

Banco de Dados I

Introdução à Banco de Dados



Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Pontos abordados:

- O que é Banco de Dados
- Como ele funciona
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados
- Modelagem de Dados
- Modelo de dados Entidade-Relacionamento
- Modelo de dados Relacional

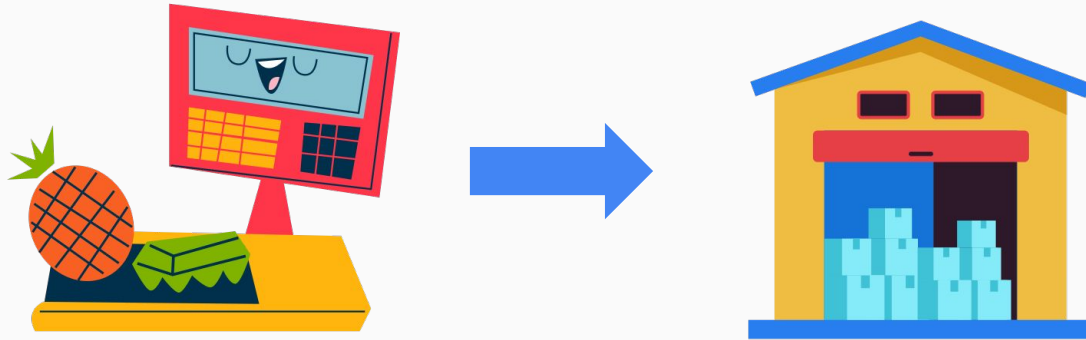
Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Os bancos de dados e os sistemas de banco de dados se tornaram componentes essenciais da vida moderna. No nosso cotidiano nos deparamos com diversas atividades que envolvem alguma interação com um banco de dados.



Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Inclusive a compra de produtos em um supermercado atualiza automaticamente o banco de dados que mantém o controle de estoque dos produtos.



Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Uma base de dados é um conjunto de arquivos relacionados entre si. (CHU 1983)

Uma base de dados é uma coleção de dados relacionados. (Elmasri e Navathe 1989)

Uma base de dados é uma coleção de dados operacionais armazenados, usados pelos sistemas de aplicação de uma determinada organização. (Date, 1985)

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Antes de entender os conceitos fundamentais de um Banco de Dados, quais são suas principais características e utilização, é preciso entender a diferença entre:

Dado: é o componente básico de um arquivo, é um elemento com um significado no mundo real, que compõe um sistema de arquivos. Como exemplo, podemos citar nome, sobrenome, cidade, bairro e outros.

Informação: após a interpretação dos dados, é possível associar um significado aos dados ou processá-los. Normalmente a informação vem de convenções utilizadas por pessoas por meio de associações aos dados.

Conhecimento: todo discernimento, obtido por meio de critérios, e apreciação aos dados e informações.

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Conceitos Gerais

Banco de Dados: Representa o arquivo físico de dados, armazenado em dispositivos periféricos, onde estão armazenados os dados de diversos sistemas, para consulta e atualização pelo usuário.

Dado: É o valor do campo quando é armazenado no Banco de Dados.

Tabelas Lógicas: Representam as estruturas de armazenamento de dados (arquivos) dos sistemas.

S.G.D.B. (Sistema Gerenciador de Banco de Dados): É o software responsável pelo gerenciamento (armazenamento e recuperação) dos dados no Banco de Dados.

Conteúdo do campo: É o valor do campo armazenado no Banco de Dados.

Modelo de Banco de Dados: Modelo Relacional, Modelo Hierárquico e Modelo em Rede. Representa a estrutura física no qual o armazenamento dos dados foram projetados. O modelo identifica a estrutura interna de recuperação e armazenamento dos dados no qual o SGBD foi projetado.

Propriedades genéricas

Um banco de dados é uma coleção de dados logicamente relacionados, com algum significado.

- Implica em que associações aleatórias de dados não possam ser chamadas de bases de dados.
- Um banco de dado pode ser muito simples ou muito complexo ou de tamanhos que podem variar ordens de magnitude de um banco de dados para outro.

Um banco de dados é projetado, construído e preenchido com dados para um propósito específico.

- Possui um grupo de usuários e algumas aplicações concebidas para atender a esses usuários .

Exemplo: banco de dados poderia ser a relação dos nomes e telefones das pessoas conhecidas de um indivíduo ou a base de dados dos contribuintes da Receita Federal.

Propriedades genéricas

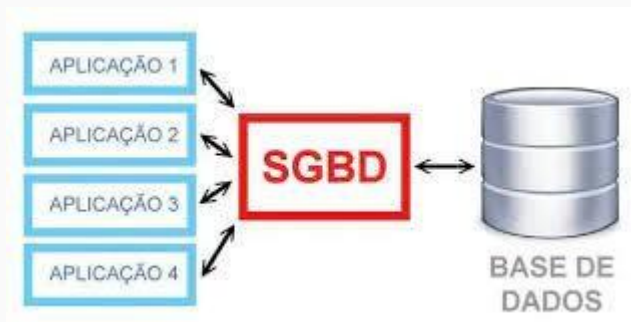
Um banco de dados é a representação de algum aspecto do mundo real.

- nos leva a que, qualquer mudança na realidade, provocará mudanças nessa base de dados (por exemplo, uma funcionária tem um filho), fazendo que a informação do banco de dados mude).
- um banco de dados tem alguma fonte da qual o dado é derivado, algum grau de interação com eventos do mundo real (*minimundo*) e um público que está ativamente interessado em seu conteúdo.

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Segundo Elmasri & Navathe (2011), um **sistema gerenciador de banco de dados (SGBD Database Management System)** é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados.

O SGBD é um sistema de uso geral que facilita o processo de definição, construção, manipulação e compartilhamento de banco de dados entre diversos usuários e aplicações.

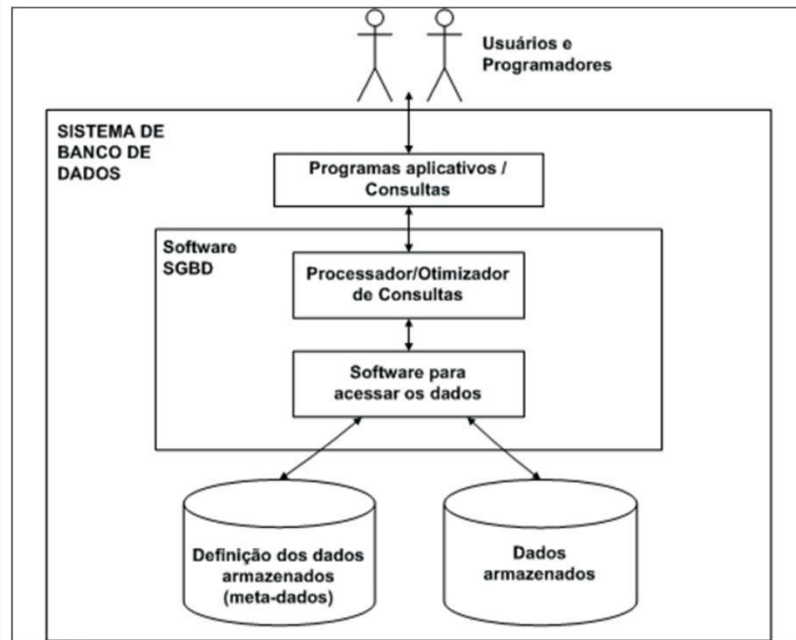


Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Definir um banco de dados envolve especificar os tipos, estruturas e restrições dos dados a serem armazenados.

A definição ou informação descritiva do banco de dados é armazenada pelo SGBD na forma de um **catálogo** ou **dicionário**, chamado de **metadados**.

O **catálogo** é usado pelo software de SGBD e também pelos usuários do banco de dados que precisam de informações sobre a estrutura do banco de dados.

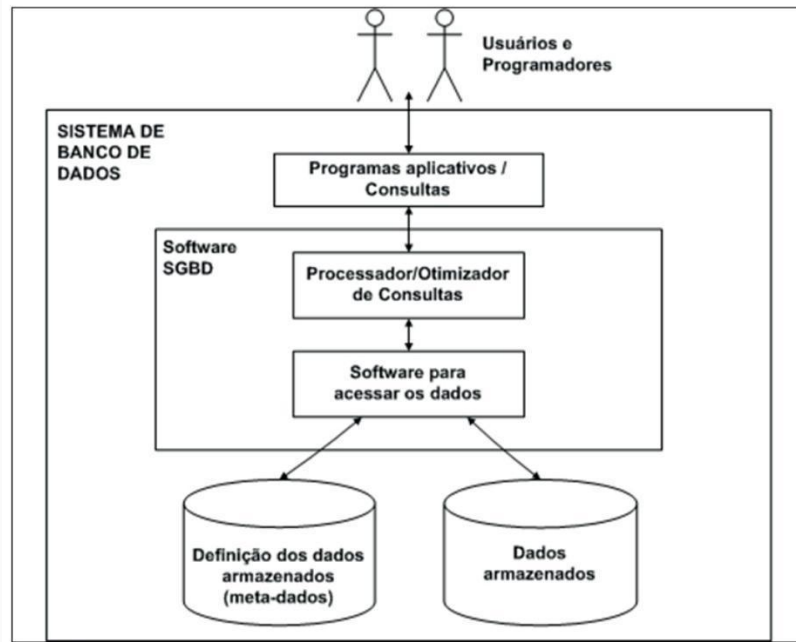


Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

A **construção do banco de dados** é o processo de armazenar os dados em algum meio controlado pelo SGBD.

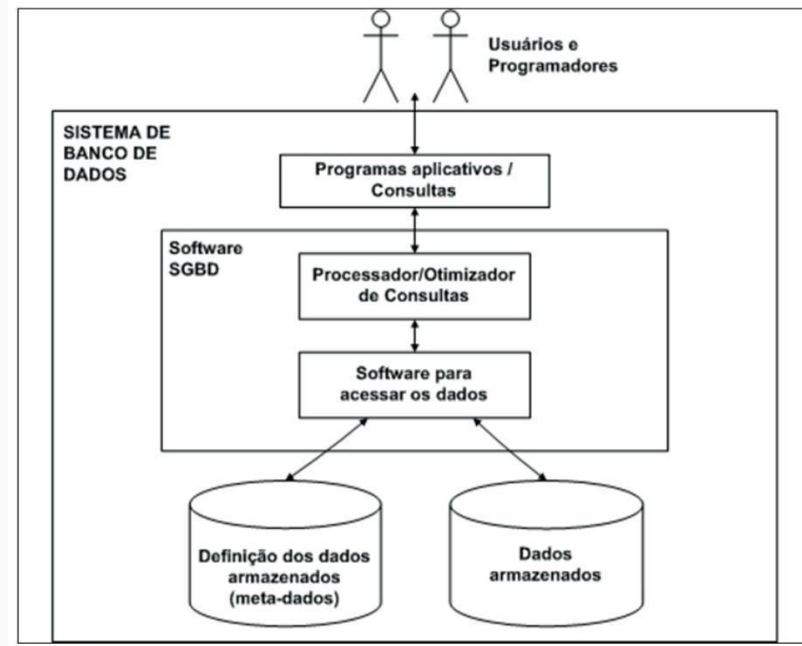
A **manipulação de um banco de dados** inclui funções como **consulta** ao banco de dados para recuperar dados específicos, **atualização** do banco de dados para refletir mudanças no minimundo e **geração de relatórios** com base nos dados.

O compartilhamento de um banco de dados permite que diversos usuários e programas acessem-no simultaneamente.



Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Por convenção, costuma-se chamar a união do banco de dados com o software de SGBD de **sistema de banco de dados**. A Figura 1 ilustra um ambiente de sistema de banco de dados.



[EXEMPLO]

Considere um banco de dados para manter informações referentes a clientes, contas e agências em um ambiente bancário.

- o banco está organizado como seis arquivos, e cada um armazena registros de dados do mesmo tipo;
- o arquivo BANCO armazena dados sobre cada banco;
- o arquivo AGENCIA armazena dados sobre cada agência de um banco;
- o arquivo CLIENTE armazena dados sobre cada cliente;
- os arquivos CONTA e TELEFONE_CLIENTE armazenam dados sobre cada conta e telefones de um cliente
- e o arquivo HISTORICO armazena as contas de cada cliente.

Para definir esse banco de dados, precisamos especificar a estrutura dos registros de cada arquivo, determinando os diferentes tipos de elementos de dados a serem armazenados em cada registro.

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

- Cada registro de **BANCO** contém os dados que representam o **Codigo** e **Nome** (o nome do banco);

AGENCIA

Numero_agencia	Endereço	Cod_banco
3676	Rua Joaquim Teixeira Alvez,1750	3
464	Av. Marcelino Pires, 2830	2
4336	Av. Weimar G. Torres, 2965	1
3153	Av. Marcelino Pires, 1960	1

BANCO

Codigo	Nome
1	Banco do Brasil
2	Itaú
3	Bradesco
4	Santander

- Cada registro de **AGENCIA** contém **Numero_agencia** (o número da agência ou código de compensação bancária), **Endereco**, **Cod_banco** (o código do banco que a agência pertence);

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

- Cada registro de **CLIENTE** contém os dados que representam o **Cpf, Nome, Sexo e Endereco**;

CLIENTE

Cpf	Nome	Endereço
444.555.666-77	João B Silva	Rua Arapongas, 134
666.777.888-09	Caetano Lima	Rua Ivinhema, 879
555.444.777-33	Silvia Macedo	Rua dos Missionários, 18

- Cada registro de **CONTA** contém os dados que representam o **Numero_conta** (o número da conta), **Saldo**, **Tipo_conta**, **Num_agencia** (a agência que a conta pertence)

CONTA

Numero_conta	Saldo	Tipo_conta	Num_agencia	Codigo_banco
62548-6	5468.45	2	4336	1
98723-4	6854.96	3	464	2
78963-2	4654.73	1	3676	3

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

- Cada registro de **HISTORICO** contém os dados que representam o **Cpf**, o **Num_conta** (o número da conta do cliente) e **Data_inicio** (a data de abertura da conta);

TELEFONE_CLIENTE

Cpf_cli	Telefone_cli
444.555.666-77	(67)3421-1122
444.555.666-77	(67)3910-3344
444.555.666-77	(67)9999-5566
111.222.333-44	(67)3422-7788

HISTORICO

Cpf	Num_conta	Data_inicio
444.555.666-77	98723-4	12-08-1979
444.555.666-77	78963-2	04-03-1980
111.222.333-44	23584-7	17-12-1997
666.777.888-99	23574-7	17-12-1997

- Cada registro de **TELEFONE_CLIENTE** contém os dados que representam o **Cpf_cli** e **Telefone_cli** (Cpf e telefone do cliente).

Figura 2 – Exemplo de um banco de dados que armazena informações de cliente e conta

BANCO		AGENCIA		
Codigo	Nome	Numero_agencia	Endereco	Cod_banco
1	Banco do Brasil	3676	Rua Joaquim Teixeira Alves, 1750	3
2	Itaú	464	Av. Marcelino Pires, 2830	2
3	Bradesco	0562	Rua Joaquim Teixeira Alves, 1555	4
4	CEF	4336	Av. Weimar G. Torres, 2965	1
		3153	Av. Marcelino Pires, 1960	1

CLIENTE			
Cpf	Nome	Sexo	Endereço
444.555.666-77	João B Silva	M	Rua Arapongas, 1234
222.333.444-55	Paulo A Lima	M	Rua Ipiranga, 678
111.222.333-44	Jennifer B Souza	F	Rua Cuiabá, 1060
666.777.888-99	Caetano K Lima	M	Rua Ivinhema, 879
333.888.666-22	Alice Maciel	F	Rua dos Missionários, 1830
555.444.777-33	Silvia Macedo	F	Rua Estados Unidos, 735
999.666.111-88	Robson Soares	M	Rua dos Ingleses, 3245

CONTA				
Numero_conta	Saldo	Tipo_conta	Num_agencia	Codigo_banco
62548-6	5468.45	2	4336	1
23584-7	3879.12	1	0562	4
98723-4	6854.96	3	464	2
78963-2	4654.73	1	3676	3
13879-3	20809.67	1	4336	1
86340-2	763.05	2	3153	1
35480-9	8791.20	3	4336	1

HISTORICO		
Cpf	Num_conta	Data_inicio
444.555.666-77	98723-4	12-08-1979
444.555.666-77	78963-2	04-03-1980
111.222.333-44	23584-7	17-12-1997
666.777.888-99	23584-7	17-12-1997
222.333.444-55	62548-6	15-01-1994
999.666.111-88	13879-3	03-09-2013
555.444.777-33	86340-2	29-11-2010
333.888.666-22	35480-9	12-04-1985

TELEFONE_CLIENTE	
Cpf_cli	Telefone_cli
444.555.666-77	(67)3421-1122
444.555.666-77	(67)3910-3344
444.555.666-77	(67)9999-5566
111.222.333-44	(67)3422-7788
666.777.888-99	(67)3423-9900
666.777.888-99	(67)8121-8833
333.888.666-22	(67)9971-6644
999.666.111-88	(67)3427-2255

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Também precisamos especificar um **tipo de dado** para cada elemento de dado de um registro.

Exemplo:

Nome de **CLIENTE** é uma **sequência de caracteres alfabéticos**;

Código de **BANCO** é um **inteiro**.

Dado é um componente básico para compor arquivo.

Registro é formado por uma sequência de dados juntos (Ex: nome, sobrenome, RG, CPF, endereço de um cliente)

Vários registros de várias pessoas que são pacientes de uma clínica criamos um arquivo chamado **arquivo** pessoa.

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Para construir o banco de dados BANCO, armazenamos dados para representar cada banco, agência, cliente, conta e histórico **como um registro no arquivo** apropriado. **Registros podem estar relacionados.**

HISTORICO

Cpf	Num_conta	Data_inicio
444.555.666-77	98723-4	12-08-1979
444.555.666-77	78963-2	04-03-1980
111.222.333-44	23584-7	17-12-1997
666.777.888-99	23574-7	17-12-1997

TELEFONE_CLIENTE

Cpf_cli	Telefone_cli
444.555.666-77	(67)3421-1122
444.555.666-77	(67)3910-3344
444.555.666-77	(67)9999-5566
111.222.333-44	(67)3422-7788

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Um sistema de banco de dados fornece uma **linguagem de definição de dados (DDL)** para especificar o **esquema** de banco de dados e uma linguagem de manipulação de dados para expressar as consultas e atualizações de banco de dados.

É uma forma de representação estruturada dos dados, segundo um determinado padrão, para que possam ser “entendidos” pelo SGBD utilizado.

Na prática, as **linguagens de definição de dados** e de **manipulação de dados** não são duas linguagens separadas, mas simplesmente formam partes de uma única linguagem de banco de dados, como a amplamente usada **linguagem SQL** (SILBERSCHATZ, 2006).

A **manipulação de um banco de dados** inclui funções como **consulta** ao banco de dados para recuperar dados específicos, **atualização** do banco de dados para refletir mudanças no minimundo e **geração de relatórios** com base nos dados.

Exemplos de consultas:

- Recuperar o cliente com nome 'João B Silva'.
- Listar os nomes dos clientes que possuem conta na agência '3676'.
- Listar as agências do 'Banco do Brasil'.

Alguns exemplos de atualização incluem:

- Alterar o endereço de cliente de 'João B Silva' para 'Rua Cafelândia, 1350'
- Criar outra conta para o cliente de 'Caetano K Lima'.
- Inserir uma agência '0391' para 'Banco do Brasil' no endereço 'Rua Joaquim Teixeira Alves, 1796'.

Figura 2 – Exemplo de um banco de dados que armazena informações de cliente e conta

BANCO		AGENCIA		
Codigo	Nome	Numero_agencia	Endereco	Cod_banco
1	Banco do Brasil	3676	Rua Joaquim Teixeira Alves, 1750	3
2	Itaú	464	Av. Marcelino Pires, 2830	2
3	Bradesco	0562	Rua Joaquim Teixeira Alves, 1555	4
4	CEF	4336	Av. Weimar G. Torres, 2965	1
		3153	Av. Marcelino Pires, 1960	1

CLIENTE			
Cpf	Nome	Sexo	Endereço
444.555.666-77	João B Silva	M	Rua Arapongas, 1234
222.333.444-55	Paulo A Lima	M	Rua Ipiranga, 678
111.222.333-44	Jennifer B Souza	F	Rua Cuiabá, 1050
666.777.888-99	Caetano K Lima	M	Rua Ivinhema, 879
333.888.666-22	Alice Maciel	F	Rua dos Missionários, 1830
555.444.777-33	Silvia Macedo	F	Rua Estados Unidos, 735
999.666.111-88	Robson Soares	M	Rua dos Ingleses, 3245

CONTA				
Numero_conta	Saldo	Tipo_conta	Num_agencia	Codigo_banco
62548-6	5468.45	2	4336	1
23584-7	3879.12	1	0562	4
98723-4	6854.96	3	464	2
78963-2	4654.73	1	3676	3
13879-3	20809.67	1	4336	1
86340-2	763.05	2	3153	1
35480-9	8791.20	3	4336	1

HISTORICO		
Cpf	Num_conta	Data_inicio
444.555.666-77	98723-4	12-08-1979
444.555.666-77	78963-2	04-03-1980
111.222.333-44	23584-7	17-12-1997
666.777.888-99	23584-7	17-12-1997
222.333.444-55	62548-6	15-01-1994
999.666.111-88	13879-3	03-09-2013
555.444.777-33	86340-2	29-11-2010
333.888.666-22	35480-9	12-04-1985

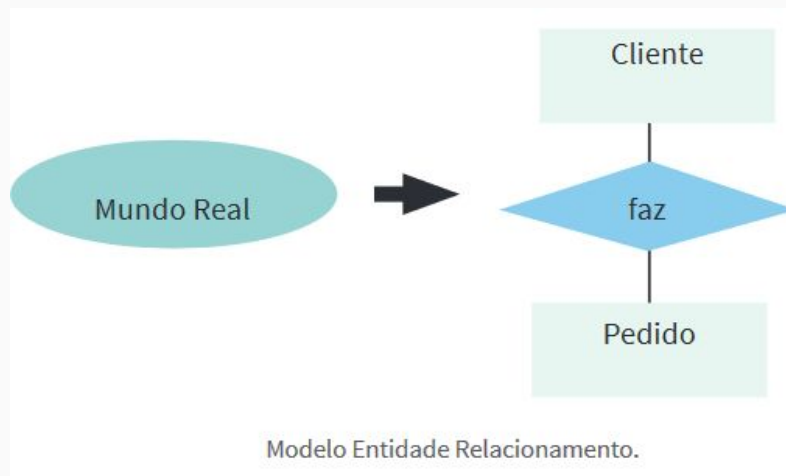
TELEFONE_CLIENTE	
Cpf_cli	Telefone_cli
444.555.666-77	(67)3421-1122
444.555.666-77	(67)3910-3344
444.555.666-77	(67)9999-5566
111.222.333-44	(67)3422-7788
666.777.888-99	(67)3423-9900
666.777.888-99	(67)8121-8833
333.888.666-22	(67)9971-6644
999.666.111-88	(67)3427-2255

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Segundo Heuser (2004), o projeto de um novo banco de dados dá-se em **três fases**, descritas a seguir.

1. Modelagem conceitual

- Nesta primeira fase, é construído um **modelo conceitual**, na forma de um **diagrama entidade-relacionamento**, para descrever quais são os requisitos que o usuário deseja no Banco de Dados.
- Dessa forma o modelo conceitual irá descrever a realidade do ambiente real e o problema, sendo uma visão geral dos principais dados e suas relações, independente das restrições de implementação.



Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Segundo Heuser (2004), o projeto de um novo banco de dados dá-se em **três fases**, descritas a seguir.

2. Projeto lógico

- A etapa de projeto lógico objetiva **transformar o modelo conceitual** obtido na primeira fase em um **modelo lógico**. O modelo lógico define como o banco de dados será implementado em um SGBD específico.
- O modelo lógico irá descrever quais serão as estruturas que devem constar no Banco de Dados, sem considerar características específicas do SGBD, ou seja, não há preocupação em qual software será utilizado até este momento.
- O Modelo Lógico tem três abordagens atualmente possíveis: **Relacional, hierárquica e rede**.

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

Segundo Heuser (2004), o projeto de um novo banco de dados dá-se em **três fases**, descritas a seguir.

3. **Projeto físico**

- Na etapa de projeto físico, o modelo do banco de dados é enriquecido com detalhes que influenciam no desempenho do banco de dados, mas não interferem em sua funcionalidade. O modelo obtido neste passo é o **modelo físico do banco de dados**.
- Com o modelo físico é feita a implementação do Banco de Dados que envolve aspectos de software e de hardware que serão utilizados.

Conceitos, arquitetura e modelo de dados relacional

O projeto de um banco de dados ocorre usualmente em três etapas:

- Primeira etapa, a modelagem conceitual ou projeto conceitual, procura capturar formalmente os requisitos de informação de um banco de dados.
- A segunda etapa, o projeto lógico, contendo as estruturas de dados que implementarão os requisitos identificados na modelagem conceitual.
- A terceira etapa, o projeto físico, define parâmetros físicos de acesso ao banco de dados, procurando otimizar o desempenho do sistema como um todo.

Usuários de banco de dado

Em um pequeno banco de dados pessoal uma pessoa normalmente define, constrói e manipula o banco de dados, sem compartilhamento. Porém, em grandes organizações, muitas pessoas estão envolvidas no projeto, no uso e na manutenção de um grande banco de dados, com centenas de usuários.

- **Administradores de banco de dados**
- **Projetista de banco de dados**
- **Usuários Finais**
- **Analistas de sistemas e programadores de aplicações (engenheiros de software)**

Administradores de banco de dados

- Um administrador principal em modo geral supervisiona e gerencia recursos. Em um ambiente de banco de dados, o **recurso principal é o próprio banco de dados**, e o **recurso secundário é o SGBD e os softwares relacionados**.
- A administração desses recursos é de responsabilidade do **administrador de banco de dados (DBA database administrator)**.
- O DBA é responsável por **autorizar o acesso ao banco de dados, coordenar e monitorar seu uso e adquirir recursos de software e hardware conforme a necessidade**. Também é responsável por problemas como falhas na segurança e demora no tempo de resposta do sistema. Em grandes organizações, ele é auxiliado por uma equipe que executa essas funções.

Projetista de banco de dados

Os projetistas de banco de dados são responsáveis por identificar os dados a serem armazenados e escolher estruturas apropriadas para representar e armazenar esses dados. Essas tarefas são realizadas principalmente antes que o banco de dados esteja realmente implementado e populado com dados.

É responsabilidade dos projetistas de banco de dados se comunicar com todos os potenciais usuários a fim de entender suas necessidades e criar um projeto que as entenda.

Usuários Finais

Os usuários finais são pessoas cujas funções exigem acesso ao banco de dados para consultas, atualizações e geração de relatórios. O banco de dados existe primariamente para atender os usuários finais.

Analistas de sistemas e programadores de aplicações (engenheiros de software)

- Analistas de sistemas identificam as necessidades dos usuários finais e definem as especificações das transações padrão que atendam a elas.
- Os programadores de aplicações implementam essas especificações como programas; depois, eles testam, depuram, documentam e mantêm essas transações programadas. Esses analistas e programadores também conhecidos como engenheiros de softwares e desenvolvedores de sistemas de software devem estar familiarizados com todo o conjunto de capacidades fornecido pelo SGBD para realizarem suas tarefas.