

# Sistemas de Banco de Dados e SGBDs

## Objetivos de aprendizagem

- Identificar os componentes de um Banco de Dados.
- Analisar as funções de um SGBD.
- Distinguir a diferença entre um Sistema de Banco de Dados e um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

## Início

"O homem é um animal que utiliza ferramentas... Sem ferramentas ele nada representa, com elas ele é tudo".

Thomas Carlyle.

## SGBD e suas Funções

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é uma coleção de programas que facilita a criação e manutenção de um banco de dados informatizado.

Os SGBDs são imprescindíveis nas organizações pois:

1. Facilitam a definição, construção e manipulação de grandes volumes de dados baseados em uma linguagem padrão de alto nível denominada SQL (Structured Query Language).
2. Recuperam e armazenam eficientemente os dados.
3. Permitem o compartilhamento dos dados, ou seja, acessos concorrentes aos dados por diversas aplicações/usuários simultâneos.
4. Garantem segurança aos dados contra acessos não autorizados.
5. Garantem o controle de restrições aos dados (chaves, integridade e domínio) evitando redundâncias e inconsistências.
6. Possuem mecanismos de Backup e Recovery na presença de falhas.

Existem diversos SGBDs comerciais no mercado atualmente, tais como Oracle, SQL Server e DB2. Além disso, existem diversas soluções free disponíveis, como Firebird, InterBase, PostgreSQL, MySql, entre outros.

## Funções de um SGBD

Dentre as principais funções de um bom SGBD destaca-se:

1. **Métodos de acesso:** duas categorias de linguagens devem ser suportadas:
  - ♦ DDL (Data Definition Language): permite a especificação do esquema da organização, ou seja, entidades com seus atributos e tipos de dados associados; os relacionamentos entre estas entidades e os índices de acesso associados aos atributos. Por esquema, entende-se uma organização lógica dos dados de uma realidade, adequados ao modelo de dados do SGBD;
  - ♦ DML (Data Manipulation Language): permite as operações usuais de manipulação de dados, executados pelas aplicações: inclusão, alteração, exclusão e consulta;

Consultas, de modo especial, devem ser executadas pelo SGBD de maneira eficaz, ou seja, procurando minimizar o número de acessos ao meio de armazenamento secundário assim como o volume de dados gerados nos resultados intermediários do processamento da mesma. Para tanto, a antecipação da aplicação de filtros e a busca apenas de dados relevantes para os relacionamentos, em uma certa etapa do processamento, são exemplos de estratégias que são consideradas.

**2. Restrições de integridade:** integridade está associada à idéia de dados corretos, dados consistentes no BD. Restrições de integridade preocupam-se em manter dados sempre coerentes com a definição do banco de dados.

Devem garantir:

- ♦ Estados possíveis de serem assumidos pelos dados: Por exemplo, a idade de um funcionário deve estar entre 16 e 80 anos. Alterações no salário de um funcionário não podem diminuir o valor existente, etc;
- ♦ Manutenção de relacionamentos válidos entre os dados: Exemplos: uma turma não pode estar vinculada a mais de uma disciplina; Disciplinas não podem existir sem estarem vinculadas a um curso, etc.

Para tanto, o SGBD deve disponibilizar uma linguagem para especificação de Restrições de integridade, chamada DCL (Data Constraint Language). Através dela deve ser possível programar testes (por exemplo,  $16 \leq \text{idade} \leq 80$ ) e ações (por exemplo, remover todas as turmas de uma disciplina quando a disciplina é removida).

**3. Segurança:** este controle evita a violação da consistência dos dados por agentes e/ou situações não previstas (falhas). Dois gerenciamentos devem ser realizados:

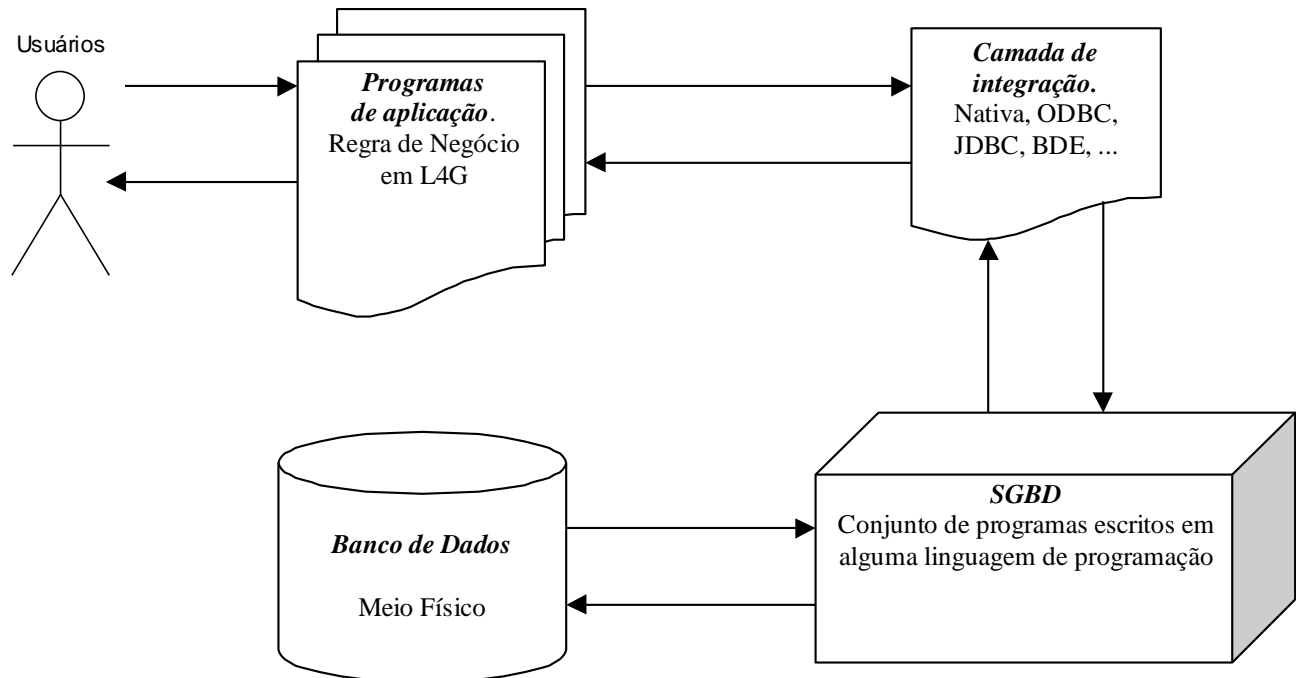
- ♦ Autorização de acesso: permitir que apenas agentes autorizados, sejam usuários ou aplicações, realizem certas operações sobre certos dados. Para tanto, faz-se necessário manter uma matriz de autorização, que especifica, para cada agente e cada dado, a(s) operação(ões) autorizadas. Por dado entende-se alguma porção do BD, como um ou mais registros, um arquivo completo ou vários, alguns campos de um registro, etc. O mecanismo de visões permite especificar a porção do BD que um agente tem direito de acesso;
- ♦ Recuperação de falhas (recovery): possibilitar o retorno do BD a um estado consistente de seus dados após a ocorrência de uma falha involuntária. Para tanto, o SGBD deve manter, por exemplo, arquivos históricos (chamados logs) que cadastram todas as atualizações realizadas no BD por transações. Por transação entende-se um conjunto de operações de manipulação de dados que é submetido ao BD, sendo que todas estas operações devem ser efetivadas ou, na ocorrência de uma falha, nada deve ser efetivado, para preservar a consistência dos dados. Os logs devem registrar, dentre outras coisas, a identificação das transações, os arquivos manipulados, os registros atualizados, a operação feita e os valores atual e antigo. No caso de falhas de transação ou de sistema (afetam uma ou várias transações, respectivamente), o log deve ser consultado e as ações realizadas por transações inacabadas devem ser desfeitas. Caso todas as modificações da transação estejam registradas, é possível refazê-la. Já para falhas de meio de armazenamento, que tornam inoperantes, por exemplo, as unidades de disco onde se encontra o BD, deve-se restaurar o BD a partir do último backup realizado e consultar o log para refazer ou desfazer as transações cadastradas após este backup.

**4. Controle de concorrência:** este controle evita conflitos de acesso simultâneo a um dado por mais de uma transação. Se este controle não existisse, os dados consultados por uma transação, por exemplo, poderiam se tornar inválidos caso fossem atualizados por outra transação. Este controle geralmente é feito através do uso de estratégias de bloqueio (lock), que garantem que apenas uma transação manipule um dado, durante o espaço de tempo que necessitar, sem que ocorra interferência de outras transações.

**5. Independência dos dados:** esta funcionalidade do SGBD é uma decorrência direta das vantagens trazidas pelo uso de um BD. Independência de dados significa transparência de gerenciamento e armazenamento, assim como do esquema global da organização, para as aplicações. O primeiro caso é chamado de independência física, ou seja, a aplicação não se preocupa com detalhes de localização física dos dados ou controles de integridade e segurança, por exemplo, quando deseja realizar um acesso ao BD. A independência lógica garante, através do mecanismo de visões, que uma aplicação tenha condições de especificar a porção do BD que deseja ter acesso, não precisando ter conhecimento do esquema global.

## Sistemas de banco de dados

O termo **Sistema de Banco de Dados** é usado na literatura diferentemente do termo SGBD. Um Sistema de banco de dados é definido como um sistema de informação composto por um conjunto de programas de aplicação que interagem com um SGBD gerando informações úteis aos usuários. Graficamente um Sistema de Banco de Dados pode ser



representado como mostrado abaixo:

Observe que os SGBDs são compostos por um conjunto de programas escritos por exemplo em linguagem C ou C++ como no caso do Oracle para manipulação dos dados que estão no meio físico.