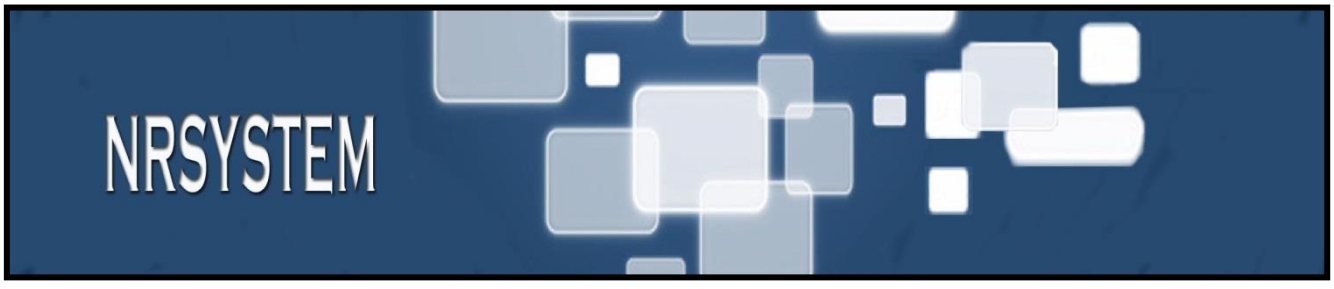
Apostila
Fundamentos de Banco de Dados



SUMÁRIO

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

INTRODUÇÃO

Muitos autores definem banco de dados de forma diferente, porém em todas elas tem-se uma ideia de coleção ou conjunto de dados armazenados que servem ou são usados em algumas situações específicas. Algumas considerações:

- Um arranjo aleatório de dados não pode ser considerado um banco de dados.
- Banco de dados são conjuntos de dados relacionados e acessíveis. Dados são fatos conhecidos e representam informações sobre um domínio específico.
- Os Bancos de dados (BD) desempenham um papel crítico em muitas áreas onde computadores são utilizados, principalmente nas áreas administrativa e comercial.
- A utilização de banco de dados permite o compartilhamento e manutenção de dados consistentes por diversas aplicações.

1. MODELOS DE DADOS

Os modelos de dados são classificados em três grupos: modelos de dados físicos; modelos lógicos baseados em objetos e de visão. Um modelo de dados nos permite descrever um projeto de banco de dados apoiando-se em ferramentas conceituais que podem ser usadas para descrever os dados, suas relações, semântica e restrições dos mesmos.

Embora existam vários modelos de dados diferentes, por exemplo: Modelo Relacional, Modelo Entidade-Relacionamento, Modelo de dados baseado em objeto, Modelo de dados semiestruturado, esta apostila tem como objetivo abordar o Modelo Entidade-Relacionamento, este é o modelo mais utilizado atualmente.

1.1 Modelo Entidade-Relacionamento

Baseado na percepção do mundo real “minimundo”. Mudanças no minimundo provocam alterações na base de dados. O modelo Entidade-Relacionamento consiste na coleção de objetos básicos, chamados *entidades*[1] e nos *relacionamentos* existentes entre esses objetos.

[1] Uma entidade (entity) é um objeto que existe no mundo real e é distinguível dos outros objetos.

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

2. HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS BANCO DE DADOS

- ✓ Até 1960: Sistema de Arquivos (Pascal, C, etc.)
- ✓ Final de 1960 : Modelo Hierárquico - Exemplo: IMS (IBM)
- ✓ 1970 e início de 1980: Modelo de Redes Exemplo: IDMS, DMS-II (Unisys)
- ✓ Meados de 1980: Modelo Relacional (Codd) Exemplo: DB-2, SQL-DS (IBM), Oracle, Ingres,...
- ✓ Final de 1980: Modelo Orientado a Objetos e Objeto-Relacional Exemplo: Orion, Informix, Jasmine, Oracle...

2.1 Tipos de bancos de dados

Banco de Dados não Relacional: Modo regular, os arquivos são escritos de forma sequencial, o acesso geralmente é mais lento em comparação ao banco de dados Relacional. Estão em uso desde os anos 60, entretanto, novos tipos de bancos de dados não relacionais estão sendo desenvolvidos (NoSQL). A principal vantagem de um tipo de dados não relacional é que, diferente da abordagem tradicional, eles lidam bem com dados desestruturados (e-mails, dados multimídia e dados provenientes de mídias sociais).

Banco de Dados Relacional: Os dados são organizados em tabelas permitindo o relacionamento entre as mesmas. Uma relação trata-se de associação entre duas ou mais entidades. Em comparação ao Modelo Não Relacional, podemos citar como principais vantagens: padrão adotado mundialmente, maior velocidade de acesso aos dados e menor espaço de armazenamento.

Exemplo de utilização: Uma Faculdade/Universidade possui um ou mais Campus, o(s) Campus, possuem um ou mais cursos, os cursos por sua vez, são formados por Turmas com vários alunos. A figura 1 ilustra o BD relacional que atende esta necessidade.

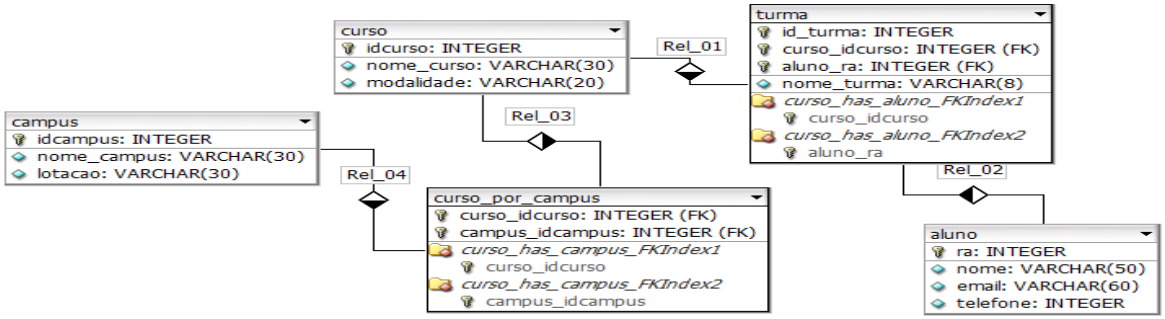


Figura 1 - Exemplo de banco de dados relacional

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

3. ABSTRAÇÃO DE DADOS

Em virtude do grande número de usuários de BD que não são treinados em computação, faz-se necessário simplificar sua estrutura para melhor interação entre usuários e sistema. O grande objetivo de um sistema de BD é oferecer uma visão "abstrata" dos dados aos usuários.

O conceito de abstração está associado à característica de se observar somente os aspectos de interesse, sem se preocupar com maiores detalhes envolvidos. No contexto de abstração de dados, um BD pode ser visto sem se considerar a forma como os dados estão armazenados fisicamente.

A figura 2 exemplifica os três níveis gerais de abstração de um banco de dados: Lógico, Físico e Visão.

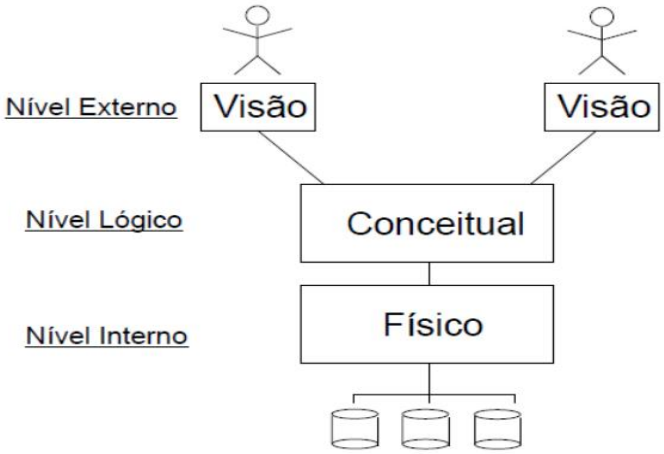


Figura 2 - arquitetura de um banco de dados em três níveis

Visão - Nível de abstração mais alto (considerada a visão do grupo de usuários) descreve apenas parte do banco de dados, muitos usuários não precisam de todas as informações sobre o banco de dados.

Nível Lógico (Visão Conceitual) - nível de abstração intermediário, descreve quais dados estão armazenados e que relação existe entre eles (descreve o bando de dados inteiro).

Nível Físico (Visão Interna) - nível de abstração mais baixo, visão do responsável pela manutenção e desenvolvimento do SGBD. Neste nível existe a preocupação de como os dados serão armazenados.

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

Embora os detalhes referentes à forma como dados estejam armazenados e mantidos não interessem a maioria dos usuários, a disponibilidade e eficiência para manipulação destes dados são fundamentais para sua utilização. A figura 3 mostra o processo de abstração de dados.

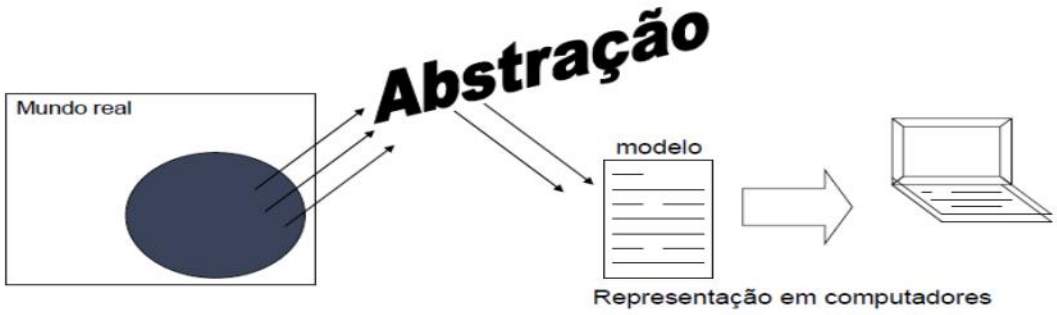


Figura 3 - Abstração de dados

4. DATABASE MANAGEMENT SYSTEM

O sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) não deve ser confundido com o próprio banco de dados; um SGBD é constituído por um conjunto de dados associados a um conjunto de programas para acesso a esses dados. A função de gravar uma informação, alterá-la ou até mesmo recuperá-la é do banco de dados, cabe ao sistema de gerenciamento permitir ou não o acesso ao banco de dados.

O sistema de gerenciamento pode não trazer grandes benefícios a bancos de dados pequenos, simples e de pouco acesso, porém, ele é vital para bancos de dados com grande volume de informações e com acessos simultâneos por vários usuários.

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

5. PROPRIEDADES IMPLÍCITAS E PERFÍS DE USUÁRIOS DE BANCO DE DADOS

- ✓ Um banco de dados é uma coleção logicamente coerente de dados com algum significado inerente;
- ✓ Um banco de dados é projetado e construído com dados para um propósito específico;
- ✓ Ele possui um grupo de usuários e algumas aplicações pré-concebidas, as quais esses usuários estão interessados;
- ✓ Um banco de dados representa algum aspecto do mundo real e a alteração neste mundo real tem que ser refletida no banco de dados.

Em um pequeno banco de dados de uso pessoal, uma única pessoa vai definir, construir e manipular o BD. Por outro lado, em um grande banco de dados com muitos (ou milhões) de usuários e com restrições de acesso, podemos identificar diferentes perfis de pessoas que interagem com o banco de dados:

- Administrador do Banco de Dados (DBA)
- Projetista do Banco de Dados
- Analista de Sistemas
- Programador de Aplicações
- Usuário (final)

<table>
<tr><td>Analista de Sistemas
Determina os requisitos dos usuários e desenvolve especificações que atendam a estes requisitos.</td><td rowspan="2">Usuário (final)
Um banco de dados existe para a utilização do usuário final, onde normalmente seu trabalho requer consultas e atualizações.
A maioria dos usuários utilizam programas voltados ao desempenho profissional, utilizando-os no seu dia-a-dia.</td></tr>
<tr><td>Programadores
Implementam as especificações na forma de programas elaborando toda a documentação.</td></tr>
<tr><td>Administrador de Dados (DBA)
É o supervisor do banco de dados, responsável pela autorização de acesso ao banco, monitoramento e coordenação de uso.
Está envolvido com os aspectos físicos do banco de dados (estruturas de armazenamento, métodos de acesso, etc.).</td><td>Projetista do banco
Responsável pela identificação dos dados e elaboração de estruturas apropriadas para armazená-los.
Compreende os requisitos necessários ao grupo de usuários do banco de dados antes de sua implementação.</td></tr>
</table>

Quadro 1 - Perfis de usuários de um banco de dados

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

6. MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO (MER)

O MER (Modelo-Entidade-Relacionamento) é um modelo de dados conceitual de alto-nível, ou seja, seus conceitos foram projetados para serem compreensíveis aos usuários, descartando detalhes de como os dados são armazenados. Este modelo foi desenvolvido a fim de facilitar o projeto de banco de dados permitindo a especificação de um esquema que representa a estrutura lógica global do Banco de Dados.

Atualmente, o MER é usado principalmente durante o processo de projeto da base de dados.

A representação gráfica do MER é exibida na figura 4

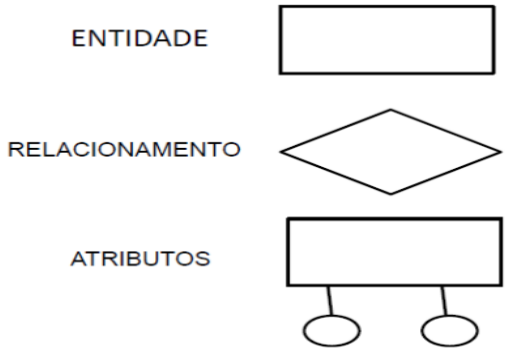


Figura 4 - Elementos gráficos do MER

Entidade - Identifica o objeto de interesse do sistema e tem "vida" própria, ou seja, a representação abstrata de um objeto do mundo real sobre o qual desejamos guardar informações. Uma Entidade é algo da realidade sendo modelada e deve ser identificada de modo único.

Relacionamento - Associação entre entidades ou com a mesma entidade (auto relacionamento).
Exemplos de Entidades em um BD: Clientes, Fornecedores, Alunos, Funcionários, Departamentos, etc.

Atributo - Informações que desejamos guardar sobre a instância de entidade[2] (características que possibilitam diferenciar as entidades). Exemplo: Nome do aluno, Código da turma, Endereço do fornecedor, Sexo do funcionário, etc.

[2] Instância ou ocorrência de Entidade - São os elementos da entidade. Exemplo: Aluno nº 10, Funcionário João, etc.

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

6.1 Tipos de Atributos mais usados

Simples (monovalorado): Tem valor único, como por exemplo, o número da rua.

Composto: Pode ser referenciado de duas formas, hora no todo, hora em partes. Ex.: Endereço, composto por rua, numero, cidade, CEP.

Multivalorado: Podem existir instâncias em que um atributo possua um conjunto de valores para uma única entidade. Por exemplo, o atributo telefone ou e-mail podem possuir mais de um valor atribuído.

Determinante: Define o campo que será a chave primária na tabela. Identificador único.

OBS. Existem ainda os atributos: nulo e derivado.

6.2 Cardinalidade de Relacionamentos

Cardinalidade representa a frequência com que existe o relacionamento, em outras palavras, consiste no número máximo de relacionamento entre as entidades.

TIPOS DE RELACIONAMENTO:

Relacionamento 1 para 1 (1:1)
Relacionamento 1 para muitos (1:N)
Relacionamento muitos para muitos (N:M)

Exemplos de relacionamentos do tipo 1:N e N:M são mostrados na figura 5.

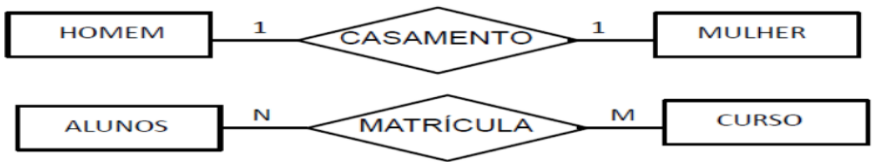


Figura 5 – Exemplos de relacionamentos

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

7. MER ESTENDIDO (EXPANDIDO)

Características:

- Introduz semântica adicional ao MER
- Utilizado na modelagem de aplicações mais complexas, tais como CAD/CAM, BD gráficos, BD geográficos.

Conceitos:

- Subclasse, superclasse, hierarquia, herança.
- Generalização, especialização.
- Agregação.

A figura 6 representa o conceito de MER Estendido

Figura 6 - MER Estendido (Generalização/especialização)

No MER Estendido, os conceitos superclasse (supertipo), subclasse (subtipo), herança, generalização, especialização estão intimamente relacionados.

Subclasse/ Superclasse

☐ Subclasse (subtipo):

- Subconjunto de entidades
- Resulta do agrupamento de entidades em subgrupos de um tipo-entidade

☐ Outro exemplo:

- Superclasse (supertipo): tipo-entidade Empregado.
- Subclasses (subtipos): Secretário, Engenheiro, Técnico.

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

Generalização / Especialização

No **MER** Estendido, a entidade generalista (superclasse) recebe os atributos que são comuns para todas as subclasses (especialista), os atributos da superclasse são herdados pelas subclasses. O exemplo apresentado na figura 7 ilustra o conceito de herança de atributos.

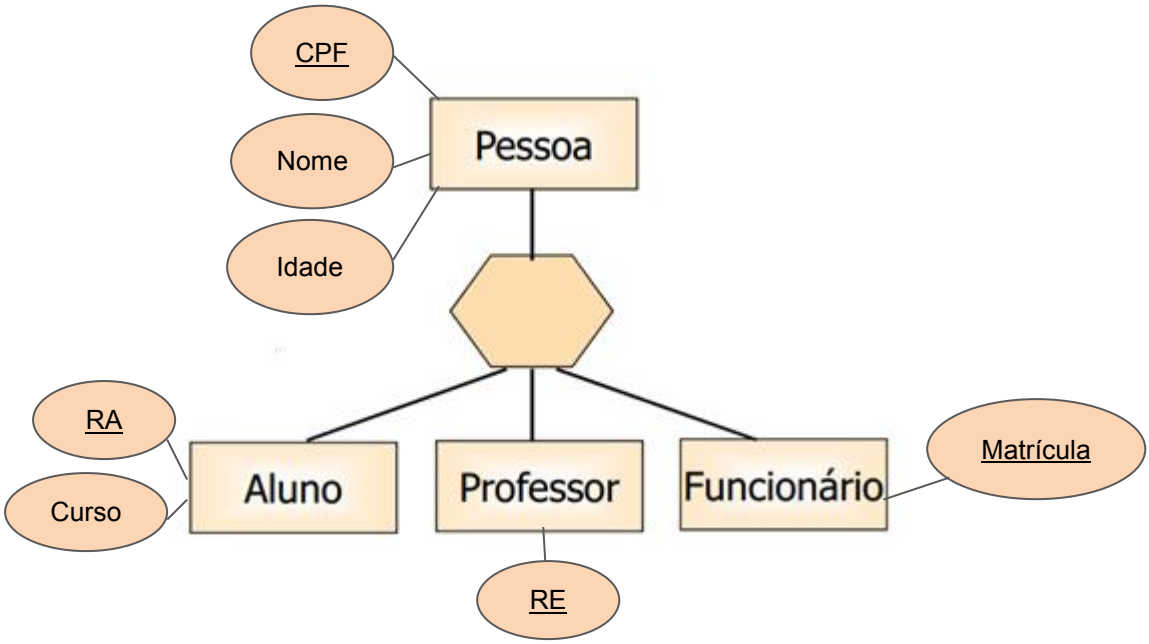


Figura 7 – Herança dos atributos da entidade generalista pelas entidades especialistas

Agregação

Uma entidade do tipo agregação, pode englobar:

- Dois tipos entidades e um tipo relacionamento;
- Dois tipos-relacionamentos e um tipo entidade.

Exemplo: O tipo-entidade *Cursos* é composto dos tipos-entidade *Turmas* e *Alunos* e do tipo-relacionamento *Tem.*

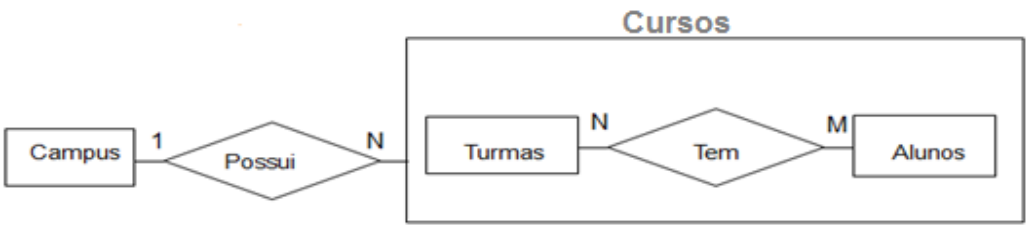


Figura 8 - Exemplo de agregação

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

8. O QUE É NORMALIZAÇÃO EM BANCO DE DADOS?

Normalização é o processo onde se aplica regras a todas as entidades (tabelas) do banco de dados a fim de evitar falhas no projeto, como por exemplo, inconsistência e redundância de dados.

Passos a serem aplicados para consolidação da 1FN:

- Identificação da chave primária da tabela;
- Identificação da coluna que contem dados repetidos e removê-las;
- Criação de uma nova tabela com chave primária para armazenamento do dado repetido;
- Criar uma relação entre a tabela principal e a tabela secundária.

1FN – PRIMEIRA FORMA NORMAL

Uma entidade estará na 1FN, se e somente se:

- Todos os seus atributos forem atômicos;
- Não existam conjuntos de atributos repetidos descrevendo a mesma característica.

O quadro 2 apresenta um exemplo de tabela que não atende a 1FN:

idCliente	nomeCliente	Endereco	Telefones
1	Carrefour	Av. Pedro Américo, 23 09110-560 Vila Homero Thon	4979-8801 4458-2089
2	ABR	Rua Nove, 2 22499-000 Leblon	2222-1100 2321-2299
3	Pentol	Rua Conti, 120 23454-231 Ipanema	2333-1188

Quadro 2 - Exemplo de tabela Clientes (não normalizada)

Análise: Todos os clientes possuem Rua, CEP e Bairro e os dados estão sendo armazenados na mesma coluna (Endereço), isto fere o princípio de valores atômicos. Podemos também identificar que em alguns registros, o campo Telefones está armazenando mais de 1 número de telefone por cliente.

No exemplo anterior (quadro 2) existem atributos multivalorados para endereços e telefones, neste caso, para que a tabela atenda a primeira forma normal é necessário que haja um “desmembramento”.

O quadro 3 mostra a tabela Clientes após normalização de acordo com a 1FN (1ª forma normal)

idCliente	nomeCliente	Rua	Cep	Bairro
1	Carrefour	Av. Pedro Américo, 23	09110-560	Vila Homero Thon
2	ABR	Rua Nove, 2	22499-000	Leblon
3	Pentol	Rua Conti, 120	23454-231	Ipanema

Quadro 3 - Tabela Clientes normalizada

Após o desmembramento, uma segunda tabela foi gerada (TelefoneClientes). Como todos os campos devem ser dependentes de uma chave, neste caso, foi criada a coluna **idClienteTelefone** como chave primária.

Importante notar que a coluna i**dCliente** na tabela TelefonesClientes cumpre o papel de chave estrangeira, isso nos permite relacionar o número de telefone ao respectivo cliente, conforme exibido no quadro 4.

idClienteTelefone	idCliente	Telefone
1	1	4978-8801
2	1	4458-2089
3	2	2222-1100
4	2	2321-2299
5	3	2333-1188

Quadro 4 - TelefonesClientes

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

2FN – SEGUNDA FORMA NORMAL

Uma entidade está na 2FN, se e somente se, estiver na 1FN e todos seus atributos (colunas) não chaves, dependam unicamente da chave primária.

Passos a serem aplicados para consolidação da 2FN:

- Identificar colunas que não são funcionalmente dependentes da chave primária da tabela;
- Remover a coluna da tabela e criar uma nova tabela com esses dados.

O exemplo apresentado no quadro 5 exibe um exemplo de tabela para controle de pedidos que não atende a 2FN.

idPedido	dataPedido	codProduto	nomeProduto	qtde	valorUnitario	valorTotal
1	22/11/2012	1234	HD sata 320GB Samsung	2	190	380
2	22/11/2012	1240	Placa Mãe Asus P8h61-LGA 1155 s/r Microatx	3	235	705
3	22/11/2012	1242	Mini mouse óptico USB Bright	5	20	100

Quadro 5 - Tabela de Controle de Pedidos não normalizada

Análise: Neste caso, temos uma tabela que armazena dados de vendas de produtos. Para aplicar a 2FN, devemos "separar" os dados dos produtos, pois estes não dependem da coluna chave, neste caso, devemos criar uma entidade que contenham somente dados dos produtos.

O quadro 6 exibe a tabela Controle de Pedidos após sua normalização.

idPedido	dataPedido	codProduto	qtde	valorUnitario	valorTotal
1	22/11/2012	1234	2	190	380
2	22/11/2012	1240	3	235	705
3	22/11/2012	1242	5	20	100

Quadro 6 - Tabela Controle de Pedidos normalizada

A normalização da tabela Controle de Pedidos gerou uma segunda tabela (Produtos) conforme quadro 7. Para podermos relacionar a tabela Produtos com a tabela Controle de pedidos, a chave primária da tabela Produtos (codProduto) deve ser chave estrangeira na tabela Controle de Pedidos.

codProduto	nomeProduto
1234	HD sata 320GB Samsung
1240	Placa Mãe Asus P8h61-LGA 1155 s/r Microatx
1242	Mini mouse óptico USB Bright

Quadro 7 - Tabela Produtos

3FN – TERCEIRA FORMA NORMAL

Uma entidade está na 3FN, se e somente se, estiver na 2FN e todos os atributos (colunas) não chave, forem mutuamente independentes não havendo dependência funcional entre elas; todas dependem única e exclusivamente da chave primária de forma irredutível.

Passos a serem aplicados para consolidação da 3FN:

- Identificar as colunas que são funcionalmente dependentes das outras colunas não chave;
- Remover essas colunas

O quadro 8 apresenta a tabela Controle de Pedidos (estudada anteriormente), ela não atende a 3FN, pois existem campos com dependência funcional.

idPedido	dataPedido	codProduto	qtde	valorUnitario	valorTotal
1	22/11/2012	1234	2	190	380
2	22/11/2012	1240	3	235	705
3	22/11/2012	1242	5	20	100

Quando 8 - Tabela Controle de Pedidos

Análise: temos duas colunas indicando os valores do produto, estes campos possuem dependência funcional, neste caso, devemos remover a coluna valorUnitario e acrescentá-la a tabela Produtos.

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

9. LINGUAGEM DE BANCO DE DADOS

Um sistema de banco de dados (BD) deve proporcionar dois tipos de linguagens: uma específica para as estruturas do BD e outra para expressar consultas e atualizações nas estruturas. A linguagem mais utilizada em banco de dados é a SQL (Strutured Query Language)

Tipos de Dados SQL

Abaixo segue uma relação como os tipos de dados básicos do SQL Server, sendo que, os tipos que estiverem marcados com * somente funcionam a partir do SQL Server 2000

- TINYINT: Valores numéricos inteiros variando de 0 até 256.
- SMALLINT: Valores numéricos inteiros variando de –32.768 até 32.767.
- INT: Valores numéricos inteiros variando de -2.147.483.648 até 2.147.483.647.
- *BIGINT: Valores numéricos inteiros variando de –92.23.372.036.854.775.808 até 9.223.372.036.854.775.807.
- BIT: Somente pode assumir os valores 0 ou 1. Utilizado para armazenar valores lógicos.
- DECIMAL (I,D) e NUMERIC(I,D): Armazenam valores numéricos inteiros com casas decimais utilizando precisão. I deve ser substituído pela quantidade de dígitos total do número e D deve ser substituído pela quantidade de dígitos da parte decimal (após a vírgula). DECIMAL e NUMERIC possuem a mesma funcionalidade, porém DECIMAL faz parte do padrão ANSI e NUMERIC é mantido por compatibilidade. Por exemplo, DECIMAL (8,2) armazena valores numéricos decimais variando de – 999999,99 até 999999,99.
- SMALLMONEY: Valores numéricos decimais variando de -214.748,3648 até 214.748,3647.
- MONEY: Valores numéricos decimais variando de -922.337.203.685.477,5808 até 922.337.203.685.477,5807.
- REAL: Valores numéricos aproximados com precisão de ponto flutuante, indo de -3.40E + 38 até 3.40E + 38.
- FLOAT: Valores numéricos aproximados com precisão de ponto flutuante, indo de -1.79E + 308 até 1.79E + 308.
- SMALLDATETIME: Armazena hora e data variando de 1 de janeiro de 1900 até 6 de junho de 2079. A precisão de hora é armazenada até os segundos.
- DATETIME: Armazena hora e data variando de 1 de janeiro de 1753 até 31 de Dezembro de 9999. A precisão de hora é armazenada até os centésimos de segundos.
- CHAR(N): Armazena N caracteres fixos (até 8.000) no formato não Unicode. Se a quantidade de caracteres armazenada no campo for menor que o tamanho total especificado em N, o resto do campo é preenchido com espaços em branco.
- VARCHAR(N): Armazena N caracteres (até 8.000) no formato não Unicode. Se a quantidade de caracteres armazenada no campo for menor que o tamanho total

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

especificado em N, o resto do campo não é preenchido.

- TEXT: Armazena caracteres (até 2.147.483.647) no formato não Unicode. Se a quantidade de caracteres armazenada no campo for menor que 2.147.483.647, o resto do campo não é preenchido. Procure não utilizar este tipo de dado diretamente, pois existem funções específicas para trabalhar com este tipo de dado.
- NCHAR(N): Armazena N caracteres fixos (até 4.000) no formato Unicode. Se a quantidade de caracteres armazenada no campo for menor que o tamanho total especificado em N, o resto do campo é preenchido com espaços em branco.
- NVARCHAR(N): Armazena N caracteres (até 4.000) no formato Unicode. Se a quantidade de caracteres armazenada no campo for menor que o tamanho total especificado em N, o resto do campo não é preenchido.
- NTEXT: Armazena caracteres (até 1.073.741.823) no formato Unicode. Se a quantidade de caracteres armazenada no campo for menor que 1.073.741.823, o resto do campo não é preenchido. Procure não utilizar este tipo de dado diretamente, pois existem funções específicas para trabalhar com este tipo de dado.

Structured Query Language

O SQL foi desenvolvido originalmente no início dos anos 70 nos laboratórios da IBM em San Jose, dentro do projeto de um sistema de Banco de Dados, o System R, que tinha por objetivo demonstrar a viabilidade da implementação do modelo relacional proposto por Edgar Frank Codd matemático britânico;

Atualmente, o SQL é o padrão adotado em banco de dados mundialmente, trata-se de uma linguagem declarativa, através dela especificamos como o "resultado" será apresentado, mas não definimos o caminho para chegar até ele. Os recursos disponibilizados pelo SQL são agrupados em 5 funcionalidades:

Figura 9- Funcionalidade da Linguagem SQL

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

9.1 Data Definition Language

Linguagem de Definição de Dados, por meio da DDL podemos definir estruturas do banco tais como: tabelas, visões, sequenciais e outras estruturas.

- O resultado no uso da DDL constitui em um arquivo especial chamado de dicionário ou diretório de dados.
- Um dicionário de dados é um arquivo de metadados[3]

.

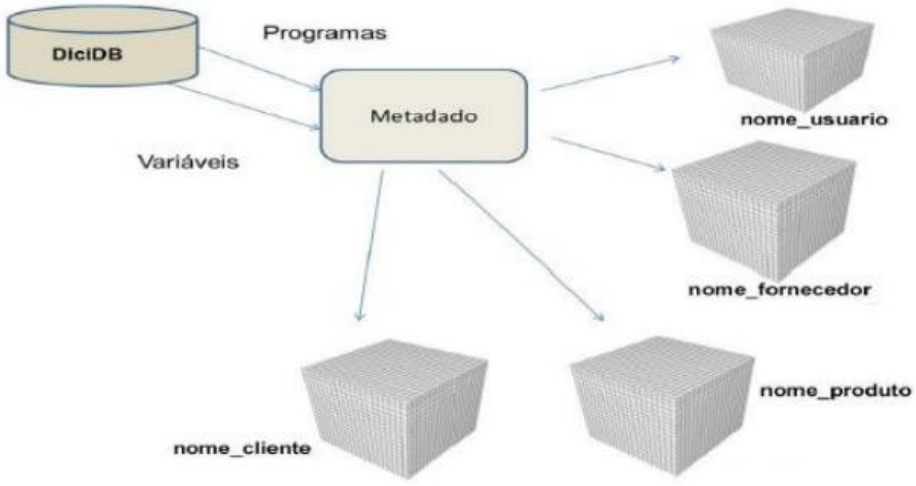


Figura 10 – Esquema funcional de metadados

Comandos da DDL:

CREATE (criação de estrutura), ALTER (alterar estrutura) e DROP (permite remover ou excluir uma estrutura).

Exemplo 1: Sintaxe para criação de banco de dados

```
CREATE DATABASE nome_banco;
```

Exemplo 2: Sintaxe para criação de tabela (Clientes) com chave primária simples

```
CREATE TABLE Clientes(
codigo INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
nome VARCHAR(50) NOT NULL,
rua VARCHAR(60) NOT NULL,
cep VARCHAR(15) NOT NULL,
bairro VARCHAR(60) NOT NULL,
PRIMARY KEY(Codigo)
);
```

[3] Metadados: dados a respeito de dados (informações adicionais). Em um sistema de Banco de Dados, esse arquivo ou diretório é consultado antes que o dado real seja manipulado

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

CONSTRAINTS

Em SQL, o conceito de constraints consiste em limitar o tipo de dados que serão introduzidos em uma tabela (restrições).

Tipos comuns de restrições:

NOT NULL: define que um campo da tabela é obrigatório (deve receber um valor na inserção de um registro);

UNIQUE: Garante que todos os valores numa coluna são diferentes;

AUTO_INCREMENT: define que o sistema deverá gerar sequência incremental automaticamente;

PRIMARY KEY: define um campo ou conjunto de campos para identificar de forma única cada registro.

OBS. Quando um campo é definido como chave primária, seu valor não pode se repetir em registros diferentes.

Exemplo 3: Criação de tabela com chave composta

```
CREATE TABLE Contas(
Numero INT (6) NOT NULL,
Saldo DECIMAL (6,2) NOT NULL,
Agencia_Numero INT (5) NOT NULL,
PRIMARY KEY(Numero, Agencia_Numero)
);
```

Exemplo 4: Criação de tabela com chave composta

```
CREATE TABLE Contas(
Numero INT (6) NOT NULL,
Saldo DECIMAL(6,2) NOT NULL,
Agencia_Numero INT(5) NOT NULL,
CONSTRAINT pk_Contas PRIMARY KEY(Numero,Agencia_Numero)
) ;
```


Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

9.2 Data Manipulation Language

Linguagem de manipulação de dados Principais comandos:
SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE

Alguns autores definem que o comando SELECT faz parte de uma subdivisão chamada DQL (Data Query Language – Linguagem de Consulta de Dados).

Exemplo 5: Sintaxe do comando INSERT

```
INSERT INTO Clientes(nome, rua, cep, bairro)
VALUES ('João da Silva','Rua 7, 32','09000-110','Vila Guilherme');
```

OBS. Neste exemplo, não existe a necessidade de declarar o campo código, pois o sistema irá gerar o código automaticamente (na tabela Clientes este campo é do tipo auto_increment). Os valores devem ser declarados entre aspas simples toda vez que o dado utilizado for do tipo varchar.

Exemplo 6: Sintaxe do comando SELECT

```
SELECT codigo, nome FROM Clientes;
```

9. 3 Data Control Language

Linguagem de Controle de Dados. Principais comandos: GRANT, REVOKE e DENY.

GRANT: habilita acesso a dados e operações (atribui permissão);

REVOKE: remove a permissão de acesso a dados e operações;

DENY: nega permissão a um usuário ou grupo para realizar operação em um objeto ou recurso.

Exemplo 7: Sintaxe do comando GRANT:

```
GRANT SELECT, UPDATE ON nome_tabela TO usuario, outro_usuario;
```

Exemplo 8: Sintaxe do comando REVOKE:

```
REVOKE SELECT, UPDATE ON nome_tabela TO usuario, outro_usuario;
```


Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

10. ESTRUTURAS EXISTENTES EM BANCOS DE DADOS

Visões (view): Consultas SQL previamente programadas disponíveis para rápido acesso, não sevem para armazenar dados, sua função é armazenar critérios de seleção de dados, permitem dados atualizados sempre que as tabelas em questão sofrem alteração.

Exemplo 9: Sintaxe do comando WIEW

```
CREATE VIEW DadosClientes AS
```

Índices: Estruturas que gerenciam a ordenação de valores dos campos informados para melhorar a performance de processamento do banco de dados sobre estes campos e seus respectivos registros.

Exemplo 10: Sintaxe para criação de índice

```
CREATE INDEX NomeIndex ON NomeRelaçãoR(Atributo);
```

Exemplo 11: indexar a relação do empregado com base no departamento.

```
CREATE INDEX EmpDepIndex ON Empregado(Ndep);
```

DIAGRAMA SIMPLIFICADO DA ARQUITETURA DO SISTEMA DE BANCO DE DADOS

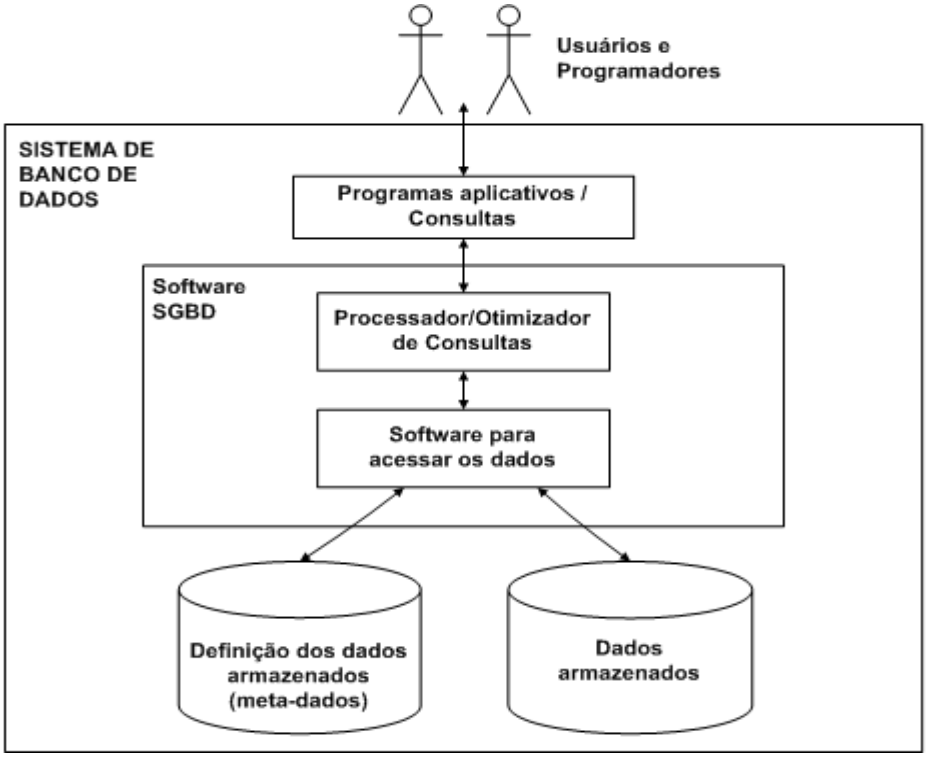


Figura 11 – arquitetura de um Sistema de Banco de Dados

Prof. Rogério Fernandes
rogerio@nrsystem.com

GLOSSÁRIO

Sistemas de BD - Sistema de software composto pelos programas de aplicação, pelo SGBD e pelo BD.

SGBD - Software para gerenciamento (controle de acesso) que utiliza linguagens de dados para manter o BD.

Bancos de Dados - Conjuntos de dados relacionados e acessíveis. Dados são fatos conhecidos e representam informações sobre um domínio específico.

SUGESTÕES DE LEITURA

COSTA R.F. **SQL Básico** – Disponível em: www.nrsystem.com.br/SQL.zip

DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Banco de Dados**, Rio de Janeiro, Editora Campus.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de Dados**, Editora Sagra Luzzatto.

KORTH, H. F. e Silberschatz, A. **Sistemas de Banco de Dados**, São Paulo.