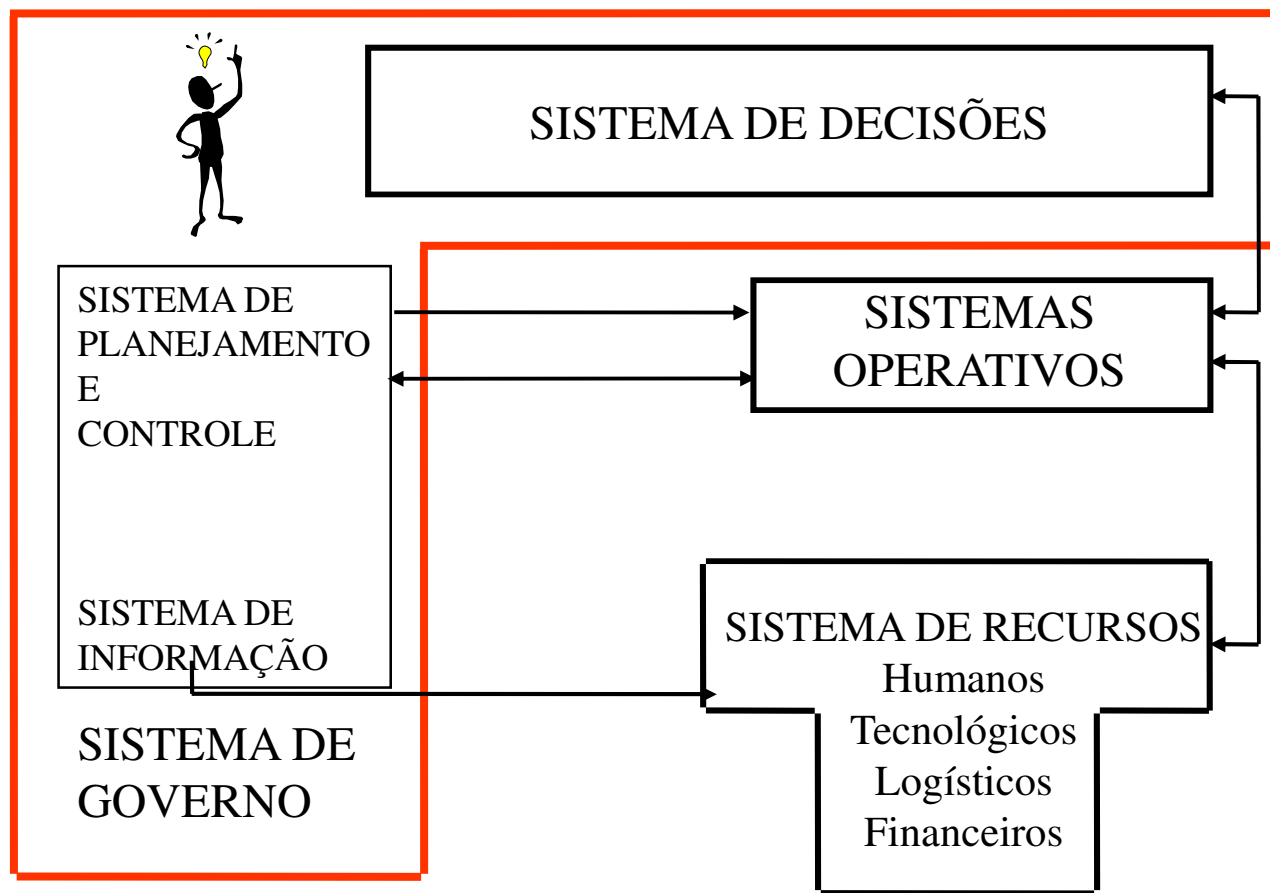
 **O sistema de informação.**

 **O sistema de planejamento e controle. (antecipação do que acontecerá e a avaliação do que ocorreu realmente).**

As decisões são tomadas juntando informação a través do sistema de informação.

O sistema de informação permite a conexão entre o controle e o planejamento, ao transformar decisões em ações e os resultados destas, em informação de controle.





INTRODUÇÃO





INTRODUÇÃO

Um Sistema de Informação é um conjunto de elementos que interagem entre si. Estes elementos são de natureza diversa e normalmente incluem:

-  **O equipo computacional**
-  **O recurso humano que interaje com o Sistema de Informação**
-  **Os dados ou informação fonte que são introduzidos no sistema**
-  **Os programas (processos) que produzem diferentes tipos de resultados.**

Implantando a través de um *Sistema Manual* o um *Sistema Computacional*



CONCLUSÃO

Um sistema de informação é um médio de oferecer a informação necessária para uma organização. Um sistema de informação recebe a informação, armazena esta, a processa, e oferece o acesso de esta, aos usuários da forma que eles desejam.

Um sistema de informação é construído principalmente a partir de SGBD's.

INTRODUÇÃO

DADO X INFORMAÇÃO

Uma percepção do mundo real pode ser vista como uma série de fenômenos diferentes que algumas vezes têm alguma relação entre si.

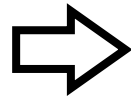
“Dado” —————> **A descrição destes fenômenos.**
A través deles obtemos informação do mundo real

Informação —————> **Qualquer aumento do conhecimento obtido a través da interpretação e uso de dados.**

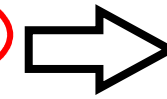


INTRODUÇÃO

Dados “úteis”
para geração
de informação



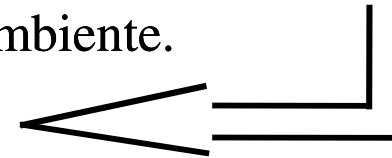
COLECTADOS E
ARMAZENADOS



BANCO DE
DADOS

A informação contida no BD deve representar um instante (estado) de uma aplicação determinada. Cada mudança no BD é um reflexo dum evento (ou seqüência) que ocorre neste ambiente.

Modelo de uma parte do Mundo Real
(Universo do discurso)



Sistema de Banco
de Dados



Sistema de informação computacional,
cujo objetivo principal é registrar e manter
dados.

Trata com BD's

Um Sistema de Banco de Dados (SBD) tem 4 componentes:

☞ “Software”

☞ Dados

☞ Usuários

☞ “Hardware”



INTRODUÇÃO

HARDWARE Áreas de memória secundária nas quais está localizada o BD (discos, fitas, etc.), junto com os dispositivos associados (controladores, canais, etc.)

SOFTWARE SGBD. Todo acesso é feito a través do SGBD.

Facilita → Estruturação
Armazenamento
Recuperação
Manipulação
Controle de Dados

Promove → Independência de Dados
Dados compartilhados



INTRODUÇÃO

CLASSES DE USUÁRIOS:

- Programador de aplicações
- Usuário final
- Administrador do BD

Programador da aplicação



Escreve programas que utilizam o BD em C, C++, Java, PASCAL, etc.

Usuários finais



Acessa o BD a través de um linguagem de consulta (parte integrante do sistema) ou a través de um programa interativo. Ação comum a ➡ recuperação



INTRODUÇÃO

Administrador do banco de dados :

Pessoa com o controle do sistema.

Funções:

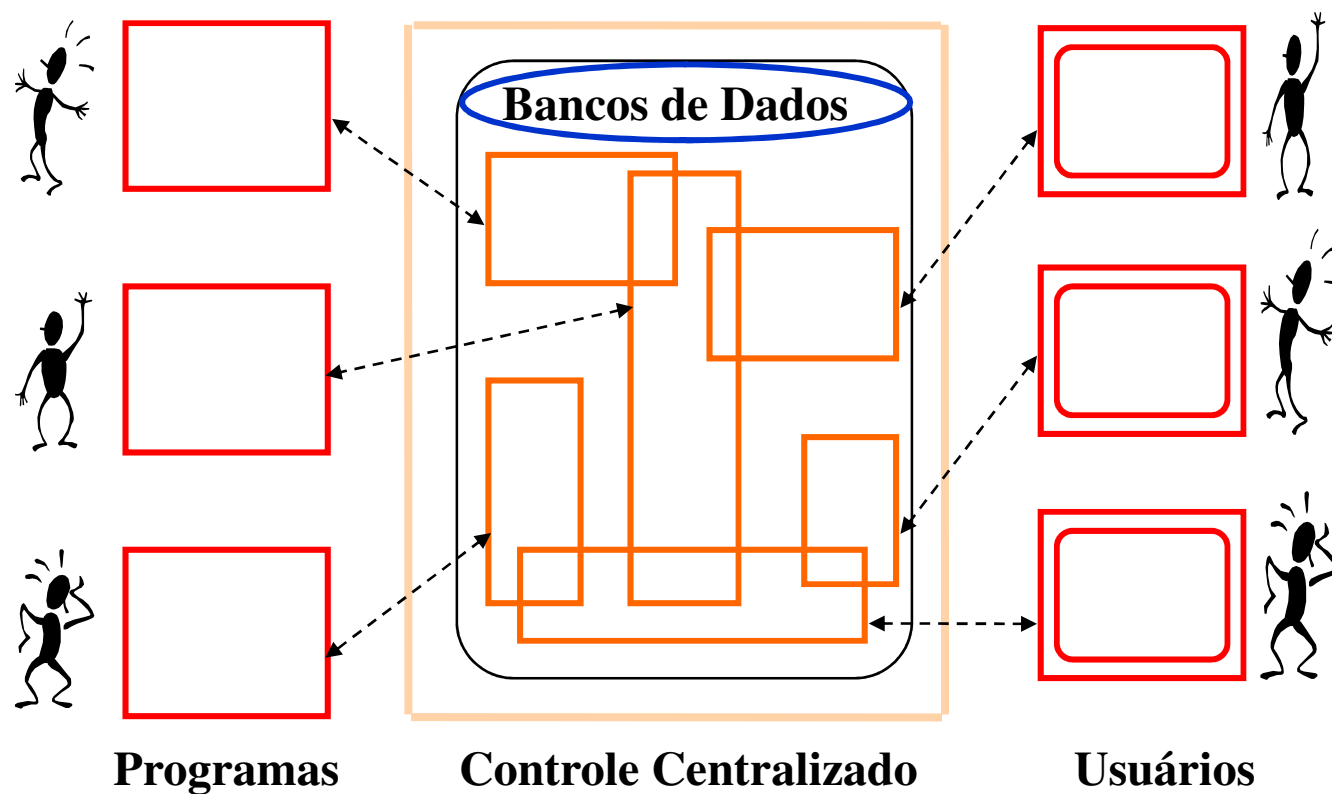
- ☞ Mudanças na organização física e lógica
- ☞ Garante diferentes tipos de acesso por parte dos usuários
- ☞ Define uma estratégia de “Backups” e recuperação, etc.

Projetistas do Banco de Dados:

São responsáveis pela identificação dos dados que serão armazenados e pela seleção das estruturas apropriadas para representar e armazenar estes dados.

INTRODUÇÃO

Sistema de Gestão de Banco de Dados (SGBD)



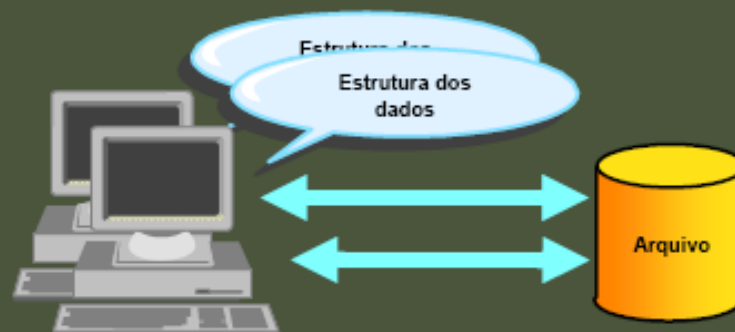
Uma perspectiva histórica

- ❑ 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.



Uma perspectiva histórica

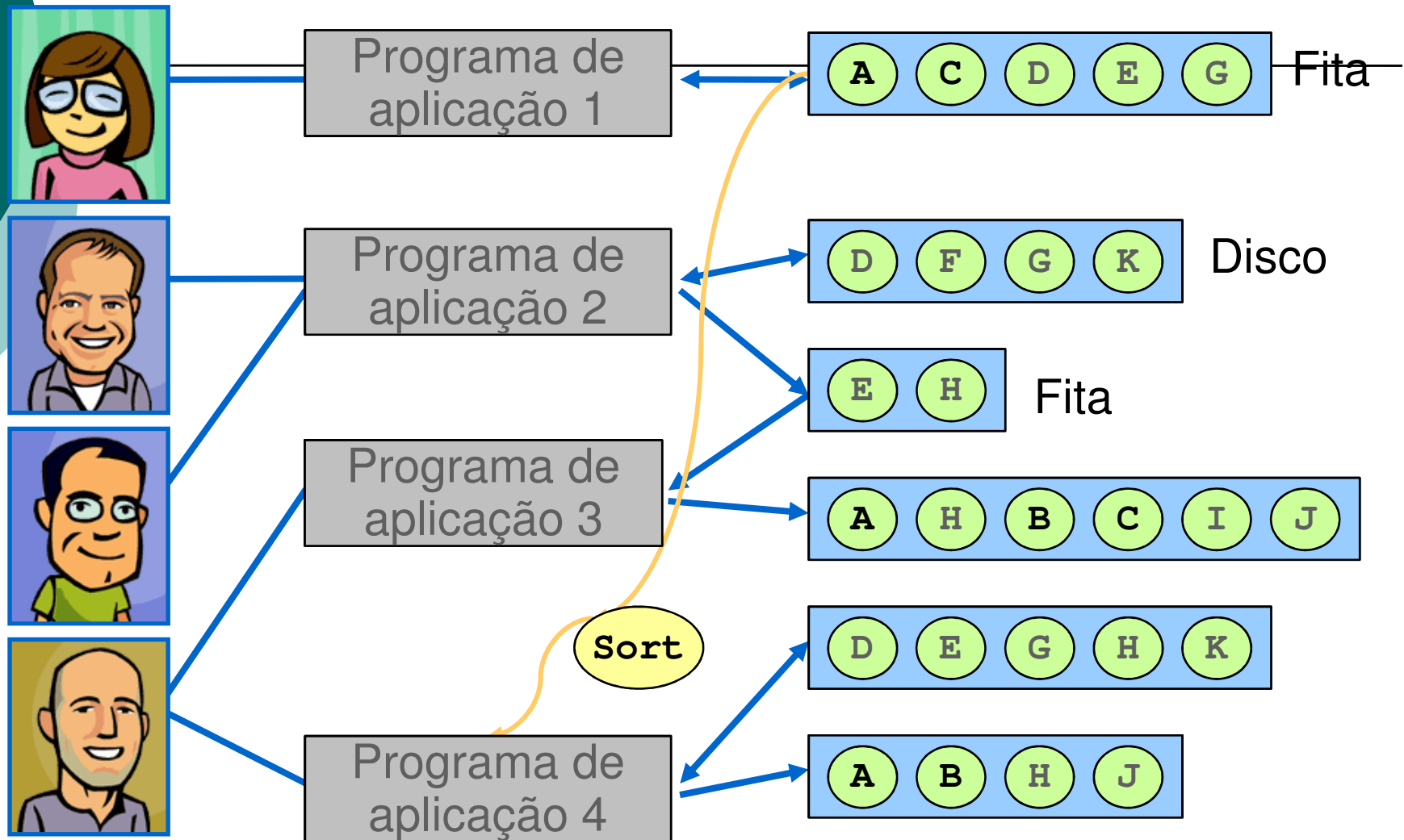
- ❑ Se vários programas precisassem compartilhar os dados de um mesmo arquivo, todos os programas teriam que conhecer e manipular as mesmas estruturas.



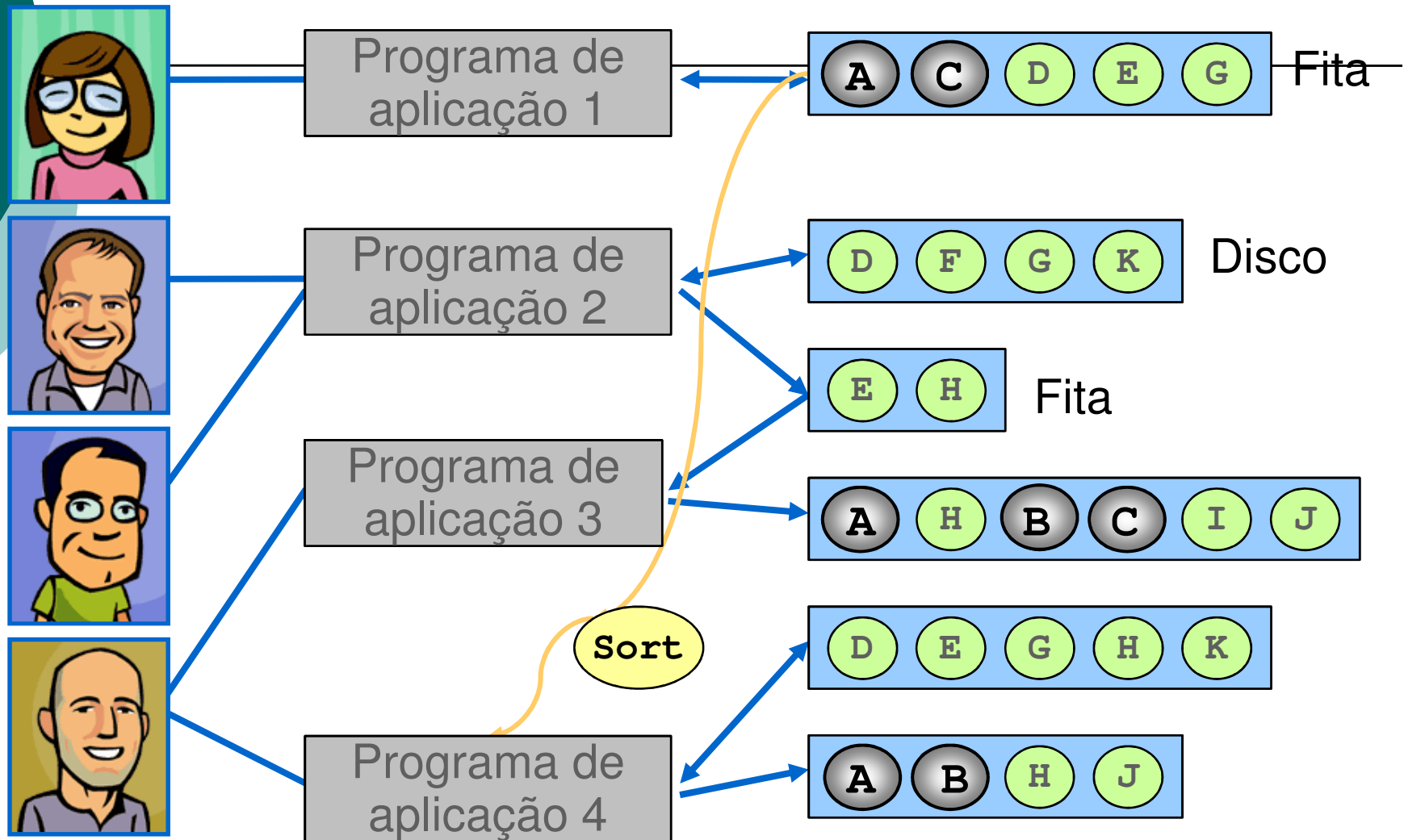
Uma perspectiva histórica

- ❑ 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.

Sistema de Arquivos



Sistema de Arquivos



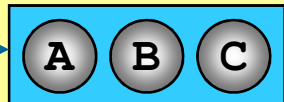
Sistema de Arquivos

Ambiente de arquivos

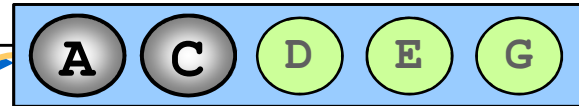
Por cada nova aplicação, o programador ou analista cria um novo arquivo

Uma Instalação maior possui centenas ou milhares destes arquivos com muita **redundância** de dados.

Prog. de
Aplic. 5

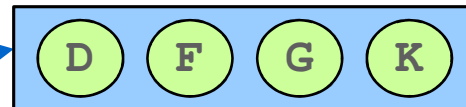


de
o 1



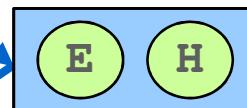
Fita

de
o 2

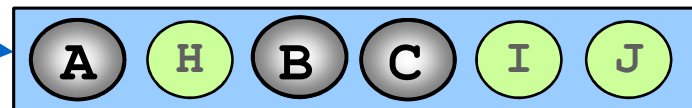


Disco

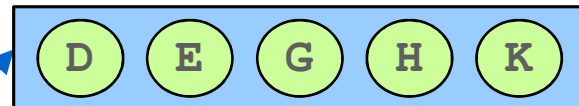
de
o 3



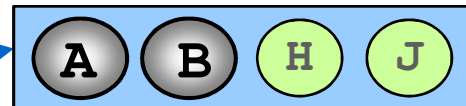
Fita



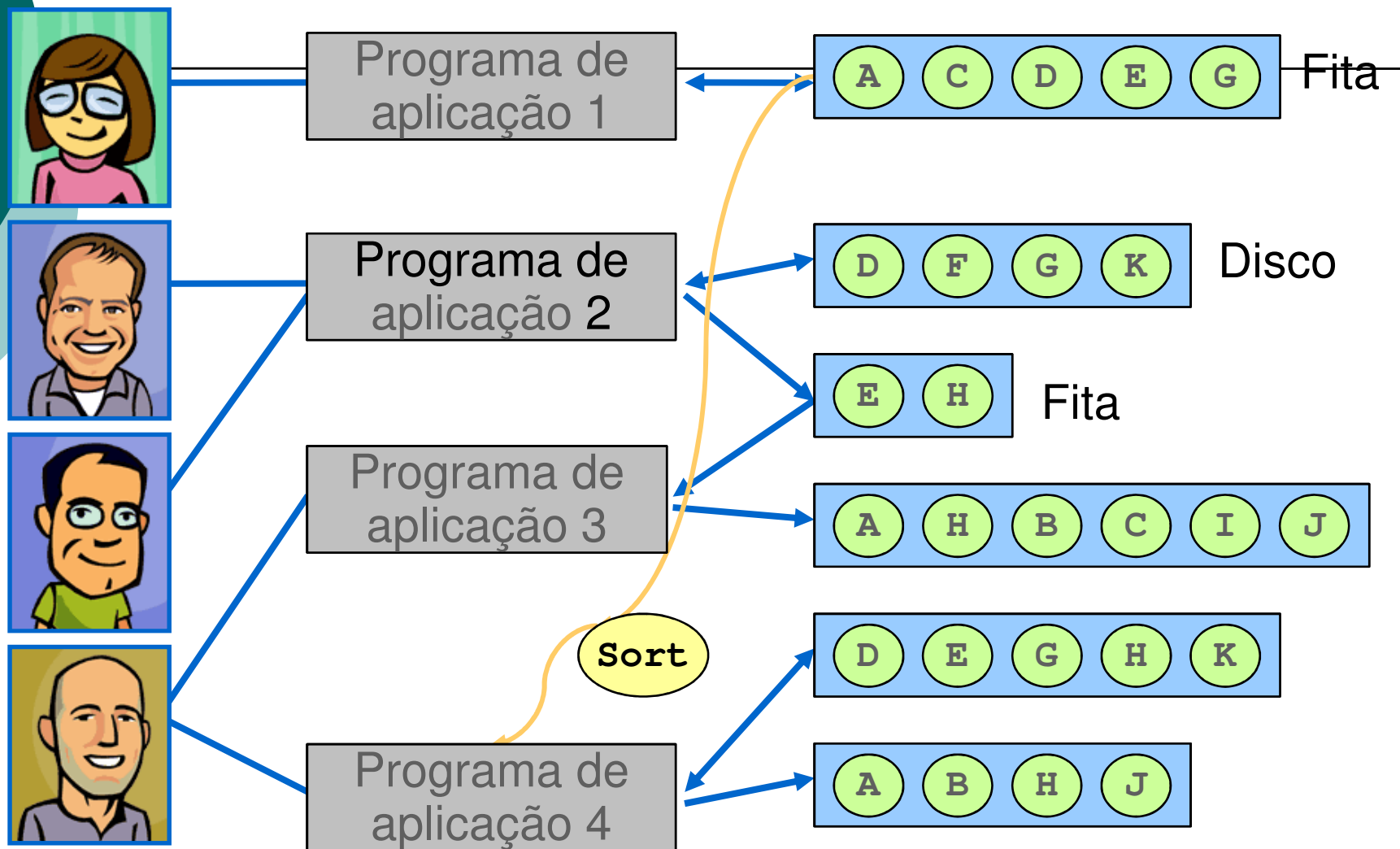
Sort



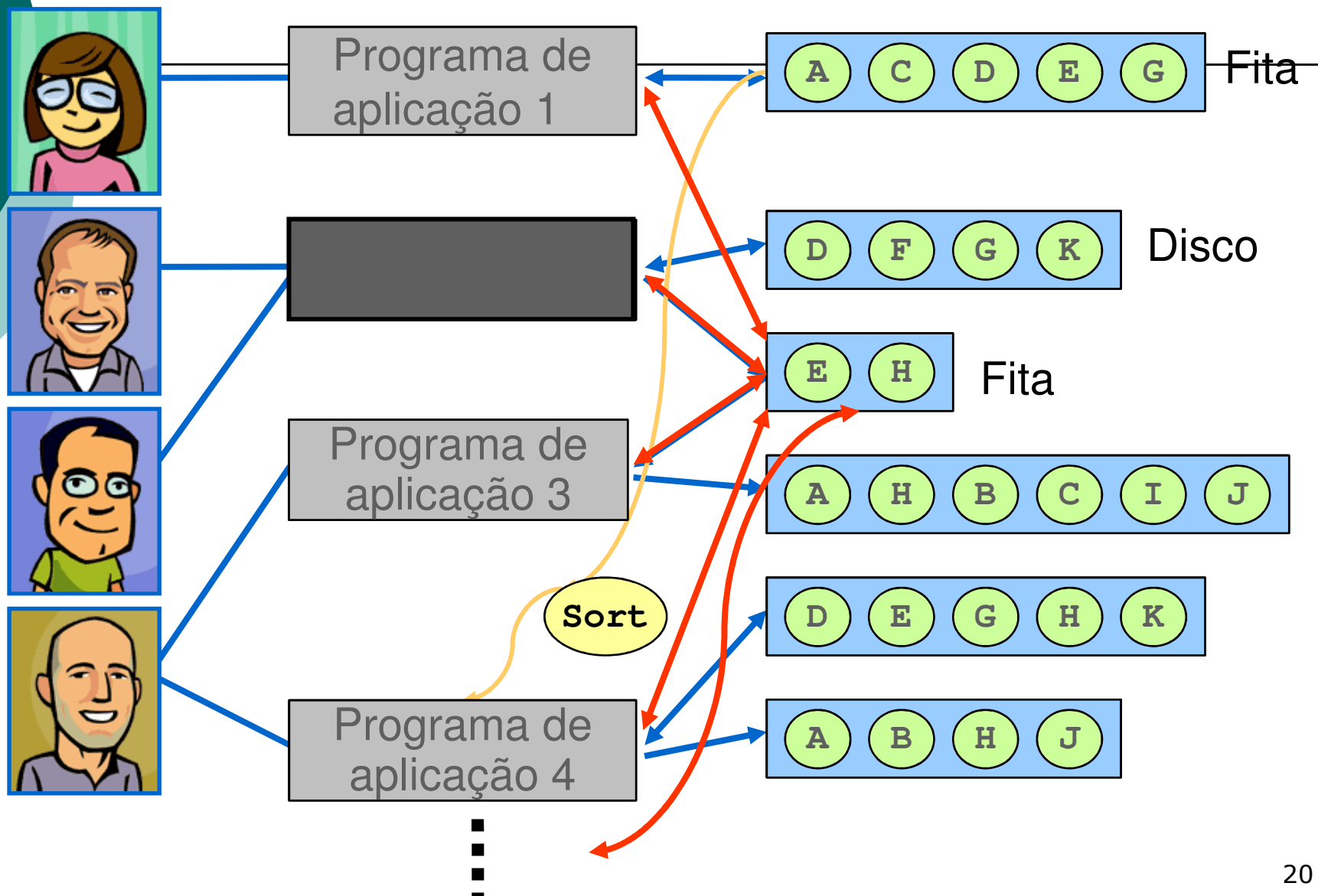
Programa de
aplicação 4



Sistema de Arquivos



Sistema de Arquivos



Sistema de Arquivos

Um arquivo pode ser utilizado por várias aplicações

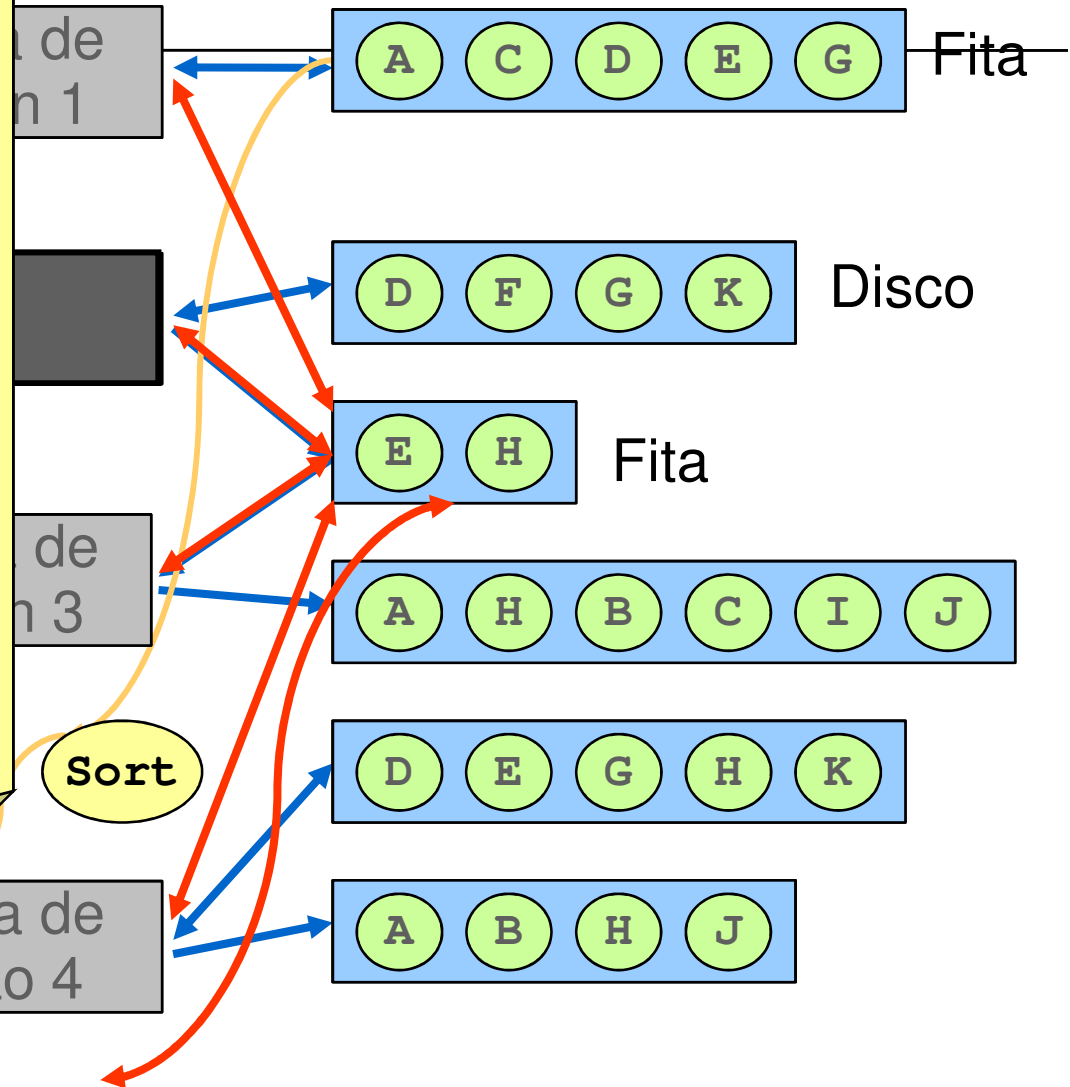
Quando uma aplicação é alterada (Prog. De Aplic. 2) e exige a reestruturação do arquivo, **IMPLICA** alteração de todos os programas que o usam.

Uma mudança aparentemente trivial num ambiente de arquivos pode provocar uma reação em cadeia de outras mudanças que devem ser feitos.



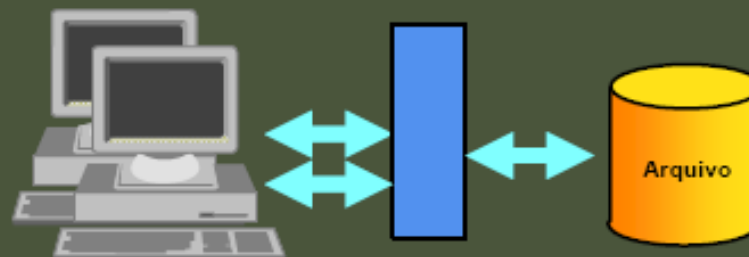
Programa de aplicação 4

...



Uma 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.

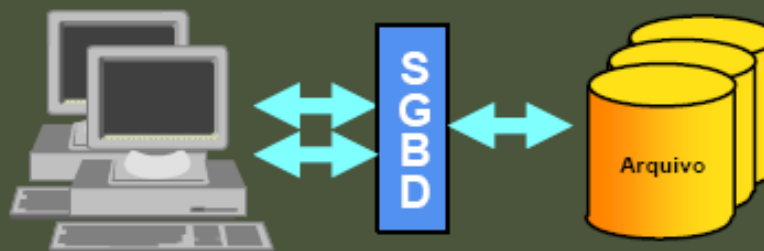


Uma perspectiva histórica

- ❑ Agora, com esse sistema intermediário:
 - Os programas "verão" apenas os dados que lhes interessam.
 - 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 não for modificada.
 - As alterações ficam concentradas nesse sistema intermediário.

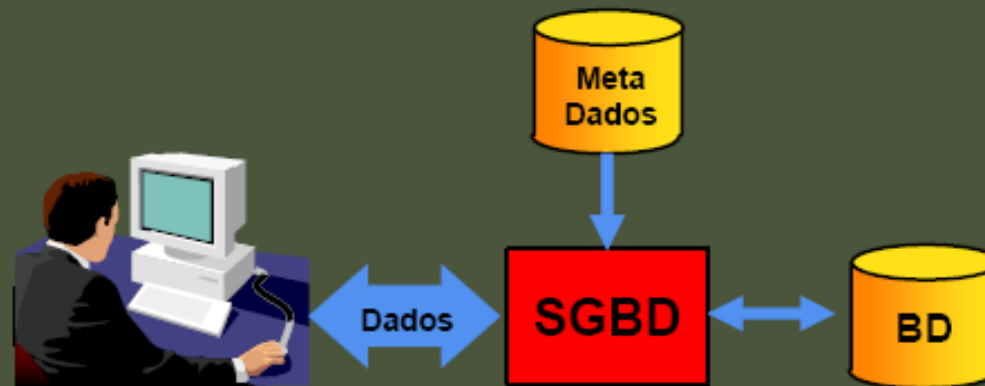
Uma perspectiva histórica

- ❑ 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)**.



Uma 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 **meta dados**.



Um exemplo

- Banco de dados de uma universidade:

ALUNO	Nome	Numero	Turma	Curso_Hab
	Smith	17	1	CC
	Brown	8	2	CC

CURSO	NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
	Introdução à Ciência da Computação	CC1310	4	CC
	Estruturas de dados	CC3320	4	CC
	Matemática Discreta	MAT2410	3	MATH
	Banco de dados	CC3380	3	CC

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

HISTORICO_ESCOLAR	NumerodoAluno	Identificador_Disciplinas	Nota
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

PRE_REQUISITO	NumerodoCurso	NumerodoPre_requisito
	CC3380	CC3320
	CC3380	MAT2410
	CC3320	CC1310



Um exemplo

- Arquivo **ALUNO**: conserva os dados de cada estudante na universidade:

ALUNO	Nome	Numero	Turma	Curso_Hab
	Smith	17	1	CC
	Brown	8	2	CC



Um exemplo

- Arquivo **CURSO**: preserva os dados sobre cada curso:

CURSO	NomedoCurso	NumerodoCurso	Creditos	Departamento
	Introdução à Ciência da Computação	CC1310	4	CC
	Estruturas de dados	CC3320	4	CC
	Matemática Discreta	MAT2410	3	MAT
	Banco de Dados	CC3360	3	CC

Um exemplo

- Arquivo **DISCIPLINA**: guarda os dados de cada disciplina do curso:

DISCIPLINA	Identificador deDisciplina	NumerodoCurso	Semestre	Ano	Instrutor
	85	MAT2410	Segundo Semestre	98	King
	92	CC1310	Segundo Semestre	98	Anderson
	102	CC3320	Primeiro Semestre	99	Knuth
	112	MAT2410	Segundo Semestre	99	Chang
	119	CC1310	Segundo Semestre	99	Anderson
	136	CC3380	Segundo Semestre	99	Stone



Um exemplo

- Arquivo **HISTORICO_ESCOLAR**: mantém as notas recebidas por aluno nas diversas disciplinas cursadas:

HISTORICO_ESCOLAR	NumerodoAluno	Identificador_Disciplina	Nota
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A



Um exemplo

- Arquivo **PRE_REQUISITO**: armazena os pré-requisitos de cada curso:

PRE_REQUISITO	NumerodoCurso	NumerodoPre_Requisito
	CC3380	CC3320
	CC3380	MAT2410
	CC3320	CC1310



Um exemplo

- Para definir esse banco de dados, devemos:
 - especificar a estrutura de cada registro, em cada arquivo;
 - considerar os diferentes tipos de elementos dos dados a serem armazenados em cada registro.



Um exemplo

Cada registro ALUNO inclui os dados:

- NomedoAluno
- NumerodoAluno
- Turma
 - calouro, ou 1
 - veterano, ou 2
 - ...
- CursoHabilitação
 - Matemática, ou MAT
 - CiênciadaComputação, ou CC



Um exemplo

É necessário, ainda, especificar os tipos de dados para cada elemento de dados em um registro, como:

- NomedoAluno em ALUNO é uma string (cadeia de caracteres alfabéticos);
- NumerodoAluno em ALUNO é um inteiro;
- Nota em HISTORICO_ESCOLAR é um caractere único no conjunto {A, B, C, D, E, F, I};



Um exemplo

Para **construir** o banco de dados
UNIVERSIDADE:

- armazena-se os dados que representam cada aluno, curso, disciplina, relatório de notas e pré-requisitos em cada registro em seu arquivo apropriado.
- Obs: os registros em diferentes arquivos podem estar relacionados.

Um exemplo

ALUNO	Nome	Numero	Turma	Curso_Hab
	Smith	17	1	CC
	Brown	8	2	CC

HISTORICO_ESCOLAR	NumerodoAluno	Identificador_Disciplina	Nota
O registro para "Smith" no arquivo ALUNO está relacionado a dois registros no arquivo HISTORICO_ESCOLAR	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A



Um exemplo

A manipulação do banco de dados envolve operações de:

- consulta (*query*)
 - atualização
- Exemplos de consultas:
- a recuperação do histórico escolar de 'Smith';
 - a relação dos nomes de alunos que fizeram as disciplinas do curso de Banco de Dados no segundo semestre de 1999;



Um exemplo

- Exemplos de atualizações:
 - mudar a turma de 'Smith' para veteranos;
 - criar uma nova disciplina para o curso de Banco de Dados nesse semestre;
 - colocar a nota A para 'Smith' na disciplina do curso Banco de Dados no último semestre.



POR QUE BANCOS DE DADOS ?

Resposta Inicial → Um SBD proporciona à empresa um controle centralizado dos seus dados

Arquivos dispersos → Controle difícil

VANTAGENS

A redundância pode ser reduzida

Informação dispersa → redundância

Inconsistência pode ser evitada

Consequência do ponto anterior

Redundância controlada → Propagação atualização

Redundância não controlada → Inconsistência



POR QUE BANCOS DE DADOS ?

Dados podem ser compartilhados

Os dados do BD podem ser compartilhados por diferentes aplicações. Novas aplicações podem ser implementadas sem a necessidade de se criar novos arquivos.

Padrões podem ser reforçados

Deve ser seguido um padrão de representação dos dados devido ao controle.



VANTAGENS

Podem ser aplicadas restrições de segurança.

O ABD tem controle completo sobre os dados; pode:

- Garantir que as únicas vias de acesso sejam a través dos canais adequados.

- Definir a execução de verificações de acesso quando sejam acessados

dados sensíveis (verificação X tipo de acesso)

A integridade pode ser mantida

Integridade → Dados corretos.

Redundância → Possíveis dados incorretos

Outros tipos de inconsistência podem existir

Exemplo: Empregado que trabalha 48 horas por dia

Salário de um empregado > Salário do chefe



VANTAGENS

Devido ao controle centralizado estas situações podem ser eliminadas com procedimentos de validação.

Tanto as restrições de segurança como os procedimentos de validação são mais importantes em BDs que em arquivos isolados.

Necessidades conflitantes podem ser balanceadas.

Conhecendo as necessidades globais da organização e as necessidades dos usuários individuais → ABD estrutura o sistema procurando o benefício global.

Independência de dados

Mudar a estrutura de armazenamento ou a estratégia de acesso sem mudar os programas (de forma dramática)



DESVANTAGENS

Custos incrementais e vulnerabilidade do sistema

- ☞ Vulnerabilidade → Natureza centralizada
- ☞ Processo de recuperação de falhas mais custoso
- ☞ Generalidade que um SGBD oferece para definir e processar dados.
- ☞ Os custos de hardware, software e programadores são mais altos.

Uso de arquivos quando:

- ☞ O BD e aplicações são simples, bem definidas e não se espera que mudem
- ☞ Altos requerimentos de eficiência em tempo real.
- ☞ Requerimentos de acesso mono-usuário.