



**LIVRO**

**UNIDADE 1**

# **Modelagem de dados**



# **Fundamentos de bancos de dados**

Claudia Werlich

© 2018 por Editora e Distribuidora Educacional S.A.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer outro tipo de sistema de armazenamento e transmissão de informação, sem prévia autorização, por escrito, da Editora e Distribuidora Educacional S.A.

2018

Editora e Distribuidora Educacional S.A.  
Avenida Paris, 675 – Parque Residencial João Piza  
CEP: 86041-100 – Londrina – PR  
e-mail: [editora.educacional@kroton.com.br](mailto:editora.educacional@kroton.com.br)  
Homepage: <http://www.kroton.com.br/>





# Palavras do autor

Atualmente, vivemos com nossas informações inseridas em vários bancos de dados. Ao nascer, os dados do bebê são inseridos em diversas bases de dados: na maternidade, no cartório (agora o recém-nascido também possui CPF), na receita federal, entre outros. Diariamente, alimentamos os bancos de dados com nossas informações, ao acessar um site, ao fazer compra em uma loja ou até mesmo ao começar um novo emprego. Os bancos de dados fazem parte de praticamente todos os sistemas computacionais.

Estudar como eles funcionam, criar e modelar os dados corretamente pode impulsionar sua carreira profissional. Conhecer as regras que regem a modelagem de dados traz um diferencial fundamental no desenvolvimento de um software: a qualidade do software.

Você vai estudar nesta disciplina os fundamentos dos bancos de dados e como realizar uma modelagem eficaz. Além disso, conhecerá e realizará os relacionamentos entre entidades de um banco de dados, possibilitando aplicar no projeto de novos softwares e criar soluções arrojadas para os clientes.

Na Unidade 1, você vai conhecer os fundamentos de bancos de dados. Aprenderá os conceitos sobre o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), um software fundamental para os desenvolvedores de sistemas. Será apresentado aos elementos de um banco de dados relacional e aos softwares de tomada de decisão.

Na Unidade 2, você conhecerá os procedimentos essenciais para modelagem de banco de dados, regras que precisarão ser aplicadas nos modelos a serem implementados. Poderá também observar as várias notações gráficas dos diagramas.

Estratégias de modelagens e a utilização do UML serão abordadas na Unidade 3. As funcionalidades das ferramentas CASEs (do inglês *Computer-Aided Software Engineering*) serão demonstradas, permitindo que a modelagem tenha um resultado mais profissional. Na Unidade 4, estudaremos a normalização dos dados, aplicando regras que serão utilizadas frequentemente em projetos de modelagem de dados.

É de fundamental importância que você desenvolva um plano de estudos e acompanhe as aulas, sua participação é essencial no processo de aprendizagem. As atividades sugeridas possibilitarão uma melhor fixação do conhecimento adquirido neste livro e nas aulas.

Seja bem-vindo ao estudo de Modelagem de Dados!



# Fundamentos de Bancos de Dados

## Convite ao estudo

Prezado aluno, seja bem-vindo!

A modelagem de dados é uma área muito abrangente. Precisamos ter muitas competências e habilidades para conseguir criar um banco de dados correto e seguro. Para alcançar este objetivo, estudaremos nesta seção o SGBD, entendimento muito importante para podermos auxiliar nossos clientes no desenvolvimento de softwares. Conheceremos os conceitos iniciais sobre os processos de modelagem de um banco de dados e a importância dos dados como apoio a tomada de decisão, algo primordial para as empresas de vários segmentos.

Para iniciarmos nossa jornada de estudos, você foi contratado por uma empresa que desenvolve softwares para vários clientes. Ela cria sistemas atendendo desde microempresas até empresas de grande porte. Sua função é de programador, mas sempre sonhou com a possibilidade de ser um analista de sistemas. Sua chance chegou! Como a demanda por software está muito alta, a empresa está abrindo novas oportunidades. Você participará do atendimento a futuros clientes e terá responsabilidades novas, como fazer visitas aos clientes e criar relatórios, sendo que um desses relatórios exigirá que você analise as características do modelo de banco de dados relacional.

Alguns clientes não sabem ao certo se o investimento em um software mais robusto vale a pena e estão com medo do valor. O time de analistas da empresa do qual você fará parte deverá esclarecer as dúvidas dos clientes e agradá-los com propostas atraentes e eficazes.

Nesta unidade, você terá a oportunidade de estudar conceitos sobre os SGBDs e de conhecer alguns elementos essenciais de um banco de dados. Além disso, deverá reconhecer a necessidade de estabelecer políticas de segurança em um banco de dados. Os conceitos são fundamentais para compreensão e aprendizado sobre a modelagem de banco de dados e, principalmente, para auxiliar no entendimento dos problemas dos clientes, propondo modelos mais seguros e adequados às suas necessidades.

Para iniciarmos, você precisará indicar o SGBD mais adequado para o cliente que deseja um software para uma pequena empresa. Depois, outro desafio será atender a uma empresa de médio porte com necessidades diferenciadas. Finalmente, um cliente de uma empresa de porte grande precisa receber um relatório sobre as características do banco de dados para poder ter uma ideia inicial de investimento e para os analistas da empresa poderem determinar a dimensão do banco de dados e, conseqüentemente, do porte do software a ser desenvolvido.

Ao final da unidade, você aplicará os conhecimentos, gerando um relatório das características do modelo de banco de dados relacional dos clientes atendidos e de das necessidades dos seus projetos. Ao todo, serão três clientes com necessidades distintas.

Esta fase inicial é muito importante, e você perceberá que precisa se manter atualizado sempre.

Bons estudos!

# Seção 1.1

## Introdução a Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGDB)

### Diálogo aberto

Nesta seção, você estudará conceitos sobre o SGDB, importantes para a compreensão do processo de modelagem pelos quais os dados devem passar, para depois serem armazenados nestes softwares. Quando projetamos um banco de dados, precisamos saber quais serão as aplicações que utilizarão o banco projetado. É necessário um dimensionamento a fim de poder indicar o SGDB mais apropriado para o cliente que deseja o software.

Para darmos início à situação proposta, você recebeu uma oportunidade de crescimento na empresa, ou seja, recebeu uma promoção, e sua nova função é de analista de sistemas júnior. Você terá mais responsabilidades e a chance de obter novos conhecimentos, além de precisar visitar clientes, levantar os requisitos do software e projetar soluções para os clientes da empresa em que você trabalha.

Você deverá analisar as necessidades dos clientes e indicar soluções para cada um, levando em conta os conhecimentos obtidos nesta seção. Através de estudos sobre os SGDBs, qual seria o mais indicado para a empresa de cada cliente? Como poderemos determinar o tipo de SGDB ideal para uma determinada empresa? Esse software pode ser um gratuito ou somente os softwares proprietários podem ser utilizados?

Sabendo que seu primeiro cliente é uma empresa familiar de pequeno porte e que atende em média uns trinta clientes mensais, crie um relatório com informações sobre o cliente e suas necessidades para a utilização do SGDB mais apropriado, juntamente com uma análise das características de cada modelo relacional indicado. O cliente precisará receber informações completas sobre que tipo de investimento deverá fazer. Quanto ele irá gastar? Poderemos utilizar ferramentas freeware? Até onde é seguro para o cliente?

## Não pode faltar

Os bancos de dados se tornaram essenciais para o sucesso de grandes corporações. Analisar informações de consumo de clientes pode trazer mais lucratividade para as empresas. Desta forma, atualmente, os bancos de dados se tornaram essenciais no desenvolvimento de softwares. De acordo com Guimarães (2003), ao se projetar um banco de dados, deve-se ter em mente um conjunto de aplicações que deverão utilizar estes dados. Os bancos de dados podem ser simples ou extremamente complexos. O analista de sistemas deverá propor soluções, levando em consideração o volume de informações que deverá ser armazenado.

Podemos afirmar que banco de dados é um conjunto de dados ou informações relacionadas entre si. Conforme Heuser (2009), banco de dados são coleções inter-relacionados de arquivos e que visam auxiliar vários. Exemplificando esse conceito, suponha que você vá fazer a matrícula numa faculdade. Primeiramente, você irá até a secretaria e lá passará os seus dados pessoais, informações acadêmicas, entre muitas outras informações, que deverão ser cadastradas em um banco de dados. Para gerar boletos de pagamento, você não precisará informar seus dados novamente, pois o departamento financeiro já possui suas informações no banco de dados (com as que foram fornecidas no ato da matrícula). São dois sistemas diferentes usando o mesmo banco de dados ou também, podemos dizer, usando a mesma base de dados.

Conforme afirma Date (2003), um banco de dados é uma coletânea de dados duráveis e acessíveis a vários softwares da empresa. O termo persistente faz referência ao armazenamento dos dados que só podem ser apagados do banco de dados através de alguma função específica e, claro, por alguém que tenha a permissão de excluí-los do banco de dados.



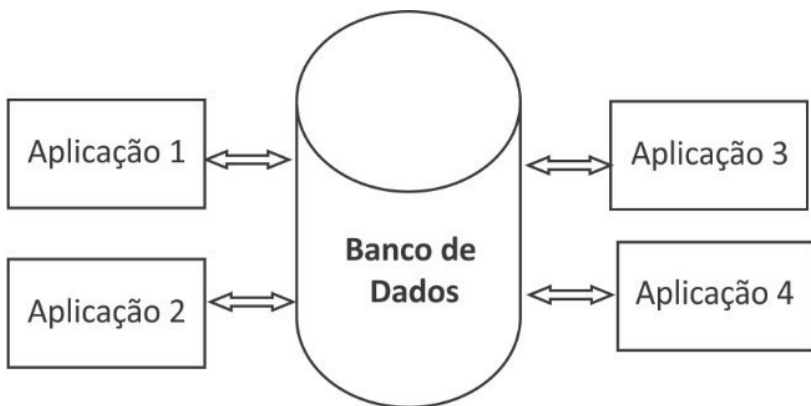
### Assimile

Um SGBD é um software cuja finalidade de gerenciar as informações de um banco de dados (também chamada de base de dados) segundo Navathe e Ramez (2005), e que também devem organizar, acessar,

controlar e proteger as informações contidas no banco de dados. O SGBD tem por objetivo facilitar a vida do programador ou analista, deixando livre para pensar na modelagem e não ficar pensando em questões técnicas de armazenamento de dados (sendo esta uma das funções do SGBD).

Quando nos referenciamos ao termo aplicação, estamos mencionando os softwares que estarão se beneficiando dos dados inseridos em um banco de dados. Por exemplo, como citado anteriormente, o sistema do setor financeiro de uma faculdade utiliza as informações arquivadas no banco de dados do sistema de controle acadêmico da secretaria da faculdade, ou seja, podemos dizer que existe um banco de dados único e centralizado para diversas aplicações utilizarem, conforme a Figura 1.1.

Figura 1.1 | Aplicações em um banco de dados

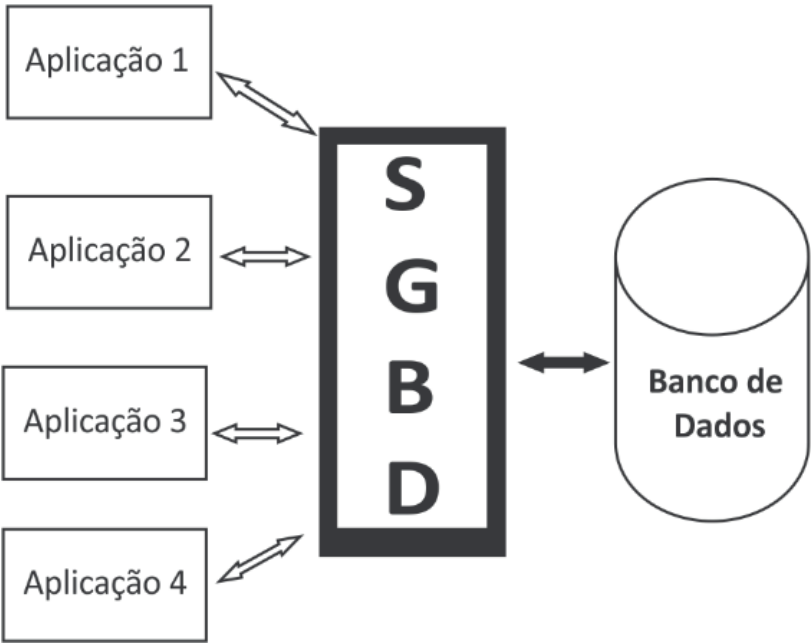


Fonte: elaborado pela autora.

Na Figura 1.1 podemos observar uma imagem central: o banco de dados. O acesso ao banco de dados por diversas aplicações necessita de regras específicas para garantir tanto a segurança quanto a integridade das informações inseridas. São diversos programas que executam essas garantias, conhecidos como SGBD

ou Sistema Gerenciador de Banco de Dados. Observe na Figura 1.2 como é o esquema do SGBD em relação às aplicações e ao banco de dados.

Figura 1.2 | SGBD em um banco de dados



Fonte: elaborado pela autora.

Segundo Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 19), um Sistema Gerenciador de Banco de Dados é constituído por um conjunto de dados associados a um conjunto de programas para acesso a esses dados. O SGBD é projetado para gerenciar grandes volumes de informações, chegando a 1.152.921.504.606.846.976 bytes ou exabyte. O SGBD tem como finalidade a garantia de que as informações que foram inseridas no banco de dados estejam seguras, protegendo de ataques indevidos quanto ao seu acesso ou problemas ocasionados por erros de software ou hardware.

O SGBD pode ser distribuído por diversos computadores, no mesmo local ou até em locais diferentes (espaços, cidades, países). Caso o SGBD esteja em locais físicos diferentes, cada um passa a

receber o nome de nó, e uma operação realizada no banco de dados pode ser executada em um ou em mais nós. Os computadores e seus SGBDs se comunicam através de diversos protocolos de comunicação, de acordo com Navathe e Ramez (2005).



### Exemplificando

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. Por exemplo: é necessário que o usuário informe a sua cidade de nascimento. A cidade que deveria ser informada é São Paulo, mas o usuário digita San Paolo. Caso seja feita uma pesquisa para informar os nascidos em São Paulo, esse usuário ficará fora do resultado. A forma de evitar que isso aconteça é solicitar o estado de nascimento e, a partir dessa informação, apresentar somente as cidades do estado que o usuário informou.

O objetivo geral de um banco de dados é centralizar as informações em determinado computador (servidor ou servidores), permitindo o compartilhamento dos dados entre os mais diversos sistemas, conforme a Figura 1.1. Com muitos usuários acessando os dados, podem ocorrer acessos concomitantes à mesma informação, por exemplo, no banco de dados de uma loja de eletrodomésticos, há disponível a última geladeira de uma determinada marca no estoque. Dois vendedores acessam simultaneamente o registro e vendem a geladeira para seus clientes. Com certeza, um cliente ficaria sem a geladeira, gerando muitos conflitos tanto para o cliente, quanto para a loja. Para este tipo de evento damos o nome de controle de concorrência, uma das finalidades essenciais de um SGBD e que, segundo Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), são técnicas utilizadas para garantir a propriedade de isolamento de transações que estão sendo executadas ao mesmo tempo.

Navathe e Ramez (2005) afirmam que um SGBD possui as funções de permitir aos seus usuários a pesquisa em um banco de dados para recuperar uma determinada informação, alterar e gerar relatórios das informações. Outras funções que podemos destacar do SGBD são a proteção e a recuperação dos dados quando houver problemas de hardware ou software, a segurança a acessos indevidamente

autorizados, a possibilidade de compartilhar dados, a administração da redundância e a restrição de integridade dos componentes do banco. Conforme Guimarães (2003), o conjunto de requisitos de um SGBD recebe o nome de ACID dos termos em inglês **Atomicity**, **Consistency**, **Isolation**, **Durability** ou, respectivamente, **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. Antes de vermos cada uma das quatro características de um SGBD, precisamos compreender o real significado de uma transação. O SGBD deve garantir várias propriedades durante uma transação.

Segundo Navathe e Ramez (2005), uma transação é um processo ou um determinado programa que pode incluir vários bancos de dados ou somente uma parte do banco de dados, realizando atividades como consultas, alterações e até exclusão de informações da base de dados. Para Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 393), uma transação é uma consequência da efetivação de um programa (ou uma rotina) que acessa e possivelmente atualiza vários itens de dados. A transação 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, entre outras.



#### Assimile

O que é um log de transação? O SGBD, para recuperar-se de uma transação com falhas, possui um log para registrar todas as operações realizadas em dados. Funciona como um histórico das modificações. Caso haja erro, através do log, haverá a recuperação dos dados para que eles voltem ao estado inicial.

Agora que sabemos o que é uma transação, vamos entender os requisitos de um SGBD:

- A **atomicidade** garante que nenhuma ou a totalidade das operações da transação sejam realizadas com sucesso. Suponha que estamos aumentando os salários dos funcionários (este aumento é uma alteração em uma tabela e, neste caso é uma transação) e que durante a atualização faltou luz. Somente uma parte dos funcionários



receberá o aumento no salário, caso não haja a verificação de atomicidade. Conforme Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), a ideia por trás da garantia de atomicidade é que o sistema de banco de dados mantenha um registro (em disco) dos antigos valores de quaisquer dados a serem alterados. Caso haja algum problema durante a realização da transação, o SGBD reestabelece os dados antigos, como se nunca tivessem sido modificados.

- A **consistência** preserva as regras impostas no banco de dados. Assim que a transação for finalizada, todos os dados devem estar íntegros. Um exemplo seria a soma de dois valores. Após uma transação, os valores iniciais não podem ser alterados, mas, é claro, se esta for a regra determinada no banco de dados. A consistência é a garantia de manter os dados íntegros durante e com a finalização da transação realizada no banco de dados.
- O **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. Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012) afirma que, mesmo asseguradas as propriedades de atomicidade e consistência para cada transação, a intercalação das operações de várias transações concorrentes pode resultar em inconsistências (erros nos resultados e/ou nos dados). Alterações feitas por transações simultâneas precisam ser isoladas das alterações feitas por qualquer outra transação simultânea.
- 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. A durabilidade ou persistência (como também é conhecida) em um meio de armazenamento confiável e seguro é um dos requisitos mais importantes de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

Atualmente, é difícil criar um projeto de banco de dados para uma única aplicação. Por mais que isso ocorra, cabe ao analista de sistema pensar e deixar o banco de dados modelado para futuras mudanças e adaptações. As principais características do uso de um banco de dados, conforme Navathe e Ramez (2005), são as seguintes:

- Natureza autodescritiva do SGBD.

- Isolamento entre os programas, os dados e a abstração dos dados.
- Suporte a diversas visões dos dados inseridos no banco de dados.
- Transações para diversos usuários do banco e a possibilidade de compartilhar os dados da base de dados.

Uma característica essencial de um 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. De acordo com Navathe e Ramez (2005), um SGBD oferece aos usuários uma representação conceitual de dados, omitindo vários detalhes, por exemplo, como os dados realmente são guardados ou como as transações são realizadas no banco de dados. Essa representação de modelo de dados é informalmente conhecida como abstração de dados.

Uma visão (ou *view*) pode ser uma parte de uma base de dados, podendo ser resultantes de pesquisas que retornam parte das informações armazenadas. Um SGBD com suporte a múltiplas visões deve proporcionar facilidades para a definição de diversas visões. O controle de concorrência é o fator primordial para que o compartilhamento de dados e as transações sejam realizados com sucesso para todos aqueles que utilizam o banco de dados. Ao criar visões, podemos criar filtros protegendo certas colunas e tornando o código mais simplificado.



### Exemplificando

Uma visão (ou *view*) pode ser considerada como uma tabela virtual ou uma consulta armazenada, permitindo mais do que somente visualizar os dados, implementar algumas restrições. Por exemplo: um professor só tem acesso aos dados de seus alunos matriculados na sua disciplina. O docente, ao fazer uma pesquisa, não precisa ver as notas dos alunos em outras disciplinas e muito menos os dados pessoais ou financeiros dos alunos.

Os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados evoluíram muito nessas últimas três décadas. Muitos deles foram desenvolvidos

por diversas empresas ao longo das últimas décadas, vários ainda estão no mercado e muitos ficaram obsoletos. Segundo Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), os primeiros bancos de dados foram desenvolvidos a partir do sistema de arquivos e eram programados manualmente. As empresas que desenvolvem SGBDs possuem uma fatia de mercado muito valorizada, envolvendo milhões e até bilhões de dólares. Basicamente, os bancos de dados podem ser classificados como:

- Banco de dados usando sistemas hierárquicos e de rede.
- Banco de dados relacional.
- Banco de dados relacional/objetos.
- Banco de dados para Web com XML.
- Banco de dados para nuvem.

As primeiras aplicações de banco de dados mantinham as informações de grandes empresas, como multinacionais, hospitais, universidades e bancos. Navathe e Ramez (2005) afirmam que grande parte dos sistemas que utilizava os bancos de dados desta época, usava computadores de grande porte: os *mainframes*. Esses computadores eram muito caros e possuíam somente uma *interface* para a linguagem de programação, e cada sistema desenvolvido levava muito tempo para ser programado, pois todas as transações realizadas no banco de dados eram programadas, testadas e depuradas.

Nesta primeira fase dos SGBDs, em meados de 1960 indo até meados de 1980, os bancos de dados eram nos modelos hierárquico e de rede. Os modelos hierárquicos possuíam uma estrutura semelhante à de uma árvore, muito rígida. Caso fosse necessária a adição de uma nova informação (tabela ou campo), o banco de dados em sua totalidade precisaria ser reorganizado ou redefinido. Os bancos de dados em rede assemelhavam-se com uma teia, tecida por uma aranha ou uma rede conectada de informações (registros), porém existia uma restrição de um determinado número de relacionamentos que poderiam ser realizados entre os registros.

Os bancos de dados relacionais começaram a surgir comercialmente a partir de 1980. Navathe e Ramez (2005) afirmam que os bancos de dados relacionais foram originalmente projetados para separar a forma de armazenamento, diferenciando o projeto físico do projeto conceitual do banco de dados. Ofereceram uma flexibilidade maior no desenvolvimento dos sistemas para os mesmos clientes da fase anterior, tornando-se rapidamente uma tendência para todos os desenvolvedores daquela época até os dias atuais e com a possibilidade de ser utilizado em uma infinidade de aplicações nos softwares, por exemplo, para servidores em grandes sistemas, pequenas empresas e em muitos sites na internet.

Conforme pode ser observado em Date (2003), os bancos de dados relacionais/objetos são uma evolução do banco de dados relacional. Com o aparecimento das linguagens orientadas a objetos, a evolução dos bancos de dados foi naturalmente surgindo. Inicialmente, os bancos de dados orientados a objetos surgiram como uma concorrência ao relacional, mas na prática é usado com a possibilidade de utilização de recursos da orientação a objetos como herança, encapsulamento e tipos de dados abstratos, de acordo com Navathe e Ramez (2005).

A internet possibilitou que muitos sistemas ficassem on-line, com sistemas de banco de dados distintos trocando informações entre si. O XML (*eXtensible Markup Language* ou linguagem de marcação que permite a integração de dados) possui um formato que, independentemente da plataforma que o sistema utiliza, permite a comunicação entre sistemas de banco de dados diferentes. Navathe e Ramez (2005) afirmam que a linguagem XML combina os conceitos de modelos empregados nos sistemas de documentos com os conceitos de modelos de banco de dados.

A computação em nuvem está revolucionando a forma de armazenamento, de processamento dos dados e principalmente no quesito de infraestrutura, com pagamentos relacionados ao uso dos recursos disponibilizados. Os SGBDs estão migrando para os serviços em nuvens, diminuindo os custos com equipamentos e softwares, principalmente os *e-commerce*.



A computação em nuvem está revolucionando a criação de aplicativos e serviços de banco de dados. Os SGBDs estão evoluindo e se tornando mais baratos em função desta tecnologia.

BOSCARIOLI, C. et al. Uma reflexão sobre banco de dados orientados a objetos. In: CONGRESSO DE TECNOLOGIAS PARA GESTÃO DE DADOS E METADADOS DO CONE SUL, 4., 2006, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: CONGED, 2006. Disponível em: <<http://conged.deinfo.uepg.br/artigo4.pdf>>. Acesso em: 4 maio 2018.

Um SGBD, de acordo com Heuser (2009), deve ser um software que possui as funções que permita definir, recuperar e alterar as informações contidas em banco de dados. Outra tarefa do sistema é permitir somente acesso autorizado aos dados, então os usuários são registrados no SGBD e possuem seu acesso protegido por senha. Desta forma, os dados são acessíveis somente a uma determinada categoria de usuários, impondo limitação de acessos, conforme afirma 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.



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, os recursos disponíveis e principalmente as reais necessidades de cada cliente.

Alguns SGBDs antigos estão sendo utilizados no mercado, em sistemas antigos. Isso acontece, pois a empresa pode não ter se atualizado, devido ao custo, porém, 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, Postgree, entre outras opções existentes no mercado.

**Oracle** é um SGBD proprietário e sua licença precisa ser adquirida, portanto, não é freeware. É utilizado em médias e grandes empresas e foi projetado para sistemas que requerem alto desempenho e segurança. As versões atuais possuem recursos para computação em nuvem, *big data* (grandes volumes de informação), multiplataformas e também muitas ferramentas de administração e de desenvolvimento de aplicações que servem como *interface*, possibilitando mais facilidades no acesso ao banco de dados.

O **SQL Server** pertence à empresa Microsoft e possui versões gratuitas e pagas, sendo que as pagas são de valores bem inferiores ao seu principal concorrente (visto anteriormente, o Oracle). É utilizado em diversos segmentos de empresas que precisam de um SGBD estável e seguro (e claro, não tão caro!). Um dos problemas deste SGBD era sua plataforma que funcionava somente com o sistema operacional Windows. As novas versões permitem que o SGBD funcione no LINUX e em Container Docker (tecnologia que oferece um conjunto de ferramentas empacotadas e isoladas, como se estivessem em um contêiner). Atualmente, o SQL Server, é um dos SGBDs mais utilizados no mercado, porém está perdendo espaço para outros que têm código aberto.

O **MySQL** é *Open Source* ou código aberto e possui licenças GNU/GPL (Licença Pública Geral – *General Public License*) permitindo que qualquer usuário edite o seu código fonte de forma que atenda aos requisitos de uma determinada aplicação que está sendo implementada. Atualmente, pertence ao Oracle, cujo objetivo, com a disponibilização *freeware*, é a fomentação do uso desta tecnologia. Sua capacidade de processamento de transações é muito grande e pode ser utilizado por grandes empresas. Um fator a ser considerado é o quesito segurança. Por ser código aberto, o cuidado com falhas de segurança deve ser redobrado. O MySQL possui uma versão bem mais robusta, porém paga, com diversos recursos avançados, como auditoria, *firewalls*, monitoramento e backups avançados.

**Postgree** é um SGBD muito utilizado por rodar em várias plataformas de desenvolvimento como código aberto (*Open Source*) e de desenvolvimento livre. É usado em sistemas mais robustos, em que a base de dados é muito grande, em empresas

corporativas. Possui funcionalidades de controle de concorrência mais elaboradas e sofisticadas.

Existem muitos outros SGBDs, como o **Access** da Microsoft, que está integrado no pacote do Office, ideal para pequenas aplicações no ambiente Windows. Outro exemplo é o **Firebird**, gratuito e capaz de gerenciar desde bases pequenas até extensos volumes de dados, disponível para vários sistemas operacionais. Há, ainda, o DB2 da IBM, que perdeu muito mercado para os concorrentes, mas ainda é utilizado em sistemas que vão de celulares a *mainframes*.



**Pesquise mais**

Neste artigo, você pode conhecer mais sobre o termo *Big Data* e entender um pouco mais sobre os novos desafios dos profissionais de informática com o grande volume de dados, gerados e utilizados por grandes corporações. E, que deverão ser gerenciados por SGBDs. SILVEIRA, M.; MARCOLIN, C. B.; FREITAS, H. M. R. O big data e seu uso corporativo: uma revisão de literatura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4., 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SINGEP, 2015. Disponível em: <<https://singep.org.br/4singep/resultado/245.pdf>>. Acesso em: 4 maio 2018.

Os SGBDs possuem diversas peculiaridades que podem conquistar os desenvolvedores, mas todos têm muitas características e funcionalidades em comum, destacando:

- Permite inclusão, exclusão, seleção, ordenação e junção de registros de entidades.
- Possibilita a cópia e a exclusão de entidades.
- Estabelece relações entre as entidades e a criação de chaves.
- Permite a importação ou exportação de dados entre outras bases de dados.
- Possibilita a alteração da estrutura de campos e entidades.
- Permite consultas e relatórios da base de dados.

- Possibilita a criação de usuários com permissão de acesso individualizados.

O profissional que trabalha com os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados precisa acompanhar a constante evolução destes softwares. A atualização deve ser uma constante, possibilitando mais embasamento na utilização do SGBD.

## Sem medo de errar

Prezado aluno, agora que você estudou sobre os conceitos de um banco de dados e sobre o SGBD, iremos retomar a nossa situação-problema. Recentemente, você recebeu uma promoção. Em suas novas funções como analista de sistemas júnior, você deverá realizar uma análise do levantamento das necessidades de cada cliente. É justamente nesta hora que precisamos colocar em prática os conhecimentos adquiridos nesta seção sobre o Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

O cliente possui uma empresa familiar que atende a cerca de trinta clientes mensalmente, possuindo somente três funcionários. O objetivo principal é controlar as encomendas solicitadas. O cliente precisará receber as seguintes informações detalhadas:

- Qual tipo de investimento deverá fazer na questão de hardware?
- Qual será o valor do investimento em software?
- Poderá utilizar os SGBDs freeware?
- Quão seguro é para o cliente utilizar um SGBD freeware?

O primeiro ponto importante que você deve levar em consideração é o porte da empresa e suas movimentações. Esse ponto impacta diretamente nos custos de software e hardware. Apresente para seu cliente duas opções de orçamento de hardware, lembrando sempre que esse investimento deverá ser feito em uma configuração muito boa. Com relação ao software, apresente



duas opções de orçamento, uma usando um SGBD freeware e outra usando um pago. A escolha do SGBD impactará fortemente no valor final do software. Justifique para ele essa diferença nos valores, mostrando os benefícios e as desvantagens de cada SGBD. Apresente uma terceira opção usando um SGBD na nuvem e não se esqueça dos valores, das vantagens e das desvantagens.

Prepare uma apresentação em slide para seu chefe com suas indicações e justificativas.

## Avançando na prática

### Análise das necessidades do SGBG para empresa de encomendas

#### Descrição da situação-problema

Dona Catarina, proprietária de uma empresa de bolos, docinhos e salgados, está com problemas de gerenciamento de seu negócio e quer informatizar sua rotina de trabalho, porém está receosa quanto ao valor de investimento. No último final de ano ela deixou de atender vários clientes, causando prejuízos. A empresa precisa sair do processo manual e informatizar todo o processo da empresa (da encomenda até a entrega e cobrança). Como ela não está mais conseguindo gerenciar as encomendas e precisa de um software, procurou a nossa empresa pedindo ajuda e conselhos e querendo saber no que terá que investir. De uma coisa ela tem certeza: quer que todas as informações fiquem na empresa e de forma bem segura. Você como analista de sistemas deverá auxiliar a Dona Catarina.

Através dos estudos sobre os SGBDs, qual seria o mais indicado para a empresa dessa cliente? Como poderemos determinar o tipo de SGBD ideal para uma pequena, média ou grande base de dados? Verifique os conceitos, caso haja dúvidas.

Após estudar sobre os SGBDs você poderá compreender que, como analistas, devemos tomar cuidado ao indicar um sistema

desnecessário às necessidades do cliente, é responsabilidade de nossa profissão ajudá-lo com ideias claras e corretas.

## Resolução da situação-problema

Para a resolução do problema da empresa de Dona Catarina, temos que verificar alguns pontos que devem ser levados em conta para a análise das necessidades deste cliente:

1. Qual a quantidade de clientes da empresa? É uma empresa pequena, portanto, automaticamente descartamos o SGBD Oracle. A versão SQL Server somente é viável se a opção for freeware, mas essa decisão depende diretamente da ferramenta de desenvolvimento.
2. O sistema é todo manual, então haverá a necessidade de investimento em infraestrutura com a compra de equipamentos. Além disso, uma máquina deverá ser configurada para o servidor. Lembre-se de que Dona Catarina deseja que as informações fiquem bem seguras na própria empresa.
3. Como a empresa é de encomendas de bolos e salgados e tudo é feito de forma manual, por que não indicar um sistema integrado à internet? Nesta situação, o MySQL pode perfeitamente ser utilizado.
4. Outra opção seria um serviço em nuvem. Neste caso, teríamos que demonstrar as vantagens e desvantagens deste tipo de serviço: preço *versus* segurança.

Com os conhecimentos adquiridos nesta seção, você deverá escolher e indicar o melhor SGBD. Existem outras opções disponíveis no mercado, mas o fundamental é ter o conhecimento para não indicar algo que inviabilize a realização do software que o cliente deseja. Conquistar o cliente é uma das características desejadas de um analista de sistemas.

## Faça valer a pena

1. Leia a sentença abaixo sobre o Sistema Gerenciador de Banco de Dados: Um Sistema Gerenciador de Banco de dados ou simplesmente SGBD é

um \_\_\_\_\_ de softwares que possuem o objetivo de \_\_\_\_\_ as informações armazenadas em um banco de dados (também conhecida como base de dados). Devem \_\_\_\_\_, acessar, \_\_\_\_\_ e dar \_\_\_\_\_ às informações contidas no banco de dados.

Com base na sentença, assinale a alternativa que apresenta as palavras que completam a frase corretamente.

- a) banco – gerenciar – processar – controlar – sustentação.
- b) conjunto – agrupar – reformar – inviabilizar – proteção.
- c) sistema – agrupar – processar – marcar – finalização.
- d) conjunto – gerenciar – organizar – controlar – proteção.
- e) banco – capturar – compreender – sistematizar – finalização.

**2.** Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados é um software que possui muitas funcionalidades, entre elas podemos destacar:

- I. Permitem aos seus usuários pesquisas para encontrar uma determinada informação.
- II. Podem gerar relatórios com diversas informações da base de dados.
- III. Protegem e recuperam os dados em caso de falha de software ou de hardware.
- IV. Permitem o compartilhamento de dados e o controle da redundância.

Analisar cada item e marque a alternativa correta referente às funcionalidades de um SGBD:

- a) Somente as opções I e IV estão corretas, as outras estão incorretas.
- b) Somente a opção III está incorreta.
- c) Somente as opções I e III estão corretas, as outras estão incorretas.
- d) Todas as opções estão incorretas.
- e) Todas as opções estão corretas.

**3.** Conforme Guimarães (2003), o conjunto de requisitos de um SGBD recebe o nome de ACID ou, respectivamente, Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade. É fundamental verificar se o SGBD escolhido possui esses quatro fatores. Sobre o conceito de Atomicidade, podemos afirmar que:

- I. É a garantia que todas as informações sejam corretamente cadastradas, inviabilizando dados cadastrados erroneamente, no momento em que o usuário final utiliza o software de aplicação.

II. É a garantia de que todas as transações sejam realizadas com sucesso. Caso contrário, tudo o que foi alterado deverá voltar ao seu estado original antes de a transação ser executada.

III. É a certeza de que, a cada exclusão realizada no banco de dados, um arquivo reserva mantenha o item apagado por tempo indeterminado.

IV. É a certeza de que, a cada inclusão nova no banco de dados, uma nova cópia seja criada como backup provisório da inclusão realizada.

Analise atentamente as afirmativas e marque a opção correta referente ao conceito de Atomicidade de um SGBD.

- a) Somente as alternativas II e IV estão corretas, as demais estão incorretas.
- b) Somente a alternativa II está correta.
- c) Somente as alternativas I e II estão incorretas, as demais estão corretas.
- d) Somente a alternativa III está correta.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

## Seção 1.2

### Banco de Dados Relacional

#### Diálogo aberto

Seja bem-vindo a mais um conteúdo que norteia a modelagem de dados. O profissional que analisa e projeta o banco de dados precisa sempre estar bem informado e preparado. Antes de conversar com o cliente, você deverá obter o máximo possível de informações sobre o modelo de negócio do cliente, além de ficar a par de como tudo funciona, saber um pouco de legislação e, principalmente, estar sempre bem informado sobre as novas tendências tecnológicas.

O processo de modelagem de banco de dados é algo que deve ser realizado com cautela. A cada diagrama elaborado, a experiência é refletida diretamente no resultado. Como estamos no início deste processo, você precisa ficar atento aos conceitos abordados a partir de agora.

Você deverá atender a um novo cliente, a empresa de aluguel de decoração de festas infantil, Decora Feliz, que nos procurou, pois deseja um software. O desafio é auxiliar no controle de reserva de aluguel dos diversos itens de decoração e brinquedos para festa infantil. Como a empresa é pequena, o pagamento deverá ficar fora deste processo. O objetivo é controlar o local da festa, os clientes e quais equipamentos e decorações serão necessários. Você deverá realizar um levantamento das entidades iniciais que farão parte do banco de dados.

Quais seriam os passos iniciais do processo de modelagem dessa empresa? Por onde começar? Você precisará fazer uma pesquisa sobre a estrutura do banco de dados, mais precisamente, determinar as principais entidades que irão compor o banco de dados a ser modelado.

Observe que algumas entidades que não foram mencionadas pelo nosso cliente aparecerão. Por que isso ocorre? Estudando os conceitos do processo de modelagem, podemos observar que as entidades sempre serão de um número maior do que o problema apresenta. Nessa seção você começará a aprender sobre

o processo de modelagem de dados em banco de dados relacional. O que devemos fazer para criar modelos de dados corretos? Você conhecerá alguns dos elementos mais importantes do banco de dados e ainda começará a compreender mais sobre as entidades e seus atributos.

Como analista de sistemas, você recebeu um novo desafio. Um novo cliente precisa de um software e você, com os conhecimentos adquiridos nesta seção, deverá ajudá-lo no processo de modelagem do banco de dados. Vamos continuar?

Bons estudos!

## Não pode faltar

A modelagem de uma base de dados precisa obedecer a certos princípios técnicos. Vale ressaltar que a modelagem é reflexo da experiência de cada analista de sistemas ou programador. Após a realização de vários softwares, o profissional da área de TI consegue visualizar os diagramas mentalmente e vai aperfeiçoando-os com auxílio das técnicas de modelagem de dados. O ponto de vista da modelagem é outro fator a ser considerado, e um exemplo seria o sistema de uma padaria. Basicamente, sabemos como funciona uma padaria, mas precisamos saber que cada empresa possui seus padrões e procedimentos que podem influenciar diretamente no processo de modelagem de um banco de dados.



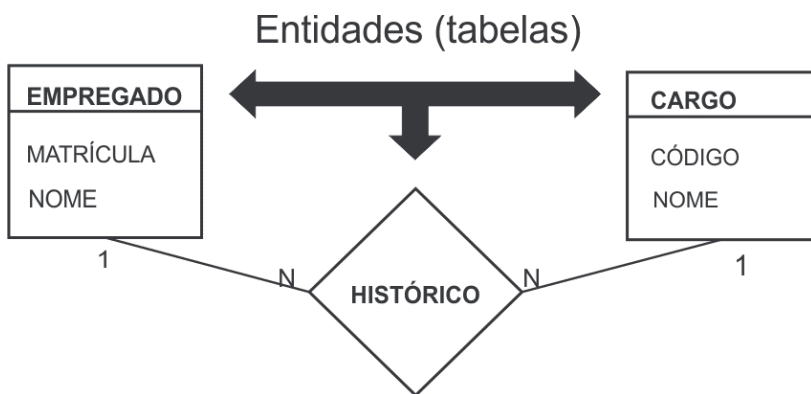
### Assimile

A expressão base de dados está relacionada a uma coleção de informações. Podemos afirmar que uma base de dados são os dados armazenados em um banco de dados.

O modelo de dados relacional foi proposto na década de 70 por Peter P. Chen e, desde então, é utilizado para a modelagem de dados, de acordo com Date (2003). Com o passar dos anos, foi aperfeiçoado, porém seu princípio básico ainda é o mesmo. Esse modelo foi baseado na teoria de conjuntos da álgebra relacional. Um banco de dados pode ser representado por um modelo relacional, baseado em uma coleção de relações entre seus integrantes.

Segundo Cougo (1997), um modelo é a representação abstrata e simplificada de um sistema real, gerando um modelo gráfico. Conforme Guimarães (2003), essa forma gráfica (resultante da modelagem relacional) teve grande aceitação por ser um meio de comunicação do projeto conceitual de fácil compreensão por usuários finais de banco de dados. Ao apresentar a modelagem para clientes leigos na área de informática, através dos diagramas, os usuários podem facilmente compreender e ajudar a encontrar problemas na modelagem. Observe a Figura 1.3, em que, mesmo sem saber os conceitos de entidades e relacionamentos, podemos facilmente identificar uma relação entre empregado e cargos e o histórico que é o resultado de vários cargos ocupados por um empregado em alguma empresa. Por ora, não nos concentremos nos diagramas, conforme avançarmos no processo de modelagem, dedicaremos uma seção inteira para esse importante tema.

Figura 1.3 | Exemplo modelo relacional



Fonte: elaborado pela autora.

Date (2003) afirma que o modelo relacional não é algo estático, ele evolui e se expande, assim como a própria matemática. A proposta do modelo relacional baseia-se na ideia de que as informações em uma base de dados podem ser representadas em tabelas cujas linhas apresentam as informações cadastradas. A teoria dos conjuntos se aplica no modelo relacional, pois as operações realizadas nas tabelas são baseadas na álgebra relacional, como seleção, união, junção, subtração, produto cartesiano e projeção.

Tabela 1.1 | Exemplo tabela aluno

Matrícula	Nome	Dt. Nasc.	Curso
1515	Ana Lee	18/06/1989	Direito
1819	Pedro Luz	21/07/2000	Veterinária
2125	Karla Keen	01/02/1999	Direito

Fonte: elaborado pela autora.

Conforme Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), o modelo relacional usa um conjunto de tabelas (ou entidades) para representar tanto os dados como as relações entre eles. Na Tabela 1.1, foram armazenadas quatro informações na tabela Aluno: matrícula, nome, data de nascimento (abreviado: Dt Nasc) e o Curso em que o aluno está matriculado. Neste primeiro momento, analisaremos a disposição das informações: encontram-se em colunas (observe que cada coluna contém uma categoria de informação) e em linhas (observe que em cada linha há informações de um determinado aluno).

Um modelo relacional é composto de muitas tabelas. Date (2003) descreve o modelo relacional como tendo três aspectos básicos:

- Estrutural: os dados inseridos no banco de dados são reconhecidos pelos usuários como tabelas.
- De integridade: as tabelas precisam satisfazer as restrições de integridades (será abordado na próxima unidade).
- Manipulador: são as operações que poderemos realizar com as tabelas, com a intenção de juntar, selecionar, excluir, entre outras operações.

A Tabela 1.1 representa a estrutura de uma tabela com informações sobre alunos. Podemos afirmar, com certeza, que haveria muito mais informações para serem armazenadas. O ideal é criar a estrutura da tabela com o máximo de precisão, mas os SGBDs atuais permitem, com até certa facilidade, adicionar novas informações nas tabelas.



Refleta

Quais seriam as vantagens do modelo relacional de banco de dados? Por que após tantos anos de sua criação ainda é um dos procedimentos mais utilizados no desenvolvimento de sistemas?



Criar um modelo de banco de dados é uma tarefa que, na maioria das vezes, não deve ser feita por uma única pessoa e de forma isolada com a sua própria experiência de vida. Se o projeto for pequeno, é provável que isso ocorra. Porém, suponha que você necessite fazer um banco de dados para uma clínica de estética, mas nunca sequer pisou em uma. Não pode simplesmente fazer algumas consultas na internet e supor o que é necessário para o sistema. O passo inicial, segundo Eslmari e Navathe (2005), é o levantamento e a análise dos requisitos, realizando entrevistas para entender e documentar as necessidades solicitadas pelos usuários. Cougo (1997) afirma que o processo de modelagem implica na existência de um objeto ou em um ambiente a ser observado.

Monteiro (2014) afirma que um requisito é uma condição ou uma capacidade que um software deverá possuir. Requisito é um levantamento e análises das necessidades que o sistema precisa atender. Para atingir esses objetivos serão necessárias reuniões com os clientes envolvidos e analistas de sistemas e que resultará em um documento de especificação com as funcionalidades que o banco de dados precisará possuir.

A fase inicial do projeto de banco de dados, segundo Korth, Silberschatz e Sudarshan (2003), é caracterizar completamente as necessidades de dados dos prováveis usuários do banco de dados. As etapas da modelagem possuem algumas funções que podem ser classificadas como:

- **Concepção:** é um entendimento da necessidade do cliente com relação ao software e é quando serão estabelecidos os objetivos principais da solução desejada.
- **Elicitação:** são as conversas com os usuários do software com o objetivo de colher mais informações sobre os procedimentos realizados e que deverão estar presentes no software.
- **Elaboração:** criação de modelos para a formalização dos requisitos (aqui entra a nossa disciplina). Com o modelo é possível encontrar falhas ou esquecimentos dos clientes ou do próprio analista de sistemas.
- **Negociação:** com o modelo apresentado, os clientes podem querer mais itens, é necessário verificar as viabilidades das sugestões.

A qualidade do banco de dados desenvolvido depende diretamente dos requisitos levantados, mas não para por aí. Ao projetarmos um banco de dados, precisamos nos anteceder às necessidades do cliente. Muitas vezes, criamos e programamos muito além do que foi solicitado, visando a qualidade final do software para este para futuros clientes (caso o sistema seja vendido para um outro cliente). Devemos realizar vários testes como forma de garantir que as relações criadas estejam corretas, antes de implantar o banco de dados. Usamos alguns exemplos (dados) típicos da empresa para determinar se algum ponto crucial da modelagem pode estar com problemas.



#### Pesquise mais

Saiba um pouco mais sobre os requisitos de software no artigo *Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios*.

AZEVEDO JUNIOR, D. P.; CAMPOS R. Definição de requisitos de software baseada numa arquitetura de modelagem de negócios.

**Produção**, São Paulo. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, vol. 18, n. 1, 2008, p. 26-46. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3967/396742032003.pdf>>. Acesso em: 4 maio 2018.

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados, de acordo com Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), é constituído por um conjunto de dados associados a um conjunto de programas para acesso a estes mesmos dados, proporcionando um ambiente perfeito para o armazenamento e a recuperação destes dados. Podemos classificar os elementos que compõem um banco de dados em: dados, hardware, software e usuários.

O SGBD foi projetado para trabalhar com um volume muito grande de dados. Esses dados armazenados nos bancos de dados serão compartilhados entre os diversos usuários dos sistemas. É em função deste armazenamento que algumas regras de modelagem deverão ser rigorosamente seguidas (elas serão vistas nas próximas unidades deste livro).

O hardware é um elemento importante, pois determina como e onde os dados serão processados e armazenados. Devemos

orientar corretamente os nossos clientes quanto à necessidade de investimentos nesta área. De nada adianta uma modelagem perfeita se o banco de dados rodar em uma máquina obsoleta. Conforme visto na seção anterior, o armazenamento em nuvem está se destacando atualmente, é uma tendência, mas ainda existem muitas empresas que preferem ter seu próprio servidor e deixar a base de dados em sua propriedade física.

O software em questão como elemento essencial de um banco de dados é sem dúvida o Sistema Gerenciador de Banco de Dados. De acordo com Date (2003), o SGBD é de longe o software mais importante, por isolar o acesso dos dados pelos usuários leigos do acesso ao seu armazenamento no hardware. Existem, ainda, os softwares de aplicação, que são ambientes próprios do SGBD ou linguagens de programação que permitem criar uma *interface* amigável entre o usuário e o SGBD.

Os usuários de banco de dados são os atores (as pessoas) que realizam operações de manipulação na base de dados e podem ser classificados, conforme Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), como:

- Programadores de aplicação: são os programadores do software que podem ou não criar a base de dados, podem simplesmente criar aplicações para acessar a base já existentes ou podem desenvolver o banco de dados e a aplicação que irá utilizar o banco;
- Usuários sofisticados: são usuários treinados para poder manipular a base de dados através de consultas ao banco de dados. Geralmente, são analistas de sistemas especializados em determinado software (ou base de dados);
- Usuários especialistas: são desenvolvedores que projetam aplicações em determinada base de dados específica e complexa, como dados gráficos ou cartográficos;
- Usuários navegantes (comuns ou leigos): são os usuários comuns que fazem uso das informações do banco de dados. Algumas vezes, este tipo de usuário nem sabe que está acessando uma base de dados, procura as informações em um software (de aplicação) e a informação é apresentada na tela (vinda de um banco de dados).

Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012) enfatizam que uma das principais razões para usarmos os Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados é ter um controle central sobre os dados e sobre os programas que os acessam. É necessário que alguém tenha um controle total sobre o sistema, e este usuário é o Administrador do Banco de Dados ou simplesmente DBA (do inglês *Database Management System*). O Administrador do Banco de Dados possui diversas funções que envolvem a instalação, a configuração e a manutenção do SGBD. O DBA também precisa estabelecer regras de acesso aos dados do servidor, monitorar o banco e realizar manutenções preventivas e corretivas.

Entre algumas funções do DBA, segundo Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012), destacam-se:

- Definição do esquema: é o DBA que cria, modifica e atualiza o esquema do banco de dados, executando um conjunto de instruções.
- Concessão de autorização ao acesso aos dados: define quem pode visualizar determinada informação no banco, estabelece juntamente com os administradores da empresa a quais dados cada usuário comum poderá ter acesso.
- Manutenção de rotina: liberar espaços no servidor, realizar backup e monitorar as tarefas no servidor (evitando possíveis gargalos de acessos).

É papel do Administrador de Banco de Dados ficar atento às novas tecnologias que surgem. É uma área que requer muito investimento, e os dados de uma empresa são cruciais. Imagine uma empresa multinacional ficar o dia inteiro parada porque o servidor de banco de dados estragou e não havia um esquema de reserva de equipamentos ou de recuperação de backup. É desse profissional a responsabilidade de garantir que a empresa sofra o mínimo possível em caso de problemas de hardware ou de software.

É a figura do analista de sistema que geralmente desempenha a função de projetista de banco de dados. Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012) afirmam que o projetista de banco de dados precisa interagir extensivamente com especialistas do domínio e usuários para realizar essa tarefa, pois ele é quem criará uma representação gráfica dos requisitos do cliente. Neste livro, trataremos do papel do projetista como função do analista de sistemas.



Os usuários dos bancos de dados podem possuir várias formas de acessos sobre os dados e podem ter autorização para: somente leitura, inserir novos dados, atualizar e excluir os dados. Um usuário pode ter um ou mais acessos, sendo que poucas pessoas devem possuir acessos à exclusão de dados.

O modelo relacional usa um conjunto de tabelas para representar os dados como a relação ente eles, cada tabela possui múltiplas colunas e cada uma possui um nome único, como afirmam Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012). As tabelas também podem ser denominadas como: entidades, cadastros ou arquivos. Elmasri e Navathe (2005) declaram que as entidades podem representar objetos com existência física, como uma pessoa, um carro, um animal. Podem também representar um objeto com existência conceitual, como um projeto, um departamento, um trabalho acadêmico.

Para Guimarães (2003), uma entidade é um objeto ou indivíduo do mundo real que possui existência própria e cujas características ou propriedades desejamos registrar. Podemos representar graficamente uma tabela usando retângulos ou losangos. A Figura 1.4 mostra o exemplo de três entidades: duas estão em um retângulo e uma num losango. A diferença entre essas formas de representação será detalhada com conceitos que aprenderemos em breve. O mais importante, neste momento, é saber que a entidade "Histórico" irá receber os campos que não podem estar nem na entidade Empregado e nem na entidade Cargo, por exemplo: data de início e data de fim da ocupação de determinado cargo pelo empregado.

Figura 1.4 | Exemplo de entidades



Fonte: elaborado pela autora.

As entidades possuem características próprias e que podem variar na quantidade conforme a necessidade de cada sistema. Suponha que tenhamos uma entidade chamada Animal. Nesta entidade podemos armazenar várias informações básicas de acordo com a necessidade do sistema a ser realizado. Digamos, por exemplo, que se fosse no sentido de venda do animal, na entidade Animal teríamos as seguintes informações: data de nascimento, sexo, raça, porte e valor de venda. Agora, se o objetivo não fosse para a venda do animal e sim para algum serviço a uma clínica veterinária, as informações armazenadas poderiam ser vacinas tomadas, peso, altura, histórico de doenças e muito mais.



### Assimile

A nomenclatura para as entidades e os atributos é padronizada pelas empresas de desenvolvimento de software. As entidades devem estar no singular e começar com letra maiúscula. Já o atributo poderá ser abreviado, por exemplo: nm para nome. Algumas empresas utilizam o nome da entidade atrás do nome do atributo (campo): nm\_aluno. No SGBD não é aconselhável utilizar espaços em branco, números ou caracteres especiais como nome de entidades e atributos (mas para efeitos didáticos, iremos usá-los neste livro).

As informações que armazenamos em tabelas podem ser agrupadas e são o que chamamos de atributos, campos ou colunas. Na Tabela 1.2 podemos observar que a tabela Aluno possui quatro campos: matrícula, nome, data de nascimento e curso. Cada coluna representa uma categoria de informação, portanto nesta coluna somente será permitido inserir o campo desta categoria, por exemplo, na coluna nome somente o nome do aluno deverá ser digitado. Um conjunto de atributos logicamente dispostos em uma entidade (ou tabela) são conhecidos como registros, linhas ou tuplas. Uma tabela poderá ter milhares de registros. Observe que na tabela possuímos um campo chamado curso, ele está disposto nesta tabela somente como exemplo ilustrativo. Na próxima unidade, veremos que esse campo virá de uma tabela (através do relacionamento), precisaremos tomar certos cuidados para evitar que tabelas se escondam em outras tabelas como forma de campos e, este é um dos segredos da modelagem de dados: descobrir essas tabelas escondidas

## campo ou atributo



Matrícula	Nome	Dt. Nasc.	Curso
1515	Ana Lee	18/06/1989	Direito
1819	Pedro Luz	21/07/2000	Veterinária
2125	Karla Keen	01/02/1999	Direito

Fonte: elaborado pela autora.



## Exemplificando

Os atributos ou campos de uma tabela possuem tipos que devem ser cuidadosamente declarados para evitar desperdício de armazenamento. Por exemplo: o campo nome deverá ser do tipo texto, mas se o campo for quantidade de filhos, o correto é declarar com inteiro (ou byte) e não como texto.

O processo de modelagem de dados visa buscar informações para criar o banco de dados. Saber identificar corretamente uma entidade é um dos primeiros passos para obter sucesso no desenvolvimento do software. Um analista de sistemas ou projetista do banco de dados deve sempre estar atento aos detalhes que uma entidade ou um atributo pode revelar: pode se tornar outras entidades.

## Sem medo de errar

Nesta seção você poderá conhecer os primeiros passos da modelagem de dados e, com o conhecimento adquirido, vamos relembrar nosso desafio. Uma empresa de aluguéis de decoração para festas deseja um software para o auxílio no gerenciamento de reservas de equipamentos para seus clientes. Quais seriam os passos

iniciais do processo de modelagem dessa empresa? Por onde começar a modelagem? Nesse desafio você deverá realizar um levantamento da estrutura do banco de dados, mais precisamente, determinar as principais entidades que irão compor o banco de dados a ser modelado.

Para a resolução desse problema, será necessário compreender os conceitos sobre entidades e atributos, juntamente com os levantamentos dos requisitos da modelagem. Observe que algumas entidades que não foram mencionadas pelo nosso cliente aparecerão. Por que isso ocorre? Estudando os conceitos do processo de modelagem vistos nesta seção, podemos observar que as entidades sempre serão de um número maior do que o problema apresenta.

Para iniciarmos a solução, observe novamente as necessidades que o cliente apresentou, dando especial atenção às possíveis entidades. Uma dica importante é observar se é um substantivo e, se for, verificar se podemos guardar informações. Neste contexto podemos destacar as seguintes entidades e informações básicas que podem ser armazenadas no banco de dados:

1. Cliente: nome, endereço, telefone, e-mail e CPF.
2. Local da Festa: nome do local, endereço e telefone.
3. Equipamentos: nome, quantidade, preço e tamanho.
4. Decoração: nome (ou tema), quantidade, preço, cor e tamanho.
5. Aluguel: data do aluguel e da festa, horário de entrega, horário de retirada, valor de entrada e saldo a pagar.

Crie uma versão gráfica das entidades utilizando uma das ferramentas do Office e adicione mais atributos. Prepare uma apresentação em slides para mostrar ao seu cliente.

## Avançando na prática

### Modelagem de dados para uma escola

#### Descrição da situação-problema

Seu chefe necessita de ajuda no levantamento das entidades envolvidas no próximo banco de dados a ser desenvolvido. Você



precisa fazer um levantamento das entidades para uma escola de ensino fundamental e médio que necessita um banco de dados para um controle acadêmico. Será necessário guardar informações dos alunos, professores, disciplinas, cursos e departamentos. Um problema da escola é a geração dos horários dos alunos, que podem fazer várias disciplinas em diferentes horários.

Quais serão as entidades? Observe que não há muitos detalhes sobre as informações a serem guardadas. Crie uma lista de possíveis atributos para cada entidade, levando em consideração sua vida acadêmica.

Caso seja necessário, verifique novamente os conceitos sobre entidades e atributos.

### **Resolução da situação-problema**

Para começar a resolver a situação problema, primeiramente precisamos apontar as entidades, que são: Aluno, Professor, Disciplina, Curso, Departamento e Horário. Observe que neste caso não faz sentido criar uma entidade chamada escola, visto que o banco de dados é para a própria escola. As entidades (tabelas) e seus campos (atributos) podem ficar da seguinte forma:

- Aluno: matrícula-aluno, nome, endereço, e-mail, telefone, dt-nasc, foto, etc.
- Professor: número-identificação, nome, e-mail, fone, dt-nasc, dt-admissão, etc.
- Curso: sigla-curso e nome-curso.
- Disciplina: código-da-disciplina, nome e carga-horária.
- Departamento: código-do-departamento, nome e sigla.
- Horário: código-horário, horário, sala, sigla-curso e sigla-disciplina.

Observações importantes: note que na entidade Horário, apareceram dois campos que são de outras entidades. Isso ocorre devido ao relacionamento entre as entidades (na próxima unidade esse exemplo ficará mais claro). Outra situação são os nomes dos atributos: primeiro, eles não foram abreviados para que você possa compreender melhor (mas na realidade esses atributos ficam

sempre abreviados) e, segundo, você poderá incluir novos atributos sem problemas.

## Faça valer a pena

**1.** A modelagem de dados relacional baseia-se na ideia de que as informações em uma base de dados são representadas em tabelas (ou entidades). Desta forma, podemos considerar:

- I. Atributos são as linhas de uma tabela.
- II. Todas as linhas de uma tabela também são conhecidas como categoria.
- III. Cada informação cadastrada em um banco de dados é conhecida como tupla.
- IV. Um campo ou atributo é a coluna de uma tabela, conhecida também como categoria.
- V. Um registro é um conjunto lógico de campos que são conhecidos como tuplas.

Analise cada item e marque a alternativa correta que demonstra os conceitos corretos referentes às partes integrantes da tabela (entidade):

- a) Somente as assertivas I e III estão corretas.
- b) Somente as assertivas II e IV estão corretas.
- c) Somente as assertivas III e V estão corretas.
- d) Somente as assertivas II e III estão corretas.
- e) Somente as assertivas IV e V estão corretas.

**2.** O levantamento dos requisitos é o primeiro item a ser realizado em um novo projeto e, para atingir esse objetivo, são necessárias entrevistas para entender e documentar as necessidades solicitadas pelos usuários, conseguindo desta forma começar a elaborar o desenvolvimento do software desejado.

Analise atentamente as alternativas e marque a correta que demonstra o conceito sobre os requisitos de um projeto de banco de dados.

- a) Um requisito é um único item que, após ser diagnosticado, acaba se transformando em uma tabela associativa.

- b) Um requisito é a descrição detalhada de cada item e componente de cada tabela, estabelecendo os tipos de dados que serão inseridos na base de dados.
- c) Um requisito é uma condição ou capacidade que um software deverá possuir. É um levantamento e uma análise das necessidades às quais o sistema precisa atender.
- d) Um requisito é criação da tupla de uma tabela, definindo os campos que a compõem.
- e) Um requisito é a criação da base de dados no SGBD.

**3.** O Administrador de Banco de Dados ou simplesmente DBA é um profissional muito valorizado no mercado de trabalho, justificando, desta forma, a sua constante atualização profissional. As atribuições do DBA são fundamentais para as organizações, pois a funcionalidade do banco de dados depende deste profissional.

Considerando as atribuições de um DBA, marque a alternativa correta referente às funções de um Administrador de Banco de Dados.

- a) Realiza somente a instalação do banco de dados.
- b) Projeta a modelagem do banco de dados e não participa da manutenção do banco de dados.
- c) Faz a manutenção do banco de dados, mas não tem permissão para instalá-lo.
- d) Instala, configura, monitora e realiza manutenção preventiva e corretiva do banco de dados.
- e) Realiza a manutenção do banco somente quando o computador trava, afetando os negócios da empresa.

## Seção 1.3

### Dados como apoio a tomada de decisão

#### Diálogo aberto

Nesta seção falaremos sobre como os dados podem influenciar na tomada de decisão das empresas. Novos conceitos serão apresentados, abrindo um enorme leque de pesquisas que você poderá realizar, além de conhecer novas tecnologias. Um analista de sistemas precisa reciclar seus conhecimentos e manter-se sempre bem informado sobre as tendências do mercado de TI.

Nas seções anteriores, você estudou os conceitos do SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) e as políticas de segurança de um banco de dados, agora pode distinguir alguns dos principais SGBDs do mercados. Você ajudou duas empresas, uma de porte pequeno, familiar e que precisava de indicação de um SGBD, e a outra de porte médio, cujas entidades você identificou para iniciar o processo de modelagem do banco de dados. Agora, uma empresa de porte grande precisará ser atendida. Este cliente gerencia planos de saúde e deseja estudar o comportamento de seus clientes. Eles possuem um ótimo banco de dados, mas querem um estudo com estatísticas mais apuradas para estabelecer um perfil de comportamento e de possíveis doenças (e, claro, futuros gastos com o plano de saúde). Como você poderá ajudar essa empresa? Como decidir no que investir para obter resultados mais estratégicos? A empresa Saúde e Vida teme também que essas informações preciosas acabem nos concorrentes, então precisa que você a auxilie nesta questão.

Estudando os conceitos de OLTP (Processamento de Transações em Tempo Real) e OLAP (Processamento Analítico On-line), você deverá indicar uma solução para a empresa. Para clientes de grande porte, a necessidade pode ser de bancos de dados mais robustos, portanto, estabeleça uma breve política de segurança para sua base de dados.

Como desafio final, você deverá realizar um relatório para sua empresa. Como foram três clientes de portes diferentes, crie um

relatório sobre as características do modelo de banco de dados relacional e das necessidades de cada projeto realizado, indique o melhor SGBD para cada cliente e justifique sua resposta, de acordo com as respectivas necessidades. Para essa tarefa, retome os estudos desta unidade.

Bons estudos!

## **Não pode faltar**

A finalidade de utilizar um banco de dados está muito além do simples cadastro de informações que depois serão utilizadas por outros softwares. Um banco de dados é uma mina de ouro, e um estudo minucioso do seu conteúdo pode revelar informações preciosas para a empresa, que podem ser utilizadas para tomarem decisões estratégicas. Administradores de grandes corporações precisam tomar decisões baseadas em informações, estatísticas, gráficos de consumo, etc. Um exemplo da aplicação de tomada de decisão são as empresas de planos de saúde. Por que a porcentagem de aumento do plano de saúde é diferente de uma empresa para outra? Simples, são emitidos vários relatórios dos gastos feitos pelos funcionários. Se o plano de saúde foi muito utilizado por eles durante o ano, no ano seguinte a porcentagem de reajuste desta empresa será maior. Os gestores utilizam as informações contidas no banco de dados para decidirem se haverá aumento, a porcentagem que será aplicada e o tipo de doença que está ocasionado tantos gastos com o plano de saúde.

Conforme Date (2003), sistemas de apoio à decisão são sistemas que ajudam na análise de informação do negócio. A meta é auxiliar os gestores a tomarem decisões e a apontarem problemas existentes e até futuros que possam ocorrer. Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 559) afirmam que os sistemas de apoio à decisão visam obter informações de alto nível a partir de informações detalhadas armazenadas nos SGBDs, possibilitando que os administradores tomem decisões sobre determinados problemas. Qual produto estocar? O que vender primeiro? Qual produto deve entrar em promoção para ser vendido primeiro? São perguntas que podem ser respondidas nos sistemas de apoio à decisão.

Um *Data Warehouse* ou Depósito de Dados, segundo Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 560), é um arquivo ou repositório de informações obtidas de várias origens (bancos de dados) e armazenados em um único local e com um esquema unificado, permitindo consultas para o apoio à decisão. Date (2003) afirma que um *Data Warehouse* é um tipo especial de banco de dados, um depósito de dados orientado por assunto, integrado, não volátil e que pode variar com o tempo, utilizado para ajudar na tomada de decisão. Este modelo surgiu pela necessidade de preservar o banco de dados original da empresa (lembrando que um banco de dados sofre alterações diariamente).

Se existem os *Data Warehouse* para armazenar os dados, por que não criar estratégias para analisar esses dados? A mineração de dados ou *Data Mining* é o processo de analisar grandes bancos de dados de forma semiautomática e de responder a perguntas estratégicas em um período de tempo curto. É a descoberta do conhecimento nos bancos de dados, como afirmam Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p.16). O *Data Mining* refere-se à mineração ou à descoberta de novas informações em função de regras ou padrões em grandes quantidades de dados, segundo Navathe e Ramez (2005, p. 624), e pode ser aplicado em pesquisas científicas ou em empresas com o objetivo de aumentar significativamente a lucratividade. Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 559) descrevem que um *Data Mining* deve ser capaz de explorar grandes quantidades de dados para encontrar padrões, mudanças, anomalias e associações que tenham relevância no objeto de estudo do banco de dados, utilizando-se de estatísticas, inteligência artificial, reconhecimento de padrões e recuperando informações da base de dados.

Um *Data Mining* possui muitas regras para poder obter o conhecimento desejado. Por exemplo, uma grande fabricante de carro deseja saber qual modelo deveria ser indicado para homens de meia idade e com faixa de seis a dez salários mínimos. Uma análise pode ser realizada no banco de dados da empresa, levando em consideração os clientes dos últimos dez anos. O resultado pode ser uma lista de carros mais escolhidos e mais recusados. Em cima de análises complementares, os gestores podem tomar decisões sobre o que e para quem vender determinado produto.



Leia mais sobre Mineração de Dados no artigo a seguir:

RAMOS, I.; SANTOS, M. Y. Data Mining no suporte à construção de conhecimento organizacional. CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 4, 2003, Porto. **Anais...** Porto: CAPSI, 2003. Disponível em: <[http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2302/1/CAPSI2003\\_IMR\\_MYS.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2302/1/CAPSI2003_IMR_MYS.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2018.

O termo OLTP quer dizer *On-line Transaction Processing* ou simplesmente Processamento de Transações em Tempo Real e representa as operações realizadas no SGBD, que permitem executar transações na base de dados de forma repetitiva e a nível operacional e administrativo, de acordo com Date (2003). O OLTP permite consultas do dia a dia da empresa, por exemplo, uma consulta personalizada do RH, com o objetivo de mostrar todos os funcionários cuja renda é acima de dez salários mínimos, que não têm filhos e nem mestrado. As transações realizadas no banco de dados utilizam comandos do SQL (*Structured Query Language* ou Linguagem de Consulta Estruturada), como INSERT, UPDATE e DELETE. Estas transações são feitas em tempo real e não armazenam um histórico das consultas realizadas no banco de dados, dificultando o auxílio à tomada de decisões, conforme Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 393) afirmam.

Date (2003) conceitua OLAP (*Online Analytical Processing* ou Processamento Analítico On-line) como o processo interativo de criar, gerenciar, analisar e gerar relatórios sobre os dados de bancos de dados. Os dados coletados são armazenados em uma tabela multidimensional (ou *arrays* multidimensionais) para posterior análise de algoritmos e softwares específicos. Para fazer as análises, os dados são coletados do OLTP e isso acontece de acordo com a necessidade da empresa. Uma comparação entre OLTP e OLAP pode ser vista no Quadro 1.1.

Quadro 1.1 | Quadro Comparativo entre OLTP e OLAP

OLTP	OLAP
Operações de Rotina	Operações Analíticas
Desempenho Baixo em Consultas	Alto Desempenho em Consultas
Sem Histórico das Consultas	Permite Histórico das Consultas
Usado a Nível Operacional	Usado a Nível de Administradores
Baixo Volume de Dados	Envolve Altos Volumes de Dados
Armazenamento Convencional dos Dados	Armazenamento em Data Warehouse
Dados Voláteis	Dados Históricos e Não Voláteis
Permissão de Leitura, Inserção	Permissão de Leitura
Permissão de Modificação e Exclusão	Não a Permissão de Inserção e Exclusão
Utilizado a Todo Instante	Baixa Frequência de Uso e Pesquisa

Fonte: adaptado de Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012).



Assimile

O termo *Business Intelligence* (Inteligência de Negócios ou BI) é o processo de coleta, análise, monitoria e compartilhamento de informações para a gestão de negócios. Esse conceito pode se confundir com o de *Data Mining*. O BI analisa dados brutos operacionais para encontrar informação útil e auxiliar a tomada de decisão. Já o *Data Mining* utiliza ferramentas como agrupamentos, hipóteses, regras e árvores de decisão atuando em nível mais estratégico e fornecendo à empresa conhecimento útil acerca do ambiente para decisões a longo prazo, segundo Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 563).

Conforme afirmam Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 120), “a maioria dos fornecedores de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados fornece ferramentas de OLAP como parte do SGBD ou como adicionais”. Existem empresas que desenvolvem softwares específicos para tomada de decisão e auxílio na gestão de informação da base de dados. Algumas companhias que desenvolvem OLAP são IBM, Microsoft, ORACLE, entre outras.

Uma pergunta que podemos fazer é: quando utilizar o OLTP ou o OLAP? É possível exemplificar com a seguinte situação: uma secretária faz a matrícula de um aluno no sistema de uma determinada faculdade, inserindo suas informações, então, neste caso, é usado o OLTP. Se o aluno se matricular em um curso, arrepender-se e quiser trocar, a secretária poderá modificar isso no sistema. Neste caso também é usado o OLTP, por se tratar de uma



consulta de alteração. No final no bimestre, o diretor desta mesma faculdade precisa de um relatório com o perfil dos alunos dos últimos três anos, no qual será analisado: idade, curso, semestres cancelados e situação financeira. Este é um exemplo de OLAP, trazendo informações que servirão para oferta de novos cursos para o perfil de aluno desejado.



### Assimile

*Ad-hoc* é uma consulta (ou transação) no banco de dados realizada pelo próprio usuário com parâmetros criados pela necessidade específica do consultante. A geração de consultas de acordo com as necessidades do negócio do cliente pode levar a resultados e descobertas casuais.

O grande número de dados e a modelagem de um banco de dados podem levar a redundâncias, ocasionando futuros problemas. O controle da redundância (repetição) de um banco de dados é uma tarefa que deve ser realizada a partir da modelagem do banco de dados. Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 158) afirmam que uma análise dos atributos das entidades deve ser realizada para evitar redundâncias, por exemplo o atributo cidade em entidades. Imagine que num banco de dados de uma universidade precisamos armazenar a cidade de nascimento do aluno. O atributo cidade precisa ser armazenado em outras entidades, como funcionários e fornecedores. É a mesma informação sendo armazenada em várias entidades diferentes, levando muitas vezes à inconsistência do banco de dados.



### Exemplificando

A inconsistência em um banco de dados ocorre, principalmente, quando há redundâncias, por exemplo: o nome da cidade de São Paulo é digitado em três entidades diferentes. Na primeira está Sao Paulo (sem acento), na segunda está SP (abreviado) e na terceira está São Paul (com erro de digitação). Os dados são da mesma cidade, porém de formas bem diferentes. Esse tipo de situação pode ser contornado ao criarmos uma entidade chamada cidade.

Segundo Navathe e Ramez (2005, p. 12), um SGBD deve permitir a redundância controlada. Em algumas situações específicas, até é permitida a repetição de algum atributo em uma entidade, mas isso deve ser feito de forma bem consciente pelo analista ou projetista do banco de dados, pois pode aumentar significativamente o espaço de armazenamento do banco de dados. Por causa do backup, existem várias cópias físicas do banco de dados, gerando redundância, cujo tipo de redundância, também é uma redundância controlada, visto que, as cópias são necessárias para manter a segurança do banco de dados. Em caso de falhas, a cópia backup do banco de dados é realizada.

Um SGBD deve prever facilidades para a recuperação após falhas, de acordo com Navathe e Ramez (2005, p. 13), porém, a empresa precisa se prevenir estabelecendo uma política de backup. Essa política é um conjunto de regras estabelecido pelo DBA (Administrador do Banco de Dados) junto com os gestores da empresa, que determinam as respostas dos seguintes itens:

- Responsabilidades: quem fará o backup? Quem terá acesso ao backup?
- Meios: de que forma será realizado o backup? Qual mídia ou nuvem usar? Qual software? Qual hardware?
- Período: qual o intervalo dos backups? Diariamente, semanalmente, mensalmente?
- Retenção: quanto tempo o backup deve ficar armazenado na mesma mídia?

Refleta

Um banco de dados é o bem mais precioso da empresa? Como uma companhia pode ter prejuízos por causa do banco de dados? Ela poderia ir à falência pela perda ou invasão de seu banco de dados?

- Armazenamento: onde serão armazenados os backups? Quais locais seguros deverão ser indicados?



**Refleta**

Um banco de dados é o bem mais precioso da empresa? Como uma companhia pode ter prejuízos por causa do banco de dados? Ela poderia ir à falência pela perda ou invasão de seu banco de dados?

Segundo Date (2003), o bem mais valioso de uma empresa é a informação. Um SGBD permite que várias formas de segurança possam ser implementadas para proteger o banco de dados e preservar o seu conteúdo. Quando ocorrem falhas de segurança, nem sempre é um ato proposital. Por exemplo, um empregado do RH, de forma equivocada, pode apagar as informações contidas nas entidades dos empregados. Por que isso ocorreu? Aconteceu pelo fato de o funcionário ter permissão para apagar (neste caso, o comando DELETE) dados na entidade dos funcionários.

É fundamental estabelecer políticas de permissões e acessos às tabelas. Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012) declaram que o primeiro ponto da segurança de um banco de dados é reforçar a autenticação do usuário e garantir que tenham permissão para acessar e executar somente os trabalhos com autorização prévia, conforme seu nível hierárquico dentro da empresa. Em um outro cenário, suponha que a companhia desenvolva projetos de peças mecânicas e está trabalhando em peças revolucionárias. Se não houver um controle de privilégios aos acessos destas informações, o projeto pode ser roubado (copiado por alguém) ou ser apagado por alguém que não deveria ter acesso e achou que não era algo importante. As consequências do acesso indevido são muitas e podem causar prejuízos muito altos. A empresa investe para desenvolver um projeto e, por causa de falhas em suas políticas, pode ter perdas significativas.

A segurança da informação ganhou notoriedade nestas últimas décadas. Riscos de ataques internos e externos podem afetar os dados e a própria administração da empresa, então é necessário criar regras que garantam a segurança aos seus dados, ou seja, a política de segurança da empresa. As regras são criadas conforme as necessidades de cada companhia, estabelecendo critérios de acesso físico e remoto ao banco de dados. Navathe e Ramez (2005, p. 525-527) citam que um dos itens mais importantes do SGBD são as senhas que controlam o acesso ao banco de dados. Uma política de segurança de um banco de dados deve possuir os seguintes itens:

- Integridade: garantia de que as informações serão mantidas de forma íntegra e sem modificações indevidas de pessoas não autorizadas.
- Confiabilidade: garantia de que as informações armazenadas no banco somente serão acessadas por pessoas autorizadas previamente.

- Disponibilidade: garantia de disponibilizar a informação somente às pessoas com permissão de acesso e modificação.

Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 87) demonstram que podemos atribuir a um usuário várias formas de autorizações a um banco de dados:

- Somente de leitura dos dados.
- Para inserir novos dados.
- Para atualizar novos dados.
- Para excluir dados.

As autorizações dadas aos usuários são chamadas de privilégios e podemos estendê-los de um usuário para todos. Os privilégios também podem ser uma combinação de autorizações. É nesta hora que entra a política de segurança do banco de dados da empresa: quando um usuário realiza uma consulta ao banco de dados, primeiramente o SGBD verifica se o usuário possui a autorização necessária para realizar a ação que pretende, de acordo com Korth, Silberschatz e Sudarshan (2012, p. 88). A maior autoridade sobre o banco de dados é o DBA (Administrador do Banco de Dados), pois ele tem acesso tanto ao esquema do banco (diagramas) quanto aos dados armazenados, além de ser quem autoriza os acessos ao banco de dados, limitando e até criando novos usuários com permissões distintas.



### Pesquise mais

O SQL *Injection* é uma das principais formas de ataques ao banco de dados. Conheça um pouco mais sobre essa tecnologia acessando o vídeo abaixo:

ROSA, Alex. **Entendendo o SQL Injection – Vídeo 1**. 2016. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OmDCgJ9eQDw>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

Chegamos ao fim da primeira unidade deste livro. Conceitos essenciais foram apresentados sobre os SGBDs e suas tecnologias, além de subsídios para poder indicar uma ferramenta para um cliente, conforme a necessidade. Um analista de sistemas precisa estar ciente de que suas decisões podem afetar positiva ou

negativamente o negócio das empresas. A confiança que o cliente deposita nos conselhos que recebe ao solicitar um software é muito grande. Na próxima unidade você aprenderá sobre os princípios da modelagem de dados, para que possam ser criados nos SGBDs vistos nesta unidade.

## Sem medo de errar

Nesta seção estudamos assuntos que têm uma essencial importância no futuro do banco de dados da empresa. Aprendemos sobre os conceitos e a importância de OLTP e OLAP para as companhias. A redundância e a necessidade de estabelecer regras para garantir um banco de dados mais seguro também foram apresentadas.

Agora, como desafio, a empresa de planos de saúde, Saúde e Vida, deseja estudar o comportamento de seus clientes. Para isso, ela gostaria de utilizar a base de dados com as informações dos usuários de seus planos de saúde para tomar decisões estratégicas. Como você poderá ajudar essa empresa? Como decidir no que investir para obter resultados mais estratégicos? Além disso, a organização teme que essas informações preciosas acabem nos concorrentes, então precisa que você a auxilie nesta questão.

Você precisará indicar uma ferramenta OLAP para a empresa, portanto, poderá realizar uma pesquisa sobre as ferramentas de sistemas em nuvem. Empresas como a Amazon e Microsoft possuem soluções interessantes, como o *Amazon Web Service* (AWS) ou o *Azure*. Essas ferramentas disponibilizam vários serviços de análise de dados, permitindo análises, buscas de padrões e ajuda na tomadas de decisões (com base nos dados do banco de dados). O *Amazon Redshift* é um *Data Warehouse* que pode auxiliar a empresa Saúde e Vida.

Como a companhia também deseja investir na melhoria da segurança do banco de dados, pesquise como podemos utilizar recursos como a criptografia, por exemplo, no banco de dados. Faça uma pesquisa sobre Engenharia Social e como ela pode ser prejudicial à segurança dos dados da empresa. Sugira ações que a instituição pode tomar para prevenir ataques às informações.

Para o backup das informações da empresa, como é de grande porte, pesquise um pacote de serviços em nuvem que possa armazenar grandes quantidades de dados, procure por serviços especializados que possuam uma boa confiabilidade no mercado e com serviços de criptografia e pesquise outras opções, como optar por um servidor exclusivo para o backup.

Faça uma cotação com algumas empresas desenvolvedoras desta tecnologia e aponte os equipamentos necessários: servidores, espaço em nuvem ou outros dispositivos extras. Crie uma apresentação em slide, a fim de apresentar e apontar as melhorias para seu cliente.

Prepare um relatório final para sua empresa sobre os três clientes (de pequeno, médio e grande porte) apresentados nesta unidade, em que deverão ser demonstradas as características do modelo de banco de dados relacional, indicando qual SGBD você recomendaria para cada empresa. Além disso, faça um quadro comparativo dos SGBDs justificando o uso para cada tipo de empresa.

## Avançando na prática

### Estabelecendo Políticas de Segurança e Backup

#### Descrição da situação-problema

Você foi contratado por uma empresa de advocacia Irmãos Pedro S.A. que está precisando de uma assessoria e que tem ganhado muitos clientes, aumentando assim a quantidade de informações de processos judiciais. Consequentemente, os sócios estão com receio de perder as informações de seus clientes. A empresa possui, ao todo, doze pessoas trabalhando diariamente no prédio, onde há uma sala de informática com dois servidores localizada no andar térreo, nos fundos do prédio de dois andares. O que você poderia propor para ajudar nos dois seguintes itens: criar uma política de segurança e uma de backup?

## Resolução da situação-problema

Para a política de segurança, poderíamos propor algumas sugestões:

1. Revisar no sistema da empresa as permissões de acessos (os privilégios) de cada funcionário que utiliza os softwares e estabelecer critérios de permissão mais rígidos para processos que requerem uma segurança maior.
2. Criar regras de acesso à sala dos servidores, impedindo o livre acesso de funcionários não autorizados no local.
3. Verificar se algum funcionário tem acesso ao SGBD, quem é e se ele é um profissional capacitado.
4. Como a sala do servidor fica no primeiro andar, verificar a possibilidade de risco natural, como inundação, e, se sim, sugerir que a sala seja transferida para um andar superior. Além disso, analisar possibilidade incêndio e ver se os extintores estão corretos.
5. Estabelecer regras na questão da limpeza, orientando o pessoal responsável, a fim de evitar danos acidentais durante o trabalho.

Para a política de backup, poderíamos propor algumas sugestões:

1. Determinar a frequência do backup, verificar se o volume de informações é muito alto e, caso seja, fazer o backup diariamente ou verificar o limite máximo de dias sem backup.
2. Determinar se forma de backup será em mídia ou em nuvem. A nuvem talvez ficaria mais acessível, porém precisaria ter requisitos de segurança. Como os dados são sigilosos, verificar se a empresa não gostaria de um sistema de cópias do banco locais, então, sugerir outro HD ou Fita Dat.
3. Determinar a quantidade de cópias do banco (o ideal é trabalhar com no mínimo três cópias) e sempre ir sobrepondo a cópia ou a mídia mais antiga.
4. Determinar a rotina do backup, ou seja, qual software será usado, os procedimentos que serão realizados e quem o fará.
5. Escolher três lugares distintos para armazenar as cópias do banco de dados e determinar quem será o guardião responsável pelas cópias.

## Faça valer a pena

**1.** Conforme Date (2003), sistemas de apoio à decisão são sistemas que ajudam na análise de informação do negócio. Com a constante concorrência entre as empresas, atualmente os administradores utilizam esta tecnologia para diversas finalidades em suas companhias.

Assinale a alternativa correta referente aos objetivos do uso dos sistemas de apoio à decisão:

- a) Ajudar os gestores a tomarem decisões, porém não é possível prever nenhum tipo de problema com a análise dos dados da empresa.
- b) Aumentar a lucratividade das empresas e a sua consequente valorização no mercado de ações.
- c) Ajudar os gestores a tomarem decisões e a apontarem existentes e até futuros problemas que possam ocorrer.
- d) Encontrar erros no SGBD e estabelecer uma rápida correção para evitar problemas entre entidades fundamentais na estrutura do banco de dados.
- e) Definir a política de segurança do banco de dados e criar uma política de backup do SGBD.

**2.** Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados é um software que possui muitas funcionalidades, sendo uma delas a questão de segurança. Caso ocorra uma falha de hardware ou software, a integridade do banco é mantida. A empresa que mantém um banco de dados precisa ficar atenta e também tomar muitas precauções em relação à segurança do banco de dados, por isso, precisa ter uma política de backup.

Analise com cuidado cada alternativa e escolha a opção correta referente à política de backup que a empresa deve possuir para preservar a integridade de seu banco de dados.

- a) É uma formalidade que às vezes deve ser seguida pela equipe responsável pelo SGBD.
- b) Ela deve determinar o diretor ou gerente administrativo da empresa que deverá realizar o backup diariamente.
- c) Ela deve definir um único local para armazenar as cópias do banco de dados, preferencialmente ao lado do servidor para facilitar o acesso, caso haja um problema no banco de dados.



- d) É estabelecida somente para grandes corporações, pois somente grandes volumes de dados podem ocasionar problemas no banco de dados.
- e) São regras que devem ser estabelecidas para preservar o banco de dados, pois, caso seja necessário recuperar as informações, elas estarão em lugar seguro.

**3.** As duas siglas OLTP e OLAP são bastante usadas no mundo de *Business Intelligence* e pode-se afirmar que as duas são importantes e se complementam. Com isso, é possível dizer que:

- I. OLTP é voltado para o sistema de transações, regras de negócios aplicadas no sistema do dia a dia da empresa.
- II. OLAP é voltado para a análise das informações, ou seja, cálculos mais complexos, um sistema de modelagem voltado para sistemas de apoio à decisão.
- III. OLTP é voltado para sistemas de grandes proporções e usados para tomar decisões complexas no mercado financeiro.
- IV. OLAP é voltado para a análise de pequenas informações do dia a dia de uma empresa, sendo que empregados operacionais podem fazer essas consultas.

Analise atentamente cada assertiva e marque o item correto, referente às finalidades do OLTP e OLAP.

- a) Somente a assertiva I está correta.
- b) Somente a assertiva II está correta.
- c) Somente as assertivas I e II estão corretas.
- d) Somente as assertivas III e IV estão corretas.
- e) Somente as assertivas II e III estão corretas.

# Referências

COUGO, P. **Modelagem conceitual e projeto de bancos de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

GUIMARÃES, C. C. **Fundamentos de bancos de dados: modelagem, projeto e linguagem SQL**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2003.

KORTH, H. F.; SILBERSCHATZ, A.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MONTEIRO, M. A. **Introdução à organização dos computadores**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

NAVATHE, S. B.; RAMEZ, E. **Sistemas de banco de dados**. 4. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2005.