

Modelagem de Dados

Introdução a Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGDB)

Eduardo Furlan Miranda
2025-07-01

Adaptado de: WERLICH, C. *Modelagem de Dados*.
Londrina: EDE SA, 2018. ISBN 978-85-522-1154-9.

O Papel do Analista de Sistemas Júnior

- Você recebeu uma oportunidade de crescimento na empresa, uma promoção
- Sua nova função é de analista de sistemas júnior
 - Isso implica mais responsabilidades e a chance de obter novos conhecimentos
- As tarefas incluem:
 - Visitar clientes e levantar os requisitos do software
 - Projetar soluções para os clientes da empresa

Determinando o SGBD Ideal para o Cliente

- É crucial analisar as necessidades dos clientes para indicar as soluções mais adequadas
 - Isso deve levar em conta os conhecimentos obtidos sobre SGBDs
- Perguntas essenciais a serem consideradas:
 - Qual seria o SGBD mais indicado para a empresa de cada cliente
 - Como determinar o tipo de SGBD ideal para uma determinada empresa
 - Se um software gratuito pode ser usado ou somente os proprietários

Introdução aos Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados

- Conceitos sobre o SGBD
 - São importantes para a compreensão do processo de modelagem de dados
- Ao projetar um banco de dados, precisamos saber quais aplicações o utilizarão
- É necessário um dimensionamento para indicar o SGBD mais apropriado para o cliente

A Importância dos Bancos de Dados

- Bancos de dados tornaram-se essenciais para o sucesso de grandes corporações
- A análise de informações de consumo de clientes pode trazer mais lucratividade
- São fundamentais no desenvolvimento de softwares atualmente
- Podem ser simples ou extremamente complexos, dependendo do volume de informações

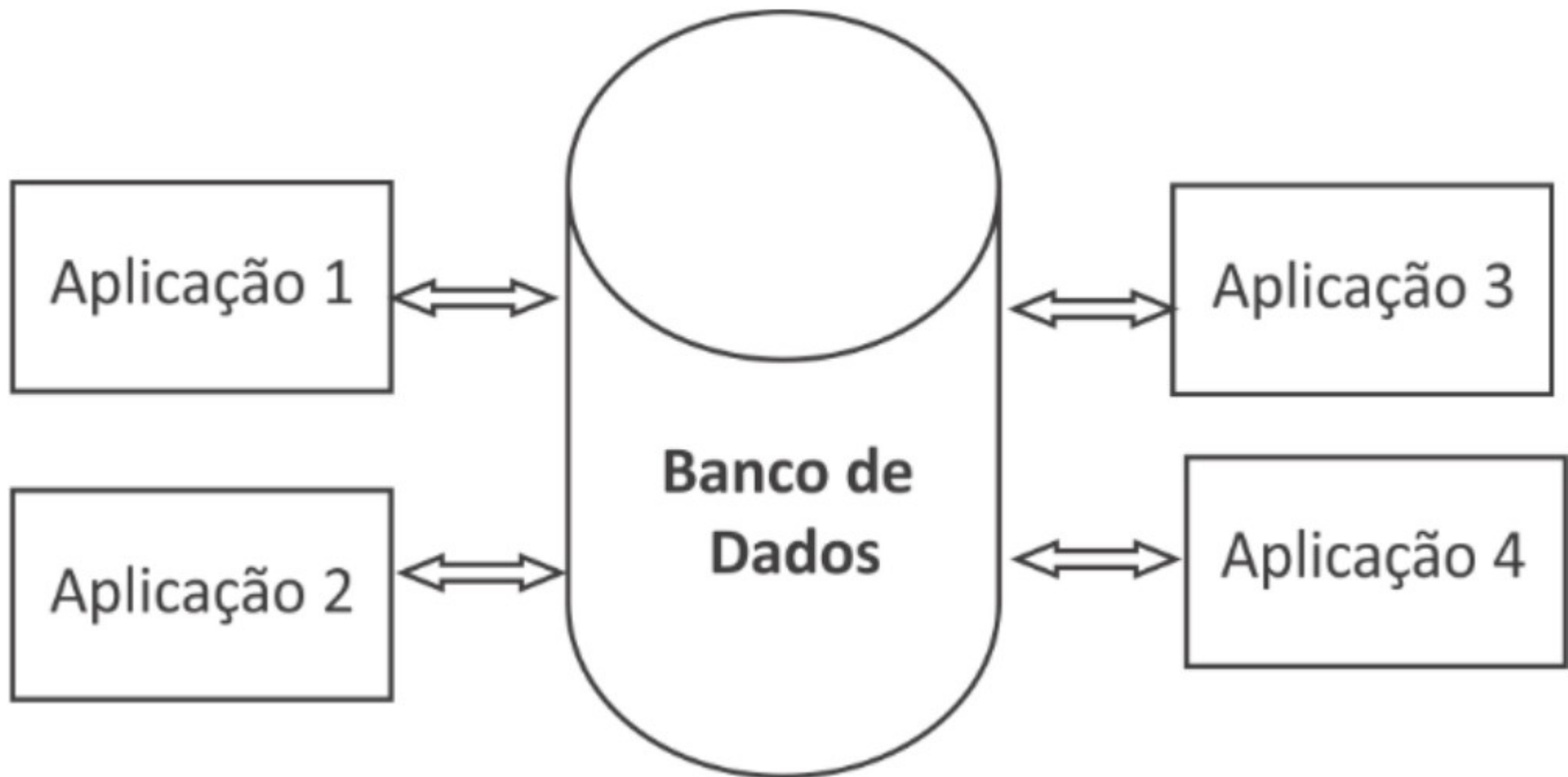
O que é um Banco de Dados

- Um banco de dados é um conjunto de dados ou informações relacionadas entre si
 - A ideia central é que os dados não estão isolados, mas conectados, formando uma coleção que pode servir a múltiplas aplicações ou departamentos.
- Segundo Date (2003), um banco de dados é uma coletânea de dados duráveis e acessíveis a vários softwares da empresa
 - O termo persistente refere-se ao armazenamento de dados que só podem ser apagados por função específica e permissão

Exemplo de Uso de Banco de Dados

- No processo de matrícula em uma faculdade:
 - Dados pessoais e informações acadêmicas são cadastrados em um banco de dados
- Departamentos diferentes podem usar a mesma base de dados:
 - O departamento financeiro pode gerar boletos de pagamento utilizando as informações já fornecidas
 - Dois sistemas diferentes utilizam a mesma base de dados

Aplicações em um banco de dados



Aplicações em um Banco de Dados

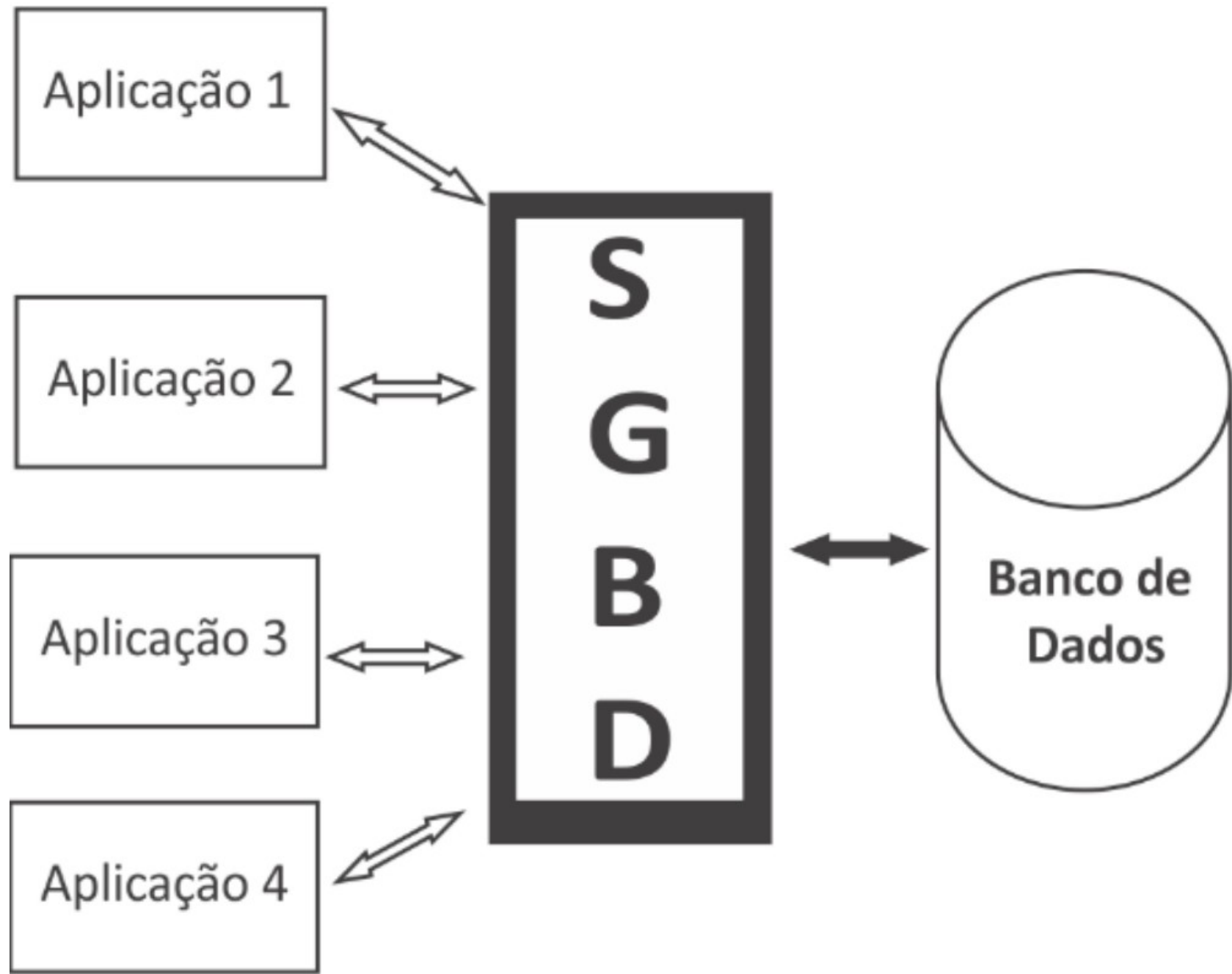
- Quando nos referimos ao termo aplicação, estamos mencionando os softwares que se beneficiam dos dados
- Existe um banco de dados único e centralizado para diversas aplicações utilizarem
 - Exemplo: o sistema do setor financeiro de uma faculdade utiliza as informações do sistema acadêmico
- O acesso ao banco de dados por diversas aplicações necessita de regras específicas
 - Para garantir a segurança e a integridade das informações inseridas

O que é um SGBD

- Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é um software
 - Sua finalidade é gerenciar as informações de um banco de dados, também chamada de base de dados (Navathe e Ramez, 2005)
- O SGBD deve organizar, acessar, controlar e proteger as informações contidas no banco de dados
- Seu objetivo é facilitar a vida do programador ou analista
 - Permitindo que ele foque na modelagem, e não em questões técnicas de armazenamento de dados

SGBD em um banco de dados

11



Estrutura e Capacidade do SGBD

- Um SGBD é constituído por um conjunto de dados associados a um conjunto de programas para acesso a esses dados (Korth, Silberschatz e Sudarshan, 2012)
- É projetado para gerenciar grandes volumes de informações
 - Pode chegar a 1.152.921.504.606.846.976 bytes, ou exabyte
- A finalidade do SGBD é a garantia de que as informações inseridas estejam seguras
 - Protegendo de ataques indevidos ou problemas ocasionados por erros de software ou hardware

SGBDs Distribuídos e Centralização

- O SGBD pode ser distribuído por diversos computadores
 - No mesmo local ou até em locais diferentes (espaços, cidades, países)
 - Quando em locais físicos diferentes, cada um recebe o nome de nó
 - Computadores e SGBDs se comunicam através de diversos protocolos (Navathe e Ramez, 2005)
- O objetivo geral de um banco de dados é centralizar as informações em determinado servidor ou servidores
 - Permitindo o compartilhamento dos dados entre os mais diversos sistemas

Controle de Concorrência

- Com muitos usuários acessando os dados, podem ocorrer acessos concomitantes à mesma informação
 - Exemplo: dois vendedores acessam simultaneamente o registro da última geladeira e a vendem a seus clientes
- Para este tipo de evento, damos o nome de controle de concorrência
- É uma das finalidades essenciais de um SGBD
 - São técnicas utilizadas para garantir a propriedade de isolamento de transações que estão sendo executadas ao mesmo tempo (Korth, Silberschatz e Sudarshan, 2012)

Funções Essenciais de um SGBD

- Permitem aos seus usuários:
 - A pesquisa em um banco de dados para recuperar uma determinada informação
 - Alterar e gerar relatórios das informações
- Proteção e recuperação dos dados quando houver problemas de hardware ou software
- Segurança a acessos indevidamente autorizados
- A possibilidade de compartilhar dados, a administração da redundância e a restrição de integridade dos componentes do banco

Integridade dos Dados

- A integridade é a garantia de que a informação armazenada no banco de dados esteja correta
- Precisamos, na medida do possível, prevenir erros de integridade no banco de dados
 - Exemplo: um usuário digita “San Paolo” quando a cidade deveria ser “São Paulo”
- A forma de evitar que isso aconteça é solicitar o estado de nascimento e, a partir dele, apresentar somente as cidades do estado informado

Requisitos ACID para Transações

- O conjunto de requisitos de um SGBD recebe o nome de ACID (Guimarães, 2003)
 - ACID dos termos em inglês Atomicity, Consistency, Isolation, Durability
 - Em português: Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade
- O SGBD escolhido pela empresa deve possuir os fatores ACID
 - Para garantir que uma transação no banco de dados seja realizada com sucesso

O que é uma Transação

- Segundo Navathe e Ramez (2005), uma transação é um processo ou um determinado programa
 - Pode incluir vários bancos de dados ou somente uma parte do banco de dados
 - Realiza atividades como consultas, alterações e até exclusão de informações da base de dados
- Para Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), uma transação é uma consequência da efetivação de um programa que acessa e possivelmente atualiza vários itens de dados
- É o resultado da execução de um programa de usuário escrito em uma linguagem de manipulação de alto nível ou em uma linguagem de programação, como Java, C# ou SQL

Requisitos ACID: Atomicidade

- A atomicidade garante que nenhuma ou a totalidade das operações da transação sejam realizadas com sucesso
 - Exemplo: durante o aumento de salários, se faltar luz, o sistema reestabelece os dados antigos
- A ideia é que o sistema de banco de dados mantenha um registro (em disco) dos antigos valores de quaisquer dados a serem alterados (Korth, Silberschatz e Sudarshan, 2012)
- O SGBD possui um log de transação para registrar todas as operações
 - Em caso de erro, através do log, há a recuperação dos dados para que eles voltem ao estado inicial

Requisitos ACID: Consistência e Isolamento

- Consistência:
 - Preserva as regras impostas no banco de dados
 - Assim que a transação for finalizada, todos os dados devem estar íntegros
 - Garante a integridade dos dados durante e com a finalização da transação
- Isolamento:
 - É a segurança de que uma transação não interfira no trabalho de outra
 - Somente após o término de uma transação, ela estará liberada para receber outras
 - Mesmo com atomicidade e consistência, a intercalação de operações concorrentes pode resultar em inconsistências (Korth, Silberschatz e Sudarshan, 2012)

Requisitos ACID: Durabilidade

- A durabilidade é a certeza de que após uma transação ser realizada com sucesso, os resultados fiquem gravados no banco de dados
 - Mesmo se algum problema tenha ocorrido, como a queda do sistema
- Também é conhecida como persistência
- É um dos requisitos mais importantes de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados
 - Em um meio de armazenamento confiável e seguro

Características Essenciais de um SGBD

- Atualmente, é difícil criar um projeto de banco de dados para uma única aplicação
 - O analista deve modelar o banco de dados para futuras mudanças e adaptações
- Principais características do uso de um banco de dados (Navathe e Ramez, 2005):
 - Natureza autodescritiva do SGBD
 - Isolamento entre os programas, os dados e a abstração dos dados
 - Suporte a diversas visões dos dados inseridos
 - Transações para diversos usuários e a possibilidade de compartilhar os dados da base de dados

Natureza Autodescritiva e Abstração do SGBD

- Uma característica essencial do SGBD é possuir uma ampla gama de possibilidades
 - Para definir a estrutura da base de dados e poder aplicar restrições no banco
- Os programas de aplicação que irão acessar a base de dados devem ser criados independentemente da estrutura do banco
- Um SGBD oferece aos usuários uma representação conceitual de dados (Navathe e Ramez, 2005)
 - Omitindo vários detalhes, como os dados são realmente guardados ou as transações realizadas
 - Essa representação de modelo de dados é informalmente conhecida como abstração de dados

O Suporte a Múltiplas Visões de Dados

- Uma visão (ou view) pode ser uma parte de uma base de dados
 - Pode ser resultante de pesquisas que retornam parte das informações armazenadas
- Um SGBD com suporte a múltiplas visões deve proporcionar facilidades para a definição de diversas visões
- Ao criar visões, podemos:
 - Criar filtros, protegendo certas colunas
 - Tornar o código mais simplificado
 - Implementar algumas restrições
 - Exemplo: um professor só tem acesso aos dados de seus alunos matriculados na sua disciplina

Evolução dos SGBDs e Suas Classificações

- Os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados evoluíram muito nas últimas três décadas
 - Empresas que desenvolvem SGBDs possuem uma fatia de mercado muito valorizada
- Os primeiros bancos de dados foram desenvolvidos a partir do sistema de arquivos e eram programados manualmente (Korth, Silberschatz e Sudarshan, 2012)
- Basicamente, os bancos de dados podem ser classificados como:
 - Banco de dados usando sistemas hierárquicos e de rede
 - Banco de dados relacional, relacional/objetos
 - Banco de dados para web com xml, banco de dados para nuvem

Modelos Antigos de SGBD (Décadas de 60 a 80)

26

- Nesta primeira fase dos SGBDs (meados de 1960 até meados de 1980), os bancos de dados eram nos modelos hierárquico e de rede
- As primeiras aplicações mantinham informações de grandes empresas, como multinacionais e bancos (Navathe e Ramez, 2005)
 - A maioria usava computadores de grande porte: os mainframes, que eram caros
- Modelos hierárquicos: estrutura semelhante à de uma árvore, muito rígida
 - A adição de nova informação exigia que o banco de dados fosse totalmente reorganizado
- Bancos de dados em rede: assemelhavam-se a uma teia, com restrições de número de relacionamentos

Banco de Dados Relacional

- Começaram a surgir comercialmente a partir de 1980
- Foram originalmente projetados para separar a forma de armazenamento, diferenciando o projeto físico do projeto conceitual (Navathe e Ramez, 2005)
- Ofereceram uma flexibilidade maior no desenvolvimento dos sistemas
- Tornaram-se rapidamente uma tendência para desenvolvedores daquela época até os dias atuais
- Pode ser utilizado em uma infinidade de aplicações em softwares, por exemplo:
 - Para servidores em grandes sistemas
 - Pequenas empresas e em muitos sites na internet

Banco de Dados Relacional/Objetos e XML

- Banco de dados relacional/objetos:
 - São uma evolução do banco de dados relacional (Date, 2003)
 - Com o aparecimento das linguagens orientadas a objetos, a evolução foi natural
 - Utiliza recursos da orientação a objetos como herança, encapsulamento e tipos de dados abstratos (Navathe e Ramez, 2005)
- XML (extensible markup language):
 - Possibilitou que muitos sistemas ficassem on-line, trocando informações entre si
 - Seu formato permite a comunicação entre sistemas de banco de dados diferentes, independentemente da plataforma

Banco de Dados em Nuvem

- A computação em nuvem está revolucionando a forma de armazenamento e processamento de dados
 - Principalmente no quesito de infraestrutura, com pagamentos relacionados ao uso dos recursos
- Os SGBDs estão migrando para os serviços em nuvens
 - Diminuindo os custos com equipamentos e softwares, principalmente para e-commerce
- A computação em nuvem está revolucionando a criação de aplicativos e serviços de banco de dados
 - Tornando os SGBDs mais baratos em função desta tecnologia

Funções de um SGBD e Backup

- Um SGBD, de acordo com Heuser (2009), deve ser um software que possui funções que permitem:
 - Definir, recuperar e alterar as informações contidas em banco de dados
- Permite somente acesso autorizado aos dados
 - Usuários são registrados no SGBD e possuem acesso protegido por senha
 - Impondo limitação de acessos (Guimarães, 2003)
- O recurso de backup (cópia de segurança) é um fator fundamental que o SGBD deve possuir
 - Permitindo a gravação em um meio de armazenamento e possibilitando a recuperação posterior dos dados

SGBDs Atuais no Mercado

- Alguns SGBDs antigos ainda são utilizados no mercado, em sistemas mais antigos
 - Isso acontece porque a empresa pode não ter se atualizado, devido ao custo
- Na medida em que os sistemas são atualizados, o SGBD mais atualizado começa a ser aplicado
 - Trazendo mais inovação e principalmente segurança
- Podemos citar alguns SGBDs que mais se destacam atualmente:
 - Oracle, SQL server, MySQL, postgres, entre outras opções existentes no mercado

O Melhor Modelo de Banco de Dados

- Qual é o melhor modelo de banco de dados? A resposta é simples: aquele que melhor atende às necessidades do cliente
- É necessário levar em conta fatores como:
 - A infraestrutura disponível
 - Os recursos existentes
 - E principalmente as reais necessidades de cada cliente

SGBDs Proprietários: Oracle e SQL Server

- Oracle:
 - É um SGBD proprietário e sua licença precisa ser adquirida, portanto, não é freeware
 - Utilizado em médias e grandes empresas, projetado para alto desempenho e segurança
 - As versões atuais possuem recursos para computação em nuvem, big data e multiplataformas
- SQL Server:
 - Pertence à microsoft e possui versões gratuitas e pagas
 - As pagas são de valores bem inferiores ao seu principal concorrente, o Oracle
 - Utilizado em diversos segmentos de empresas que precisam de um SGBD estável e seguro
 - As novas versões permitem que funcione no Linux e em container docker

SGBDs Open Source: MySQL e Postgree

- MySQL:
 - É open source (código aberto) e possui licenças GNU/GPL
 - Permite que qualquer usuário edite o seu código fonte para atender requisitos de aplicação
 - Pertence ao Oracle, que fomenta o uso freeware
 - Sua capacidade de processamento de transações é muito grande, podendo ser usado por grandes empresas
 - Por ser código aberto, o cuidado com falhas de segurança deve ser redobrado
- Postgree:
 - Muito utilizado por rodar em várias plataformas de desenvolvimento como código aberto e livre
 - Usado em sistemas mais robustos, com base de dados muito grande em empresas corporativas
 - Possui funcionalidades de controle de concorrência mais elaboradas e sofisticadas

Outros SGBDs e Funcionalidades Comuns

- Existem muitos outros SGBDs, como:
 - Access da microsoft: integrado no pacote do office, ideal para pequenas aplicações windows
 - Firebird: gratuito e capaz de gerenciar desde bases pequenas até extensos volumes de dados
 - DB2 da IBM: perdeu muito mercado, mas ainda é utilizado em sistemas de celulares a mainframes
- Os SGBDs possuem muitas características e funcionalidades em comum, destacando:
 - Permitem inclusão, exclusão, seleção, ordenação e junção de registros de entidades
 - Possibilitam a cópia e a exclusão de entidades, e a criação de usuários com permissão de acesso individualizado
 - Estabelecem relações entre as entidades e a criação de chaves
 - Permitem a importação ou exportação de dados entre outras bases de dados
 - Possibilitam a alteração da estrutura de campos e entidades, e consultas e relatórios da base de dados

A Responsabilidade do Analista de Sistemas

- O profissional que trabalha com os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados precisa acompanhar a constante evolução desses softwares
 - A atualização deve ser uma constante para possibilitar mais embasamento na utilização do SGBD
- Como analistas, devemos tomar cuidado ao indicar um sistema desnecessário às necessidades do cliente
- É responsabilidade da nossa profissão ajudá-lo com ideias claras e corretas
- Conquistar o cliente é uma das características desejadas de um analista de sistemas

Análise de Necessidades do Cliente: Dona Catarina

37

- Dona Catarina, proprietária de uma empresa de bolos, docinhos e salgados, está com problemas de gerenciamento
 - Quer informatizar sua rotina de trabalho, mas está receosa quanto ao valor de investimento
 - No último final de ano, deixou de atender vários clientes, causando prejuízos
- A empresa precisa sair do processo manual e informatizar tudo
 - Da encomenda até a entrega e cobrança
- Ela não consegue mais gerenciar as encomendas e precisa de um software
 - Procurou a empresa pedindo ajuda e conselhos, querendo saber no que terá que investir
- Desejo principal: que todas as informações fiquem na empresa e de forma bem segura

Pontos Cruciais para a Solução: Dona Catarina

- O cliente possui uma empresa familiar que atende cerca de trinta clientes mensalmente, com três funcionários
 - O objetivo principal é controlar as encomendas solicitadas
- O primeiro ponto a levar em consideração é o porte da empresa e suas movimentações
 - Isso impacta diretamente nos custos de software e hardware
 - Automaticamente descartamos o SGBD Oracle para uma empresa pequena
- Como o sistema é todo manual, haverá necessidade de investimento em infraestrutura com a compra de equipamentos
 - Além disso, uma máquina deverá ser configurada para o servidor

Opções de SGBD para Dona Catarina

- Opção de SGBD freeware:
 - O SQL server somente é viável se a opção for freeware, mas essa decisão depende diretamente da ferramenta de desenvolvimento
 - Nesta situação, o MySQL pode perfeitamente ser utilizado, especialmente se o sistema for integrado à internet
- Opção de SGBD pago:
 - A escolha do SGBD impactará fortemente no valor final do software
 - Justifique para o cliente a diferença nos valores, mostrando benefícios e desvantagens
- Opção de SGBD na nuvem:
 - Apresentar esta como uma terceira opção
 - Demonstrar as vantagens e desvantagens deste tipo de serviço: preço versus segurança
 - Lembre-se que Dona Catarina deseja que as informações fiquem seguras na própria empresa