



una

**O MELHOR**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO  
PRIVADO DE BH

Fonte: MEC



# Sistema de armazenamento de dados





## Sistema de armazenamento de dados

O armazenamento de informações é algo essencial a quase todos os sistemas. Um sistema que não utilize nenhuma ferramenta para a armazenagem de dados a longo prazo, limitando seu uso as variáveis de memória, perderá todas as informações utilizadas em seu processamento quando for encerrado.





## Sistema de armazenamento de dados

Imagine um sistema para controle de saldo. O programa ao ser iniciado, solicita ao usuário que informe o saldo inicial. À partir deste ponto, o usuário vai debitando ou creditando seu saldo conforme as ocorrências do dia. A cada débito ou crédito, o sistema atualiza o saldo. Entretanto, se nenhum mecanismo de armazenamento for utilizado, toda vez que o programa for encerrado, será necessário informar novamente o saldo inicial (acreditando que o usuário anotou em algum lugar este valor) e todos os lançamentos já feitos estarão perdidos.



# Sistema de armazenamento de dados

O formato utilizado para salvar os dados varia conforme o sistema. Por exemplo, é comum o uso de RSS para a distribuição de informações na internet:

```
<item>
```

```
<title>Tigre que atacou menino em zoológico sai do isolamento</title>
```

```
<link>http://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia</link>
```

```
<description>
```

O tigre que atacou o menino de 11 anos no zoológico de Cascavel, na região oeste do Paraná, saiu do isolamento na manhã desta segunda-feira (4). Durante cinco dias, o tigre ficou separado no período em que o parque ficava aberto para visitação. [...]

```
</description>
```

```
</item>
```



# Sistema de armazenamento de dados

Outro formato muito utilizado atualmente por sistemas web, por ser leve e de fácil entendimento, é o JSON. Devido a sua capacidade de estruturar informações de forma simples e compacta, esse formato tem sido adotado por grandes empresas como Google e Yahoo.

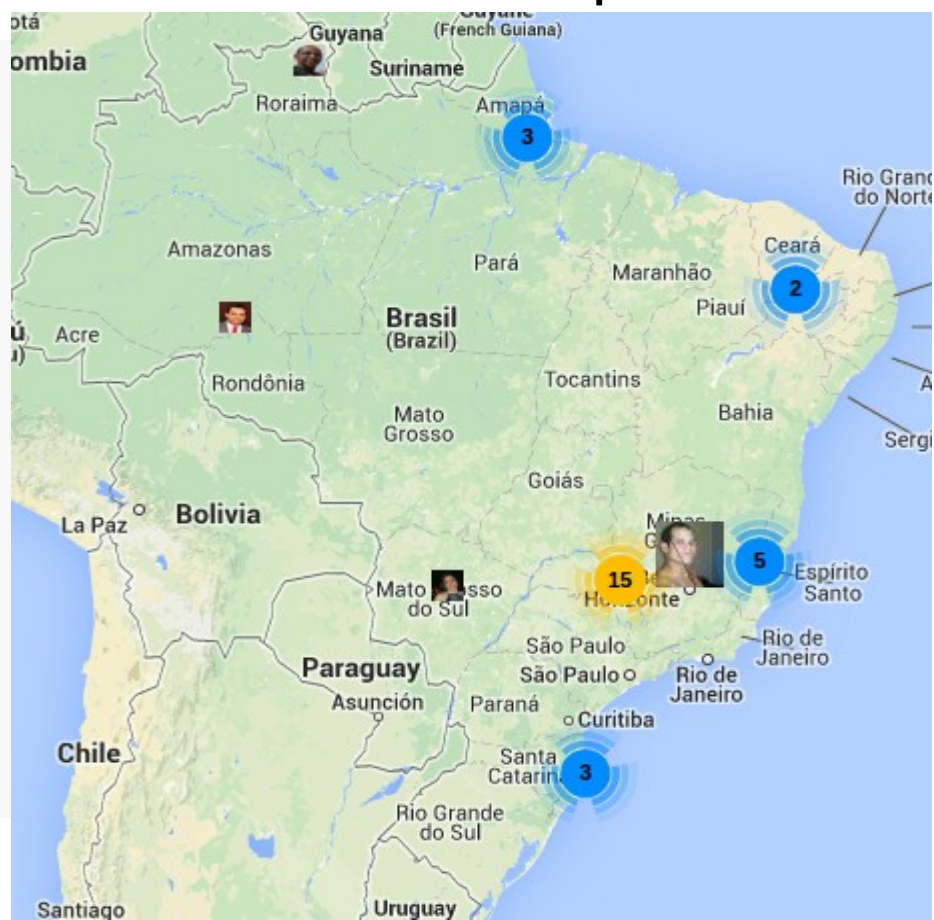
A ideia utilizada pelo JSON para representar informações é tremendamente simples: para cada valor representado, atribui-se um nome (ou rótulo) que descreve o seu significado e seu respectivo valor:



# Sistema de armazenamento de dados

O arquivo JSON abaixo é usado por uma aplicação web para indicar a localização dos alunos em um mapa.

```
1 [
2   {
3     "Id": 1,
4     "Nome": "Daniela Gondim",
5     "Latitude": -19.5906483,
6     "Longitude": -46.944241199999965,
7     "Imagem": "01.jpg",
8     "Icone": "01.ico"
9   },
10  ],
11  {
12    "Id": 2,
13    "Nome": "Rodrigo Batista Balthazar",
14    "Latitude": -15.7941454,
15    "Longitude": -47.882547899999996,
16    "Imagem": "02.jpg",
17    "Icone": "02.ico"
18  }
19 ]
```







## Sistema de armazenamento de dados

Embora a informação possa ser salva em qualquer formato, a necessidade de gerenciamento eficaz através de coleções organizadas de dados, buscando maior eficiência e controle, culminou no desenvolvimento dos **banco de dados**.





# Sistema de armazenamento de dados

O conjunto de programas responsáveis pelo gerenciamento de uma base de dados são chamados de “Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados” (SGBD) - do inglês Data Base Management System (DBMS) - Seu principal objetivo é retirar da aplicação cliente a responsabilidade de gerenciar o acesso, a manipulação e a organização dos dados. O SGBD disponibiliza uma interface para que seus clientes possam incluir, alterar ou consultar dados previamente armazenados.



# Sistema de armazenamento de dados

Um modelo de SGBD define como os dados serão armazenados no banco de dados. Os modelos mais conhecidos são:

- **Modelo Hierárquico**

Foi o primeiro a ser reconhecido como um modelo de dados. Seu desenvolvimento somente foi possível devido à consolidação dos discos de armazenamento endereçáveis, pois esses discos possibilitaram a exploração de sua estrutura de endereçamento físico para viabilizar a representação hierárquica das informações. Nesse modelo de dados, os dados são estruturados em hierarquias ou árvores. Os nós das hierarquias contêm ocorrências de registros, onde cada registro é uma coleção de campos (atributos), cada um contendo apenas uma informação. O registro da hierarquia que precede a outros é o registro-pai, os outros são chamados de registros-filhos.



## Sistema de armazenamento de dados

O relacionamento entre um registro-pai e vários registros-filhos possui cardinalidade 1:N. Os dados organizados segundo este modelo podem ser acessados segundo uma sequência hierárquica com uma navegação do topo para as folhas e da esquerda para a direita. Um registro pode estar associado a vários registros diferentes, desde que seja replicado. A replicação possui duas grandes desvantagens: pode causar inconsistência de dados quando houver atualização e o desperdício de espaço é inevitável. O sistema comercial mais divulgado no modelo hierárquico foi o *Information Management System da IBM Corp(IMS)*.

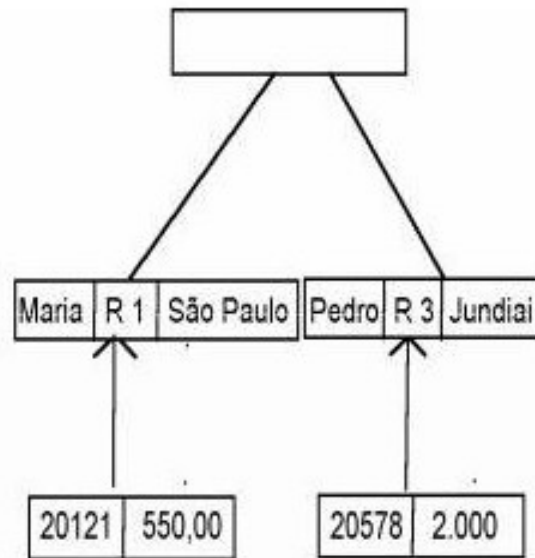


# Sistema de armazenamento de dados

A imagem a seguir exemplifica o modelo hierárquico armazenando informações sobre clientes e suas respectivas contas correntes:

Nome	Rua	Cidade
------	-----	--------

Num_CC	Saldo
--------	-------







# Sistema de armazenamento de dados

- **Modelo em Rede**

Surgiu como uma extensão ao modelo hierárquico, eliminando o conceito de hierarquia e permitindo que um mesmo registro estivesse envolvido em várias associações. No modelo em rede, os registros são organizados em grafos onde aparece um único tipo de associação (set) que define uma relação 1:N entre 2 tipos de registros: proprietário e membro.



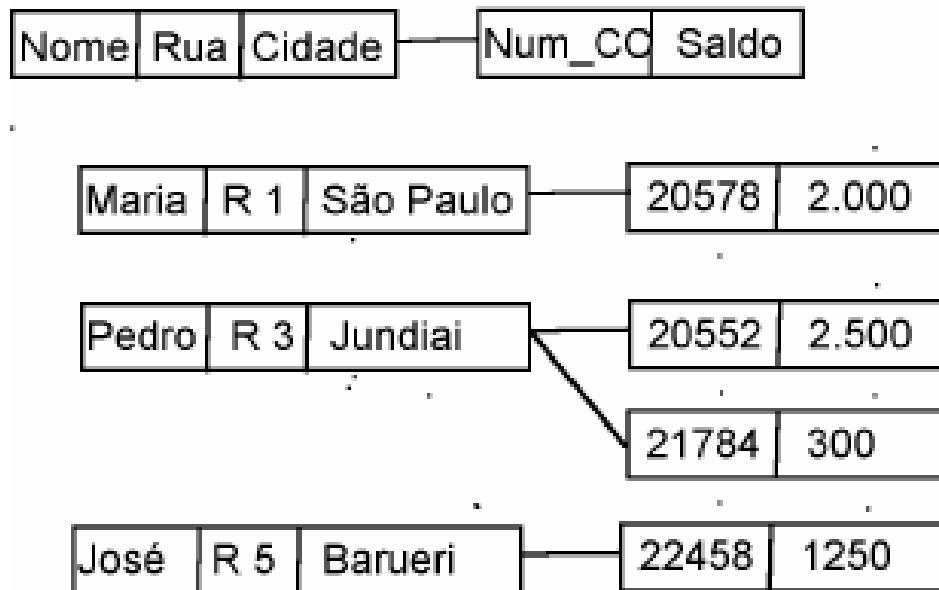
## Sistema de armazenamento de dados

Ao contrário do Modelo Hierárquico, em que qualquer acesso aos dados passa pela raiz, o modelo em rede possibilita acesso a qualquer nó da rede sem passar pela raiz. No Modelo em Rede o sistema comercial mais divulgado é o *CA-IDMS* da *Computer Associates*. O diagrama para representar os conceitos do modelo em redes consiste em dois componentes básicos: Caixas, que correspondem aos registros e Linhas, que correspondem às associações.



## Sistema de armazenamento de dados

A imagem a seguir exemplifica o modelo em rede armazenando informações sobre clientes e suas respectivas contas correntes:





# Sistema de armazenamento de dados

- **Modelo Relacional**

O modelo relacional apareceu devido às seguintes necessidades: aumentar a independência de dados nos sistemas gerenciadores de banco de dados; prover um conjunto de funções apoiadas em álgebra relacional para armazenamento e recuperação de dados; permitir processamento dedicado.





# Sistema de armazenamento de dados

O modelo relacional, tendo por base a teoria dos conjuntos e álgebra relacional, foi resultado de um estudo teórico realizado por **Edgar Frank Codd**. O Modelo relacional revelou-se ser o mais flexível e adequado ao solucionar os vários problemas que se colocam no nível da concepção e implementação da base de dados. A estrutura fundamental do modelo relacional é a relação (tabela). Uma relação é constituída por um ou mais atributos (campos) que traduzem o tipo de dados a armazenar. Cada instância do esquema (linha) é chamada de tupla (registro). O modelo relacional não tem caminhos pré-definidos para se fazer acesso aos dados como nos modelos que o precederam.



## Sistema de armazenamento de dados

A imagem a seguir exemplifica o modelo relacional armazenando informações sobre clientes e suas respectivas contas correntes:

Cod_Cliente	Nome	Rua	Cidade
1	Pedro	A	São Paulo
2	Maria	B	Jundiai

Num_CC	Saldo
20121	1200
21582	1320
21352	652

Cod_Cliente	Num_CC
1	20121
2	21582
2	21352



# Sistema de armazenamento de dados

- **Modelo Orientado a Objetos**

Os bancos de dados orientados a objeto começaram a se tornar comercialmente viáveis em meados de 1980. A motivação para seu surgimento está em função dos limites de armazenamento e representação semântica impostas no modelo relacional. Alguns exemplos são os sistemas de informações geográficas (SIG), os sistemas CAD e CAM, que são mais facilmente construídos usando tipos complexos de dados.



# Sistema de armazenamento de dados

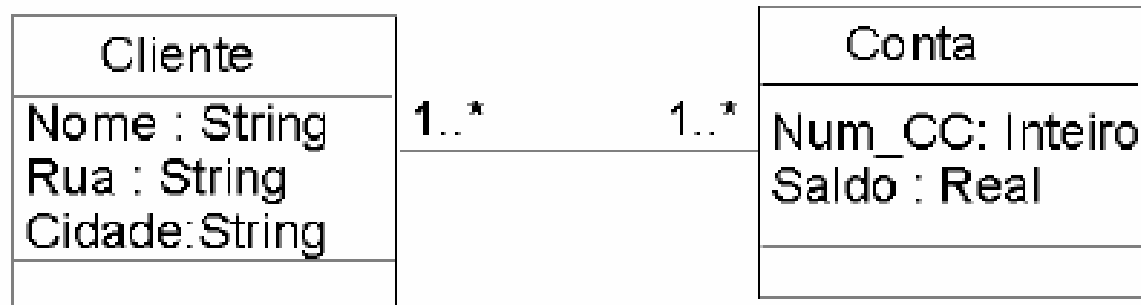
O termo Modelo Orientado a Objetos é usado para documentar o padrão que contém a descrição geral das facilidades de um conjunto de linguagens de programação orientadas a objetos e a biblioteca de classes que pode formar a base para o Sistema de Banco de Dados. Quando os bancos de dados orientados a objetos 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.





## Sistema de armazenamento de dados

O diagrama de classes UML serve geralmente como o esquema para o modelo de dados orientado a objetos:





## Sistema de armazenamento de dados

Existem, no mercado atual, vários Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD):

- Oracle
- Mysql
- SQL Server
- Interbase
- Ingres



ORACLE®



MySQL®



Microsoft®  
SQL Server®

<http://db-engines.com/en/ranking>



# Sistema de armazenamento de dados

Todos os SGBD's devem atender as seguintes capacidades:

- Controle de Redundância: no processamento tradicional de arquivos, muitos grupos de usuários mantêm seus próprios arquivos para manipular suas aplicações de processamento, o que pode provocar o armazenamento de informações redundantes;

Problemas:

⇒ Duplicação de esforços;

⇒ Desperdício de espaço;

⇒ Inconsistência: alteração em alguns arquivos e em outros não, ou em todos os arquivos, porém, de maneira independente;



## Sistema de armazenamento de dados

- Compartilhamento de Dados: SGBD's multiusuários devem fornecer controle de concorrência para assegurar que atualizações simultâneas resultem em modificações corretas. Um outro mecanismo que permite a noção de compartilhamento de dados em um SGBD multiusuário é a facilidade de definir visões de usuário, que é usada para especificar a porção da base de dados que é de interesse para um grupo particular de usuários.





# Sistema de armazenamento de dados

- Restrições de Acesso Multiusuário: quando múltiplos usuários compartilham uma base de dados, é comum que alguns usuários não autorizados não tenham acesso a todas as informações da base de dados. Por exemplo, os dados financeiros são frequentemente considerados confidenciais e, desse modo, somente pessoas autorizadas devem ter acesso. Além disso, pode ser permitido a alguns usuários, apenas a recuperação dos dados. Já, para outros, são permitidas a recuperação e a modificação. Assim, o tipo de operação de acesso - recuperação ou modificação - pode também ser controlado. Tipicamente, usuários e grupos de usuários recebem uma conta protegida por palavras-chaves, que é usada para se obter acesso à base de dados, o que significa dizer que contas diferentes possuem restrições de acesso diferentes. Um SGBD deve fornecer um subsistema de autorização e segurança, que é usado pelo DBA para criar contas e especificar restrições nas contas.



## Sistema de armazenamento de dados

- Fornecimento de Múltiplas Interfaces: devido aos vários tipos de usuários, com variados níveis de conhecimento técnico, um SGBD deve fornecer uma variedade de interfaces atendê-los. Os tipos de interfaces incluem linguagens de consulta para usuários ocasionais, interfaces de linguagem de programação para programadores de aplicações, formulários e interfaces dirigidas por menus para usuários comuns.



## Sistema de armazenamento de dados

- Representação de Relacionamento Complexo entre Dados: uma base de dados pode possuir uma variedade de dados que estão inter-relacionados de muitas maneiras. Um SGBD deve ter a capacidade de representar uma variedade de relacionamentos complexos entre dados, bem como recuperar e modificar dados relacionados de maneira fácil e eficiente.



# Sistema de armazenamento de dados

- Reforçar Restrições de Integridade: muitas aplicações de base de dados terão certas restrições de integridade de dados. A forma mais elementar de restrição de integridade é a especificação do tipo de dado de cada item. Existem tipos de restrições mais complexas. Um tipo de restrição que ocorre frequentemente é a especificação de que um registro de um arquivo deve estar relacionado a registros de outros arquivos. Um outro tipo de restrição especifica a unicidade sobre itens de dados. Estas restrições são derivadas da semântica dos dados e do mini-mundo que eles representam. Algumas restrições podem ser especificadas ao SGBD e automaticamente executadas. Outras restrições podem ser verificadas pelos programas de atualização ou no tempo da entrada de dados. Note que um item de dados pode ser “inserido” erroneamente, mas ainda atender as restrições de integridade.



# Sistema de armazenamento de dados

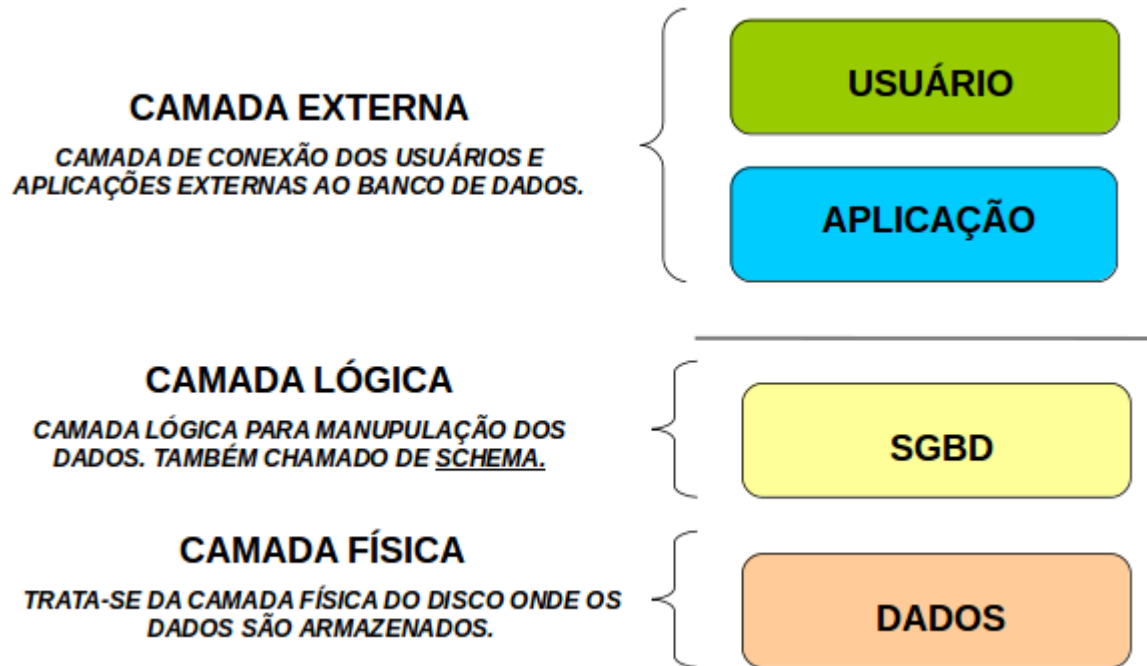
- Fornecer Backup e Restauração: Um SGBD deve fornecer recursos para restauração caso ocorram falhas de hardware ou software. O subsistema de backup e restauração do SGBD é o responsável pela restauração. Por exemplo, se o sistema de computador falhar no meio da execução de um programa que esteja realizando uma alteração complexa na base de dados, o subsistema de restauração é responsável por assegurar que a base de dados seja restaurada ao estado anterior ao início da execução do programa. Alternativamente, o subsistema de restauração poderia assegurar que o programa seja reexecutado a partir do ponto em que havia sido interrompido.





# Sistema de armazenamento de dados

Para desempenhar corretamente estas capacidades, o SGBD precisa criar níveis de abstração que garantam a usabilidade e integridade do sistema.





## Profissionais e Atividades Envolvidas em um SGBD

Administrador da Base de Dados: em qualquer organização onde muitas pessoas compartilham recursos, existe a necessidade de um administrador chefe para supervisionar e gerenciar estes recursos. Em um ambiente de base de dados, o recurso primário é a própria base de dados e os recursos secundários são o próprio SGBD e softwares relacionados. A administração desses recursos é de responsabilidade do DBA (“Database Administrator”). O DBA é responsável por autorizar acesso à base de dados e coordenar e monitorar seu uso. O DBA é responsável por problemas, tais como, quebra de segurança ou baixo desempenho.



## Profissionais e Atividades Envolvidas em um SGBD

Projetistas da Base de Dados: os projetistas de base de dados têm a responsabilidade de identificar os dados a serem armazenados na Base de Dados e escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar tais dados. Estas tarefas são geralmente executadas antes que a base de dados seja utilizada. É responsabilidade destes projetistas obter os requisitos necessários dos futuros usuários da base. Tipicamente, os projetistas interagem com cada grupo de usuários em potencial e definem visões da base de dados para adequar os requisitos e processamentos de cada grupo. Estas visões são então analisadas e, posteriormente, integradas para que, ao final, o projeto da base de dados possa ser capaz de dar subsídio aos requisitos de todos os grupos de usuários.



## Profissionais e Atividades Envolvidas em um SGBD

### Analistas de Sistemas e Programadores de Aplicação:

⇒ analistas de sistemas determinam os requisitos de usuários finais, especialmente dos usuários comuns, e desenvolvem especificações das transações para atender a estes requisitos;

⇒ programadores de aplicações implementam estas especificações produzindo programas e, então, testam, depuram, documentam e mantêm estes programas. Analistas e programadores devem estar familiarizados com todas as capacidades fornecidas pelo SGBD para desempenhar estas tarefas.



## Profissionais e Atividades Envolvidas em um SGBD

Usuários Finais: existem profissionais que precisam ter acesso à base de dados para consultar, modificar e gerar relatórios. A base de dados existe para estes usuários. Existem algumas categorias de usuários finais:

⇒ usuários ocasionais: ocasionalmente fazem acesso à base de dados, mas eles podem necessitar de diferentes informações a cada vez que fazem acesso. Eles podem usar uma linguagem de consulta sofisticada para especificar suas requisições e são, tipicamente, gerentes de médio ou alto-nível;

⇒ usuários comuns ou paramétricos: estes usuários realizam operações padrões de consultas e atualizações, chamadas **TRANSAÇÕES PERMITIDAS**, que foram cuidadosamente programadas e testadas. Estes usuários constantemente realizam recuperações e modificações na base de dados;

⇒ usuários sofisticados: incluem engenheiros, analistas de negócios e outros que procuraram familiarizar-se com as facilidades de um SGBD para atender aos seus complexos requisitos.





## Exercícios

1. Defina dados e informações.
2. Cite dois formatos utilizados por sistemas para a troca de informações.
3. O que é um banco de dados?
4. O que é um SGBD (DBMS)?
5. Cite 4 vantagens que o uso de SGBDs proporciona.
6. Cite 3 aplicações cotidianas que utilizam banco de dados.
7. Cite os 10 SGBDs mais utilizados atualmente.
8. Cite três modelos de dados existentes.
9. O que é controle de redundância? Quais problemas a falta deste controle pode acarretar?
10. Qual a forma mais elementar de restrição de integridade?
11. O que é controle de concorrência?
12. Como os SGBDs atendem os usuários de diferentes níveis técnicos?
13. Porque é necessário ao SGBD criar níveis de abstração?
14. Qual a função do DBA?