

Distinga os seguintes conceitos, no contexto de Banco de Dados.

**1. Banco de dados:** Um **banco de dados** é definido como uma **coleção de dados relacionados**. Esses dados representam fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado implícito. Ele representa um aspecto do mundo real (minimundo ou universo de discurso), é logicamente coerente e é projetado para uma finalidade específica com um grupo definido de usuários e aplicações. Bancos de dados podem ter qualquer **tamanho e complexidade**, desde algumas centenas de registros até terabytes de informações. Podem ser mantidos **manualmente ou computadorizados**.

**2. Dado:** Um **dado** refere-se a **fatos conhecidos que podem ser registrados e possuem significado implícito**. É a informação bruta ou a ocorrência individual de um evento que é armazenada e gerenciada no banco de dados, sendo a base para os metadados e os tipos de dados.

**3. Tipo de dado:** O **tipo de dado** define a natureza e o formato dos valores que os dados podem assumir. Para cada elemento de dado em um registro, um tipo de dado é especificado, como sequência de caracteres alfabéticos, inteiro ou caractere único. Em SQL, os tipos de dados básicos incluem numéricos (INTEGER, FLOAT), cadeia de caracteres (CHAR, VARCHAR), cadeia de bits (BIT), booleano (TRUE, FALSE, UNKNOWN), data e hora.

**4. Meta-dado:** **Metadado** é a **informação descritiva sobre os dados do banco de dados**, armazenada em um catálogo ou dicionário. Ele descreve a estrutura do banco de dados principal, incluindo a estrutura de cada arquivo, o tipo e formato de armazenamento de cada item de dado e diversas restrições. É essencial para a natureza auto-descritiva de um SGBD.

**5. Tamanho e complexidade do banco de dados:** Um banco de dados pode variar consideravelmente em **tamanho e complexidade**. Exemplos citados incluem um catálogo de biblioteca com meio milhão de entradas, a Receita Federal com 800 gigabytes e a Amazon.com com mais de dois terabytes de dados. Essa complexidade implica na necessidade de software sofisticado e equipes dedicadas para gerenciamento.

**6. Banco de dados mantido manualmente ou informatizado:** Um banco de dados pode ser **gerado e mantido manualmente**, como um catálogo de cartão de biblioteca, ou pode ser **computadorizado**, sendo criado e mantido por programas de aplicação ou um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD). O livro foca apenas em bancos de dados computadorizados.

**7. Sistema de gerenciador de banco de dados (SGBD):** Um **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)** é uma **coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados**. Ele facilita a **definição, construção, manipulação e compartilhamento** de bancos de dados. O SGBD oferece benefícios como a natureza auto-descritiva, isolamento entre programas e dados, suporte a múltiplas visões e compartilhamento de dados com controle de concorrência e segurança. É um sistema de software complexo.

**8. Definição, construção, manipulação de um banco de dados:** Estas são as funções centrais de um SGBD:

- **Definição:** Envolve a **especificação dos tipos, estruturas e restrições dos dados** a serem armazenados.

◦ **Construção:** É o **processo de armazenar os dados** em um meio controlado pelo SGBD.

◦ **Manipulação:** Inclui **consultar o banco de dados para recuperar dados, atualizar para refletir mudanças no minimundo e gerar relatórios.**

**9. Programa de aplicação:** Um **programa de aplicação** é um software que **acessa o banco de dados enviando consultas ou solicitações de dados ao SGBD**. Em sistemas tradicionais de arquivos, a definição de dados era embutida nos programas de aplicação, tornando-os dependentes da estrutura de arquivos. No contexto de SGBDs, programadores de aplicações implementam as transações programadas.

**10. Consulta:** Uma **consulta** é uma solicitação para **recuperar dados específicos** de um banco de dados. Embora o termo seja usado livremente para todas as interações, incluindo modificações, seu propósito principal é a recuperação de informações [109 (nota de rodapé 2), 789]. A SQL, por exemplo, utiliza a instrução SELECT para realizar consultas.

**11. Transação:** Uma **transação** é um **programa em execução ou processo que inclui um ou mais acessos ao banco de dados**, como leitura ou atualização de registros. As transações devem ser **atômicas** (ou todas as operações são executadas, ou nenhuma é) e garantir **isolamento** (parecem executar separadamente de outras transações concorrentes). Aplicações de processamento de transação on-line (OLTP) são um exemplo comum.

**12. Sistema de banco de dados:** Um **sistema de banco de dados** é a **união do banco de dados com o software de SGBD**. Ele engloba todos os componentes necessários para gerenciar e interagir com os dados.

**13. Especificação de requisitos e análise conceitual:** A **especificação e análise de requisitos** é a fase inicial do projeto de um banco de dados, onde as necessidades dos usuários são documentadas. A **análise conceitual** é uma fase do projeto de banco de dados que transforma esses requisitos em um modelo de alto nível, muitas vezes usando o Modelo Entidade-Relacionamento.

**14. Projeto conceitual:** O **projeto conceitual** é a representação dos requisitos documentados usando um **modelo de dados de alto nível**, como o Modelo Entidade-Relacionamento (ER), para descrever entidades, atributos e relacionamentos. É uma etapa inicial que visa a compreensão dos dados pelos usuários e projetistas.

**15. Projeto lógico:** O **projeto lógico** é a fase em que o projeto conceitual é **traduzido para um modelo de dados implementado em um SGBD comercial**, como o Modelo de Dados Relacional. Não é detalhado nos excertos fornecidos, mas segue o projeto conceitual.

**16. Projeto físico:** O **projeto físico** é o estágio final do projeto de banco de dados, onde são fornecidas **especificações detalhadas para armazenar e acessar o banco de dados** de forma eficiente. Isso inclui a escolha de estruturas de índice e a otimização de desempenho.

**17. Abordagem tradicional de arquivos X abordagem de banco de dados:** A **abordagem tradicional de arquivos** envolve cada usuário definindo e implementando seus próprios arquivos, levando a **redundância, desperdício de espaço de armazenamento e inconsistência de dados**. A **abordagem de banco de dados**, por outro lado, usa um **repositório único onde os dados são**

**definidos uma vez e acessados por múltiplos usuários**, controlando a redundância e promovendo a consistência e o compartilhamento de dados.

**18. Natureza auto-descritiva de um sistema de banco de dados:** Uma característica fundamental é que o SGBD contém não apenas o banco de dados em si, mas também uma **definição ou descrição completa de sua estrutura e restrições**. Essa definição, chamada **metadado**, é armazenada no catálogo do SGBD e permite que o software do SGBD funcione com qualquer banco de dados cuja definição esteja no catálogo, tornando-o de uso geral.

**19. Isolamento entre programas e dados e abstração de dados:** O **isolamento entre programas e dados** (também conhecido como independência de dados do programa) significa que a estrutura dos arquivos de dados é armazenada separadamente dos programas de aplicação no catálogo do SGBD. Isso permite que mudanças na estrutura dos dados não exijam alterações nos programas de aplicação. A **abstração de dados** é a propriedade que permite esse isolamento, oferecendo aos usuários uma representação conceitual dos dados que oculta os detalhes de como os dados são armazenados ou como as operações são implementadas.

**20. Suporte a múltiplas visões dos dados:** Um SGBD oferece **suporte para múltiplas visões (views) dos dados**, permitindo que diferentes usuários ou grupos de usuários vejam o banco de dados de maneiras personalizadas, mostrando apenas o subconjunto de dados relevante para suas necessidades ou dados virtuais derivados. Isso melhora a usabilidade e a segurança.

**21. Compartilhamento de dados e processamento de transações multiusuário:** O **compartilhamento de dados** permite que **vários usuários e programas acessem e modifiquem o banco de dados simultaneamente**. O **processamento de transações multiusuário** refere-se ao mecanismo, geralmente através de software de controle de concorrência, que garante que as atualizações simultâneas sejam realizadas de maneira controlada, mantendo a consistência e integridade dos dados.

**22. Administradores de banco de dados:** O **administrador de banco de dados (DBA)** é o profissional responsável por **supervisionar e gerenciar o banco de dados e o SGBD**. Suas responsabilidades incluem autorizar acesso, coordenar e monitorar o uso, adquirir recursos de hardware e software, e lidar com segurança e desempenho.

**23. Designers de banco de dados:** Os **projetistas de banco de dados** são responsáveis por **identificar os dados a serem armazenados e escolher as estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados**. Eles se comunicam com os usuários para entender suas necessidades e criar um projeto que atenda a todos os requisitos, desenvolvendo visões e integrando-as em um projeto final.

**24. Usuários finais:** **Usuários finais** são as pessoas cujas funções exigem **acesso ao banco de dados para consultas, atualizações e geração de relatórios**. Eles são o público-alvo principal para o qual o banco de dados existe.

**25. Classificação de usuários finais (casuais, paramétricos, sofisticados, autônomos):** Os usuários finais são classificados em:

- **Casuais:** Acessam ocasionalmente, precisam de informações diferentes a cada vez e usam linguagens de consulta sofisticadas.

◦ **Iniciantes ou paramétricos:** Composto a maioria, consultam e atualizam constantemente usando transações programadas (ex: caixas de banco, agentes de companhias aéreas).

◦ **Sofisticados:** Familiarizados com as facilidades do SGBD, implementam as próprias aplicações para necessidades complexas (ex: engenheiros, cientistas).

◦ **Isolados:** Mantêm bancos de dados pessoais com pacotes de programas prontos e interfaces amigáveis (ex: usuário de software de cálculo de impostos).

**26. Analistas de sistema e programadores de aplicativos (engenheiros de software):** Os **analistas de sistemas** identificam as necessidades dos usuários finais e definem as especificações para transações padrão. Os **programadores de aplicações (engenheiros de software)** implementam, testam, depuram, documentam e mantêm esses programas. Ambos devem estar familiarizados com as capacidades do SGBD.

**27. Redundância:** **Redundância** refere-se à **duplicação de dados** no armazenamento. No processamento de arquivos tradicional, a redundância leva a desperdício de espaço, esforços duplicados para atualização e inconsistências de dados.

**28. Redundância controlada:** Em um SGBD, o ideal é que cada item de dados lógico seja armazenado em um único lugar (normalização), mas a **redundância controlada** é, por vezes, necessária para melhorar o desempenho de consultas. Nesse caso, o **SGBD deve ter a capacidade de controlar essa redundância para proibir inconsistências entre os arquivos**, verificando automaticamente a coerência dos dados duplicados.

**29. Restrição de acesso não autorizado:** É a capacidade de um SGBD de **proteger o banco de dados contra acesso não autorizado ou malicioso**. O SGBD oferece um **subsistema de segurança e autorização** que o DBA utiliza para criar contas, especificar permissões de acesso (apenas recuperação, ou recuperação e atualização) e impor essas restrições automaticamente.

**30. Persistência de dados:** **Persistência de dados** é a capacidade de **armazenar objetos e estruturas de dados de programas de forma permanente**, de modo que eles sobrevivam ao término da execução do programa e possam ser recuperados posteriormente por outros programas. SGBDs orientados a objeto são projetados para oferecer essa funcionalidade, eliminando a necessidade de conversão explícita de estruturas complexas em formatos de arquivo.

**31. Processamento de consulta:** O **processamento de consulta** refere-se às **capacidades do SGBD para executar consultas de forma eficiente**. Isso envolve o uso de estruturas de dados e técnicas de pesquisa especializadas, como índices, e o módulo de processamento e otimização de consulta do SGBD escolhe o plano de execução mais eficiente.

**32. Restaurar e recuperar:** **Restaurar e recuperar** são funções do SGBD para **proteger o banco de dados contra falhas de hardware ou software**. O subsistema de backup e recuperação garante que o banco de dados seja **restaurado a um estado consistente anterior à falha** (ou que a transação seja reiniciada e completada), utilizando backups para casos de falhas catastróficas.

**33. Restrições de integridade:** **Restrições de integridade** são **regras que devem ser mantidas para os dados em um banco de dados**, garantindo sua validade e consistência. Elas podem ser inerentes ao modelo de dados, baseadas no esquema (explicitadas na DDL, como tipos de dados,

chaves e integridade referencial) ou baseadas na aplicação (regras de negócio verificadas por programas).

**34. Integridade referencial:** A integridade referencial é um tipo de restrição de integridade que garante a consistência das referências entre tuplas de diferentes relações. Ela afirma que uma tupla em uma relação que referencia outra relação precisa se referir a uma tupla existente nessa relação, ou ter um valor NULL na chave estrangeira.

**35. Regras de negócio:** Regras de negócio são restrições gerais ou semânticas que ditam o comportamento e a validade dos dados e operações em um banco de dados, muitas vezes não podendo ser expressas diretamente nos esquemas do modelo de dados. Elas são frequentemente impostas por programas de aplicação, ou através de mecanismos como triggers e asserções em SQL.

**36. Modelos de dados, esquemas e instâncias:**

- Um **modelo de dados** é uma coleção de conceitos usada para descrever a estrutura de um banco de dados, incluindo tipos, relacionamentos e restrições.

- O **esquema do banco de dados** é a descrição do banco de dados, especificada durante o projeto e que não muda frequentemente.

- Um **estado ou instância do banco de dados** são os dados reais armazenados no banco de dados em um determinado momento, que podem mudar com frequência.

**37. Esquema interno, esquema conceitual, esquemas externos:** Esses são os três níveis de esquema na arquitetura de três esquemas:

- **Esquema interno:** Descreve a estrutura do armazenamento físico do banco de dados, incluindo detalhes de armazenamento e caminhos de acesso.

- **Esquema conceitual:** Descreve a estrutura do banco de dados inteiro para a comunidade de usuários, ocultando detalhes físicos e focando em entidades, tipos de dados, relacionamentos e restrições.

- **Esquemas externos (ou visões):** Descrevem a parte do banco de dados em que um grupo específico de usuários está interessado, ocultando o restante.

**38. Linguagens de banco de dados:** São linguagens fornecidas pelo SGBD para que os usuários interajam com o banco de dados. Incluem:

- **Linguagem de Definição de Dados (DDL):** Usada para definir o esquema do banco de dados (tipos, estruturas, restrições).

- **Linguagem de Manipulação de Dados (DML):** Usada para manipular o banco de dados (recuperação, inserção, exclusão, modificação).

- **Linguagem de Definição de Visão (VDL):** Usada para especificar visões do usuário, embora muitas vezes integrada à DDL.

◦ **Linguagem de Consulta:** Uma DML de alto nível usada interativamente para recuperação e atualização de dados. A **SQL** é um exemplo de linguagem abrangente que combina DDL, VDL e DML.

**39. SQL A SQL (Structured Query Language):** é a **linguagem padrão para SGBDs relacionais comerciais**. É uma **linguagem abrangente**, que inclui instruções para definição de dados, consultas, atualizações, especificação de restrições, definição de visões, segurança e controle de transações. A SQL é baseada nos conceitos da álgebra e do cálculo relacional, oferecendo uma interface declarativa de alto nível.

**40. Abstração de dados:** **Abstração de dados** é a supressão de detalhes da organização e armazenamento dos dados, focando nos recursos essenciais para uma melhor compreensão. Permite que os usuários percebam os dados em seu nível de detalhe preferido, escondendo a complexidade da implementação. É um conceito chave para a independência de dados.

**41. Modelo entidade relacionamento:** O **Modelo Entidade-Relacionamento (ER)** é um **modelo de dados conceitual popular de alto nível**. É usado para o projeto conceitual de bancos de dados, representando conceitos do mundo real como **entidades**, suas **propriedades (atributos)** e as **associações (relacionamentos)** entre elas.

**42. Modelo relacional:** O **Modelo Relacional** é a **técnica mais popular para projetar e implementar bancos de dados usando SGBDs relacionais**. Ele representa o **banco de dados como uma coleção de relações (tabelas de valores)**, onde cada linha é uma tupla e cada coluna é um atributo, com base em teoria de conjuntos e lógica de predicados. Ele visa separar o armazenamento físico da representação conceitual e oferece linguagens de consulta de alto nível.

**43. Independência de dados:** **Independência de dados** é a capacidade de alterar o esquema em um nível sem afetar o esquema no nível superior.

◦ **Independência lógica de dados:** Capacidade de **mudar o esquema conceitual sem ter de alterar os esquemas externos ou programas de aplicação**. É mais difícil de alcançar.

◦ **Independência física de dados:** Capacidade de **alterar o esquema interno (armazenamento físico) sem ter de alterar o esquema conceitual**. Geralmente existe na maioria dos sistemas.

**44. Módulos que compõem um SGBD:** Um SGBD é um sistema complexo composto por muitos **módulos**. Os módulos típicos incluem:

◦ **Módulo de catálogo:** Implementa e gerencia o catálogo de metadados.

◦ **Módulo de processamento de linguagem de consulta:** Processa e otimiza as consultas (inclui compilador DDL, compilador DML/pré-compilador, otimizador de consulta).

◦ **Módulo de processamento de interface:** Gerencia as diversas interfaces de usuário.

◦ **Módulo de acesso e buffering de dados:** Controla o acesso ao disco e o gerenciamento de buffers na memória principal.

◦ **Módulos de controle de concorrência e tratamento de recuperação e segurança de dados:** Garantem a consistência, integridade e proteção do banco de dados em ambientes multiusuário e contra falhas.

◦ **Processador de banco de dados em tempo de execução:** Executa comandos privilegiados, planos de consulta e transações programadas.