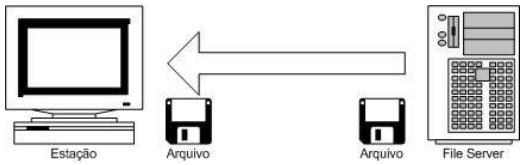
Sumário

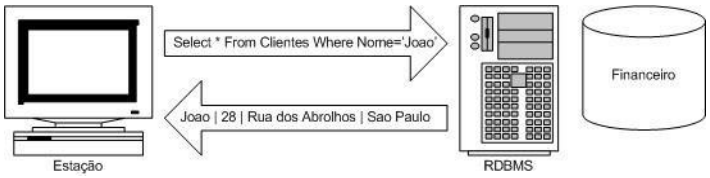
1 Introdução

1.1 Conceito de Banco de Dados

Antes dos bancos de dados eram utilizados arquivos em formato texto (*flat file*) ou binário proprietário, como por exemplo, o Clipper com dbf, Cobol com dat, etc.
Os arquivos de dados eram copiados em um servidor de arquivos e disponibilizados aos usuários por acesso em rede, ou seja, era dado o acesso ao diretório onde os arquivos estavam, impossibilitando controlar o que era feito com os dados, apenas podíamos controlar quem acessava, mas não as informações ou operações que efetuava.
Outra característica é que os dados eram processados localmente, se o usuário precisasse de uma lista com todos os clientes de São Paulo, o servidor de arquivos era acessados e copiava para a memória da estação o arquivo e processa na estação a seleção, como o esquema abaixo:



Enquanto os bancos de dados eram pequenos e monousuários este modelo funcionou bem, mas com a população de sistemas e clientes crescendo este modelo gerou lentidão e problemas de concorrência. Para isso surgiram os primeiros servidores de banco de dados, arquitetura chamada de *client-server*, onde os dados residem em um servidor.
O cliente envia ao servidor uma string com a lista de dados, o nome da tabela e a condição.
O servidor recebe está string, processa localmente e envia ao cliente apenas o resultado.



Como este processo trafega um pequeno comando e retorna dados já selecionados, o tráfego de rede melhorou muito. Também foi a solução para o problema da concorrência, uma vez que como um único servidor está com a posse dos dados, ele pode controlar quem acessa ou não a informação e não permitir alterações simultâneas em um mesmo dado, por controlar a fila de solicitações.
Após o surgimento dos servidores foi criado um padrão chamado de relacional (RDBMS), que envolve separar os dados em diferentes tabelas e juntá-los no momento da pesquisa. Também existe um outro padrão chamado de banco de dados orientados a objetos, mas este não é popular e possui um conceito diferente dos relacionais.

No início existiram diversos produtos para servidor como o ISAM, VMS, ADABAS e outros, sendo que cada um tinha o seu próprio modelo de solicitações e instruções. A fim de criar um padrão a IBM na década de 70 criou um padrão utilizado hoje em todos os bancos de dados que é o SQL, Structured Query Language ou Linguagem Estruturada para Consultas.

Atualmente o SQL está na padronização ANSI-SQL92, ou seja, quem regula o padrão dos comandos é o organismo da ISO e estamos no modelo gerado em 1992.
Todos os bancos de dados relacionais (RDBMS) utilizam esta linguagem, mas possui uma ou outra sintaxe diferente, como por exemplo, trazer cinco registros de uma tabela:

Microsoft SQL Server	SELECT TOP 5 * FROM CLIENTES
IBM DB2 UDB	SELECT * FROM CLIENTES FOR FIRST 5 ROWS ONLY
Oracle	SELECT * FROM CLIENTES WHERE @ROWCOUNT < 5

Esta apostila está voltada ao Microsoft SQL Server, sendo que algumas sintaxes poderão não ser as mesmas em outros bancos de dados.
Um único servidor RDBMS pode contém diversos databases, ou seja, bases de dados. Estes são repositórios para tabelas, objetos e dados, sendo que cada database é independente de outro. Nesta apostila estaremos utilizando os databases Pubs (diagrama 10.1) e Northwind (diagrama 10.2) em todos os exemplos e exercícios propostos.

1.2 Comandos SQL

Os comandos SQL são separados em três famílias:

1. DDL – Data Definition Language
   Utilizada para criar, deletar e alterar objetos como views, databases, stored procedures, etc.
2. DCL – Data Control Language
   Permite controlar a segurança de dados definindo quem pode acessar cada operação em cada objeto.
3. DML – Data Manipulation Language
   Comandos de manipulação que serão abrangidos nesta apostila.

DDL	**DCL**	**DML**
CREATE	GRANT	SELECT
ALTER	REVOKE	INSERT
DROP	DENY	UPDATE
		DELETE

DICA: Todos os comandos DDL e DCL seguem uma sintaxe básica, já os comandos DML são diferentes entre o SELECT e os outros três.

A sintaxe básica de um comando DDL é:

CREATE <tipo> <nome><definição>
CREATE TABLE Clientes (Nome CHAR(30), Telefone CHAR(8))

A sintaxe básica de um comando DCL é:

GRANT <operação> ON <nome do objeto> TO <usuário>
GRANT UPDATE ON Clientes TO João

Tipos de Dados

1.2.1 Regras de Nomenclatura e Escrita

Ao trabalhar com SQL é comum utilizarmos PascalCasing nos casos de variáveis, nomes de objetos, colunas e outras definições. Já no caso de palavras chaves seque-se o padrão maiúsculo em todo o comando. Veja o exemplo de como esta regra é aplicada:

```
SELECT Nome, Sobrenome, Idade
  FROM Clientes
 WHERE Cidade = 'Guarulhos'
```

Note a identação utilizada para os comandos e também que em SQL strings são delimitadas por apóstrofo, ou aspas simples, e não por aspas comuns.

Comandos SQL não utilizam como delimitador o ENTER e sim o espaço, ou seja, não existe marca de fim de linha, o processador de consultas separa cada palavra e consulta a tabela de comandos, o que for diferente da tabela de comandos é considerado parâmetro ou objeto.

Ou seja, objetos que utilizem espaço em branco ou tenham o mesmo nome que uma instrução precisam ser delimitados por colchetes. Veja o exemplo abaixo de uma tabela com espaços e com palavra reservada:

```
/*
  Faz consulta na tabela de clientes
   Trazendo os dados mais importantes dos USA
*/
SELECT Nome, Sobrenome, [Order]          --Dados principais
  FROM [Clientes USA]  --Tabela de clientes  WHERE [State] =
'USA'  --Pais desejado
```

Foi necessário utilizar os colchetes na palavra *order* e *state* por também serem palavras reservadas, bem como no nome da tabela por conter espaços.

DICA: Evite utilizar palavras reservadas e espaços em nomes de objetos.

Comentários podem ser feitos em bloco ou em linha. Comentários em linha são definidos por "--" e a linha de comando precisa continuar após, como o exemplo anterior. Comentários em bloco são delimitados por "/*" e finalizados em "*/".

1.2.2 Tipos Comuns

Os tipos de dados entre os diferentes RDBMS são padronizados pelo ANSI-92, mas alguns bancos podem utilizar nomenclaturas diferentes. Segue a tabela de tipos comuns:

Tipo Comum	**MS-SQL**	**Definição**
binary varying	varbinary	Até 8.000 bytes, ocupação variável
character(*n*)	char(*n*)	Até 8.000 caracteres, ocupação fixa
character varying(*n*)	varchar(*n*)	Até 8.000 caracteres, ocupação variável
dec	decimal	-10^38 a 10^38, tamanho fixo com casa decimal fixa
float[(*n*)] de *n* = 1-7	real	-3.40E + 308 a 3.40E +308
float[(*n*)] de *n* = 8-15	float	-1.79E + 308 a 1.79E +308
integer	int	-2.147.483.648 a 2.147.483.648
blob	image	Até 2 GB de dados binários
clob	text	Até 2 GB de caracteres
national character(*n*)	nchar(*n*)	Até 4.000 caracteres, ocupação fixa (ocupa 2 bytes por caractere)
national character varying(*n*)	nvarchar(*n*)	Até 4.000 caracteres, ocupação variável (ocupa 2 bytes por caractere)
national text	ntext	Até 1 GB de caracteres (ocupa 2 bytes por caractere)
numeric	decimal	-10^38 a 10^38, tamanho fixo com casa decimal fixa

Note que alguns tipos levam a letra “n” indicando que são unicode, ou seja, para permitir uma tabela de caracteres maior que 256 estes tipos utilizam 2 bytes para cada letra ao invés de 1 byte convencional do ASCII.
Tipos variáveis são melhores para textos pois ocupam apenas o espaço digitado, enquanto os tipos fixos ocupam espaço em branco quando não digitado.
Alguns tipos de dados tem o tamanho definido na criação, como por exemplo *char, varchar* e *nvarchar*.

1.2.3 Tipos Definidos Pelo Usuário

Alem dos tipos principais temos também os tipos definidos pelo usuário que são baseados nos tipos do sistema. Por exemplo, o tipo CEP é uma variação de 9 caracteres, levando-se em conta o traço, como o exemplo abaixo:

```
sp_addtype 'CEP', 'char(9)'
```

É importante definir no inicio da criação os tipos a serem usados e os que podem ser criados para não ter variações em um mesmo dado, como por exemplo o CEP pode ser utilizado como 8 digitos ou 8 caraceres. Criar o tipo CEP limita possíveis confusões.

1.2.4 Variáveis

Variáveis podem ser definidas como locais ou globais.
Variáveis locais são aquelas que só podem ser vistas pelo usuário que a criou e as globais podem ser ligar por qualquer usuário conectado ao banco de dados.
As variáveis são criadas utilizando uma arroba (@) para locais e duas arrobas para globais (@@), como os exemplos a seguir:

```
DECLARE @Nome CHAR(30)
DECLARE @@Dolar DECIMAL(10,3)
```

A palavra chave *Declare* é utilizada para criar os dois tipos de variáveis, sendo seguido do nome e do tipo.
Para atribuir valor a uma variável utilizamos a instrução *Set*, como o exemplo:

```
SET @Nome = ‘Joao’
SET @@Dolar = 3.04
PRINT @Nome
PRINT @@Dolar
```

DICA: O MSSQL 2000 não possui mais a definição para variáveis globais.

1.3 Tipos de Objetos

Objetos no SQL são criados com os comandos DDL e destacam-se:

- View
  Uma consulta pré-gravada que facilita a reutilização de consultas compexas
- Stored Procedure (SP)
  São programas feitos em T-SQL para executar tarefas diversas, com estrutura similar ao Pascal e instruções como *IF, Else, Begin, End,* etc.
- User Defined Function (UDF)
  São SPs que recebem parametros e retornar um parametro ou uma tabela
- Triggers
  São SPs executadas automaticamente quando uma ação é efetuada sobre uma tabela, como por exemplo, executar todas as vezes que deletar um cliente

- Constraints
  Regras de validação, como por exemplo preenchimento obrigatório, valor não duplicado, delimitador de valor, etc.

1.4 Batch e Script

Batch são seqüências de comandos executadas em um único bloco.
Não é necessário enviar os comandos separadamente, eles podem ser enviados ao servidor e este se encarrega de dividir os diferentes comandos e executar de forma assíncrona. Batch melhora a performance por não obrigar o cliente a enviar comandos um a um.
Entre alguns comandos, principalmente os DDL utilizamos a instrução *go* entre cada um, a fim de fazer o processo tornar-se síncrono, ou seja, uma instrução terminar antes de outra iniciar. Veja o exemplo abaixo:

```
CREATE TABLE Clientes
      (Nome char(30),
       Cidade varchar(50),
       Estado char(2))
GO
INSERT CLIENTES VALUES('Joao', 'Guarulhos', 'SP')
SELECT *   FROM
CLIENTES
```

Note que a segunda instrução é a inserção do registro na tabela, portanto o uso do *go* força a tabela de clientes a ser criada para depois executar os comandos seguintes. Se não houvesse o *go* corremos o risco do *insert* ser executado junto com o *create*, e neste caso a tabela ainda não existiria.
Scripts são arquivos textos que contem um batch para ser executado.
Diversas ferramentas podem executar o script, por ler o seu conteúdo e enviar para o servidor a fim de execução.
Também é possível executar comandos em string como o exemplo abaixo, utilizando a instrução *exec*:

```
--COMANDOS DINAMICOS
DECLARE @COMANDO VARCHAR(2000)
DECLARE @TABELA VARCHAR(100)
DECLARE @DATABASE VARCHAR(100)
SET @TABELA='CUSTOMERS'
SET @DATABASE='NORTHWIND'
SET @COMANDO='USE ' + @DATABASE +
          ' SELECT * FROM '+@TABELA
EXECUTE(@COMANDO)
PRINT @COMANDO
```

2 Consultas Básicas

2.1 SELECT...FROM

A clausula *select* é obrigatoriamente seguida de uma clausula *from*. Enquanto a primeira cláusula define quais os dados desejados, a segunda indica de onde serão obtidos.
A fonte de dados pode ser uma tabela, uma view ou uma UDF.
Como exemplo de um comando para seleção de dados, veja a instrução e o resultado:

```
SELECT      au_id,au_lname,au_fname,phone,city,state
FROM Authors
```

```
au_id       au_lname                                 au_fname             phone        city                 state
----------- ---------------------------------------- -------------------- ------------ -------------------- -----
172-32-1176 White                                    Johnson              408 496-7223 Menlo Park           CA
213-46-8915 Green                                    Marjorie             415 986-7020 Oakland              CA
238-95-7766 Carson                                   Cheryl               415 548-7723 Berkeley             CA
267-41-2394 O'Leary                                  Michael              408 286-2428 San Jose             CA
274-80-9391 Straight                                 Dean                 415 834-2919 Oakland              CA
341-22-1782 Smith                                    Meander              913 843-0462 Lawrence             KS
…
(23 row(s) affected)
```

O *select* acima não ordenou os dados nem alterou qualquer característica original, mas trouxe apenas as colunas que foram definidas na lista.
Na tabela *authors* da *pubs* (diagrama 10.1) existem outras colunas que não apenas as seis utilizadas nesta consulta, bem como a ordem das colunas na tabela não afetam em nada a ordem em que um *select* solicita o retorno destes dados.
Neste caso utilizamos o database *pubs*, e para isso precisamos definir o database que será utilizado. Podemos definir o database de duas formas, a primeira é utilizando o caminho completo, como a seguir:

```
SELECT      au_id,au_lname,au_fname,phone,city,state
FROM Server.Pubs.dbo.Authors
```

Neste caso definimos o nome do servidor, o database desejado e o esquema ou usuário que criou a tabela. Como padrão o esquema é sempre *dbo* na maior parte dos RDBMS.
A segunda forma de definir o banco de dados é utilizando o comando *Use Pubs*. Não é necessário utilizar este comando em todos os *select* como no exemplo anterior, uma vez que o *use* é um comando de sessão, ou seja, ao abrir a conexão com o servidor enviamos o *use* e não mais precisamos definir o database no *from*.

2.1.1 SELECT DISTINCT

Para evitar repetições nos dados retornados, quando estes possuem duplicações podemos utilizar o *distintict* que tem como função selecionar apenas as linhas em que todas as colunas não coincidam entre si. Veja o exemplo abaixo:

```
SELECT    DISTINCT    city,state
FROM Authors
```

No exemplo acima serão retornados apenas os registros em que a cidade mais o estado juntos sejam diferentes, evitando uma repetição na lista de cidades e estados onde existem autores.

2.1.2 CASE...WHEN...THEN…END

Utilizamos esta estrutura para dados condicionais, como por exemplo, caso o valor seja 10 mostrar uma mensagem e se for diferente de 10 outra mensagem.
No exemplo abaixo utilizamos o *case* para mostrar nomes em português para os nomes originais em inglês.

```
SELECT TITLE_ID,
        CASE TYPE
                WHEN 'BUSINESS'     THEN 'NEGOCIOS'
                WHEN 'POPULAR_COMP' THEN 'INFORMATICA'
                WHEN 'PSYCHOLOGY'   THEN 'PSICOLOGIA'
                ELSE                'OUTROS'
        END AS TIPO
 FROM TITLES


TITLE_iD TIPO
-------- -----------
BU1032   NEGOCIOS
BU1111   NEGOCIOS
BU2075   NEGOCIOS
BU7832   NEGOCIOS
MC2222   OUTROS
MC3021   OUTROS
MC3026              OUTROS
PC1035   INFORMATICA
```

Note que não existe virgula entre os operadores *when* pois eles não são novas colunas e sim continuação da condição. Na ultima utilização do *case* com o operador *else* criamos o padrão caso o tipo do livro não se encaixe nas três condições anteriores.

2.2 WHERE

Esta clausula indica as condições da consulta.
As condições melhoram a performance por permitir que o *engine* do banco de dados utilize os índices para organizar a forma de procura, não fazendo método bolha e sim de ponteiro.
Abordaremos índices em detalhes no módulo 9. Segue
a lista operadores, função e exemplo:

Operador	Função	Exemplo
=	Altera valor de variáveis CTS e compara igualdade	Idade = 30
<>	Idade diferente de 30	Idade <> 30
> e >=	Maior (31 para frente) e maior ou igual (inclui o 30)	Idade > 30 Idade >= 30
< e <=	Menor (29 para baixo) e menor ou igual (inclui o 30)	Idade < 30 Idade <= 30
Between	Idade que esteja entre 50 e 90 inclusive	Idade Between 50 And 90
Not	Negação de uma condição	Idade Not Between 50 And 90
Is	Compara igualdade entre tipos	Nome is Null
And	Significa que as comparações devem ser todas verdadeiras	Idade = 30 And Nome = “Fulano”
Or	Significa apenas uma das comparações precisa ser verdadeira	Idade = 30 Or Nome = “Fulano”

Alguns exemplos de *where* podem ser vistos abaixo:

```
--UTILIZAÇÃO DE NUMERICOS
Use Northwind
SELECT *
  FROM PRODUCTS
```

```
 WHERE UNITPRICE BETWEEN 10 AND 12
SELECT *
 FROM PRODUCTS
 WHERE UNITPRICE NOT BETWEEN 10 AND 12
SELECT *
 FROM PRODUCTS
 WHERE UNITPRICE = 10 Or UNIPRICE = 12
```

2.2.1 Filtragem de Strings

Para filtrar strings temos uma situação e instrução própria, uma vez que números tem um valor absoluto e textos não. Por exemplo, eu procuro pela idade de 31 anos exatamente, mas nem sempre sei o nome exato de uma pessoa.

A instrução *like* tem como diferencial o uso dos coringas "%" para qualquer coisa na substituição (similar ao "*" do DOS), "[" e "]" para definir range. Os exemplos abaixo definem bem estas regras:

```
USE            NORTHWIND
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
WHERE CustomerID='ANTON'    --Nome Anton é o unico que será encontrado
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
 WHERE COMPANYNAME LIKE '[B-E]%'  --Iniciem entre B e E
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
 WHERE COMPANYNAME LIKE '[BMF]%'  --Iniciem em B, M ou F
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
 WHERE CONTACTTITLE LIKE '%ETI%'  --Contenham ETI em qualquer lugar
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
 WHERE CONTACTTITLE LIKE '%ETI%ASS%'  --Contenham ETI e ASS
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
 WHERE CONTACTNAME LIKE 'L[AI]%'  --Iniciem em L e a segunda letra A ou I
```

2.2.2 Operador IN

Este operador é uma alternativa a uma extensa lista de *or*, uma vez que sua utilização é definir uma lista dos valores numéricos ou strings desejados.

Veja abaixo a comparação entre um comando com *or* e com *in*:

```
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
 WHERE COUNTRY IN ('BRAZIL','ARGENTINA')
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
 WHERE COUNTRY='BRAZIL' OR COUNTRY='ARGENTINA'
```

A diferença entre os dois operadores fica mais evidente se fossem dez paises, por exemplo, onde o comando com *or* seria muito maior e de entendimento mais complicado do que o comando com *in*.

2.2.3 Operadores e Precedência

Assim como em cálculos matemáticos, existe uma precedência em processamento de variáveis e valores. Por exemplo, na equação *1+2*3/4* o resultado será dois e meio uma vez que multiplicação e divisão são executadas antes da adição e subtração.
Para servir de referencia siga a seguinte regra: *, /, %, +, -, And e Or.
Como alternativa para controle de precedência utilize parênteses. Por exemplo ao invés de escrever *A Or B And C* escreva *(A Or B) And C*. Vamos entender a diferença.
No primeiro exemplo B e C tem que ser igual e A não faz diferença. No segundo exemplo A e B não fazem diferença, qualquer um deles pode ser combinado com C. Aqui fica clara a diferença feita pelo controle de precedência.

2.3 ALIAS

Alias são literalmente apelidos, pois algumas colunas em um *select* podem ser a soma de outras colunas, resultando em uma nova coluna. Esta nova coluna por padrão recebe o nome *Expr_000x* e podemos renomear com a instrução *as*.

```
SELECT COMPANYNAME, REGION+'/'+COUNTRY AS LOCAL
  FROM CUSTOMERS
SELECT     COMPANYNAME,     LOCAL=REGION+'/'+COUNTRY
FROM CUSTOMERS
```

Nos dois exemplos acima região foi concatenado ao pais para formar uma nova coluna, que chamamos de local. Note que tanto podemos usar o *as* quanto colocar o nome desejado e o sinal de igual com o conteúdo.
Alias também pode ser utilizado em tabelas, onde após o nome da tabela colocamos o *as* seguido do nome referencial. É muito utilizado nos *joins* tratados no módulo 4.

2.4 ORDER BY

Com esta clausula conseguimos definir em que ordem queremos o retorno dos dados.
No MSSQL não é necessário que a coluna esteja na lista do *select* para ser ordenada, enquanto em outros bancos de dados a coluna utilizada para ordenação tem que constar na lista de colunas. Veja alguns exemplo abaixo:

```
SELECT COMPANYNAME,CONTACTNAME
 FROM CUSTOMERS
 ORDER BY COMPANYNAME
SELECT COMPANYNAME AS EMPRESA,CONTACTNAME
  FROM          CUSTOMERS
ORDER BY 1 DESC
```

Os dois exemplos ordenam pela mesma coluna, mas a diferença é que no *order* pode ser utilizado tanto o nome da coluna quanto a posição dela na lista do *select*.
Utilizar o numero da coluna é interessante quando temos colunas calculadas, uma vez que a coluna só existira após o processamento e o MSSQL faz a ordenação antes de calcular novas colunas por padrão.

2.5 TOP...WITH TIES

Uma das funções que facilitam muito o trabalho com tabelas ordenadas é trazer um numero limitado de registros em uma tabela.

Por exemplo, imagine que precisamos saber os 10 produtos mais vendidos. Processamos um *select* que ordena a tabela por quantidade e com o *top* especificamos quantos registros desejamos no resultado final, como o exemplo abaixo:

```
SELECT DISTINCT TOP 5 PRODUCTID, QUANTITY
  FROM      [ORDER      DETAILS]
ORDER BY QUANTITY DESC
```

Algumas vezes podemos ter a situação em que o primeiro até o quarto item tiveram a mesma venda e do quinto ao sétimo a segunda maior venda. Neste caso o *top 5* irá retornar os 5 maiores produtos e na quinta linha um dos três que venderam em segundo. Esta comparação pode ser prejudicial quando analisamos comissão, por exemplo.

Para resolver casos em que a ultima linha contenha repetições, ou empates, e estes não sejam omitidos acrescentamos o *with tiés*:

```
SELECT DISTINCT TOP 5 WITH TIES PRODUCTID,QUANTITY
  FROM      [ORDER      DETAILS]
ORDER BY QUANTITY DESC
```

Agora não retornaram mais apenas cinco produtos, mas sim sete, uma vez que o ultimo produto possuia outros dois com a mesma colocação.

A base para definir os empates no *with ties* é a coluna utilizada para fazer o *order*.

3 Agrupando Dados

Os operadores são utilizados para geração de valores agrupados.
Estas funções listadas abaixo são utilizadas para totalizar, somar, gerar relatórios, estatísticas e outras funções onde não interessa linha a linha, mas sim um resumo.

Operador	Função
AVG	Média aritmética
COUNT	Conta o número de ocorrências de linhas
MAX	Maior valor na coluna
MIN	Menor valor na coluna
SUM	Soma todos os valores da coluna
STDEV	Desvio padrão estatístico na coluna
STDEVP	Desvio padrão populacional na coluna
VAR	Variação estatística dos valores da coluna
VARP	Variação populacional dos valores da coluna

Deve-se tomar cuidado com o resultado das funções de agregação, com exceção do *count*, pois elas desconsideram os valores nulos. Por exemplo, se houver 20 clientes, destes apenas 16 tem dados e 4 estão nulos. A média será a soma dos valores divididos por 16 e não por 20 como deveria ser, gerando uma média incorreta.
DICA: Para resolver o problema dos nulos usamos a função isnull(coluna,valor), onde se a coluna definida estiver nula, assume o outro valor. Portanto isnull(compras,0) evita o nulo por substitui-lo por um valor 0.

3.1 Funções de Agregação

Para utilizar as funções de agregação utilizamos a coluna a ser agregada dentro da função de agregação. Veja o exemplo abaixo:

```
SELECT MAX(UNITPRICE),MIN(UNITPRICE),
    AVG(QUANTITY),COUNT(*),COUNT(DISTINCT PRODUCTID),
    COUNT(DISTINCT ORDERID)
 FROM [ORDER DETAILS]


---------------------  ---------------------  -----------  -----------  -----------  -----------
263.5000               2.0000                 23           2155         77           830
```

Ao utilizar as funções de agregação retornam os dados agregados em uma única linha, e todos os dados precisam ter uma agregação para poderem ser utilizados com funções agregadas. O motivo desta sintaxe é que as colunas *unitprice* e *quantity,* por exemplo, estão retornando o menor valor e média respectivamente. Se for colocada a coluna código do produto sem qualquer agregação, o *engine* do banco de dados não teria como retornar um valor por não ter recurso para encontrar o apropriado.

3.2 GROUP BY

Nos casos em que colunas não agregadas serão utilizadas para criarem grupos de somas, utilizamos a instrução *group by*.
Esta instrução irá definir qual coluna da consulta será utilizada para fazer a quebra, ou subgrupo das agregações solicitadas.

```
SELECT PRODUCTID, MAX(UNITPRICE),MIN(UNITPRICE),
     AVG(QUANTITY),COUNT(*),COUNT(DISTINCT PRODUCTID),
     COUNT(DISTINCT ORDERID)
 FROM [ORDER DETAILS]
GROUP BY PRODUCTID
```

```
PRODUCTID
---------- --------------------- --------------------- ----------- ----------- ----------- -----------
61         28.5000               22.8000               25          24          1           24
3          10.0000               8.0000                27          12          1           12
32         32.0000               25.6000               19          15          1           15
6          25.0000               20.0000               25          12          1           12
41         9.6500                7.7000                20          47          1           47
…
```

Note que a coluna *productid* foi incluída na consulta sem nenhuma função de agregação, portanto ela foi utilizada no grupo, gerando os dados anteriores agora com o código e por produto.
DICA: As colunas em um Select deve estar com agregação ou no Group By quando alguma coluna do Select possuir agregação.

3.3 HAVING

Assim como podemos filtrar linhas de uma tabela com a instrução *where*, podemos fazer o mesmo quando os dados foram agrupados utilizando *having*.
A diferença básica entre o *where* e o *having* é que primeiro faz o filtro ao selecionar os registros para serem somados, sobre as linhas originais.. O segundo faz a filtragem quando as agregações já foram efetuadas, portanto, sobre o valor agrupado. Veja os dois exemplos abaixo:

```
SELECT PRODUCTID, SUM(QUANTITY), COUNT(*)
 FROM [ORDER DETAILS]
WHERE QUANTITY > 100
GROUP BY PRODUCTID
```

```
SELECT PRODUCTID, SUM(QUANTITY), COUNT(*)
 FROM [ORDER DETAILS]
GROUP BY PRODUCTID
HAVING SUM(QUANTITY) > 100
```

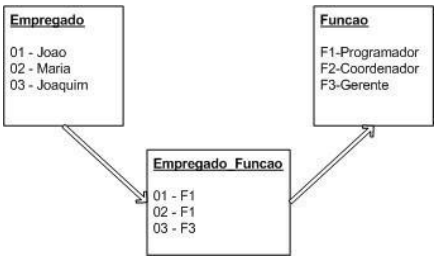
Note que o primeiro exemplo irá fazer a soma apenas das linhas em que as vendas tenham quantidade maior que 100 itens. Estas vendas que foram agregadas são as vendas individuais a cada pedido.
A segunda consulta não leva em conta o item individual do pedido e sim a soma total de cada produto. Neste caso, primeiro somamos todas as vendas e agrupamos por produtos, e no resultado teremos os produtos que a soma total foi maior do que 100 itens vendidos. Podemos combinar as duas instruções para refinar dados, como o exemplo abaixo:

```
SELECT PRODUCTID, SUM(QUANTITY), COUNT(*)
 FROM [ORDER DETAILS]
WHERE UNITPRICE > 15
GROUP BY PRODUCTID
HAVING SUM(QUANTITY) > 100
```

A diferença é que a consulta cima irá somar na tabela apenas os produtos com preço unitário maior do que 15, e após estes produtos já terem sido somados selecionamos do resultado apenas os que venderam acima de 100 itens. Resumindo o resultado teremos todos os produtos que o preço é maior do que 15 reais e venderam mais do que 100 itens.

4 Consultas com Múltiplas Tabelas

Todos os modelos vistos de consultas até o momento incluíam dados de apenas uma tabela. Seguindo os modelos de normalização de dados, separamos em diferentes tabelas quando os dados não são diretamente relacionados ou dependentes.
Veja no exemplo abaixo uma situação onde necessitamos juntar tabelas para podermos chegar no dado final:




```
SELECT e.NOME, f.FUNCAO
  FROM EMPREGADO AS e
 INNER JOIN EMPREGADO_FUNCAO AS ef
      ON e.CODIGO=ef.CODIGO
 INNER JOIN FUNCAO AS f
      ON f.CODFUNC = e.CODFUNC
```

Note que para podermos ter o nome do funcionário e a função que ele desempenha foi necessário utilizar uma terceira tabela que contem apenas o código do funcionário e o código da sua função. O *engine* para fazer este processo pega o código do funcionário na tabela *empregado* e procura este funcionário na tabela *empregado_funcao* de onde retira o código da função e o utiliza para procurar na tabela *funcao* para poder encontrar o nome.
Este processo de juntar dados de uma tabela com a outra utilizando uma coluna como guia é chamado de *join*. Existem quatro tipos diferentes de *join* no *MSSQL*, mas abordaremos os três tipos principais e padronizados.
A sintaxe básica é colocar após a primeira tabela a instrução do tipo de *join* e na seqüência a instrução *on* que define qual é a coluna na tabela A que permite a junção da tabela B.

4.1 INNER JOIN

Este é o mais comum utilizado e sua característica é só trazer registros que contenham correspondência nas outras tabelas utilizadas.
O comando utilizado anteriormente também era um exemplo de *inner join*, uma vez que todos os funcionários possuem função, portanto todos eles retornariam. Mas se existisse um funcionário de código 04 e este não tivesse o registro *empregado_funcao* só retornariam três registros. Veja o exemplo que contem uma estrutura similar no database *pubs*:

```
SELECT A.AU_FNAME, A.AU_LNAME, T.TITLE, T.TYPE
  FROM    TITLEAUTHOR    AS    TA
INNER JOIN AUTHORS AS A
     ON TA.AU_ID = A.AU_ID
 INNER JOIN TITLES AS T      ON
TA.TITLE_ID = T.TITLE_ID
```

```
AU_FNAME        AU_LNAME                       TITLE                                                                                TYPE
--------------- ---------------------------------------- ---------------------------------------------------------------------------------------------------- ------------
Abraham          Bennet                         The Busy Executive's Database Guide                                                  business
Reginald         Blotchet-Halls                  Fifty Years in Buckingham Palace Kitchens                                            trad_cook
Cheryl          Carson                        But Is It User Friendly?                                                        popular_comp
Michel          DeFrance                       The Gourmet Microwave
…
```

Deve-se lembrar que a utilização do *inner join* pode não trazer todos os registros da tabela original, principalmente se nas outras tabelas relacionadas não existir correspondente.

4.2 LEFT/RIGHT JOIN

As instruções *Left Join* e *Right Join* são utilizadas para resolver a não correspondência de dados entre diferentes tabelas.
Por exemplo, na tabela *authors* da *pubs* poderia não haver livros editados para algum autor, assim como posso ter um registro de livro na *titles* que ainda não tenha sido designado a nenhum dos autores. Veja o exemplo abaixo onde todos os autores irão retornar, mesmo os que não tenham livros editados:

```
SELECT A.AU_FNAME, A.AU_LNAME, T.TITLE, T.TYPE
  FROM AUTHORS AS A
  LEFT JOIN TITLEAUTHOR AS TA
      ON TA.AU_ID = A.AU_ID
  LEFT JOIN TITLES AS T
      ON TA.TITLE_ID = T.TITLE_ID
```

```
AU_FNAME            AU_LNAME                                TITLE
--------------------  ----------------------------------------  ----------------------------------------------------------------------------------------
Morningstar         Greene                                  NULL
Heather             McBadden                                NULL
Meander             Smith                                   NULL Dirk
Stringer                        NULL
```

Os quatro escritores acima ainda não escreveram qualquer livro pela editora, portanto só apareceram em virtude do *left join*. Podemos entender o *left* e o *right* como designando a tabela a esquerda ou direita como a principal, portanto não importando a outra tabela ter ou não sua correspondência.
Invertendo a situação, queremos ver os livros que não tenham sido designados a escritores. Neste caso a tabela de *titles* está a direita das outras, então basta alterar o *left* por *right* para vermos a diferença:

```
SELECT A.AU_FNAME, A.AU_LNAME, T.TITLE
  FROM AUTHORS AS A
 RIGHT JOIN TITLEAUTHOR AS TA
      ON TA.AU_ID = A.AU_ID
 RIGHT JOIN TITLES AS T       ON
TA.TITLE_ID = T.TITLE_ID
```

```
AU_FNAME            AU_LNAME                                TITLE
--------------------  ----------------------------------------  ----------------------------------------------------------------------------------------
---- NULL                NULL                                    The Psychology of Computer Cooking Abraham
Bennet                          The Busy Executive's Database Guide
```

Note agora o livro da primeira linha que antes não estava relacionado por não ter o escritor, mas agora como a tabela de livros foi definida como a principal por esta a direita (*right*) este livro foi relacionado.

4.3 FULL JOIN

Ainda restou nos exemplos acima uma situação não resolvida.
Quanto utilizamos o *left join* conseguimos saber os autores que não estavam com nenhum livro editado e com o *right join* conseguimos os livros sem autores. Mas agora precisamos saber em uma única relação tanto os livros sem autores quanto os autores sem livros.

O exemplo abaixo utilizando o *full join* designa as duas tabelas relacionadas como sendo principais e retornando dados mesmo sem o correspondente:

```
SELECT A.AU_FNAME, A.AU_LNAME, T.TITLE
  FROM AUTHORS AS A
  FULL JOIN TITLEAUTHOR AS TA
      ON TA.AU_ID = A.AU_ID
  FULL JOIN TITLES AS T
      ON TA.TITLE_ID = T.TITLE_ID
```

```
AU_FNAME            AU_LNAME                       TITLE
-------------------- ---------------------------------------- ----------------------------------------------------------------------------------
---- NULL                NULL                                 The Psychology of Computer Cooking Abraham
Bennet                                  The Busy Executive's Database Guide Akiko                Yokomoto
Sushi, Anyone?
Albert              Ringer                          Is Anger the Enemy?
Albert              Ringer                           Life Without Fear Ann
Dull                          Secrets of Silicon Valley Anne             Ringer
Is Anger the Enemy? Anne              Ringer                           The
Gourmet Microwave Burt              Gringlesby                         Sushi,
Anyone?
Charlene            Locksley                         Emotional Security: A New Algorithm
Charlene            Locksley                         Net Etiquette
Cheryl              Carson                          But Is It User Friendly?
Dean                Straight                        Straight Talk About Computers
Dirk                Stringer                        NULL
Heather             McBadden                          NULL
Innes               del Castillo                    Silicon Valley Gastronomic Treats
```

Note na relação que temos os livros sem autores e os autores sem livros, resolvendo problema das linhas sem correspondências.

4.4 JOIN com Chaves Composta

Em alguns casos a chave para o relacionamento entre tabelas não é uma única coluna mas formada por múltiplas.

Neste caso podemos utiliza o *join* com o operador *and* para fazer a junção composta.

Também pode ser utilizado o *and* para fazer filtro, apesar de no exemplo abaixo também poderia ter sido utilizado o *where*:

```
SELECT A.AU_FNAME, A.AU_LNAME, T.TITLE, T.TYPE
  FROM  TITLEAUTHOR  AS  TA
INNER  JOIN  AUTHORS  AS  A
ON TA.AU_ID = A.AU_ID
 INNER JOIN TITLES AS T
      ON TA.TITLE_ID = T.TITLE_ID AND T.TYPE='BUSINESS'
```

4.5 SELECT…INTO e Tabela Temporária

O resultado de um *select* pode ser transformado em uma tabela utilizando a instrução *into*, conforme o exemplo abaixo:

```
SELECT A.AU_FNAME, A.AU_LNAME, T.TITLE, T.TYPE
INTO NOVATABELA
  FROM TITLEAUTHOR AS TA
 INNER  JOIN  AUTHORS  AS  A
ON TA.AU_ID = A.AU_ID
 INNER JOIN TITLES AS T      ON
TA.TITLE_ID = T.TITLE_ID
```

A tabela *novatabela* foi gerada com o resultado do *select* executado. Este modelo demonstrado tem a limitação para uso de ser uma tabela fixa.
Para criar uma tabela sem que esta esteja fisicamente no database utilizamos tabelas temporárias.
Estas ficam alocadas durante a utilização em um database chamado *tempdb*.
Segue a sintaxe do comando *select* criando uma tabela temporária:

```
SELECT A.AU_FNAME, A.AU_LNAME, T.TITLE, T.TYPE
INTO #NOVATABELA
  FROM TITLEAUTHOR AS TA
 INNER JOIN AUTHORS AS A
      ON TA.AU_ID = A.AU_ID
 INNER JOIN TITLES AS T       ON
TA.TITLE_ID = T.TITLE_ID
```

Note que utilizando um sinal "#" criamos uma tabela temporária de sessão, ou seja, enquanto o usuário estiver conectado, sendo automaticamente destruída ao ser encerrada a conexão. Com dois sinais "##" criamos a tabela pública, todos os usuários conectados a enxergam e esta é destruída quando não houver nenhuma conexão ativa no servidor.

5 Subqueries

Em algumas situações precisamos ter o dado de uma tabela para podermos criar um consulta, utilizando os dados desta outra tabela em uma coluna ou nas condições. A este processo chamamos de *subquerie*.
Subqueries podem ser utilizadas na geração de colunas, na geração de tabela fonte, na geração de *in* e clausulas *where* em geral. Abordaremos os usos mais comuns das *subqueries*.

5.1 Geração de Coluna

Exemplificando a utilização de uma *subquerie* para soma dos itens vendidos mês a mês, gerando um relatório de vendas, veja o exemplo abaixo:

```
SELECT C.COMPANYNAME,
    (SELECT SUM(QUANTITY*UNITPRICE)
      FROM ORDERS AS O
     INNER JOIN [ORDER DETAILS] AS OD
        ON O.ORDERID = OD.ORDERID
     WHERE O.CUSTOMERID = C.CUSTOMERID
      AND MONTH(ORDERDATE)=1
      AND YEAR(ORDERDATE)=1998) AS JANEIRO,
    (SELECT SUM(QUANTITY*UNITPRICE)
FROM ORDERS AS O
     INNER JOIN [ORDER DETAILS] AS OD
        ON O.ORDERID = OD.ORDERID
     WHERE O.CUSTOMERID = C.CUSTOMERID
      AND MONTH(ORDERDATE)=2
      AND YEAR(ORDERDATE)=1998) AS FEVEREIRO,
    (SELECT SUM(QUANTITY*UNITPRICE)
      FROM ORDERS AS O
     INNER JOIN [ORDER DETAILS] AS OD
        ON O.ORDERID = OD.ORDERID
     WHERE O.CUSTOMERID = C.CUSTOMERID
      AND MONTH(ORDERDATE)=3
      AND YEAR(ORDERDATE)=1998) AS MARCO,
    (SELECT SUM(QUANTITY*UNITPRICE)
      FROM ORDERS AS O
     INNER JOIN [ORDER DETAILS] AS OD
        ON O.ORDERID = OD.ORDERID
     WHERE O.CUSTOMERID = C.CUSTOMERID
      AND MONTH(ORDERDATE)=4
      AND YEAR(ORDERDATE)=1998) AS ABRIL,
    (SELECT SUM(QUANTITY*UNITPRICE)
FROM ORDERS AS O
     INNER JOIN [ORDER DETAILS] AS OD
        ON O.ORDERID = OD.ORDERID
     WHERE O.CUSTOMERID = C.CUSTOMERID
      AND MONTH(ORDERDATE)=5
      AND YEAR(ORDERDATE)=1998) AS MAIO,
    (SELECT SUM(QUANTITY*UNITPRICE)
      FROM ORDERS AS O
     INNER JOIN [ORDER DETAILS] AS OD
        ON O.ORDERID = OD.ORDERID
     WHERE O.CUSTOMERID = C.CUSTOMERID
AND MONTH(ORDERDATE)=6
      AND YEAR(ORDERDATE)=1998) AS JUNHO
```

```
 FROM CUSTOMERS AS C
ORDER BY COUNTRY

COMPANYNAME                    JANEIRO     FEVEREIRO   MARCO       ABRIL       MAIO        JUNHO
-------------------------------------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- -----------
Cactus Comidas para llevar     477.0000    150.0000    644.8000    305.0000    NULL        NULL
Océano Atlántico Ltda.         NULL        30.0000     3001.0000   NULL        NULL        NULL
Rancho grande                  932.0000    686.7000    NULL        76.0000     NULL        NULL
Ernst Handel                   8195.5000   6379.4000   6221.5000   16584.5000  5218.0000   NULL
```

Como pode ser notado no *select*, cada coluna referente a um mes na verdade é um *select* realizado na tabela de pedidos, onde a condição é a coluna da tabela *customers*.

Uma importante ressalva a este modo de uso é que a cada cliente foram executados os seis *selects* internos. Ou seja, se a tabela contiver 1000 registros serão executados 6000 *selects* na tabela de pedidos, o que pode gerar um *overhead* muito grande no servidor.

5.2 Construção de WHERE

As utilizações mais práticas de *subqueries* é para criação de condições.

Estas duas utilizações são processadas antes do *select* principal ser executado, já que ele gera um único valor ou retorno. Portanto, a utilização de *subquerie* no *in* e no *where* são rápidas e não ocasionam *overhead*.

O exemplo abaixo demonstra a utilização da *subquerie* para geração da condição:

```
SELECT *
 FROM ORDERS
WHERE ORDERDATE = (SELECT MAX(ORDERDATE)
                  FROM ORDERS)
```

Neste exemplo trouxemos da tabela *orders* a maior data de pedido existente e utilizamos esta data para listar os pedidos desta data. Este exemplo é útil quando precisamos listar todos os pedidos realizados no ultimo movimento registrado.

5.3 Construção de IN

Como já abordado nos módulos anteriores, o *in* gera uma lista de valores aceitos, substituindo de forma inteligente uma cadeia de operadores *or*.

O exemplo abaixo utiliza a *subquerie* para gerar uma lista das cidades que existem no Brasil e utiliza esta lista para trazer a relação de clientes que estão nestas cidades.

```
SELECT *
 FROM CUSTOMERS
WHERE CITY
    IN (SELECT CITY
        FROM      CUSTOMERS
WHERE COUNTRY='BRAZIL')
```

Um exemplo mais interessante para esta situação é trazer o nome de todos os clientes que tiveram pedidos com todos os produtos somados maior do que 5000 reais. Neste caso utilizamos uma *subquerie* para gerar uma lista com funções de agregação no pedido, e que a soma do pedido ultrapasse 5000 reais. Com esta lista de códigos de cliente criamos um *where* que retorna os dados da tabela de clientes.

6 Transações

Um importante recurso dos bancos de dados mais recentes é chamado de transação. Transação consiste em criar um processo atômico onde todas as tarefas devem ou não ser realizadas por completo.

O processo das transações tecnicamente são processos onde as alterações, inclusões e exclusões de linhas da tabela não são gravadas fisicamente, mas são geradas em memória, permitindo que ao final da transações possamos escolher gravar ou descartar, similar ao que acontece quando se abre um documento em um editor de texto e ao final podemos gravar ou não as alterações realizadas. Por exemplo, uma transação bancária sempre consiste em um débito e um crédito. Se no momento do crédito ocorrer um problema o débito também não pode ser gravado. Este processo é também chamado tecnicamente de *unit-of-work (uow)*, ou unidade de trabalho.

6.1 BEGIN...COMMIT...ROLLBACK

Veja abaixo um exemplo onde a transação foi aberta (*begin transaction)* e finalizada com sucesso (*commit transaction*) ou com falha (*rollback transaction)*.

```
BEGIN TRAN                  --Abre a transação
    UPDATE MEMBER
        SET lastname='SILVA',
         Firstname='JOAO'
ROLLBACK TRAN   --TERMINA E "CANCELA" AS ALTERACOES
COMMIT TRAN    --TERMINA E GRAVA AS ALTERACOES SELECT
* FROM MEMBER
```

Note que no exemplo acima constam os dois comandos de finalização, mas apenas um pode ser executado a cada transação, não sendo possível reversão.

6.2 LOCKs

Transações geram *lock* nos dados alterados. Isso é necessário uma vez que durante uma transação os dados não estão sendo fisicamente atualizados na tabela, então se outro usuário tentar consultar ou atualizar dados, as alterações ainda não estão gravadas.

Para evitar surgem em cena os locks, onde o banco de dados não permite que outros usuários utilizem aquelas linhas enquanto não ocorrer um *commit* ou *rollbak*.

Portanto, é importante que as transações não sejam muito extensa, pois durante o tempo da transação qualquer registro que for alterado estará travado, o que pode travar aplicações que tentem utilizar ou consultar algum dos dados que estão dentro da transação que foi aberta.

DICA: Transações devem ser abertas o mais tarde possível e finalizadas o mais rápido possível.

7 Inserindo Dados

A inserção de dados em bancos de dados relacionais se faz com o comando *insert*, que possui a seguinte sintaxe básica: *INSERT tabela(lista de colunas) VALUES(lista de valores)*

A lista de colunas logo após o nome da tabela é opcional, se forem informadas as colunas chamamos de *insert* referencial e se não forem informadas as colunas de *insert* posicional. A vantagem do modelo referencial sobre o modelo posicional, é que neste ultimo todas as colunas da tabela precisam

constar no *values* para encaixar com as colunas, alem de correrm os risco de alterarem a lista de colunas e os dados ficarem invertidos. Segue abaixo exemplos de modelo referencial e posicional:

```
--INSERT REFERENCIAL (COLUNAS NOMEADAS)
INSERT MEMBER(LASTNAME,FIRSTNAME,MIDDLEINITIAL,PHOTOGRAPH)
VALUES('SILVA','JOAO','S',NULL)
INSERT MEMBER(LASTNAME,FIRSTNAME)
VALUES('SILVA','JOAO')
--INSERT POSICIONAL (COLUNAS NAO NOMEADAS)
INSERT MEMBER
VALUES('SOUZA','JOAQUIM','B',NULL)
```

Note que no segundo *insert* foi utilizado o modelo referencial com a citação de apenas duas das quatro colunas e mesmo assim o comando executaria com sucesso. Já no exemplo posicional, mesmo as colunas que não terão dados, como a quarta coluna, precisam ser informadas.

7.1 INSERT com SELECT

Ao invés de fazer um *insert* linha a linha podemos importar dados de uma tabela e inserir em outra utilizado o *insert* em conjunto com o *select*.

Veja no exemplo abaixo como inserimos na tabela *member* os registros da tabela *authors*, onde os autores foram inseridos na tabela de membros.

```
--INSERT COM SELECT DE ORIGEM
INSERT MEMBER(LASTNAME,FIRSTNAME,MIDDLEINITIAL)
SELECT    AU_LNAME,    AU_FNAME,    ''
FROM PUBS..AUTHORS
```

Nestes casos a sintaxe altera, uma vez que no lugar da cláusula *values* é utilizado uma instrução *select* que fará o papel de gerar a lista de valores, normalmente colocada no *values*.

8 Deletando Dados

A sintaxe básica do comando de deleção é:

```
DELETE tabela WHERE condição
```

Apesar da claúsula *where* constar no *delete* ela é opcional, mas sempre deve ser colocada. O comando abaixo foi criado sem *where*, portanto ele irá deletar todos os registros da tabela de membros: `DELETE MEMBER`

O exemplo abaixo é o recomendado, pois inclui a definição para o filtro de exclusão:

```
DELETE MEMBER
 WHERE LASTNAME='SILVA' AND FIRSTNAME='JOAO'
```

Um conselho útil na construção de *delete* é utilizar o *select* e depois apenas substituir um pelo outro. Veja como um comando *select* se transforma em um *delete*:

```
SELECT *
  FROM MEMBER AS M
 INNER JOIN PUBS..AUTHORS AS A
       ON M.LASTNAME  = A.AU_LNAME AND
          M.FIRSTNAME = A.AU_FNAME
DELETE
  FROM MEMBER AS M
 INNER JOIN PUBS..AUTHORS AS A
       ON     M.LASTNAME         =     A.AU_LNAME     AND
M.FIRSTNAME = A.AU_FNAME
```

Note que bastou tirar uma linha com a instruções *select* e colocar o *delete* para que funcionasse como o desejado. Ainda podemos notar neste exemplo que ao deletar dados de uma tabela podemos estar fazendo *join* com outras tabelas, onde o resultado do *join* será deletado na primeira tabela do *from*.
DICA: Este teste com select sempre deve ser efetuado para verificar o que será deletado antes de efetuar as exclusões para testar a funcionalidade.

9 Alterando Dados

A sintaxe básica do comando *update* é:

```
UPDATE tabela
  SET  coluna=valor,  coluna=valor,  etc...
WHERE condição
```

Assim como o *delete* o comando *update* não tem o where obrigatório, mas caso não seja colocado afetará todas as linhas da tabela.
Veja abaixo alguns exemplo de *update* simples e *update* com base em uma tabela relacionada:

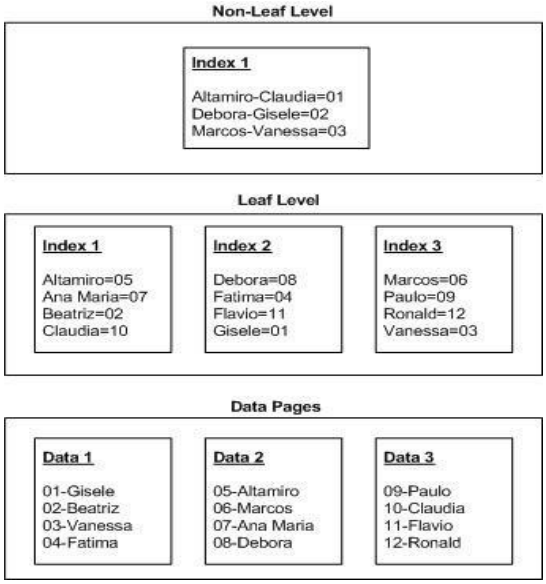
```
--UPDATE SIMPLES
UPDATE MEMBER
  SET LASTNAME='SILVA',
    FIRSTNAME='JOAQUIM'
 WHERE MIDDLEINITIAL IS NULL


--UPDATE COM COLUNAS DE OUTRA TABELA
UPDATE MEMBER
  SET MIDDLEINITIAL = SUBSTRING(A.AU_LNAME,1,1)
--SELECT *
  FROM MEMBER AS M
 INNER JOIN PUBS..AUTHORS AS A
    ON  M.LASTNAME  =  A.AU_LNAME  AND
M.FIRSTNAME = A.AU_FNAME
```

Podemos notar no primeiro exemplo que foram alterado para “silva” todos os membros com o nome do meio não preenchido.
No segundo exemplo notamos o mesmo exercício anterior, onde antes da execução do *update* foi feito um teste com *select* para verificar o retorno e só depois o *update*.

10 Índices

10.1 Estrutura de Índices

Índices são estruturados sobre os dados da tabela (*data pages*), criando indices (*non-leaf*) e subindices (*leaf*).
Esta estrutura é similar a estrutura do índices de um livro, ou como desta apostila. A cada módulo, que é o índice de primeiro nível, temos índices de segundo nível.
Ao índice de primeiro nível chamamos de *non-leaf* uma vez que ele não reflete todos as páginas, apenas aponta para um lugar que contem o detalhamento. Já o índice de segundo nível reflete chamamos de *leaf* e ele contem todos os dados ordenados.
O nível *leaf* não contem todos os dados da tabela, mas sim a coluna indexada.
Veja no exemplo abaixo como o banco de dados utiliza o índice para fazer pesquisas.



Caso procure pelo nome Cláudia terá o seguinte processo:

1. Procura no non-leaf, Cláudia está na página leaf numero 1
2. Na página 2 do leaf encontramos Cláudia na linha da tabela número 10
3. Lê os dados da linha 10

Se o índice não existisse seria necessário ter lido todos os 10 registros até chegar na linha desejada, na décima posição.

10.2 Otimizando Performance

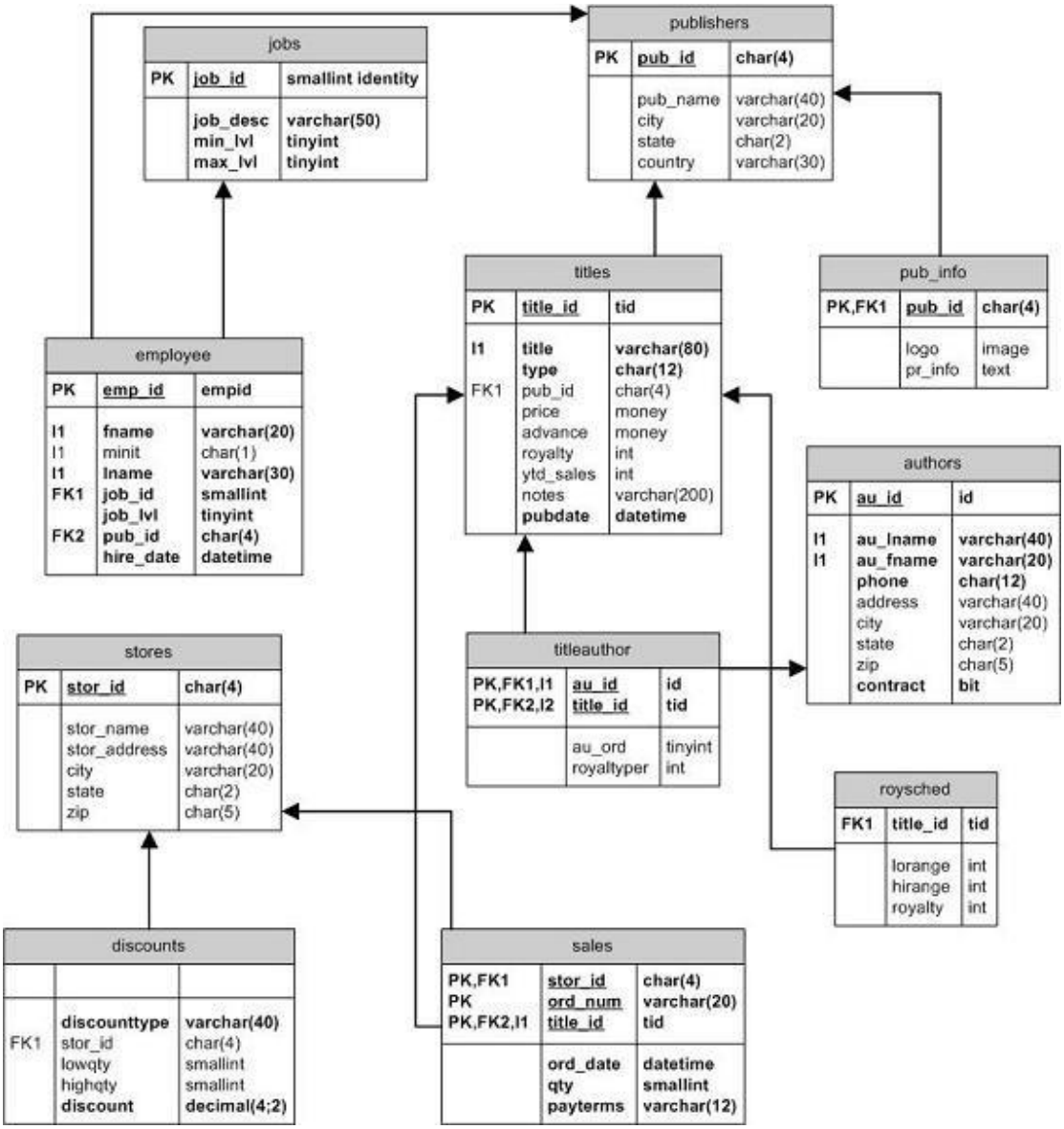
Acima foi feita uma comparação entre uma pesquisa que 10 processos foram substituídos por apenas 3 para encontrar um dado desejado. Agora podemos ter uma idéia da pesquisa ser realizada em uma tabela com cem mil registros.

Ao fazer consultas utilizando o *where*, *order* ou *join* procure utilizar sempre as colunas da tabela que possuem índices.

Aproveitando os índices da tabela podemos ter uma performance, em alguns casos, até 300% mais rápida que consultas sem índices.

11 Diagramas

11.1 PUBS


jobs
PK job_id smallint identity
job_desc varchar(50)
min_lvl tinyint
max_lvl tinyint
publishers
PK pub_id char(4)
pub_name varchar(40)
city varchar(20)
state char(2)
country varchar(30)
titles
PK title_id tid
I1 title varchar(80)
type char(12)
FK1 pub_id char(4)
price money
advance money
royalty int
ytd_sales int
notes varchar(200)
pubdate datetime
pub_info
PK,FK1 pub_id char(4)
logo image
pr_info text
employee
PK emp_id empid
I1 fname varchar(20)
I1 minit char(1)
I1 lname varchar(30)
FK1 job_id smallint
job_lvl tinyint
FK2 pub_id char(4)
hire_date datetime
authors
PK au_id id
I1 au_lname varchar(40)
I1 au_fname varchar(20)
phone char(12)
address varchar(40)
city varchar(20)
state char(2)
zip char(5)
contract bit
stores
PK stor_id char(4)
stor_name varchar(40)
stor_address varchar(40)
city varchar(20)
state char(2)
zip char(5)
titleauthor
PK,FK1,I1 au_id id
PK,FK2,I2 title_id tid
au_ord tinyint
royaltyper int
roysched
FK1 title_id tid
lorange int
hirange int
royalty int
discounts
discounttype varchar(40)
FK1 stor_id char(4)
lowqty smallint
highqty smallint
discount decimal(4;2)
sales
PK,FK1 stor_id char(4)
PK ord_num varchar(20)
PK,FK2,I1 title_id tid
ord_date datetime
qty smallint
payterms varchar(12)

11.2 Northwind