

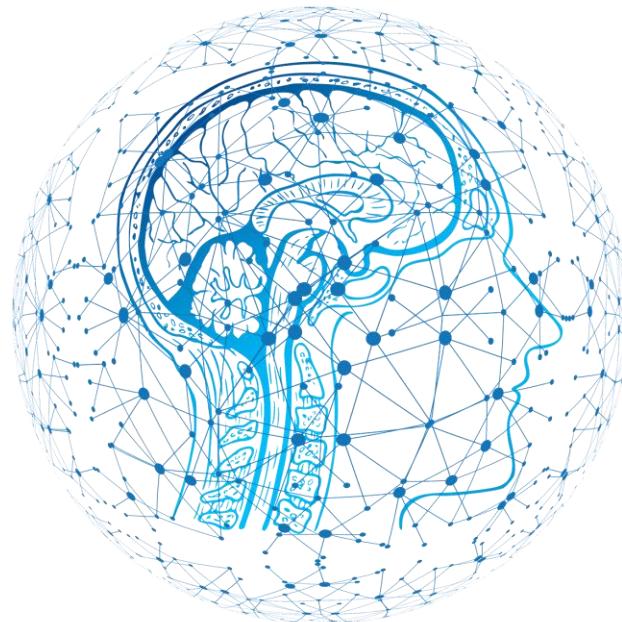


ORGANIZAÇÃO EM BANCO DE DADOS

Prof. Msc. Marcos Alexandruk

alexandruk@uni9.pro.br

<https://github.com/alexandruk/organizacaoembancodedados>



Apresentação da Disciplina

Organização em Banco de Dados

Procedural Language / Structured Query Language:

SQL - Linguagem de Definição de Dados (DDL)
SQL - Linguagem de Manipulação de Dados (DML)
SQL - Linguagem de Consulta de dados (DQL)

Tipos de dados

Constantes e variáveis

Estrutura básica dos blocos PL/SQL

InSTRUÇÕES SQL dentro dos blocos PL/SQL

Estruturas de decisão

Estruturas de repetição

Cursores explícitos e implícitos

Procedures

Functions

Triggers

Administração de Banco de Dados

Funções do DBA (database administrator) e mercado de trabalho

Arquitetura do banco de dados - estrutura física:

- arquivos, memória e processos de segundo plano

Arquitetura do banco de dados - estrutura lógica:

- instâncias, tablespaces, blocos, extensões e segmentos

Arquitetura do banco de dados - estrutura lógica

- tabelas e constraints

Arquitetura do banco de dados - estrutura lógica:

- índices e visões

Gerenciamento de instância

Gerenciamento da estrutura física:

- arquivos, memória e processos de segundo plano

Gerenciamento da estrutura lógica:

- tablespaces, datafiles, segmentos, extensões e blocos

Gerenciamento de usuários (schemas)

Gerenciamento de perfis de usuários

Gerenciamento de privilégios de sistema

Gerenciamento de privilégios de objetos

Gerenciamento de privilégios de grupos (roles)

Gerenciamento de índices

Backup e recovery lógico (exportação e importação)

Backup físico: offline

Backup físico: online

Backup utilizando o RMAN (Recovery Manager)

Organização em Banco de Dados

Oracle 18c XE

<https://www.oracle.com/br/database/technologies/appdev/xe.html>

The screenshot shows the official Oracle Database 18c Express Edition (XE) landing page. At the top, there's a navigation bar with back, forward, and search icons, followed by the URL 'oracle.com/br/database/technologies/appdev/xe.html'. The main title 'Oracle Database Gratuito para Todos' is displayed prominently. To the left of the title is a graphic featuring a blue cylinder icon and a red square icon with the letters 'XE'. Below the title is a descriptive paragraph in Portuguese about the benefits of using Oracle Database 18c XE. A 'Início Rápido' button is located in the bottom right corner of this section. At the bottom of the page, there are three video thumbnails: 'Apresentação do Oracle XE', 'Instalação no Linux', and 'Instalação no Windows'. Each thumbnail has its respective caption below it. A green 'Faça o download do Oracle Database XE' button and a green 'Perguntas Frequentes' button are also present. The footer contains a small red speech bubble icon.

Organização em Banco de Dados

Oracle 18c XE

<https://www.oracle.com/br/database/technologies/xe-downloads.html>

The screenshot shows a web browser window displaying the Oracle Database Express Edition (XE) Downloads page. The URL in the address bar is <https://www.oracle.com/br/database/technologies/xe-downloads.html>. The page has a dark header with the Oracle logo and navigation links for Produtos, Setores, Recursos, Suporte, Eventos, Desenvolvedor, Exibir Contas, and Fale com um consultor Oracle. The main content area is titled "Oracle Database XE Downloads" and features a table for "Oracle Database Express Edition (XE) Release 18.4.0.0.0 (18c)". The table has two rows:

Download	Description
 Oracle Database 18c Express Edition for Linux x64	(2,521,766,408 bytes - February 20, 2020) [Sha256sum: 4df0318d72a0b97f5468b36919a23ec07533f5897b324843108e0376566d50c8]
 Oracle Database 18c Express Edition for Windows x64	(2,054,264,100 bytes - February 20, 2019) [Sha256sum: 7C1A85D05F6FCC5BE70E7BA4017BEEC70C8D095E685031695B8486C40C114F1A]

Below the table, there are links for "Preinstall RPMs for RHEL and CentOS" (Release 7 and Release 6), "Getting Started" (Quick Start, Frequently Asked Questions, Community Support Forum), and "18c XE Documentation" (Installation Guide for Linux, Installation Guide for Windows, Licensing Information). A red feedback button is located in the bottom right corner.

Organização em Banco de Dados

Oracle 18c XE

<https://www.oracle.com/br/database/technologies/xe-downloads.html>

The screenshot shows a web browser window displaying the Oracle Database Express Edition (XE) Downloads page. The URL in the address bar is <https://www.oracle.com/br/database/technologies/xe-downloads.html>. The page has a dark header with the Oracle logo and navigation links for Produtos, Setores, Recursos, Suporte, Eventos, Desenvolvedor, Exibir Contas, and Fale com um consultor Oracle. The main content area is titled "Oracle Database XE Downloads" and features a table for "Oracle Database Express Edition (XE) Release 18.4.0.0.0 (18c)". The table has two rows:

Download	Description
 Oracle Database 18c Express Edition for Linux x64	(2,521,766,408 bytes - February 20, 2020) [Sha256sum: 4df0318d72a0b97f5468b36919a23ec07533f5897b324843108e0376566d50c8]
 Oracle Database 18c Express Edition for Windows x64	(2,054,264,100 bytes - February 20, 2019) [Sha256sum: 7C1A85D05F6FCC5BE70E7BA4017BEEC70C8D095E685031695B8486C40C114F1A]

Below the table, there are links for "Preinstall RPMs for RHEL and CentOS" (Release 7 and Release 6), "Getting Started" (Quick Start, Frequently Asked Questions, Community Support Forum), and "18c XE Documentation" (Installation Guide for Linux, Installation Guide for Windows, Licensing Information). A red feedback button is located in the bottom right corner.

Cadastro Oracle

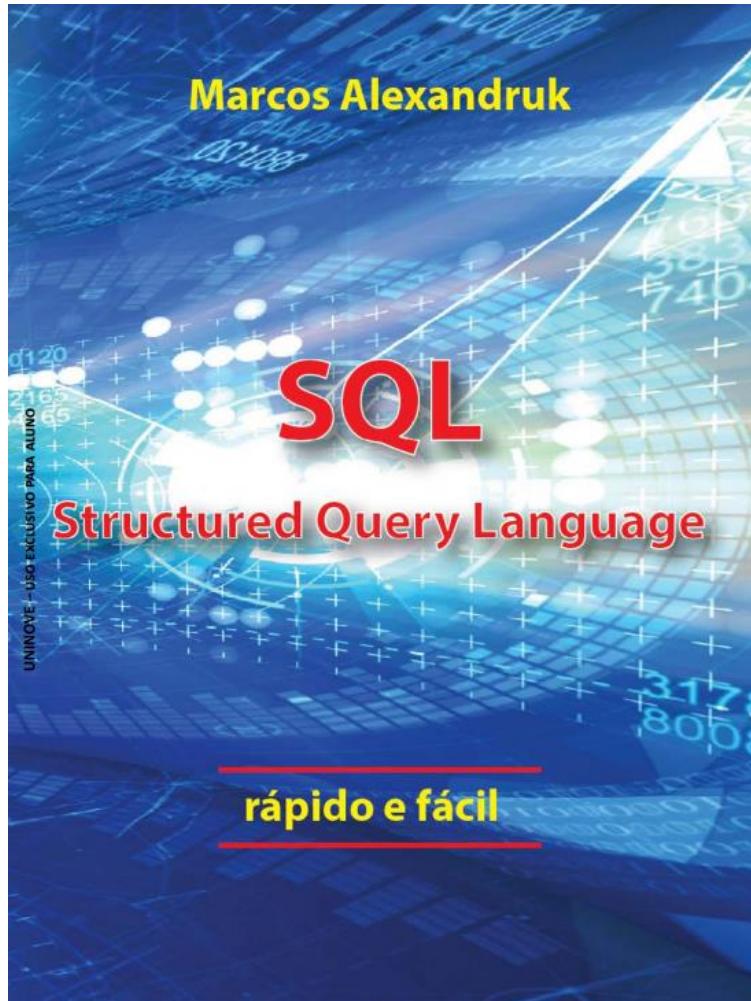


Para realizar o Download:

1. Caso já tenha um cadastro na Oracle:
Informar o e-mail e a senha

2. Caso NÃO tenha um cadastro na Oracle:
Clicar em Criar Conta
Preencher os dados solicitados (com e-mail válido)
Aguardar o e-mail de confirmação da Oracle
Fazer o login (conforme opção 1 acima)

SQL (Structured Query Language) rápido e fácil



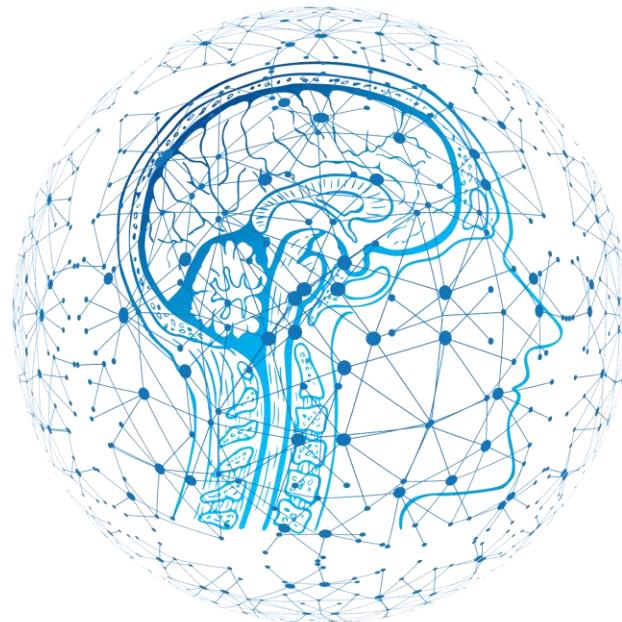
Referência para os tópicos:

SQL - Linguagem de Definição de Dados (DDL)

SQL - Linguagem de Manipulação de Dados (DML)

SQL - Linguagem de Consulta de dados (DQL)

Disponível na Biblioteca Virtual e no GitHub



Instalação e configuração do ambiente

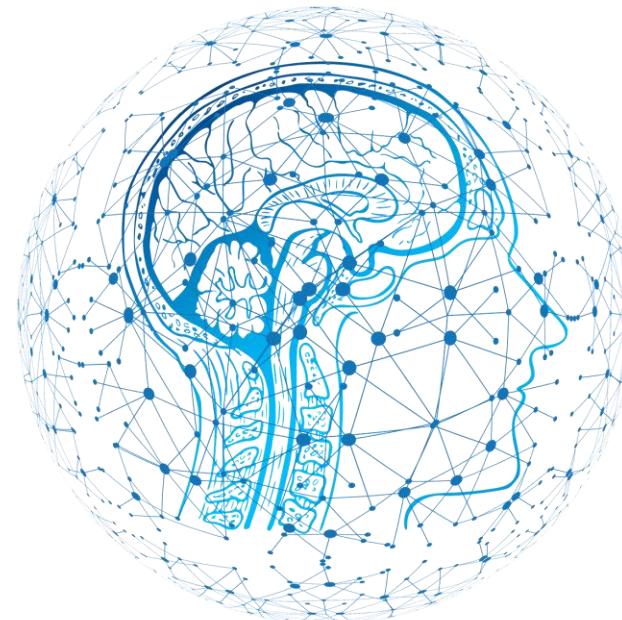
Oracle 11g Express Edition (32 bits)

1. Download do Software (o link será informado pelo professor)
2. Instalação
 - Atenção à senha dos usuários **SYS** e **SYSDBA** (durante a instalação)
 - Visto que não é um banco de produção, recomendo usar a senha **oracle**
3. Iniciar o serviço: Clicar na opção **Iniciar Banco de Dados**
 - (Aguardar alguns segundos até que o serviço seja iniciado)
4. Clicar em **Executar Linha de Comando SQL**
 - Este procedimento inicializa o **SQL*Plus**
 - **SQL *Plus** é um ambiente linha de comando onde você executará as instruções **SQL**
5. Logar no Oracle como usuário **SYSTEM**
 - Digite: **conn system** e pressione a tecla **Enter**
 - Digite a senha **oracle** (ou outra escolhida por você) e pressione a tecla **Enter**

Oracle 11g Express Edition (32 bits)

1. Criar o usuário aluno (este usuário será utilizado como padrão para nossas próximas aulas)
 - Digite: **create user aluno identified by oracle;**
 - (Este comando cria um usuário denominado aluno com senha oracle.)
2. Conceder privilégio connect para o usuário aluno:
 - Digite: **grant connect to aluno;**
3. Conceder privilégio resource para o usuário aluno:
 - Digite: **grant resource to aluno;**
4. Conectar-se como usuário aluno:
 - Digite: **conn aluno** e pressione a tecla Enter
 - Informe a senha **oracle** e pressione a tecla Enter

Os novos objetos de banco de dados (tables, views, etc.) serão criados usando este usuário (aluno).



SQL - Structured Query Language

Conteúdo Programático

- Bancos de Dados Relacionais
- Conceitos gerais da SQL (Structured Query Language)
- Principais SGBDR's (Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados Relacionais)
- Tipos de dados
- Restrições (Constraints)
- Usando instruções DDL para criar, alterar e eliminar tabelas
- Usando instruções DML para inserir, atualizar e excluir dados
- Usando operadores para restringir e classificar dados
- Usando funções de linha, de conversão e de grupo
- Usando *subqueries* para realizar consultas em múltiplas tabelas
- Usando *joins* para exibir dados de várias tabelas
- Usando *merge* para mesclar dados de várias tabelas
- Usando os operadores de conjunto: UNION, MINUS e INTERSECT
- Criando e eliminando views
- Criando e eliminando indexes

Bancos de Dados Relacionais

Breve história dos bancos de dados relacionais e da SQL:

1970 – Edgar Frank Codd (IBM) publica o artigo "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks".

1970 – Donald D. Chamberlin e Raymond F. Boyce (IBM) apresentam uma linguagem, baseada na álgebra relacional, denominada SEQUEL (Structured English Query Language). O nome foi alterado, posteriormente, para SQL (Structures Query Language).

1979 – A Relational Software Inc (atual Oracle) apresentou ao mercado o primeiro produto comercial com base na SQL (Oracle v2).

1986 – A ANSI (American National Standards Institute) e a ISO (International Organization for Standardization) passaram a "padronizar" a SQL.

Bancos de Dados Relacionais

O DB-Engines Ranking classifica mensalmente os sistemas de gerenciamento de banco de dados de acordo com sua popularidade. Abaixo o ranking em janeiro/2020:

1º Oracle [R]	11º Cassandra [C]	21º Hbase [C]
2º MySQL [R]	12º Splunk [SE]	22º Neo4j [G]
3º MS SQL Server [R]	13º MariaDB [R]	23º Couchbase [D]
4º PostgreSQL [R]	14º Hive [R]	24º MS Azure Cosmos DB [C D KV G]
5º MongoDB [D]	15º Teradata [R]	25º MS Azure SQL [R]
6º IBM DB2 [R]	16º Amazon DynamoDB [D KV]	26º Google BigQuery [R]
7º Elasticsearch [SE]	17º Solr [SE]	27º Informix [R]
8º Redis [KV]	18º FileMaker [R]	28º Memcached [KV]
9º MS Access [R]	19º SAP HANA [R]	29º Vertica [R]
10º SQLite [R]	20º SAP Adaptive Server [R]	30º Firebird [R]

Database Model: [R] Relational | [C] Column | [D] Document | [KV] Key-Value | [G] Graph | [SE] Search Engine

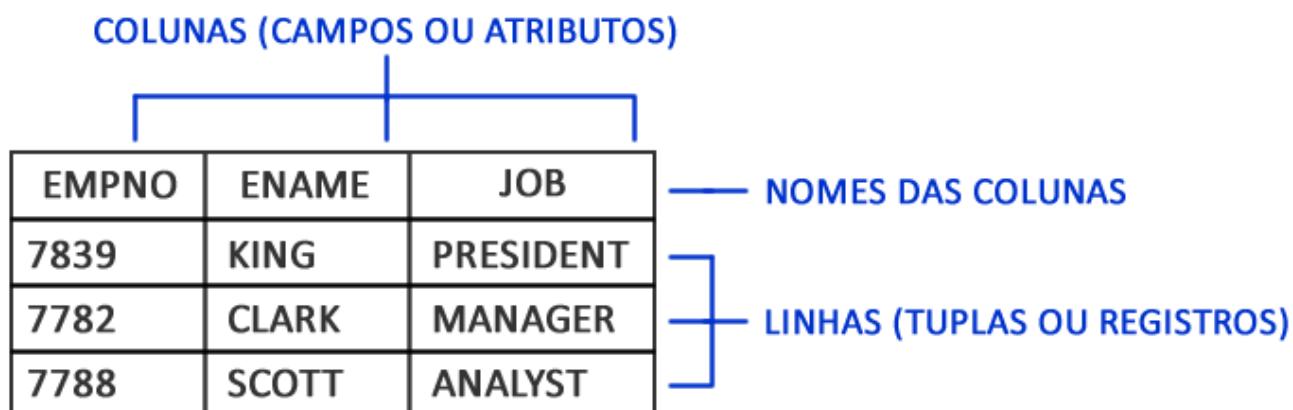
<https://db-engines.com/en/ranking>

Bancos de Dados Relacionais

A estrutura básica dos Bancos de Dados Relacionais é denominada **tabela** (table) ou "relações".

Uma tabela é composta por uma estrutura bidimensional formada por linhas (dependendo do contexto também chamadas de registros ou tuplas) e colunas (também chamadas de campos ou atributos).

Apresenta, portanto, uma estrutura similar às planilhas de aplicativos como o MS Excel.



Subgrupos da SQL

A SQL (Structured Query Language) apresenta os seguintes subgrupos:

DDL (Data Definition Language)

DML (Data Manipulation Language)

DTL (Data Transact Language)

DCL (Data Control Language)

*Alguns autores incluem um quinto grupo, denominado **DQL** (Data Query Language), que inclui basicamente o comando **SELECT**. Outros preferem relacionar este comando no subgrupo **DML** (Data Manipulation Language).*

Principais comandos DDL (Data Definition Language):

A seguir os principais comandos do subgrupo denominado DDL:

CREATE: Usado para criar novos objetos (tabelas, visões, etc.) no banco de dados

ALTER: Usado para alterar as estruturas dos objetos do banco de dados

DROP: Usado para eliminar os objetos do banco de dados

TRUNCATE: Usado para eliminar permanentemente os dados inseridos em objetos

Principais comandos DML (Data Manipulation Language):

A seguir os principais comandos do subgrupo denominado DML:

INSERT: Usado para inserir dados em objetos (tabelas, visões, etc.) do banco de dados

UPDATE: Usado para atualizar dados em objetos do banco de dados

DELETE: Usado para excluir dados em objetos do banco de dados

SELECT: Usado para apresentar os dados inseridos em objetos do banco de dados

Principais comandos DTL (Data Transact Language):

A seguir os principais comandos do subgrupo denominado DTL:

COMMIT: Usado para gravar no banco de dados as instruções SQL de uma transação

ROLLBACK: Usado para descartar as instruções SQL de uma transação

SAVEPOINT: Usado para decompor transações muito longas, registrando "pontos de salvamento". Caso ocorram erros a transação não precisa ser revertida até o início.

TRANSAÇÃO: *Conjunto de instruções SQL que deve ser executado na sua totalidade.*

Principais comandos DCL (Data Control Language):

A seguir os principais comandos do subgrupo denominado DCL:

GRANT: Usado para conceder um privilégio de sistema ou de objeto a um usuário

REVOKE: Usado para revogar um privilégio de sistema ou de objeto de um usuário

Alguns privilégios de sistema: CREATE TABLE, CREATE VIEW, DROP TABLE, DROP VIEW

Alguns privilégios de objeto: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE

Tipos de Dados

Um banco de dados relacional armazena uma **coleção de dados organizado que se relacionam**. Portanto, um cuidado especial necessário é a escolha do tipo correto de dados de acordo com o que será armazenado em cada coluna da tabela.

Embora a ANSI e a ISO tenham padronizado a SQL, há algumas pequenas variações na nomenclatura dos tipos de dados adotadas por diferentes SGBD's.

A seguir será apresentada a nomenclatura adotada no SGBD Oracle Database (que ocupa a primeira posição no DB-Engines Ranking).

NUMBER (p,s)

Armazena valores numéricos com precisão **p** e escala **s**. A precisão **p** representa o número total de dígitos e a escala **s** representa o total e dígitos à direita do . (ponto) ou da , (vírgula) dependendo do sistemas utilizado (inglês ou internacional).

A precisão **p** varia de 1 a 38 e a escala **s** varia de -84 a 127.

Exemplo:

NUMBER (4): Armazena números inteiros com até quatro dígitos. Ex: 5698

NUMBER (5,2): Armazena números com até cinco dígitos e com duas casas decimais Ex: 362.45

CHAR (n)

Armazena caracteres alfanuméricos com **tamanho fixo**. Tamanho mínimo 1 (default) e máximo 2000 caracteres.

Exemplo:

CHAR (2): Para armazenar siglas de UF's (Estados): SP

VARCHAR2 (n)

Armazena caracteres alfanuméricos com **tamanho variável**. Tamanho mínimo 1 e máximo 4000 caracteres.

Exemplo:

VARCHAR(50): Para armazenar nomes de cidades: Rio de Janeiro

***Observação:** A maioria dos SGBD's utilizam a denominação **VARCHAR** para armazenar estes tipos de dados.*

DATE

Armazena valores referentes a data e horários. (Datas entre 01/01/4712 a.C. a 31/12/9999 d.C.)

TIMESTAMP

Armazena, além de dia, mês e ano, hora, minuto, segundo e frações de segundo.

Por que 01/01/4712 a.C.?

Porque o Dia Juliano começa em 01/01/4712 a.C.

Quem introduziu o Dia Juliano, foi o filólogo francês Giuseppe Giusto Scaliger (1540-1609), e assim o denominou em homenagem a seu pai, o humanista italiano Julius Caesar Scaliger (1484-1558).

Em astronomia, com aplicações na cronologia de acontecimentos históricos, o dia juliano é um método de contar os dias sequencialmente, começando em uma data arbitrária no passado.

Obter o Dia Juliano no Oracle: **SELECT TO_CHAR(TO_DATE(TO_CHAR(1), 'J'),'DD/MM/YYYY') FROM DUAL;**

Contagem de dias desde 01/01/4712 a.C.: **SELECT TO_CHAR(SYSDATE, 'J') FROM DUAL;**

O tipo de dados DATE da Oracle tem o tamanho máximo de 7 bytes.

RAW

Armazena dados binários com tamanho máximo igual a 2000 bytes.

LONG RAW

Armazena dados binários com tamanho máximo igual a 2 GB.

BLOB

Armazena dados binários com tamanho máximo igual a 4 GB.

BFILE

Armazena dados binários em um arquivo externo com tamanho máximo igual a 4 GB.

ROWID

Armazena dados em um sistema numérico de base 64 para representar o endereço exclusivo de uma linha de tabela.

Constraints

PRIMARY KEY: Usada para identificar com exclusividade cada linha da tabela. A Primary Key (Chave Primária) pode ser simples (abrangendo apenas uma coluna) ou composta (abrangendo mais de uma coluna). Cada tabela pode ter apenas uma Chave Primária (simples ou composta).

FOREIGN KEY: Usada para implementar, através de campos comuns, o relacionamento entre tabelas. Uma Foreign Key (Chave Estrangeira) sempre referenciará uma Primary Key (Chave Primária) de outra ou da mesma tabela (autorrelacionamento).

UNIQUE: Usada para garantir que apenas valores exclusivos sejam inseridos na coluna que recebe esta restrição. Porém, diferentemente da Primary Key (Chave Primária) não controla a ausência de valores (NULL).

CHECK: Usada para garantir que o valor que será inserido no campo da tabela corresponde a um conjunto de valores (domínio) previamente determinado.

NOT NULL: Usada para garantir a inserção de valores no campo que recebe esta constraint.

DEFAULT: *Não é uma constraint, pois não impõe nenhuma restrição à tabela. Usado para inserir automaticamente um valor "default" (padrão) no campo da tabela caso nenhum valor seja informado.*

DDL - Data Definition Language

Criação de tabelas

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para criação de uma tabela denominada **CLIENTE** com suas respectivas constraints:

```
CREATE TABLE CLIENTE (
    ID NUMBER (4),
    NOME VARCHAR2 (50) NOT NULL,
    CPF CHAR (11),
    DATA_NASC DATE,
    UF CHAR (2),
    CONSTRAINT CLIENTE_PK PRIMARY KEY (ID),
    CONSTRAINT CLIENTE_UN UNIQUE (CPF),
    CONSTRAINT CLIENTE_CK CHECK (UF IN ('SP', 'RJ', 'MG'))
);
```

Nota: Código compatível com o Oracle Database. Outros SGBD's não utilizam, por exemplo, o tipo de dado VARCHAR2.

Criação de tabelas

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para criação de uma tabela denominada **PEDIDO** com suas respectivas constraints.

A tabela **PEDIDO** relaciona-se com a tabela **CLIENTE**, criada anteriormente, através da **Foreign Key** (Chave Estrangeira) **PEDIDO_CLIENTE_FK**.

```
CREATE TABLE PEDIDO (
    NR NUMBER (5),
    DATA_PEDIDO DATE DEFAULT SYSDATE,
    ID NUMBER (4),
    CONSTRAINT PEDIDO_PK PRIMARY KEY (NR),
    CONSTRAINT PEDIDO_CLIENTE_FK FOREIGN KEY (ID) REFERENCES CLIENTE (ID)
);
```

Nota: A cláusula **DEFAULT** determina que seja inserida a data atual do sistema (**SYSDATE**), caso não seja informada nenhuma data quando um novo registro (linha) for incluído na tabela.

Alteração de tabelas

O comando **ALTER TABLE** é usado para alterar uma tabela anteriormente criada. As principais alterações que podem ser realizadas são as seguintes:

- Adicionar uma ou mais colunas na tabela
- Modificar o tamanho de uma coluna
- Renomear uma coluna
- Eliminar uma coluna
- Adicionar constraints
- Eliminar constraints
- Desabilitar constraints
- Habilitar constraints

Alteração de tabelas: Adicionar uma coluna

Antes de realizar este tipo de alteração, deve-se definir o nome da nova coluna, o tipo dos dados que serão armazenados e, se necessário (dependendo do tipo dos dados) seu respectivo tamanho.

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para adicionar uma coluna denominada **E_MAIL** na tabela **CLIENTE**.

```
ALTER TABLE CLIENTE  
ADD E_MAIL VARCHAR2 (50);
```

Alteração de tabelas: Modificar o tamanho de uma coluna

Outra situação que um DBA (Database Administrator) pode encontrar é a necessidade de alterar o tamanho de uma coluna.

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para alterar o tamanho de uma coluna denominada **E_MAIL** localizada na tabela **CLIENTE** para 60 caracteres.

```
ALTER TABLE CLIENTE  
MODIFY E_MAIL VARCHAR2 (60);
```

Alteração de tabelas: Renomear uma coluna

Há situações não muito frequentes em que é necessário alterar o nome de uma coluna. Por exemplo, quando seu nome foi incorretamente digitado.

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para alterar o nome de uma coluna denominada **E_MAIL** localizada na tabela **CLIENTE** para **EMAIL**.

```
ALTER TABLE CLIENTE  
RENAME COLUMN E_MAIL TO EMAIL;
```

Alteração de tabelas: Eliminar uma coluna

Outro tipo de alteração é a eliminação de colunas de tabelas. Este tipo de operação deve ser feito com muito cuidado, pois os dados contidos na coluna eliminada também deixarão de existir no banco.

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para eliminar uma coluna denominada **EMAIL** localizada na tabela **CLIENTE**.

```
ALTER TABLE CLIENTE  
DROP COLUMN EMAIL;
```

Alteração de tabelas: Adicionar constraints

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para adicionar uma constraint **PRIMARY KEY**:

```
ALTER TABLE CLIENTE  
ADD CONSTRAINT CLIENTE_PK PRIMARY KEY (ID);
```

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para adicionar uma constraint **FOREIGN KEY**:

```
ALTER TABLE PEDIDO  
ADD CONSTRAINT PEDIDO_CLIENTE_FK FOREIGN KEY ID REFERENCES CLIENTE (ID);
```

O exemplo abaixo apresenta o código SQL para adicionar uma constraint **NOT NULL**:

```
ALTER TABLE CLIENTE  
MODIFY NOME CONSTRAINT NOME_NN NOT NULL;
```

***NOTA:** A constraint **NOT NULL** não pode ser declarada no modo OUT OF LINE. Por isso, não deve ser utilizada a instrução **ADD** (adicionar). Usa-se, portanto, a instrução **MODIFY**, conforme demonstrado acima.*

Alteração de tabelas: Desabilitar e habilitar constraints

Desabilitar uma constraint indica que ela não atuará sobre as operações a serem realizadas no banco, porém ela continuará a existir e poderá ser novamente habilitada.

Deve-se tomar muito cuidado ao inserir, alterar ou excluir dados enquanto uma constraint estiver desabilitada, pois qualquer uma destas operações poderá causar inconsistências no banco de dados.

O exemplo a seguir apresenta o código SQL para **desabilitar** a constraint **CLIENTE_PK**:

```
ALTER TABLE CLIENTE  
DISABLE CONSTRAINT CLIENTE_PK;
```

O exemplo a seguir apresenta o código SQL para **habilitar** novamente a constraint **CLIENTE_PK**:

```
ALTER TABLE CLIENTE  
ENABLE CONSTRAINT CLIENTE_PK;
```

Alteração de tabelas: Eliminar constraints

Caso seja necessário eliminar uma constraint deve-se usar o comando **DROP CONSTRAINT**.

Esta alteração deve ser realizada com extrema cautela para não gerar inconsistências no banco de dados.

O exemplo a seguir apresenta o código SQL para **eliminar** a constraint **CLIENTE_PK**:

```
ALTER TABLE CLIENTE  
DROP CONSTRAINT CLIENTE_PK;
```

Eliminação de tabelas

Tabelas que perderam sua utilidade ou que já cumpriram sua função temporária poderão ser excluídas do banco de dados.

O exemplo a seguir apresenta o código SQL para **eliminar** uma tabela denomina **CLIENTE**:

```
DROP TABLE CLIENTE  
CASCADE CONSTRAINTS;
```

NOTA: A cláusula **CASCADE CONSTRAINTS** é utilizada para eliminar as constraints associadas à tabela **CLIENTE**.

Renomear tabelas

Visto que a estrutura de um banco de dados está sujeita a alterações, às vezes torna-se necessário renomear algumas tabelas.

O exemplo a seguir apresenta o código SQL para **renomear** uma tabela de **CLIENTE** para **CLIENTES**.

```
RENAME CLIENTE TO CLIENTES;
```

"Cortar" ou "truncar" tabelas

O comando **TRUNCATE** mantém a estrutura (nome, colunas, tipos de dados, etc.), mas elimina definitivamente todas as linhas da tabela.

O exemplo a seguir apresenta o código SQL para "**truncar**" uma tabela denominada **CLIENTE**.

```
TRUNCATE TABLE CLIENTE;
```

NOTA: Após a execução do comando acima a tentativa de reverter a exclusão dos dados através do comando **ROLLBACK** não terá efeito. **TRUNCATE** faz parte do subgrupo **DDL**. Os comandos que fazem parte deste subgrupo não podem ser revertidos através de **ROLLBACK**.

DML - Data Manipulation Language

SELECT - Consultando dados

O comando SELECT é usado para realizar consultas em tabelas ou visões. Através das consultas obtém-se todos os dados de uma tabela ou, através de filtros, apenas os desejados.

É necessário informar os nomes das colunas onde os dados estão localizados e o nome da tabela ou das tabelas no caso de subqueries e joins.

A consulta abaixo retorna dados contidos na coluna **NOME** da tabela **CLIENTE**.

```
SELECT NOME FROM CLIENTE;
```

A próxima consulta utiliza o caractere "coringa" * para retornar os dados contidos em **todas as colunas** da tabela **CLIENTE**.

```
SELECT * FROM CLIENTE;
```

INSERT - Inserindo dados

O comando INSERT é usado para inserir ou incluir novos dados em tabelas ou visões.

É necessário informar o nome da tabela, das colunas (opcional em alguns casos) e os valores a serem inseridos em cada linha da tabela.

Os nomes das colunas e os dados a serem inseridos são declarados dentro de parênteses e separados por vírgula.

A instrução abaixo insere **1001** e '**John Smith**', respectivamente, nas colunas **ID** e **NOME** da tabela **CLIENTE**.

```
INSERT INTO CLIENTE (ID,NOME) VALUES (1001,'John Smith');
```

NOTA: Valores numéricos são declarados sem o uso de aspas simples ' '. A maioria dos outros tipos de dados requerem o uso de aspas simples.

DELETE - Excluindo dados

O comando DELETE é usado para excluir dados (linhas inteiras) de tabelas ou visões.

É necessário informar o nome da tabela e os valores da primary key das linhas a serem excluídas.

A instrução abaixo exclui da tabela **CLIENTE** a linha com ID é igual a **1001**.

```
DELETE FROM CLIENTE WHERE ID = 1001;
```

É possível também eliminar em um único e simples comando todas as linhas da tabela.

A instrução abaixo exclui **todas as linhas** da tabela **CLIENTE**.

```
DELETE FROM CLIENTE;
```

NOTA: Embora seja possível usar como referência outra coluna que não seja primary key para a eliminação de linhas da tabela, isto somente deve ser realizado quando não houver outra opção e com extrema cautela.

UPDATE - Atualizando dados

O comando UPDATE é usado para atualizar dados em tabelas ou visões.

É necessário informar o nome da tabela, das colunas que terão os valores alterados e os novos valores. Cada linha ser atualizada deve ser referenciada através da primary key.

A instrução abaixo altera o **NOME** que corresponde ao **ID** igual a **1001** para '**Joseph Smith**'.

```
UPDATE CLIENTE SET NOME = 'Joseph Smith' WHERE ID = 1001;
```

É possível também atualizar com um único e simples comando todas as linhas da tabela.

A instrução abaixo (embora não tenha sentido) atualiza **todas as linhas** da tabela **CLIENTE**.

```
UPDATE CLIENTE SET NOME = 'Joseph Smith';
```

NOTA: Embora seja possível usar como referência outra coluna que não seja primary key para a atualização de linhas da tabela, isto somente deve ser realizado quando não houver outra opção e com extrema cautela.

Operadores

A cláusula WHERE antecede as condições que deverão ser verificadas para apresentação do resultado de uma determinada consulta. Para "filtrar" os dados são utilizados operadores.

A SQL apresenta vários tipos de operadores que podem ser agrupados conforme segue:

- Operadores de comparação
- Operadores lógicos
- Operadores SQL

Operadores de comparação

A SQL define seis operadores de comparação:

OPERADOR	DESCRIÇÃO
=	Igual
<	Menor
<=	menor ou igual
>	maior
>=	maior ou igual
<>	diferente

```
SELECT CODIGO FROM PRODUTO  
WHERE VALOR_UNIT > 1000;
```

Operadores lógicos

A SQL define três operadores lógicos:

OPERADOR	DESCRIÇÃO
AND	Corresponde ao E lógico. Para que a expressão seja satisfeita as duas condições apresentadas devem ser VERDADEIRAS (TRUE).
OR	Corresponde ao OU lógico. Para que a expressão seja satisfeita apenas uma das condições apresentadas precisa ser VERDADEIRA (TRUE).
NOT	Operador lógico de negação.

```
SELECT NOME FROM CLIENTE  
WHERE UF = 'SP' OR UF = 'RJ';
```

Operadores SQL

A SQL define diversos operadores específicos da linguagem:

OPERADOR	DESCRIÇÃO
IS NULL	Verifica se o conteúdo da coluna é NULL (valores ausentes)
IS NOT NULL	Negação do operador IS NULL
LIKE	Compara uma cadeia de caracteres utilizando padrões de comparação: % substitui zero, um ou mais caracteres _ substitui exatamente um caractere
NOT LIKE	Negação do operador LIKE
IN	Verifica se um valor específico pertence a um conjunto de valores
NOT IN	Negação do operador IN
BETWEEN	Determina um intervalo entre dois valores: BETWEEN 'valor1' AND 'valor2'
NOT BETWEEN	Negação do operador BETWEEN
EXISTS	Verifica se a consulta retorna (TRUE) ou não (FALSE) algum resultado
NOT EXISTS	Negação do operador EXISTS

Operadores SQL

```
SELECT ID FROM CLIENTE  
WHERE NOME LIKE 'JOHN%';
```

```
SELECT ID FROM CLIENTE  
WHERE NOME LIKE 'JO__';
```

```
SELECT NOME FROM CLIENTE  
WHERE UF IN ('SP', 'RJ');
```

```
SELECT NOME FROM CLIENTE  
WHERE ID BETWEEN 1001 AND 2000;
```

Alias

Alias ou apelidos são nomes alternativos, temporários e frequentemente abreviados para designar tabelas ou colunas de tabelas.

O uso de apelidos torna muito práticas as consultas, principalmente aquelas que envolvem mais de uma tabela.

Há situações em que o uso de apelidos é praticamente indispensável como no tipo de junção denominado SELF JOIN.

A consulta abaixo utiliza o alias **C** em substituição ao nome da tabela **CLIENTE** e **NOME_CLIENTE** em substituição ao nome da coluna **CLIENTE**.

Utiliza-se também **C.NOME** para indicar que esta coluna pertence a tabela **CLIENTE** (que recebeu o apelido **C**).

```
SELECT C.NOME NOME_CLIENTE FROM CLIENTE C;
```

A utilização de alias não causa nenhuma alteração nos nome originais, conforme registrados nas tabelas.

DISTINCT

A cláusula **DISTINCT** é usada em uma coluna quando é necessário omitir valores repetidos no resultado de uma consulta. Por exemplo, uma consulta na qual é preciso apresentar os nomes das cidades para as quais determinada empresa realizou vendas. É provável que muitas vendas tenham sido realizado para mesma cidade. Portanto, sem a cláusula **DISTINCT** o nome da mesma cidade apareceria no resultado da consulta muitas vezes.

A consulta abaixo utiliza a cláusula **DISTINCT** para que os nomes das cidades apareçam no resultado a consulta apenas uma vez.

```
SELECT DISTINCT CIDADE FROM CLIENTE;
```

ORDER BY

A cláusula **ORDER BY** é usada ordenar a saída dos dados, resultado de uma consulta, em ordem crescente (default) ou decrescente.

A consulta abaixo utiliza a cláusula **ORDER BY** para que os nomes dos clientes apareçam em ordem crescente. Visto que este é o padrão não é opcional usar a abreviação **ASC**.

```
SELECT ID, NOME FROM CLIENTE ORDER BY NOME;
```

A consulta abaixo apresentará os nomes dos clientes apareçam em ordem decrescente. Neste caso é obrigatório utilizar a abreviação **DESC**.

```
SELECT ID, NOME FROM CLIENTE ORDER BY NOME DESC;
```

GROUP BY

A cláusula **GROUP BY** é usada quando é necessário agrupar dados, por exemplo, por filial, por cidade, por estado, etc.

Para realizar os agrupamentos são utilizadas as **funções de agrupamento**. Estas funções permitem que seja apresentada para cada agrupamento a quantidade, a soma, a média, etc.

A consulta abaixo apresentará **quantidade** de pedidos agrupados por **CIDADE**.

```
SELECT CIDADE, COUNT(NR) FROM PEDIDO GROUP BY CIDADE;
```

Cláusula HAVING

A cláusula **HAVING** é usada quando é necessário filtrar os dados agrupados da consulta de acordo com uma determinada condição.

A consulta abaixo apresentará **quantidade** de pedidos agrupados para a **CIDADE** de Miami.

```
SELECT CIDADE, COUNT(NR) FROM PEDIDO GROUP BY CIDADE HAVING CIDADE = 'MIAMI' ;
```

NOTA: A cláusula **WHERE** usada para filtrar linhas não pode ser usada para filtrar agrupamentos, neste caso deve-se usar obrigatoriamente, como demonstrado, a cláusula **HAVING**.

Functions (Funções)

Funções

A SQL apresenta funções nativas que podem ser agrupadas conforme segue:

- Funções de grupo ou de agregação
- Funções de linha
- Funções numéricas
- Funções de conversão
- Outras funções

Funções de grupo ou de agregação

Operam em grupos de linhas e retornam um valor para o grupo.

As funções de grupo ou agregação são as seguintes:

- SUM
- AVG
- MAX
- MIN
- COUNT
- MEDIAN
- STDDEV
- VARIANCE

SUM

A função **SUM** retorna o **total** por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO	VALOR	UF
1	2500	SP
2	1200	RJ
3	1600	SP
4	1800	RJ

O valor **total** dos pedidos por **UF** é obtido através da seguinte consulta:

```
SELECT UF, SUM(VALOR) FROM PEDIDO GROUP BY UF;
```

UF	SUM(VALOR)
RJ	3000
SP	4100

AVG

A função **AVG** retorna a **média** por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO	VALOR	UF
1	2500	SP
2	1200	RJ
3	1600	SP
4	1800	RJ

O valor **médio** dos pedidos por **UF** é obtido através da seguinte consulta:

```
SELECT UF, AVG(VALOR) FROM PEDIDO GROUP BY UF;
```

UF	MIN(VALOR)
RJ	1500
SP	2050

MAX

A função **MAX** retorna o **maior valor** (máximo) por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO	VALOR	UF
1	2500	SP
2	1200	RJ
3	1600	SP
4	1800	RJ

O **maior valor** de pedido por **UF** é obtido através da seguinte consulta:

```
SELECT UF, MAX(VALOR) FROM PEDIDO GROUP BY UF;
```

UF	MAX(VALOR)
RJ	1800
SP	2500

MIN

A função **MIN** retorna o **menor valor** (mínimo) por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO	VALOR	UF
1	2500	SP
2	1200	RJ
3	1600	SP
4	1800	RJ

O **menor** valor de pedido por **UF** é obtido através da seguinte consulta:

```
SELECT UF, MIN(VALOR) FROM PEDIDO GROUP BY UF;
```

UF	MIN(VALOR)
RJ	1200
SP	1600

COUNT

A função **COUNT** retorna o **número de linhas** por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO	VALOR	UF
1	2500	SP
2	1200	RJ
3	1600	SP
4	1800	RJ

A **quantidade** de pedidos por **UF** é obtida através da seguinte consulta:

```
SELECT UF, COUNT(VALOR) FROM PEDIDO GROUP BY UF;
```

UF COUNT(VALOR)

UF	COUNT(VALOR)
RJ	2
SP	2

MEDIAN

A função **MEDIAN** retorna a **mediana** por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: EMPREGADO

DEPT	SALARIO
10	2000
10	1000
10	5000
10	4000
10	3000

A função MEDIAN ordena os valores e, caso o número de elementos seja ímpar, retorna o valor central, caso contrário, retorna a média entre os dois valores centrais.

A **mediana** dos salários dos funcionários é obtida através da seguinte consulta:

```
SELECT DEPT, MEDIAN(SALARIO) FROM EMPREGADO GROUP BY DEPT;
```

DEPT MEDIAN(SALARIO)

DEPT	MEDIAN(SALARIO)
10	3000

STDDEV

A função **STDDEV** retorna o **desvio padrão** por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: EMPREGADO

DEPT	SALARIO
10	2000
10	1000
10	5000
10	4000
10	3000

O desvio padrão corresponde à raiz quadrada da variância. (Abordada a seguir.)

O **desvio padrão** dos salários dos funcionários é obtido através da seguinte consulta:

```
SELECT DEPT, STDDEV(SALARIO) FROM EMPREGADO GROUP BY DEPT;
```

DEPT STDDEV(SALARIO)

10	1581.1388
----	-----------

VARIANCE

A função **VARIANCE** retorna a **variância** por grupo das colunas selecionadas.

Exemplo:

Tabela: EMPREGADO

DEPT	SALARIO
10	2000
10	1000
10	5000
10	4000
10	3000

A variância é definida como a dispersão ou variação de um grupo de valores numéricos em uma amostra e corresponde ao quadrado do desvio padrão.

A **variância** correspondente aos salários dos funcionários é obtida através da seguinte consulta:

```
SELECT DEPT, VARIANCE(SALARIO) FROM EMPREGADO GROUP BY DEPT;
```

DEPT VARIANCE(SALARIO)

DEPT	VARIANCE(SALARIO)
10	250000

Funções de linha

A documentação da Oracle apresenta 21 funções de linha. Serão abordadas **oito funções de linhas de uso mais comum**, conforme segue:

- UPPER
- LOWER
- INITCAP
- SUBSTR
- REPLACE
- CONCAT
- TRIM
- LENGTH

UPPER

A função **UPPER** retorna todos os caracteres em **maiúsculas**.

Exemplo:

Tabela: CLIENTE

ID	NOME
1001	JOHN SMITH
1002	Mary Clark
1003	noah baker

As consultas apenas apresentarão os dados conforme a função de linha utilizada.
Não alterarão os dados gravados nas tabelas.

A consulta a seguir:

```
SELECT UPPER(NOME) FROM CLIENTE;
```

Retornará:

ID	NOME
1001	JOHN SMITH
1002	MARY CLARK
1003	NOAH BAKER

LOWER

A função **LOWER** retorna todos os caracteres em **minúsculas**.

Exemplo:

Tabela: CLIENTE

ID	NOME
1001	JOHN SMITH
1002	Mary Clark
1003	noah baker

A consulta a seguir:

```
SELECT LOWER(NOME) FROM CLIENTE;
```

Retornará:

ID	NOME
1001	john smith
1002	mary clark
1003	noah baker

INITCAP

A função **INITCAP** retorna os primeiros caracteres de cada palavra em **maiúsculas** e os demais em minúsculas.

Exemplo:

Tabela: CLIENTE

```
-----  
ID    NOME  
-----  
1001  JOHN SMITH  
1002  Mary Clark  
1003  noah baker
```

A consulta a seguir:

```
SELECT INITCAP(NOME) FROM CLIENTE;
```

Retornará:

```
-----  
ID    NOME  
-----  
1001  John Smith  
1002  Mary Clark  
1003  Noah Baker
```

SUBSTR

A função **SUBSTR**, quando usada com três parâmetros, apresenta a quantidade de caracteres definida no terceiro parâmetro a partir da posição definida no segundo parâmetro e, quando usada com dois parâmetros, apresenta os caracteres a partir da posição definida no segundo parâmetro até o final da string.

Exemplo:

Tabela: CIDADE

NOME

MIAMI

A consulta:

```
SELECT SUBSTR(NOME, 2, 3) FROM CIDADE;
```

Retornará:

IAM

A consulta:

```
SELECT SUBSTR(NOME, 2) FROM CIDADE;
```

Retornará:

IAMI

REPLACE

A função **REPLACE**, quando usada com três parâmetros, substitui os caracteres da string apresentados no segundo parâmetro pelos caracteres do terceiro parâmetro e, quando usada com dois parâmetros, retira da string os parâmetros apresentados no segundo parâmetro e não o substitui por nenhum outro.

Exemplo:

Tabela: CIDADE

NOME

MIAMI

A consulta:

```
SELECT REPLACE(NOME, 'I', 'Z')  
FROM CIDADE;
```

Retornará:

MZAMZ

A consulta:

```
SELECT REPLACE(NOME, 'I')  
FROM CIDADE;
```

Retornará:

MAM

CONCAT

A função **CONCAT** concatena os valores das strings.

Exemplo:

Tabela: CIDADE

NOME ESTADO

----- -----

MIAMI FL

A consulta:

```
SELECT CONCAT(NOME,ESTADO)  
FROM CIDADE;
```

Retornará:

MIAMIFL

TRIM

A função **TRIM** remove todos os caracteres especificados de uma string, que poderão estar no início (LEADING), no final (TRAILING) ou em ambos (BOTH) os lados da string.

Exemplo:

Tabela: CIDADE

NOME

MIAMI

A consulta:

```
SELECT TRIM(LEADING 'M' FROM NOME)  
FROM CIDADE;
```

Retornará:

IMIA

A consulta:

```
SELECT TRIM(TRAILING 'I' FROM NOME)  
FROM CIDADE;
```

Retornará:

MIAM

A consulta:

```
SELECT TRIM(BOTH 'I' FROM NOME)  
FROM CIDADE;
```

Retornará:

MIAM

LENGTH

A função **LENGTH** retorna a quantidade de caracteres da string.

Exemplo:

Tabela: CIDADE

NOME

MIAMI

A consulta:

```
SELECT LENGTH(NOME)
```

```
FROM CIDADE;
```

Retornará:

Funções numéricas

A documentação da Oracle apresenta 26 funções numéricas. Serão abordadas sete funções numéricas de uso mais comum, conforme segue:

- **ABS**
- ACOS
- ASIN
- ATAN
- ATAN2
- BITAND
- **CEIL**
- COS
- COSH
- EXP
- **FLOOR**
- LN
- LOG
- **MOD**
- NANVL
- **POWER**
- REMAINDER
- **ROUND**
- SIGN
- SIN
- SINH
- **SQRT**
- TAN
- TANH
- TRUNC
- WIDTH_BUCKET

ABS

A função **ABS** retorna o valor absoluto de um número, independentemente se o número for positivo ou negativo.

A consulta:

```
SELECT ABS(10) FROM DUAL;
```

Retornará:

--

10

A consulta:

```
SELECT ABS(-10) FROM DUAL;
```

Retornará:

--

10

CEIL

A função **CEIL** retorna o menor valor inteiro que é maior ou igual ao número de entrada fornecido.

A consulta:

```
SELECT CEIL(10) FROM DUAL;
```

Retornará:

```
--
```

```
10
```

A consulta:

```
SELECT CEIL(10.2) FROM DUAL;
```

Retornará:

```
--
```

```
11
```

FLOOR

A função **FLOOR** retorna o maior valor inteiro menor ou igual ao número de entrada fornecido.

A consulta:

```
SELECT FLOR(10) FROM DUAL;
```

Retornará:

```
--  
10
```

A consulta:

```
SELECT CEIL(10.2) FROM DUAL;
```

Retornará:

```
--  
10
```

ROUND

A função **ROUND** arredonda o valor para um número especificado de casas decimais, informado no segundo argumento. Quando recebe apenas o valor, sem o segundo argumento, arredonda para um número inteiro.

A consulta:

```
SELECT ROUND(10.56) FROM DUAL;
```

Retornará:

```
--  
11
```

A consulta:

```
SELECT ROUND(10.56,1) FROM DUAL;
```

Retornará:

```
----  
10.6
```

MOD

A função **MOD** retorna o resto da divisão. A função recebe dois argumentos: o primeiro é o dividendo e o segundo o divisor.

A consulta:

```
SELECT MOD(10,3) FROM DUAL;
```

Retornará o resto da divisão de 10 por 3:

-

1

POWER

A função **POWER** retorna o valor da potenciação. A função recebe dois argumentos: o primeiro é a base e o segundo o expoente.

A consulta:

```
SELECT POWER(10,2) FROM DUAL;
```

Retornará o valor correspondente a 10 elevado ao quadrado:

100

SQRT

A função **SQRT** retorna a raiz quadrada do valor informado.

A consulta:

```
SELECT SQRT(36) FROM DUAL;
```

Retornará o valor correspondente à raiz quadrada de 36:

—

6

Funções de conversão

A documentação da Oracle apresenta 35 funções de conversão. Serão abordadas três funções numéricas de uso mais comum, conforme segue:

- ASCIIISTR
- BIN_TO_NUM
- CAST
- CHARTOROWID
- COMPOSE
- CONVERT
- DECOMPOSE
- HEXTORAW
- NUMTODSINTERVAL
- NUMTOYMINTERVAL
- RAWTOHEX
- RAWTONHEX
- ROWIDTOCHAR
- ROWIDTONCHAR
- SCN_TO_TIMESTAMP
- TIMESTAMP_TO_SCN
- TO_BINARY_DOUBLE
- TO_BINARY_FLOAT
- **TO_CHAR**
- TO_CLOB
- **TO_DATE**
- TO_DSINTERVAL
- TO_MULTI_BYTE
- TO_NCHAR
- TO_NCLOB
- **TO_NUMBER**
- TO_lob
- TO_MULTI_BYTE
- TO_NCHAR
- TO_NCLOB
- TO_TIMESTAMP
- TO_TIMESTAMP_TZ
- TO_YMINTERVAL
- TO_YMINTERVAL
- TRANSLATE ... USING
- UNISTR

TO_CHAR

A função **TO_CHAR** converte valores dos tipos DATE ou NUMBER para um valor do tipo CHAR.

A consulta a seguir retornará o dia do mês, conforme a data do sistema:

```
SELECT TO_CHAR(SYSDATE, 'DD') FROM DUAL;
```

Retornará (por exemplo):

15

A consulta a seguir retornará o mês por extenso, conforme a data do sistema:

```
SELECT TO_CHAR(SYSDATE, 'MONTH') FROM DUAL;
```

Retornará (por exemplo):

JANEIRO

A consulta a seguir retornará o valor, conforme notação do sistema inglês (milhares separados por vírgula e casas decimais por ponto):

```
SELECT TO_CHAR(1520, '999,999.99') FROM DUAL;
```

Retornará:

1520.00

TO_DATE

A função **TO_DATE** converte uma string do tipo CHAR para o tipo DATE.

A consulta:

```
SELECT TO_DATE (SYSDATE, 'MM/DD/YY') FROM DUAL;
```

Retornará, por exemplo:

```
-----  
01/25/19
```

A função **TO_DATE** também é utilizada para inserir datas em colunas do tipo DATE.

Exemplo:

```
INSERT INTO CLIENTE (..., DATA_NASC, ...)  
VALUES (..., TO_DATE('03/28/1984','MM/DD/YYYY'), ...);
```

TO_NUMBER

A função **TO_NUMBER** converte uma string (válida) em um valor do tipo NUMBER.

A consulta:

```
SELECT TO_NUMBER ('$3,250.00','$999,999.99') FROM DUAL;
```

Retornará:

```
3250
```

O primeiro argumento apresenta a string que deverá ser convertida para o tipo NUMBER e o segundo argumento apresenta a "máscara" a ser considerada para conversão da string.

Subqueries (Subconsultas)

SUBQUERIES

Uma **SUBQUERY** (SUBCONSULTA) é uma instrução SQL condicionada dentro de outra instrução SQL. O Oracle Database, por exemplo, permite até 255 níveis de subconsultas.

Há dois tipos de subqueries:

- Subqueries de uma linha
- Subqueries de várias linhas

SUBQUERIES DE UMA LINHA

Subqueries de uma linha retornam 0 (zero) ou uma linha para uma instrução externa.

Exemplo:

Tabela: CLIENTE

ID_CLIENTE NOME

1001	JOHN SMITH
1002	MARY CLARK
1003	NOAH BAKER
1004	ROSE MOORE

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO ID_CLIENTE

1	1002
2	1001
3	1004
4	1003

A subquery seguir apresentará o NOME do cliente que fez o pedido com número igual a 3.

```
SELECT NOME FROM CLIENTE WHERE ID_CLIENTE =
    (SELECT ID_CLIENTE FROM PEDIDO WHERE NR_PEDIDO = 3)
```

A consulta retornará:

ROSE MOORE

SUBQUERIES DE UMA LINHA

Etapas da subquery:

1ª etapa:

```
(SELECT ID_CLIENTE FROM PEDIDO WHERE NR_PEDIDO = 3)
```

Retorna **1004** e este valor é utilizado na próxima etapa:

2ª etapa:

```
SELECT NOME FROM CLIENTE WHERE ID_CLIENTE = 1004
```

No final, conforme exemplo apresentado, a subquery retorna:

ROSE MOORE

SUBQUERIES DE VÁRIAS LINHAS

Subqueries de várias linhas podem retornar mais de uma linha. Os operadores **IN**, **ANY** e **ALL** são utilizados para verificar se os valores apresentados estão contidos em uma lista de valores.

Operador IN: Retorna todas as linhas que corresponderem a qualquer elemento da lista.

Tabela: CLIENTE

ID_CLIENTE NOME

1001	JOHN SMITH
1002	MARY CLARK
1003	NOAH BAKER
1004	ROSE MOORE

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO ID_CLIENTE

1	1002
2	1001
3	1004
4	1003

A subquery seguir apresentará os NOMES dos clientes contidos na lista (1, 2 e 4).

```
SELECT NOME FROM CLIENTE WHERE ID_CLIENTE IN  
    (SELECT ID_CLIENTE FROM PEDIDO WHERE NR_PEDIDO IN (1,2,4))
```

A consulta retornará:

MARY CLARK
JOHN SMITH
NOAH BAKER

SUBQUERIES DE VÁRIAS LINHAS

Operador ANY: Retorna todas as linhas que corresponderem a **qualquer** valor presente em uma lista.
Antes do operador ANY deve-se utilizar um dos seguintes operadores =, <, <=, >, >=, <>.

Tabela: CLIENTE

ID_CLIENTE NOME

1001	JOHN SMITH
1002	MARY CLARK
1003	NOAH BAKER
1004	ROSE MOORE

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO ID_CLIENTE

1	1002
2	1001
3	1004
4	1003

A subquery seguir apresentará os NOMES dos clientes contidos na lista (1 e 4).

```
SELECT NOME FROM CLIENTE WHERE ID_CLIENTE < ANY  
    (SELECT ID_CLIENTE FROM PEDIDO WHERE NR_PEDIDO IN (1, 4))
```

Retorna
1002 e 1003

A consulta retornará:

JOHN SMITH
MARY CLARK

1001	É menor que 1002. Portanto atende a condição.
1002	Não é menor que 1002, mas é menor que 1003. Portanto atende a condição
1003	Não é menor que 1002 ou 1003. Portanto não atende a condição.
1004	Não é menor que 1002 ou 1003. Portanto não atende a condição.

SUBQUERIES DE VÁRIAS LINHAS

Operador ALL: Retorna todas as linhas que corresponderem a **todos** os valores presentes em uma lista.
Antes do operador ALL deve-se utilizar um dos seguintes operadores =, <, <=, >, >=, <>.

Tabela: CLIENTE

ID_CLIENTE NOME

1001	JOHN SMITH
1002	MARY CLARK
1003	NOAH BAKER
1004	ROSE MOORE

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO ID_CLIENTE

1	1002
2	1001
3	1004
4	1003

A subquery seguir apresentará os NOMES dos clientes contidos na lista (1 e 4).

```
SELECT NOME FROM CLIENTE WHERE ID_CLIENTE < ALL  
    (SELECT ID_CLIENTE FROM PEDIDO WHERE NR_PEDIDO IN (1, 4))
```

Retorna
1002 e 1003

A consulta retornará:

JOHN SMITH

1001	É menor que 1002 e menor que 1003. Portanto atende a condição.
1002	Não é menor que 1002. Portanto não atende a condição
1003	Não é menor que 1002. Portanto não atende a condição.
1004	Não é menor que 1002. Portanto não atende a condição.

Joins (Junções de tabelas)

JOINS

Uma **JOIN** (JUNÇÃO) é um tipo de consulta SQL usada para recuperar dados de várias tabelas.

O Oracle Database, por exemplo, oferece diversos tipos de joins. Serão abordadas **quatro tipos de joins de uso mais comum**, conforme segue:

- **EQUI JOIN**
- NATURAL JOIN
- COLUMN NAME JOIN
- LEFT OUTER JOIN
- RIGHT OUTER JOIN
- FULL OUTER JOIN
- **NON EQUI JOIN**
- **SELF JOIN**
- **CROSS JOIN**

EQUI JOIN

Apresenta todos os registros onde são encontradas correspondências (igualdade de valores) entre campos comuns de duas ou mais tabelas.

Tabela: CLIENTE

ID_CLIENTE	NOME
1001	JOHN SMITH
1002	MARY CLARK
1003	NOAH BAKER
1004	ROSE MOORE

Tabela: PEDIDO

NR_PEDIDO	ID_CLIENTE
1	1002
2	1001
3	1004
4	1003

A subquery seguir apresentará os NOMES dos clientes e os respectivos números de pedidos por eles emitidos.

```
SELECT C.ID_CLIENTE, P.NR_PEDIDO  
FROM CLIENTE C INNER JOIN PEDIDO P  
ON C.ID_CLIENTE = P.ID_CLIENTE
```

C e P foram os alias (apelidos) utilizados respectivamente para as tabelas CLIENTE e PEDIDO.

A consulta retornará:

JOHN SMITH	2
MARY CLARK	1
NOAH BAKER	4
ROSE MOORE	3

NON EQUI JOIN

Apresenta todos os registros onde não necessariamente são encontradas correspondências (igualdade de valores) entre campos de duas ou mais tabelas.

Este tipo de join relaciona um valor obtido em uma tabela a um "range" ou faixa de valores de outra, conforme apresentado a seguir.

Tabela: PRODUTO

ID_PRODUTO	VALOR
1001	75.00
1002	120.00
1003	30.00

Tabela: CLASSE

FAIXA	VALOR_MIN	VALOR_MAX
A	0.01	50.00
B	50.01	100.00
C	100.01	150.00

A subquery a seguir apresentará o ID_PRODUTO e a FAIXA (A, B ou C) que cada PRODUTO está relacionado.

```
SELECT P.ID_PRODUTO, C.FAIXA  
FROM PRODUTO P INNER JOIN CLASSE C  
ON P.VALOR BETWEEN C.VALOR_MIN AND C.VALOR_MAX;
```

A consulta retornará:

1001	B
1002	C
1003	A

SELF JOIN

Apresenta todos os registros onde são encontradas correspondências (igualdade de valores) entre campos de uma mesma tabela.

Tabela: EMPREGADO

ID_EMP	NOME_EMP	ID_GERENTE
1001	JOHN SMITH	
1002	MARY CLARK	1001
1003	NOAH BAKER	
1004	ROSE MOORE	1003

A subquery a seguir apresentará o NOMES dos EMPREGADOS e os respectivos NOMES de seus GERENTES.

```
SELECT E1.NOME_EMP, E2.NOME_EMP "GERENTE"  
FROM EMPREGADO E1  
INNER JOIN EMPREGADO E2  
ON E1.ID_GERENTE = E2.ID_EMP;
```

A consulta retornará:

NOME_EMP	GERENTE
MARY CLARK	JOHN SMITH
ROSE MOORE	NOAH BAKER

CROSS JOIN

Apresenta todos as combinações possíveis entre os registros das tabelas declaradas na consulta.

Tabela: TIME_SP

ID_TIME	NOME_TIME
---------	-----------

11	REAL MADRID
12	BARCELONA

Tabela: TIME_EN

ID_TIME	NOME_TIME
---------	-----------

21	CHELSEA
22	LIVERPOOL

A subquery a seguir apresenta todas as combinações possíveis nas quais times espanhóis (TIME_SP) enfrentam times ingleses (TIME_EN).

```
SELECT A.TIME_SP, B.TIME_EN  
FROM TIME_SP A  
CROSS JOIN TIME_EN B;
```

A consulta retornará:

TIME_SP	TIME_EN
REAL MADRID	CHELSEA
REAL MADRID	LIVERPOOL
BARCELONA	CHELSEA
BARCELONA	LIVERPOOL

Merge (Mesclar tabelas)

Organização em Banco de Dados

MERGE

Utilizado para **mesclar** dados de duas ou mais tabelas. Pode combinar em uma única instrução os comandos INSERT, UPDATE e DELETE.

Tabela: EMPREGADO_A

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1000
1002	MARY CLARK	1200

Tabela: EMPREGADO_B

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1500
1003	NOAH BAKER	1000

A instrução a seguir atualizará a tabela EMPREGADO_A a partir de dados mais atualizados encontrados na tabela EMPREGADO_B e também incluirá na tabela EMPREGADO_A os dados da tabela EMPREGADO_B que não constam nela.

```
MERGE INTO EMPREGADO_A A
USING EMPREGADO_B B ON (A.ID = B.ID)
WHEN MATCHED THEN
UPDATE SET A.NOME = B.NOME, A.SALARIO = B.SALARIO
WHEN NOT MATCHED THEN
INSERT (A.ID, A.NOME, A.SALARIO) VALUES (B.ID, B.NOME, B.SALARIO);
```

Operadores de Conjunto

Organização em Banco de Dados

UNION

Retorna todas as linhas ou valores de duas ou mais tabelas. Retorna, caso existam, apenas uma vez valores duplicados.

Tabela: EMPREGADO_A

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1000
1002	MARY CLARK	1200

Tabela: EMPREGADO_B

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1500
1003	NOAH BAKER	1000

A instrução a seguir apresentará todos os NOMES dos empregados que constam nas tabelas **EMPREGADO_A** e **EMPREGADO_B**. Os nomes que se encontram duplicados nas tabelas consultadas serão apresentados apenas uma vez.

```
SELECT NOME FROM EMPREGADO_A
UNION
SELECT NOME FROM EMPREGADO_B;
```

A consulta retornará:

```
-----
JOHN SMITH
MARY CLARK
NOAH BAKER
```

Organização em Banco de Dados

UNION ALL

Retorna todas as linhas ou valores de duas ou mais tabelas. Retorna, caso existam, valores duplicados.

Tabela: EMPREGADO_A

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1000
1002	MARY CLARK	1200

Tabela: EMPREGADO_B

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1500
1003	NOAH BAKER	1000

A instrução a seguir apresentará todos os NOMES dos empregados que constam nas tabelas **EMPREGADO_A** e **EMPREGADO_B**. Os nomes que se encontram duplicados nas tabelas consultadas serão apresentados mais de uma vez.

```
SELECT NOME FROM EMPREGADO_A  
UNION ALL  
SELECT NOME FROM EMPREGADO_B;
```

A consulta retornará:

```
-----  
JOHN SMITH  
MARY CLARK  
JOHN SMITH  
NOAH BAKER
```

INTERSECT

Retorna todas as linhas ou valores comuns às duas tabelas.

Tabela: EMPREGADO_A

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1000
1002	MARY CLARK	1200

Tabela: EMPREGADO_B

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1500
1003	NOAH BAKER	1000

A instrução a seguir apresentará todos os NOMES dos empregados que constam na tabela **EMPREGADO_A** e também na tabela **EMPREGADO_B**.

```
SELECT NOME FROM EMPREGADO_A  
INTERSECT  
SELECT NOME FROM EMPREGADO_B;
```

A consulta retornará:

```
-----  
JOHN SMITH
```

Organização em Banco de Dados

MINUS

Retorna todas as linhas ou valores da primeira tabela que não aparecem na segunda.

Tabela: EMPREGADO_A

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1000
1002	MARY CLARK	1200

Tabela: EMPREGADO_B

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1500
1003	NOAH BAKER	1000

A instrução a seguir apresentará todos os NOMES dos empregados que constam na tabela **EMPREGADO_A** e não constam na tabela **EMPREGADO_B**.

```
SELECT NOME FROM EMPREGADO_A  
MINUS  
SELECT NOME FROM EMPREGADO_B;
```

A consulta retornará:

```
-----  
MARY CLARK
```

INDEXES

Armazenam valores das colunas indexadas juntamente com o RowID da respectiva linha. O objetivo principal é melhorar o tempo de resposta ao realizar consultas que usam como referência as colunas indexadas.

Tabela: EMPREGADO

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1000
1002	MARY CLARK	1200
1003	NOAH BAKER	1000

A instrução a seguir criará um índice denominado **EMPREGADO_IDX** na coluna **NOME** da tabela **EMPREGADO**.

```
CREATE INDEX EMPREGADO_IDX  
ON EMPREGADO (NOME);
```

Para eliminar o índice **EMPREGADO_IDX** deve-se usar o seguinte comando:

```
DROP INDEX EMPREGADO_IDX;
```

Nota: O RowID do Oracle Database utiliza um sistema numérico de base 64 para representar o endereço exclusivo de uma linha da tabela.

VIEWS

Representações lógicas de uma ou mais tabelas. Derivam seus dados de "tabelas-base" ou de outras views.

Operações realizadas nas views afetam as "tabelas base".

Tabela: EMPREGADO

ID	NOME	SALARIO
1001	JOHN SMITH	1000
1002	MARY CLARK	1200
1003	NOAH BAKER	1000

A instrução a seguir criará uma VIEW denominada **EMPREGADO_VW** com base nas colunas **ID** e **NOME** da tabela **EMPREGADO**.

```
CREATE VIEW EMPREGADO_VW (ID, NOME)
AS
SELECT ID, NOME FROM EMPREGADO;
```

Para eliminar a view **EMPREGADO_VW** deve-se usar o seguinte comando:

```
DROP VIEW EMPREGADO_VW;
```

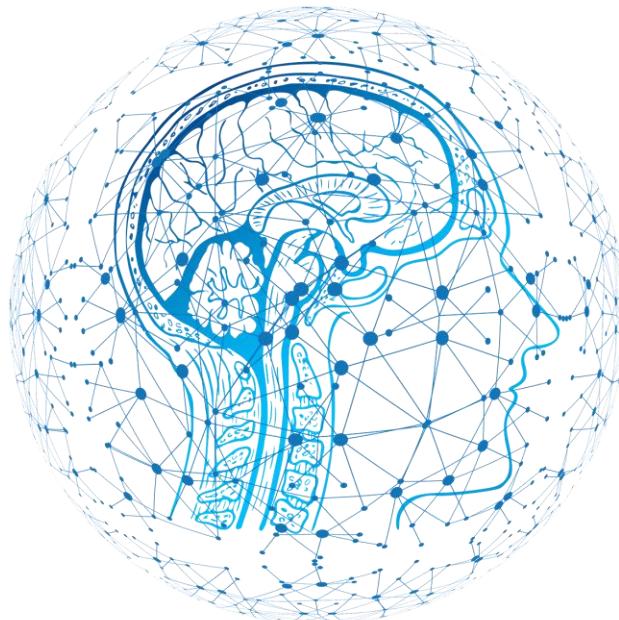
VÍDEOS - SQL (Structured Query Language)

Vídeo 1

<https://vimeo.com/618838154>

Vídeo 2

<https://vimeo.com/618852025>



PL/SQL
Procedural Language / Structured Query Language

Objetivo

Apresentar os principais recursos da PL/SQL (Procedural Language / Structured Query Language) para manipulação de dados utilizando linguagem estruturada de programação com a criação de procedures, functions, triggers e packages.

Conteúdo Programático

- Programação para banco de dados
- Declarações
- Tipos de dados
- Constantes e variáveis
- Comandos SQL dentro de um bloco PL/SQL
- Instruções IF-THEN-ELSE e CASE
- Instruções LOOP, FOR e WHILE
- Tratamento de exceções
- Cursorres explícitos e implícitos
- Procedures
- Functions
- Triggers
- Packages

Programação para Banco de Dados

PL/SQL: Procedural Language/Stuctured Query Language

Principais recursos da linguagem:

- Executar comandos SQL para manipular dados nas tabelas
- Criar constantes e variáveis
- Criar cursores para tratar o resultado de uma consulta
- Criar registros para guardar o resultado de um cursor ou campo de tabela
- Tratar erros
- Utilizar comandos de controle (if, if-then-else, case) e repetição (loop, for, while)

Programação para Banco de Dados

PL/SQL: Procedural Language/Structured Query Language

Vantagens:

- Versatilidade
- Portabilidade
- Integração com o SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados)
- Capacidade procedural (comandos de controle e repetição)
- Redução de tráfego de rede

Estrutura de um bloco PL/SQL

Estrutura de um bloco PL/SQL anônimo:

```
DECLARE
    Inicializações, declaração de constantes, variáveis e cursores
BEGIN
    Comandos SQL, estruturas de programação e outros blocos PL/SQL
    BEGIN
        ...
    END;
EXCEPTION (opcional)
    Tratamento de exceções, emissão de mensagens
END;
```

Nota: Além de blocos anônimos, a PL/SQL permite a criação de PROCEDURES, FUNCTIONS, TRIGGERS, etc. que serão abordados nesta disciplina.

Declarações

Na área DECLARE podemos declarar:

- constantes
- variáveis
- cursores
- estruturas
- tabelas

Comentários no código PL/SQL

Para inserir comentários de uma linha utilizamos:

-- Comentário

Para inserir comentários de múltiplas linhas utilizamos:

```
/*
Comentário linha 1
Comentário linha 2
...
*/
```

Tipos de Dados

Os principais tipos de dados simples que podem ser utilizados em declarações PL/SQL são:

- **CHAR:** Alfanumérico, tamanho fixo, limite: 2000 caracteres
- **VARCHAR2:** Alfanumérico, tamanho variável, limite: 4000 caracteres
- **CLOB:** (Character Long Object) Alfanumérico, tamanho variável, limite 4 Gb
- **LONG:** Alfanumérico, limites: 2 GB, apenas um por tabela
- **ROWID:** Armazena os valores dos ROWIDs das linhas das tabelas
- **BLOB:** (Binary Long Object) Binário, tamanho variável, limite: 4 Gb
- **BFILE:** (Binary File) Armazena uma referência a um arquivo externo
- **RAW:** Hexadecimais, tamanho variável, limite: 2 Kb
- **LONG ROW:** Hexadecimais, tamanho variável, limite: 2 Gb
- **NUMBER:** Numérico, limite: 38 dígitos
 - SUBTIPOS: **DECIMAL, INT, NUMERIC, FLOAT**
- **DATE:** Data e hora
- **TIMESTAMP:** Data e hora (com milésimos de segundo)
- **BOOLEAN:** Armazena os valores: TRUE, FALSE ou NULL

IMPORTANTE

Quando utilizamos o SQL Plus é preciso digitar o seguinte comando para que o ambiente retorne o resultado dos blocos PL/SQL:

SET SERVEROUTPUT ON

Constantes

Para declarações de constantes, a palavra **CONSTANT** deve aparecer antes do tipo de dado e a seguir utiliza-se o operador := para atribuir-lhe um valor.

Exemplo:

```
DECLARE
    PI CONSTANT NUMBER(3,2) := 3.14;
BEGIN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(PI);
END ;
/
```

A procedure **DBMS_OUTPUT.PUT_LINE** permite direcionar a saída PL/SQL para uma tela.

Variáveis

As variáveis são inicializadas de maneira similar às constantes: declarando-se o tipo e atribuindo-lhe um valor.

Variáveis não inicializadas explicitamente recebem o valor NULL.

Pode-se aplicar a restrição NOT NULL a uma variável. Neste caso, ela deverá ser inicializada.

```
DECLARE
    v_1 NUMBER(4) := 1;
    v_2 NUMBER(4) NOT NULL := 1;
BEGIN
    v_1 := 10;
    v_2 := 20;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('v_1 vale ' || v_1);
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('v_2 vale ' || v_2);
END;
/
```

Na PL/SQL || é usado para concatenação.

Variáveis

Podemos atribuir valores às variáveis de duas maneiras:

- Utilizando o operador de atribuição:

```
TOTAL := QUANT * VALOR;
```

- Utilizando um comando SELECT com a cláusula INTO (na seção BEGIN do bloco):

```
SELECT RA, NOME  
INTO V_RA, V_NOME  
FROM ALUNO;
```

Comandos SQL dentro de uma bloco PL/SQL

Comandos DML (SELECT, INSERT, UPDATE e DELETE) podem ser utilizados dentro de um bloco PL/SQL.

O comando SELECT deverá receber obrigatoriamente a cláusula INTO para que o resultado seja armazenado em variáveis e deverá retornar apenas **uma linha**.

Caso mais de uma linha seja retornada, apresentará o erro: **too_many_rows** e se não retornar nenhuma linha, apresentará o erro: **no_data_found**. (Detalhes serão apresentados em Tratamento de Exceções).

```
CREATE TABLE ALUNO (
    RA NUMBER(4),
    NOME VARCHAR2(30));

INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1001,'ANTONIO');
INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1002,'BEATRIZ');

DECLARE
    V_RA NUMBER(4);
    V_NOME VARCHAR2(30);
BEGIN
    SELECT RA, NOME INTO V_RA, V_NOME FROM ALUNO WHERE RA=1001;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(V_RA ||' - '|| V_NOME);
END;
/
```

Herança de Tipo e Tamanho

As constantes e variáveis podem herdar o tipo de outras variáveis, de colunas ou até da linha inteira de uma tabela.

Desta forma, diminuem-se as manutenções oriundas de alterações realizadas nas colunas de tabelas (Exemplo: Quando altera-se o tamanho da coluna).

Herdando o tipo de uma coluna de uma tabela:

V_NOME_ALUNO.NOME%TYPE;

Herdando o tipo de uma linha inteira de uma tabela:

V_ALUNO_ALUNO_ROWTYPE;

Herdando o tipo de uma variável previamente declarada:

V_NOME VARCHAR2(50);

V_NOME_ALUNO V_NOME%TYPE;

Herança de Tipo e Tamanho

Exemplo: Variáveis herdam os respectivos tipos das colunas da tabela:

```
CREATE TABLE ALUNO (
    RA NUMBER(4),
    NOME VARCHAR2(40));

INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1001,'ANTONIO');
INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1002,'BEATRIZ');

DECLARE
    V_RA ALUNO.RA%TYPE;
    V_NOME ALUNO.NOME%TYPE;
BEGIN
    SELECT RA, NOME INTO V_RA, V_NOME FROM ALUNO WHERE RA=1001;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(V_RA ||' - '|| V_NOME);
END;
/
```

Herança de Tipo e Tamanho

Exemplo: Variáveis herdam uma linha inteira tabela:

```
CREATE TABLE ALUNO (
    RA NUMBER(4),
    NOME VARCHAR2(40));

INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1001,'ANTONIO');
INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1002,'BEATRIZ');

DECLARE
    V_ALUNO ALUNO%ROWTYPE;
BEGIN
    SELECT * INTO V_ALUNO FROM ALUNO WHERE RA=1001;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(V_ALUNO.RA || ' - ' || V_ALUNO.NOME);
END;
/
```

Herança de Tipo e Tamanho

Exemplo: Variáveis herdam o tipo de uma variável previamente declarada:

```
CREATE TABLE ALUNO (
RA NUMBER(4),
NOME VARCHAR2(40));

INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1001,'ANTONIO');
INSERT INTO ALUNO (RA,NOME) VALUES (1002,'BEATRIZ');

DECLARE
  V_RA NUMBER(4);
  V_NOME VARCHAR2(30);
  V_RA_ALUNO V_RA%TYPE;
  V_NOME_ALUNO V_NOME%TYPE;
BEGIN
  SELECT RA, NOME INTO V_RA_ALUNO, V_NOME_ALUNO FROM ALUNO WHERE RA=1001;
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(V_RA_ALUNO || ' - ' || V_NOME_ALUNO);
END;
/
```

Instruções IF-THEN-ELSE e CASE

IF-THEN-ELSE

Executa um conjunto de ações de acordo com uma ou mais condições.

DECLARE

```
V_RA ALUNO.RA%TYPE := 1001;  
V_NOTA ALUNO.NOTA%TYPE;  
V_CONCEITO VARCHAR2(12);
```

BEGIN

```
SELECT NOTA INTO V_NOTA FROM ALUNO WHERE RA = V_RA;  
IF V_NOTA <= 5 THEN V_CONCEITO := 'REGULAR';  
ELSIF V_NOTA < 7 THEN V_CONCEITO := 'BOM';  
ELSE V_CONCEITO := 'EXCELENTE';  
END IF;  
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE (V_CONCEITO);  
END;  
/
```

Instruções IF-THEN-ELSE e CASE

CASE

Retorna determinado resultado de acordo com o valor da variável de comparação.

```
DECLARE
    V_RA ALUNO.RA%TYPE := 1;
    V_NOTA ALUNO.NOTA%TYPE;
    V_CONCEITO VARCHAR2(12);
BEGIN
    SELECT NOTA INTO V_NOTA FROM ALUNO WHERE RA = V_RA;
    V_CONCEITO :=
    CASE
        WHEN V_NOTA <= 5 THEN 'REGULAR'
        WHEN V_NOTA < 7 THEN 'BOM'
        ELSE 'EXCELENTE'
    END;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE (V_CONCEITO);
END;
/
```

Instruções LOOP, FOR e WHILE

LOOP

Repete um bloco de comando n vezes, até que a variável contadora atinja o seu valor final.

A variável contadora não deve ser declarada na seção DECLARE e deixará de existir após a execução do comando END LOOP.

DECLARE

```
V_AUX NUMBER(2) := 0;  
BEGIN  
    FOR V_CONTADOR IN 1..10  
    LOOP  
        V_AUX := V_AUX +1;  
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE (V_AUX);  
    END LOOP;  
END;  
/
```

Instruções LOOP, FOR e WHILE

WHILE

Repete um bloco de comandos enquanto a condição que segue o comando WHILE for verdadeira.

```
DECLARE
    V_AUX NUMBER(2) := 0;
BEGIN
    WHILE V_AUX < 10
        LOOP
            V_AUX := V_AUX +1;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE (V_AUX);
        END LOOP;
    END ;
/

```

Tratamento de Exceções

Exceções são erros ou imprevistos que podem ocorrer durante a execução de um bloco PL/SQL.

Nesses casos, o gerenciador de banco de dados aborta a execução e procura a área de exceções **EXCEPTIONS**.

As exceções podem ser:

- Predefinidas
- Definidas pelo usuário

Tratamento de Exceções

PREDEFINIDAS

Disparadas automaticamente quando, no bloco PL/SQL, uma regra Oracle for violada.

Podem ser identificadas por um número ou um nome.

ERRO	NOME	Descrição
ORA-00001	DUP_VAL_ON_INDEX	Tentativa de armazenar valor duplicado em uma coluna que possui chave primária ou única.
ORA-01012	NOT_LOGGED_ON	Tentativa acessar o banco de dados sem estar conectado a ele.
ORA-01403	NO_DATA_FOUND	Ocorre quando um comando SELECT ... INTO não retorna nenhuma linha.
ORA-01422	TOO_MANY_ROWS	Ocorre quando um comando SELECT ... INTO retorna mais de uma linha.
ORA-01476	ZERO_DIVIDE	Tentativa de dividir qualquer número por zero.

Tratamento de Exceções

PREDEFINIDAS

Exemplo:

```
DECLARE
    V_RA ALUNO.RA%TYPE;
    V_NOTA ALUNO.NOTA%TYPE;
BEGIN
    SELECT RA, NOME INTO V_RA, V_NOTA FROM ALUNO WHERE RA=1001;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(V_RA || ' - ' || V_NOME);
EXCEPTION
    WHEN NO_DATA_FOUND
        THEN DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Não há nenhum aluno com este RA');
    WHEN TOO_MANY_ROWS
        THEN DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Há mais de um aluno com este RA');
    WHEN OTHERS
        THEN DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Erro desconhecido');
END;
```

Tratamento de Exceções

DEFINIDAS PELO USUÁRIO

Além dos erros tratados automaticamente pelo Oracle, regras de negócio específicas podem ser tratadas. As exceções definidas pelo usuário devem ser declaradas e chamadas explicitamente pelo comando RAISE.

```
DECLARE
    V_RA_ALUNO.RA%TYPE := &RA_ALUNO;
    V_NOTA_ALUNO.NOTA%TYPE := &NOTA_ALUNO;
    V_CONTA NUMBER(2);
    ALUNO_EXCEPT EXCEPTION;
BEGIN
    SELECT COUNT(RA) INTO V_CONTA FROM ALUNO;
    IF V_CONTA = 5 THEN
        RAISE ALUNO_EXCEPT;
    ELSE INSERT INTO ALUNO VALUES (V_RA,V_NOTA);
    END IF;
EXCEPTION
    WHEN ALUNO_EXCEPT THEN DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Turma cheia!');
END;
/
```

Cursos

Cursos são áreas compostas de linhas e colunas em memória que servem para armazenar o resultado de uma seleção que retorna 0 (zero) ou mais linhas.

Na PL/SQL os cursos podem ser de dois tipos:

- Explícitos
- Implícitos

Cursos Explícitos

São utilizados para execução de consultas que possam retornar nenhuma ou mais de uma linha.

Este tipo de cursor deve ser explicitamente declarado na área DECLARE.

Após sua declaração, o cursor deverá ser manipulado com o uso de alguns comandos:

- **OPEN**: abre o cursor
- **FETCH**: disponibiliza a linha corrente e posiciona na próxima linha do cursor
- **CLOSE**: fecha o cursor

Cursos Explícitos

Para cada cursor, quatro atributos podem ser verificados, e seus valores podem ser alterados a cada execução de um comando FETCH. Esses atributos são:

- **nome_do_cursor%FOUND**: Retorna TRUE caso FETCH consiga retornar alguma linha e FALSE caso contrário.
- **nome_do_cursor%NOTFOUND**: Retorna FALSE caso FETCH consiga retornar alguma linha e TRUE caso contrário.
- **nome_do_cursor%ROWCOUNT**: Retorna o número de linhas já processadas pelo cursor.
- **nome_do_cursor%ISOPEN**: Retona TRUE caso o cursor esteja aberto e FALSE caso contrário.

Cursos Explícitos

Exemplo:

```
DECLARE
    CURSOR C_CLIENTE IS SELECT ID, NOME FROM CLIENTE;
    V_CLIENTE C_CLIENTE%ROWTYPE;
BEGIN
    OPEN C_CLIENTE;
    LOOP
        FETCH C_CLIENTE INTO V_CLIENTE;
        EXIT WHEN C_CLIENTE%NOTFOUND;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(V_CLIENTE.NOME);
    END LOOP;
    CLOSE C_CLIENTE;
END;
/
```

Cursos Implícitos

Utilizados para processar instruções (**SELECT ... INTO, INSERT, UPDATE e DELETE**).

Os comandos **OPEN, FETCH e CLOSE** não podem ser aplicados a este tipo de cursor.

Cursos implícitos esperam que apenas uma linha seja retornada. Por isso exceções tais como **NO_DATA_FOUND** (nenhuma linha satisfaz os critérios de seleção) ou **TOO_MANY_ROWS** (mais de uma linha satisfaz o critério de seleção) devem ser observadas.

Os atributos **%FOUND, %NOTFOUND, %ROWCOUNT e %ISOPEN** também podem ser verificados neste tipo de cursor.

Cursos Implícitos

Exemplo:

```
DECLARE
    V_ID CLIENTE.ID%TYPE;
    V_NOME CLIENTE.NOME%TYPE;
BEGIN
    V_ID := '&ID';
    V_NOME := '&NOME';
    UPDATE CLIENTE
    SET NOME = V_NOME
    WHERE ID = V_ID;
    IF SQL%NotFound THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Não houve alteração');
    ELSE
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE ('Dados alterados com sucesso');
    END IF;
    COMMIT;
END;
/
```

Procedures

Subprogramas que executam uma determinada ação. Não retornam valores diretamente para o ambiente. Portanto, não podem ser utilizadas como argumento em um comando SELECT.

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE SOMA (
    P_1 NUMBER,
    P_2 NUMBER) IS
    V_TOTAL NUMBER;
BEGIN
    V_TOTAL := P_1 + P_2;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(V_TOTAL);
END SOMA;
/
SET SERVEROUTPUT ON
EXEC SOMA (2, 5);
```

NOTA: O comando **SET SERVEROUTPUT ON** é usado para visualizar a saída (resultado) acima.

Functions

Functions (Funções) são subprogramas que executam uma determinada ação e retornam valores. Portanto, podem ser invocadas por meio de um comando SELECT.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION SOMA (
    P_1 NUMBER,
    P_2 NUMBER)
RETURN NUMBER
IS
    V_TOTAL NUMBER;
BEGIN
    V_TOTAL := P_1 + P_2;
    RETURN V_TOTAL;
END SOMA;
/
SELECT SOMA (2,5) FROM DUAL;
```

Triggers

Triggers (gatilhos) são blocos PL/SQL disparados automática e implicitamente sempre que ocorrer um evento associado a uma tabela (INSERT, UPDATE ou DELETE).

```
CREATE TABLE PRODUTO (
    CODIGO NUMBER (4),
    VALOR NUMBER (7,2) );

CREATE TABLE HISTORICO (
    CODIGO NUMBER (4),
    VALOR_ANTIGO NUMBER (7,2),
    VALOR_NOVO NUMBER (7,2),
    DATA_ATUAL DATE );

CREATE OR REPLACE TRIGGER VALOR_HISTORICO
    BEFORE UPDATE OF VALOR ON PRODUTO
    FOR EACH ROW
BEGIN
    INSERT INTO HISTORICO VALUES (:OLD.CODIGO, :OLD.VALOR, :NEW.VALOR, SYSDATE);
END;
/
```

Packages

Packages (pacotes) são objetos de banco de dados equivalentes a bibliotecas que armazenam:

- procedures
- functions
- definições de cursores
- variáveis e constantes
- definições de exceções

Um package é composto de duas partes:

1. **Especificação:** Área onde são feitas as declarações públicas. As variáveis, constantes, cursores, exceções e subprogramas estarão disponíveis para uso externo ao package.
2. **Corpo:** Área onde são feitas as declarações privadas que estarão disponíveis apenas dentro do package e a definição de ações para os subprogramas públicos e privados.

O Corpo do package é um objeto de dicionário de dados separado da Especificação. Ele não poderá ser compilado com sucesso a menos que a Especificação já tenha sido compilada.

Packages

Exemplo:

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE PACK_1 IS
    PROCEDURE PROC_1;
    FUNCTION FUNC_1 RETURN VARCHAR2;
END PACK_1;
/

CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY PACK_1 IS
    PROCEDURE PROC_1
    IS
    BEGIN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Mensagem da Procedure');
    END PROC_1;
    FUNCTION FUNC_1 RETURN VARCHAR2 IS
    BEGIN
        RETURN('Mensagem da Function');
    END FUNC_1;
END PACK_1;
/

EXEC PACK_1.PROC_1;

SELECT PACK_1.FUNC_1 FROM DUAL;
```

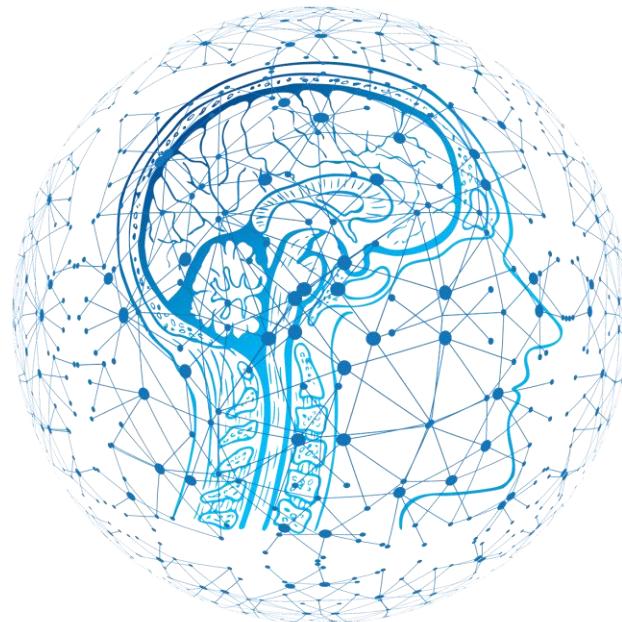
VÍDEOS - PL/SQL (Procedural Language/Structured Query Language)

Vídeo 1

<https://vimeo.com/618859783>

Vídeo 2

<https://vimeo.com/618869456>



Administração de Banco de Dados

Funções do DBA (database administrator)

O DBA (DataBase Administrator) é o profissional da área de TI responsável por criar o banco de dados conforme os modelos conceitual e lógico definidos pelas necessidades de cada organização. É responsável, também, por oferecer vários outros serviços técnicos, conforme segue:

Definição do esquema interno: O DBA deverá elaborar o projeto físico, isto é, a partir do projeto lógico, definir como os dados serão representados no banco de dados. Após a elaboração do projeto físico deverá criar a definição do banco de dados armazenado correspondente, isto é, o esquema interno utilizando para isso a DDL (Data Definition Language).

Contato com os usuários: O contato do DBA com os usuários garantirá que os dados que eles necessitam estejam disponíveis. Outro aspecto importante é a consultoria em projetos de aplicações e, quando necessário, treinamento técnico específico.

Segurança e integridade: Definir as restrições de segurança e integridade é uma das funções mais importantes do DBA. Os bancos de dados oferecem mecanismos que restringem ou permitem acessos aos dados de acordo com papéis, ou roles, fornecidos pelo administrador.

Monitoramento e ajuste de desempenho: O DBA deverá monitorar o desempenho para certificar-se de que o banco de dados executa todas as funções importantes correta e rapidamente. Alguns problemas de desempenho podem ser resolvidos depois que o banco de dados estiver em produção, entretanto, outros problemas de desempenho podem ser resultantes de um mau projeto e, neste caso, somente poderão ser resolvidos através da alteração da estrutura e do projeto do banco de dados.

Arquitetura do SGBD Oracle

Para que o DBA possa desempenhar satisfatoriamente suas funções, é fundamental que conheça profundamente as estruturas **físicas** (arquivos, memória e processos) e **lógicas** (tablespaces, tabelas, etc.) que compõem um SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados).

Um servidor Oracle é composto basicamente pela **instância** e pelo **banco de dados**. A **instância** envolve uma área de memória compartilhada conhecida como **SGA (System Global Area)** e os **processos de segundo plano (background)**.

Os principais processos de segundo plano são:

- **SMON** (System Monitor)
- **PMON** (Process Monitor)
- **DBWn** (Database Writer)
- **LGWR** (Log Writer)
- **ARCn** (Archiver Process)
- **CKPT** (Checkpoint Process)
- **RECO** (Recoverer Process)

As sessões de usuário também precisam alocar memória no servidor, porém, essas áreas de memórias, conhecidas como **PGA (Program Global Area)**, não são compartilhadas.

Estruturas Físicas

O banco de dados é composto pelos arquivos que se encontram gravados em disco. Há três tipos de arquivos que compõem o banco de dados:

- **Data files** (arquivos de dados)
- **Control files** (arquivos de controle)
- **Redo log files** (arquivos de redo log online)

Outros arquivos externos ao banco de dados também são necessários:

Parameter file (arquivo de parâmetro de instância)

Password file (arquivo de senhas)

Archived log files (arquivos de redo log arquivados)

Tracking file (arquivo de log de alerta e rastreamento)

Estruturas Lógicas

Tablespaces são estruturas lógicas que consistem em um ou mais arquivos de dados. O Oracle 11g cria durante a instalação pelo menos dois tablespaces:

- Tablespace **SYSTEM**
- Tablespace **SYSAUX**

É possível, também, criar um tipo especial de tablespace, denominado **BIGFILE**, no qual é possível armazenar até 128TB (terabytes).

Os **blocos** são as menores estruturas de armazenamento no banco de dados Oracle. Um bloco de dados pode ser constituído de um ou mais blocos do sistema operacional.

As **extensões** são formadas por um ou mais blocos de dados. Quando um objeto do banco de dados é expandido são alocadas mais extensões.

O próximo nível de agrupamento lógico é o **segmento**. Um segmento é composto por um grupo de extensões e **abrange um objeto do banco de dados (tabela, índice, etc.)**.

Gerenciamento de Instância

Uma instância é a combinação dos processos de segundo plano e das estruturas de memória (SGA).

A instância deve ser iniciada para que seja possível acessar os dados do banco de dados.

Toda vez que uma instância é iniciada, uma SGA (System Global Area - Área Global do Sistema) é alocada e os processos de segundo plano do Oracle são iniciados.

Informações importantes sobre a instância podem ser obtidas através da visão **V\$INSTANCE**.

O exemplo a seguir apresenta o nome da instância:

```
SELECT INSTANCE_NAME FROM V$INSTANCE;
```

Importante: Você deverá se "logar" no Oracle como usuário **SYSTEM** para executar os comandos apresentados a partir desta aula:

```
conn system as sysdba
```

Gerenciamento de Instância

Instância e banco de dados são entidades separadas em um servidor Oracle. Portanto, elas podem existir independentemente uma da outra. Uma instância é definida por um arquivo de parâmetros de instância que estabelecem as diretrizes de como a instância deve ser criada na memória.

Todos os parâmetros apresentam um valor padrão, exceto o parâmetro **DB_NAME** (que nomeia o banco de dados ao qual a instância está associada).

Outro parâmetro, denominado **CONTROL_FILES**, informa à instância o local dos arquivos de controle. Caso o arquivo de controle esteja danificado ou faltando, será impossível montar o banco de dados.

O arquivo de controle, por sua vez, apresenta ponteiros para os arquivos de dados e de redo log online. No arquivo de controle, encontra-se também um mapeamento dos arquivos de dados que compõem o tablespace SYSTEM (em que se encontra o dicionário de dados que, por sua vez, referencia os objetos do banco de dados com seus respectivos locais físicos).

O arquivo de parâmetro de instância denomina-se **INIT.ORA**.

Gerenciamento de Instância

O arquivo **INIT.ORA** no Oracle XE está localizado em:

C:\oraclexe\app\oracle\product\11.2.0\server\ dbs

```
# Copyright (c) 1991, 1997, 1998 by Oracle Corporation
...
db_name='ORCL'
memory_target=1G
processes = 150
audit_file_dest='<ORACLE_BASE>/admin/orcl/adump'
audit_trail ='db'
db_block_size=8192 # determina o tamanho dos blocos no cache de buffer do banco de dados
db_domain=''
db_recovery_file_dest='<ORACLE_BASE>/flash_recovery_area'
db_recovery_file_dest_size=2G
diagnostic_dest='<ORACLE_BASE>'
dispatchers='(PROTOCOL=TCP) (SERVICE=ORCLXDB)'
open_cursors=300
remote_login_passwordfile='EXCLUSIVE'
undo_tablespace='UNDOTBS1'
# You may want to ensure that control files are created on separate physical devices
control_files = (ora_control1, ora_control2) # onde são encontrados os arquivos de controle
compatible ='11.2.0'
```

Gerenciamento de Instância

O processo de inicialização é realizado em etapas: primeiro a instância é criada na memória do servidor, depois é ativada uma conexão com o banco de dados montando-o e, finalmente, o banco de dados é aberto para uso.

Um banco de dados Oracle pode estar em um dos seguintes estados:

- SHUTDOWN
- NOMOUNT
- MOUNT
- OPEN

SHUTDOWN: Todos os arquivos estão fechados e a instância não existe.

As seguintes opções podem ser utilizadas no comando shutdown (todas requerem uma conexão SYSDBA ou SYSOPER):

- **Normal:** não permitirá nenhuma nova conexão de usuário, porém as conexões atuais continuarão até que todos os usuários façam logoff, somente então é que o banco de dados fará shutdown.
- **Transactional:** não permitirá nenhuma nova conexão de usuário. As sessões que não estiverem em uma transação serão terminadas. As sessões que estiverem em transação serão terminadas assim que concluírem a transação.
- **Immediate:** não permitirá nenhuma nova conexão. Todas as sessões serão terminadas. As transações ativas sofrerão rollback e o banco de dados fará shutdown.
- **Abort:** Equivale, praticamente, a um corte de energia. A instância termina imediatamente. Não há sequer a tentativa de terminar adequadamente as transações em andamento. Embora este tipo de shutdown não danifique o banco de dados, não é aconselhável fazer um backup do banco após um abort.

Gerenciamento de Instância

NOMOUNT: A instância foi criada na memória. Isto significa que a SGA foi criada e os processos de background foram iniciados, conforme especificado no arquivo de parâmetro. No entanto, não foi feita ainda nenhuma conexão com o banco de dados. É possível, inclusive, que o banco de dados não tenha sido criado.

Caso o arquivo de controle esteja corrompido ou esteja faltando uma cópia multiplexada, não será possível montar o banco de dados. Porém, no modo NOMOUNT talvez seja possível reparar estes arquivos essências ao funcionamento do banco de dados e, em seguida, passar ao modo MOUNT.

MOUNT: A instância localiza e lê o arquivo de controle do banco de dados. Neste modo, é possível, por exemplo, reparar eventuais danos em arquivos de dados ou em arquivos de redo log e, em seguida, passar ao modo OPEN.

OPEN: Todos os arquivos do banco de dados são localizados, abertos e o banco de dados torna-se, portanto, disponível para os usuários.

Gerenciamento de Instância

`connect system/manager as sysdba`

`shutdown`

- Instância fechada
- Banco fechado

`startup nomount`

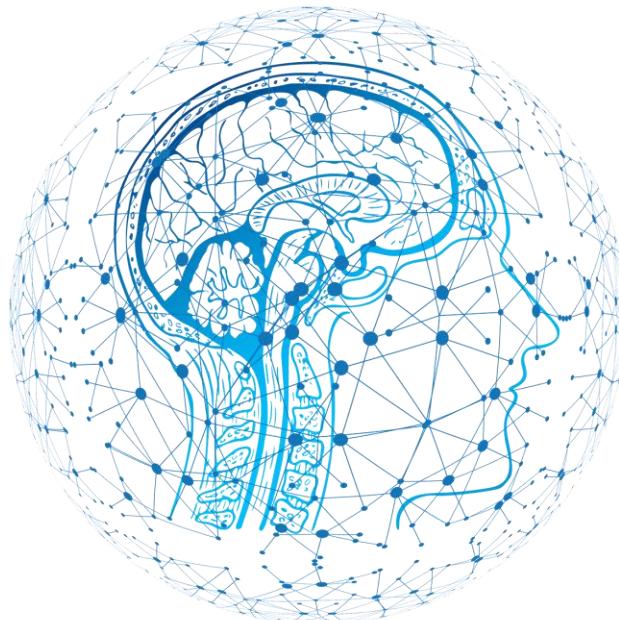
- Instância aberta
- Banco fechado
- Ativam-se os processos background e aloca-se memória para a SGA. Após essa operação pode-se criar um Banco de Dados ou consertar Control Files.

`alter database mount`

- Instância aberta
- Banco parcialmente aberto
- Lêem-se os Control Files e determina-se a localização dos demais arquivos. Recuperação e
- mudança da forma de arquivamento (processo ARCH) acontece após essa operação.

`alter database open`

- Instância aberta
- Banco aberto
- Abrem-se os Data Files e Redo Log Files. Usuários que não sejam DBA podem se conectar



Estruturas Físicas

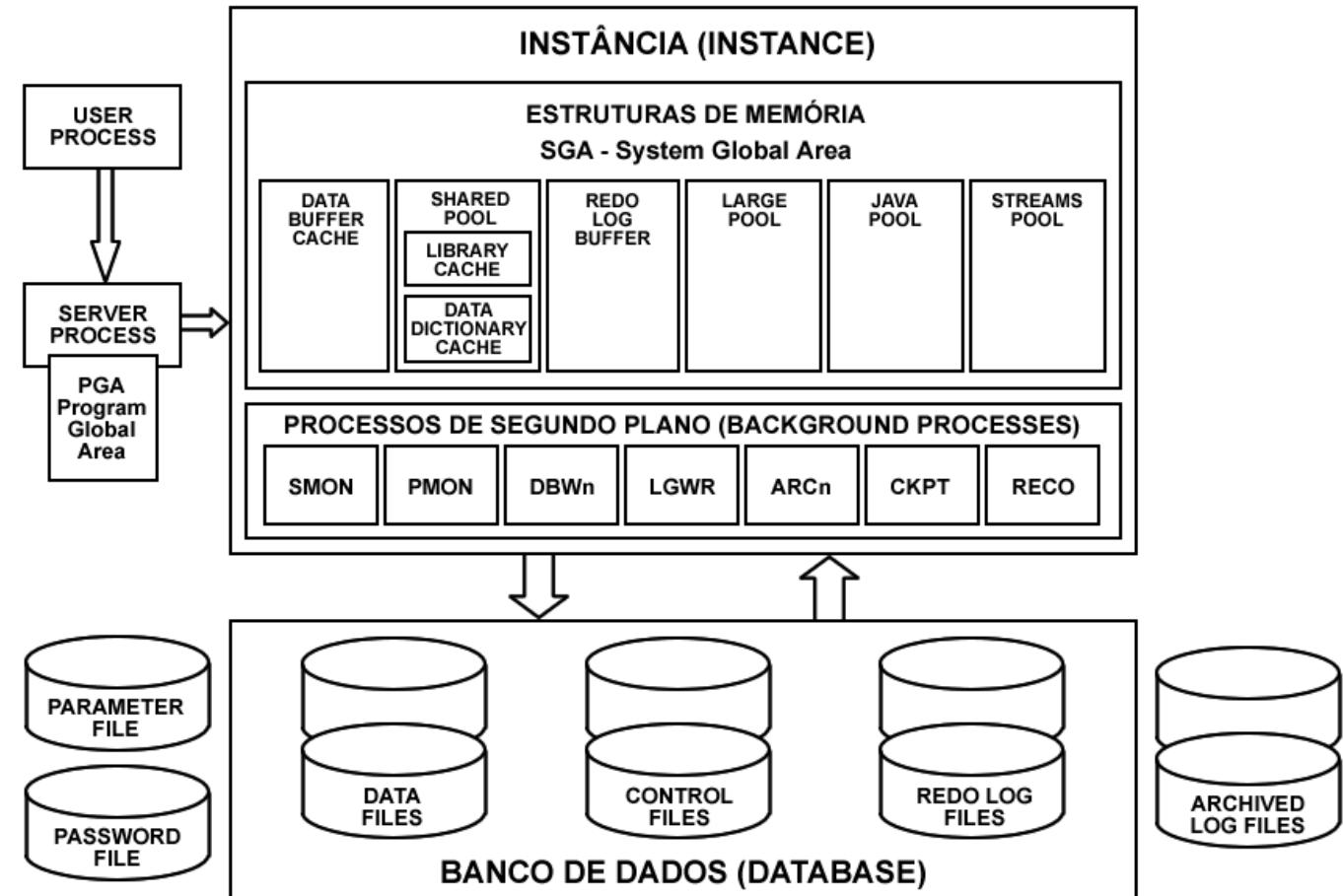
Estruturas físicas do Oracle - SGA e Processos de Segundo Plano

Um servidor Oracle é composto basicamente pela **instância** e pelo **banco de dados**. A **instância** envolve uma área de memória compartilhada conhecida como **SGA (System Global Area)** e os **processos de segundo plano (background)**.

Os principais processos de segundo plano são:

- **SMON** (System Monitor)
- **PMON** (Process Monitor)
- **DBWn** (Database Writer)
- **LGWR** (Log Wrier)
- **ARCn** (Achiver Process)
- **CKPT** (Checkpoint Process)
- **RECO** (Recoverer Process)

As sessões de usuário também precisam alocar memória no servidor, porém, essas áreas de memórias, conhecidas como **PGA (Program Global Area)**, não são compartilhadas.



Processos de Segundo Plano (Background Process)

Dependendo da configuração, uma instância Oracle pode incluir vários processos de segundo plano, no entanto cada instância inclui estes cinco processos de segundo plano fundamentais:

Database Writer (DBW0): grava os dados alterados do Data Buffer Cache nos Data Files.

Log Writer (LGWR): grava as alterações registradas no Redo Log Buffer nos Redo Log Files.

System Monitor (SMON): verifica a consistência no banco de dados e, se necessário, inicia a recuperação do banco de dados quando ele é aberto.

Process Monitor (PMON): disponibiliza recursos se um dos processos Oracle falhar. Por exemplo, limpa os processos de usuário que falharam e libera os recursos que o usuário estava usando.

Checkpoint Process (CKPT): atualiza as informações de status do banco de dados nos Control Files e nos Data Files, sempre que as alterações efetuadas no Data Buffer Cache ficam registradas no banco de dados de forma permanente.

O processo seguinte, não é imprescindível, mas recomendável:

ARCH (Archiver): copia o conteúdo de Redo Log Files para arquivos localizados em HDs ou fitas. Como a gravação nos Redo Log Files é cíclica, o processo impede que algum registro de transação se perca.

Para ver uma lista completa com os nomes de todos os processos de segundo plano disponíveis em seu banco de dados utilize a seguinte consulta:

```
SELECT NAME FROM V$BGPROCESS;
```

Estruturas físicas do Oracle - Arquivos

O **banco de dados** é composto pelos arquivos que se encontram gravados em disco. Há **três tipos de arquivos** que compõem o banco de dados:

- **Data files** (arquivos de dados)
- **Control files** (arquivos de controle)
- **Redo log files** (arquivos de redo log online)

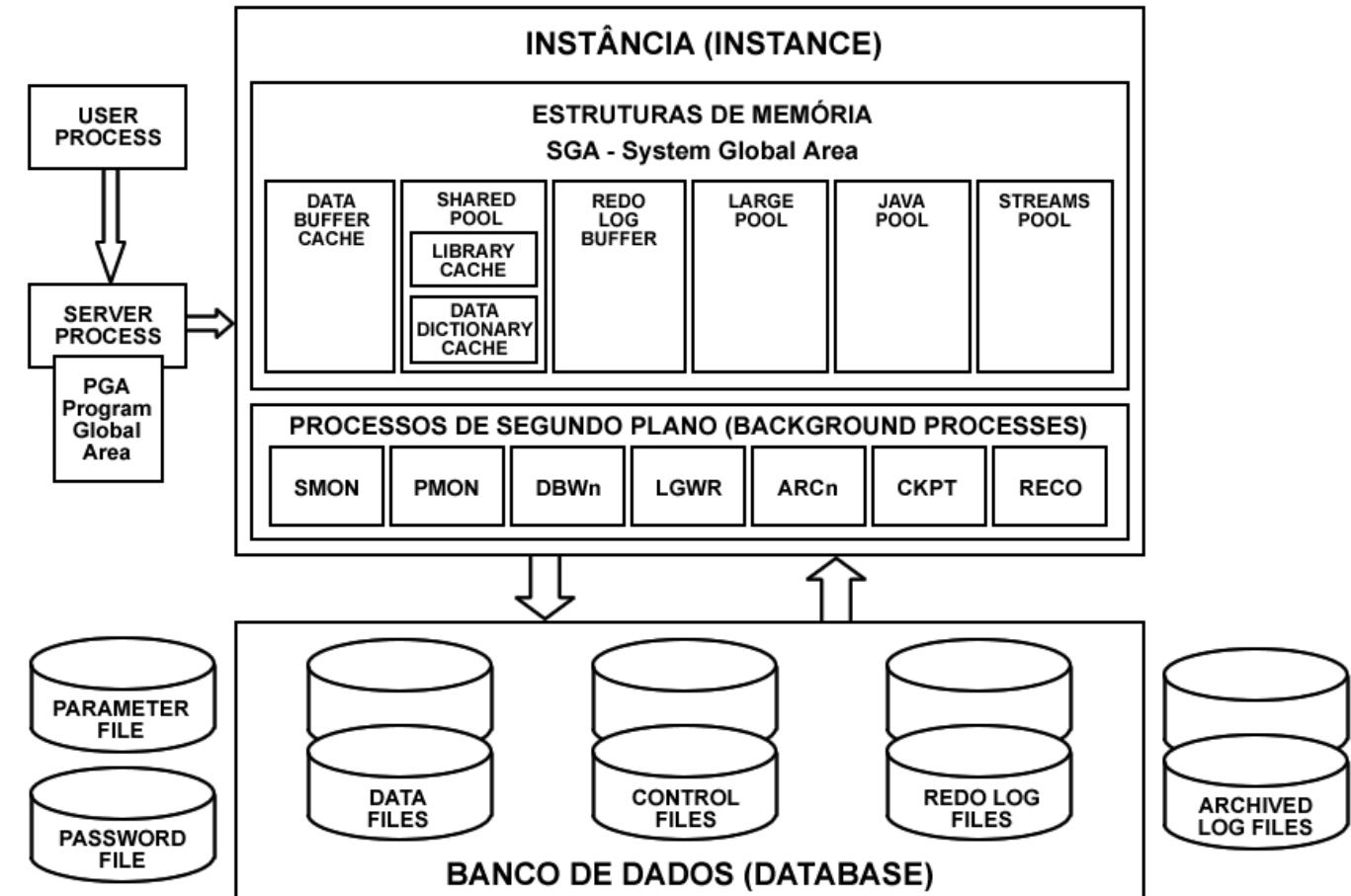
Outros arquivos externos ao banco de dados também são necessários:

Parameter file (arquivo de parâmetro de instância)

Password file (arquivo de senhas)

Archived log files (arquivos de redo log arquivados)

Tracking file (arquivo de log de alerta e rastreamento)



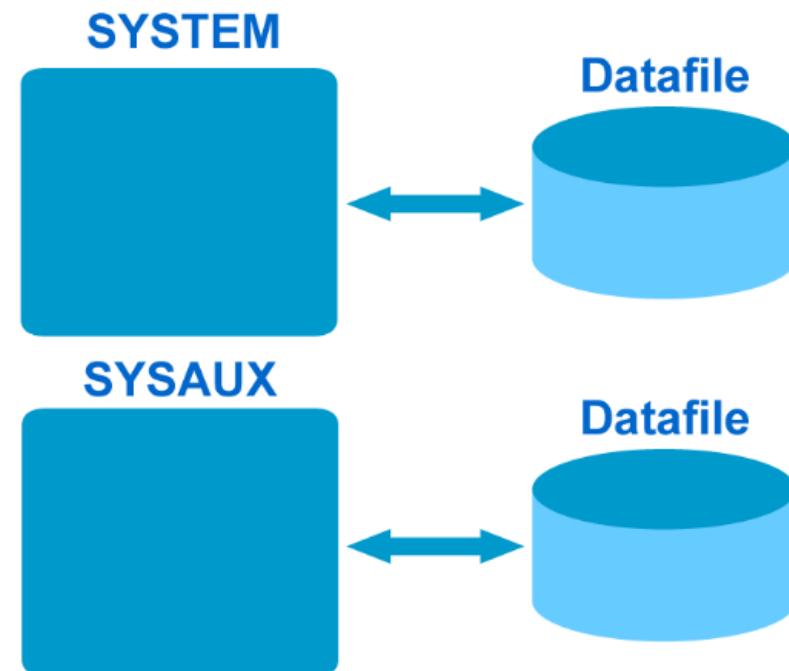


Arquivos de dados
(Data files)

Arquivos

Até a versão 9i, cada banco de dados Oracle deveria conter pelo menos um arquivo de dados.

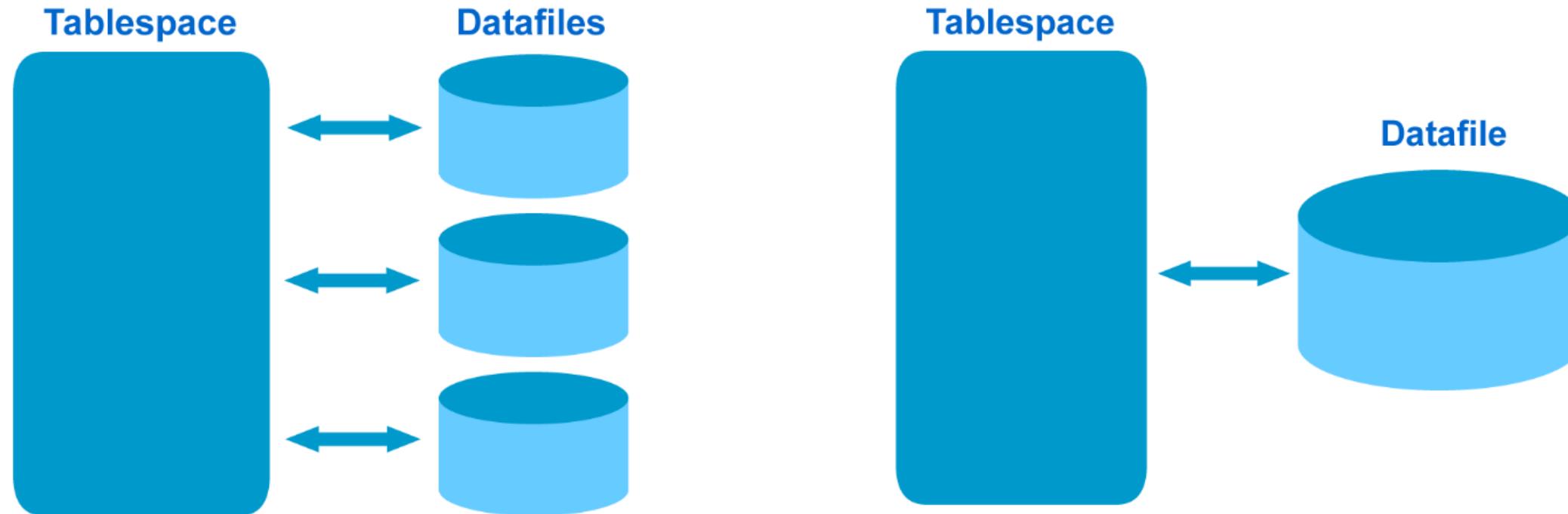
A partir da versão 10g são necessários no mínimo dois arquivos de dados: um para o tablespace SYSTEM (que armazena o dicionário de dados) e outro para o tablespace SYSAUX (que armazena dados auxiliares do dicionário de dados).



Arquivos de dados (Data files)

Um **tablespace** (estrutura lógica) pode ser composto por **vários arquivos de dados**, porém **um arquivo de dados** é membro de somente um **tablespace**.

Um **tablespace** do tipo **BIGFILE** é composto por apenas **um arquivo de dados**.



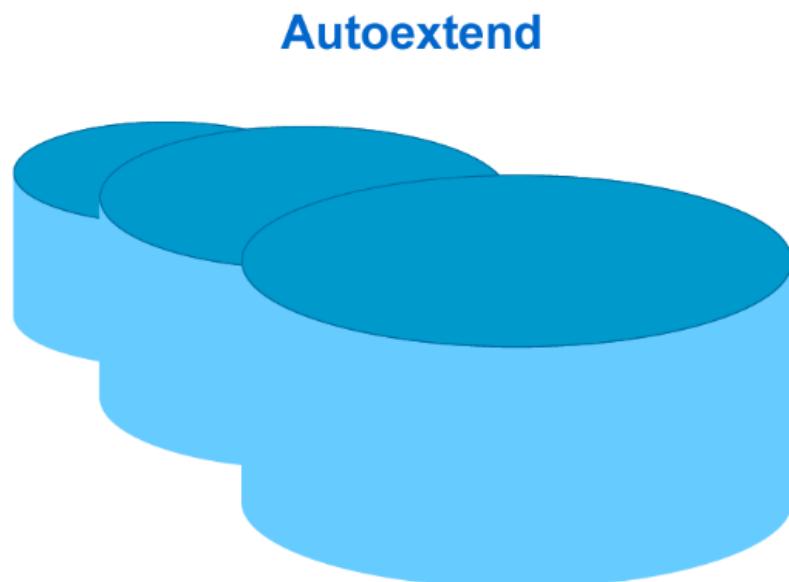
Arquivos de dados (Data files)

Caso seja configurado com o parâmetro **AUTOEXTEND**, o arquivo de dados poderá ser **expandido automaticamente**.

O tamanho de um arquivo de dados estará **limitado na prática pelo tamanho do disco no qual ele foi criado**.

O **espaço em disco** a ser ocupado pelo arquivo de dados **pode ser limitado** através do parâmetro **MAXSIZE**.

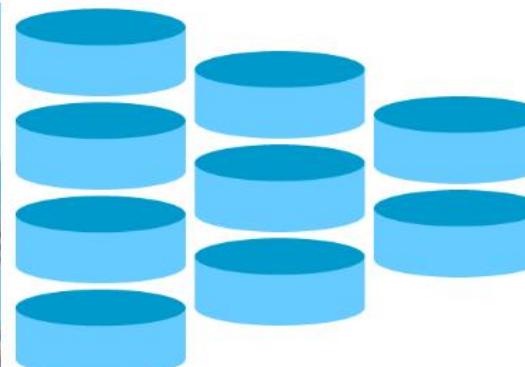
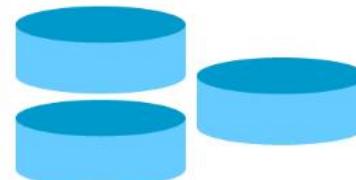
Deve-se observar que alguns sistemas (como FAT16) limitam o tamanho de seus arquivos a **2 GB**.



Arquivos de dados (Data files)

Os **dados das diversas transações** realizadas pelos usuários são finalmente **gravados nos arquivos de dados (datafiles)**.

Portanto a **quantidade da arquivos de dados é teoricamente ilimitada**. Um pequeno banco de dados pode ter apenas meia dúzia de arquivos de dados e um banco de dados maior pode ter dezenas ou até centenas de arquivos de dados.



Arquivos de dados (Data files)

Informações sobre os data files são encontradas nas views V\$DATAFILE (mais completa) e V\$DBFILE (apenas dois campos).

```
SELECT * FROM V$DBFILE;
```

FILE#	NAME
-----	-----
2	C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\USERS01.DBF
3	C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\IDX01.DBF
4	C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\TMP01.DBF
1	C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\SYSTEM01.DBF



Arquivos de redo log
(Redo log files)

Arquivos de redo log (Redo log files)

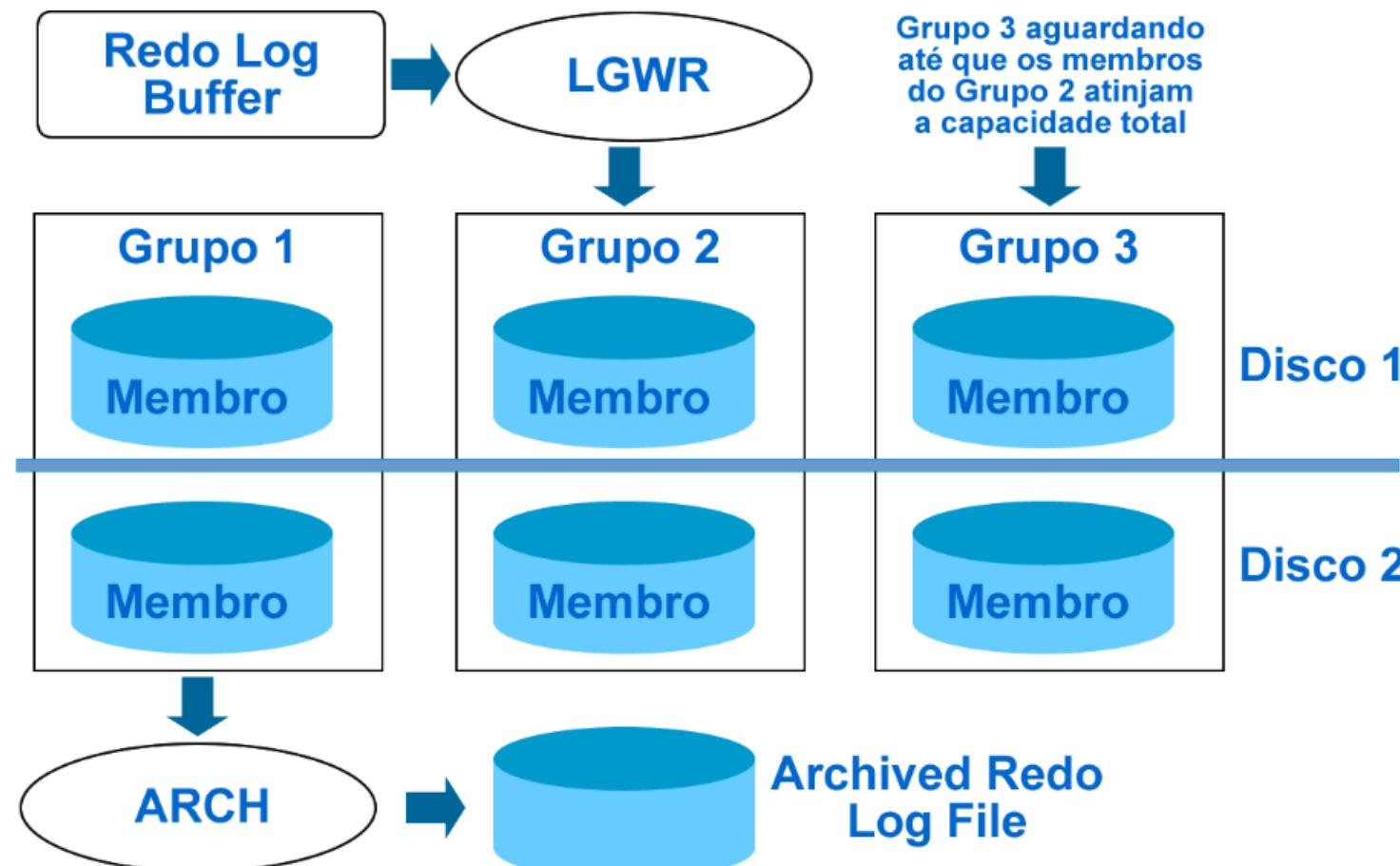
Todos os dados adicionados, alterados ou removidos em tabelas, índices ou outros objetos do Oracle, têm uma entrada gravada no arquivo de redo log.

São necessários no **mínimo dois arquivos de redo log**, pois o Oracle utiliza estes arquivos de maneira circular, isto é, após o preenchimento completo do primeiro, começa a utilizar o segundo e, após o preenchimento completo do segundo, volta a utilizar o primeiro, e assim por diante.



Organização em Banco de Dados

Arquivos de redo log (Redo log files)



Arquivos de redo log (Redo log files)

O arquivo de redo log no qual LGWR está escrevendo ativamente é chamado de **CURRENT LOG FILE**.

Arquivos de redo log necessários para recuperação da instância são chamados de **ACTIVE LOG FILES**.

Arquivos de redo log que não são mais necessários para recuperação da instância são chamados de **INACTIVE LOG FILES**.

Arquivos de redo log que ainda estiverem sendo copiados pelo processo **ARCH** para os **Archived Redo Log Files** não poderão ser sobreescritos pelo **LGWR**.

O processo **LGWR** grava em paralelo todos os dados nos arquivos de redo log que sejam membros do mesmo grupo mantendo o sincronismo.

Os arquivos de redo log são fundamentais para o processo de recuperação de falhas, sejam estas causadas por falta de energia ou outras falhas que ocorram no servidor.

Quando a instância Oracle for reinicializada as entradas do arquivo de redo log devem ser aplicadas aos arquivos do banco de dados (datafiles) para restaurar seu estado até o ponto em que ocorreu a falha.

Arquivos de redo log (Redo log files)

Informações sobre os redo log files são encontradas nas views V\$LOG e V\$LOGFILE.

```
SELECT * FROM V$LOGFILE;
```

GROUP#	STATUS	MEMBER
-----	-----	-----
2	STALE	C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\REDO02.LOG
1		C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\REDO01.LOG

O termo **stale** indica que o arquivo ainda não foi utilizado.



Arquivos de controle
(Control files)

Arquivos de controle (Control files)

Cada banco de dados Oracle tem um arquivo de controle que mantém os dados da estrutura física do próprio banco de dados.

O arquivo de controle apresenta normalmente um tamanho relativamente pequeno (apenas alguns Megabytes), no entanto são vitais para o banco de dados.

Levando-se em conta a importância deste arquivo o Oracle possibilita a multiplexação do arquivo de controle. Várias cópias (limite oito) costumam ser criadas para que o banco de dados possa "sobreviver" caso alguma cópia seja danificada.

A instância terminará imediatamente, caso ocorra dano em qualquer uma das cópias do arquivo de controle. O Oracle não permite a operação de um banco de dados com um número menor que arquivos de controle do que aquele foi previamente definido.

Arquivos de controle (Control files)

Os arquivos de controle registram as seguintes informações:

- Nome do banco de dados (especificado pelo parâmetro de inicialização DB_NAME ou o nome usado na instrução CREATE DATABASE).
- Identificador do banco de dados (gravado quando o banco de dados é criado).
- Horário da criação do banco de dados.
- Nomes e localizações dos arquivos de dados de redo log. (A informação é atualizada se um arquivo de dados ou de redo log é adicionado, renomeado em ou eliminado do banco de dados.)
- Informações de tablespace. (A informação é atualizada quando tablespaces são adicionados ou eliminados.)
- Histórico de redo log (gravado durante log switches).
- Localização e status dos arquivos de log archivados (gravados quando ocorre o arquivamento).
- Localização e o status dos backups (gravados pelo utilitário Recovery Manager).
- Número de sequência do log atual (gravado quando ocorrerem log switches).
- Informações dos checkpoints (registradas quando os checkpoints são realizados).

Arquivos de controle (Control files)

Informações sobre os control files são encontradas na view V\$CONTROLFILE.

```
SELECT NAME FROM V$CONTROLFILE;
```

NAME

```
-----  
C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\CONTROL01.CTL  
C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\CONTROL02.CTL  
C:\ORACLE\ORADATA\TESTE\CONTROL03.CTL
```

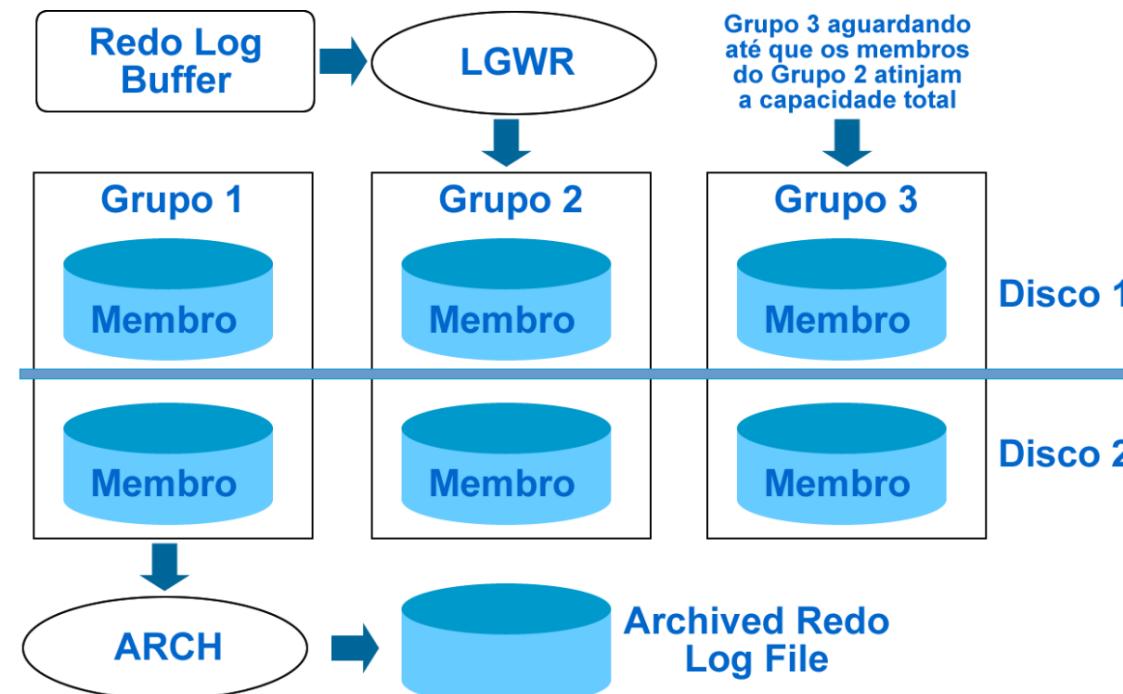


Arquivos de log arquivados
(Archived log files)

Arquivos de log arquivados (Archived log files)

Um banco de dados Oracle pode operar em dois modos ARCHIVELOG ou NOARCHIVELOG.

Quando o banco está no modo ARCHIVELOG os arquivos de redo log online preenchidos são copiados pelo processo ARCn para um arquivo de log arquivado.



Arquivos de log arquivados (Archived log files)

Os arquivos de redo log arquivados, embora conceitualmente não façam parte do conjunto de arquivos que compõe o banco de dados, são essenciais caso seja necessário restaurar um backup do arquivo de dados.

Um banco de dados em modo ARCHIVELOG pode recuperar-se de falhas de instância e de disco, enquanto que um banco de dados em modo NOARCHIVELOG pode recuperar-se unicamente de falhas de instância.

No modo archivelog os grupos que encontram-se em estado INACTIVE são arquivados pelo processo ARCb.

Arquivos de log arquivados (Archived log files)

Para verificar se o modo archivelog está ativado utilize o seguinte comando:

```
SELECT LOG_MODE FROM V$DATABASE ;
```

LOG_MODE

NOARCHIVELOG

O comando a seguir apresenta mais informações sobre o archivelog:

```
ARCHIVE LOG LIST
```

Para alterar do modo **NOARCHIVELOG** para **ARCHIVELOG** utilize a sequência de comandos a seguir:

```
SHUTDOWN
```

```
ALTER DATABASE ARCHIVELOG;
```

```
ALTER DATABASE OPEN;
```

```
ARCHIVE LOG LIST
```



**Arquivos de parâmetros de instância
(*Instance parameter files*)**

Arquivos de parâmetros de instância (Instance parameter files)

Quando uma instância Oracle é iniciada, as estruturas da SGA (System Global Area) criadas na memória e os processos de segundo plano (background) são iniciados conforme as configurações apresentadas no arquivos de parâmetro.

A inicialização de uma instância depende fundamentalmente deste arquivo (de parâmetro).

O arquivo de parâmetro, embora relativamente pequeno, apresenta centenas de parâmetros, sendo que um deles é essencial: o parâmetro DB_NAME.

Os arquivos de parâmetro especificam onde estão localizados os arquivos de rastreamento (trace files), arquivos de controle (control files) e arquivos de redo log (redo log files).

Especificam também os tamanhos das várias estruturas que compõem a SGA (System Global Area) e a quantidade de usuários que poderão se conectar simultaneamente ao banco de dados.

Quando uma instância é inicializada o Oracle aloca a memória e abre um arquivo de texto denominado init.ora também conhecido como PFILE ou um arquivo de parâmetro de servidor conhecido como SPFILE.

Antes do Oracle 10g o arquivo init.ora era a única opção para especificar os parâmetros de inicialização da instância.

No entanto, esta opção apresenta a seguinte desvantagem: se um parâmetro dinâmico de sistema for alterado com o comando ALTER SYSTEM, o DBA deverá editar o arquivo init.ora para que o novo valor do parâmetro entre em vigor na próxima vez que a instância for inicializada.



Arquivos de log de alerta e de rastreamento
(Alert log and trace files)

Arquivos de log de alerta e de rastreamento (Alert log and trace files)

O arquivo de log de alerta apresenta um fluxo de gravação contínuo de mensagens referentes a operações críticas que afetam a instância e o banco de dados.

O arquivo de log de alerta está localizado no diretório especificado pelo parâmetro BACKGROUND_DUMP_DEST.

São registrados no log de alerta eventos como o START e o SHUTDOWN de um banco de dados e comandos como ALTER DATABASE ou ALTER SYSTEM emitidos pelo administrador do banco de dados.

Operações que envolvam tablespaces ou datafiles, tais como, adicionar um tablespace, adicionar um datafile a um tablespace também são registrados.

A partir da versão 11g o arquivo de log de alerta é escrito também no formato XML.

Os arquivos de rastreamento são criados para conexões ou sessões de usuários do banco de dados.

Os arquivos de rastreamento estão localizados no diretório especificado pelo parâmetro USER_DUMP_DEST.

Arquivos de rastreamento para processos de usuários são criados em duas situações:

Quando ocorrem erros devido a problemas envolvendo privilégios, falta de espaço, etc.

Através do comando ALTER SESSION SET SQL_TRACE=TRUE para gerar informações de rastreamento para cada instrução SQL executada pelo usuários (o que poderá ser útil para ajustar uma instrução SQL do usuário).



Arquivos de backup
(Backup files)

Arquivos de backup (Backup files)

Os arquivos de backup do Oracle podem ser gerados a partir de várias origens.

Podem ser gerados através do comandos copy do sistema operacional, através do utilitário RMAN (Recovery Manager).

Se o administrador realizar um cold backup os arquivos gerados serão simplesmente cópias realizadas pelo sistema operacional dos arquivos de dados, de controle, de redo log, de redo log arquivado, etc.

Utilizando o utilitário RMAN poderá gerar cópias bit a bit dos arquivos de dados (opção default do RMAN) ou gerar backups completos ou incrementais de arquivos de dados, arquivos de controle, arquivos de redo log arquivados e SPFILE.

O RMAN pode gerar arquivos de backup denominados backupsets que são geralmente menores que os arquivos de dados originais porque o RMAN não faz o backup de blocos não utilizados.



Arquivos de senhas
(Password files)

Arquivos de senhas (Password files)

O arquivo de senha (password file) é utilizado para autenticar administradores do Oracle para tarefas tais como criar, inicializar ou efetuar shutdown em um banco de dados. O banco de dados pode estar desativado ou não montado, por isso é necessário fornecer esta forma específica de autenticação (através dos arquivos de senha).

Através do arquivo de senha são concedidos ao administrador do banco de dados os privilégios SYSDBA e SYSOPER.

Outros usuários serão autenticados dentro do próprio banco de dados.

Um arquivo de senha é criado através do utilitário de linha de comando orapwd. Por causa dos privilégios extremamente altos concedidos através deste arquivo, ele deverá ser armazenado em um diretório seguro, disponível apenas aos administradores de bancos de dados ou de sistemas.

Após a criação do arquivo de senha, o parâmetro de inicialização REMOTE_LOGIN_PASSWORDFILE deverá ser definido como EXCLUSIVE para permitir que outros usuários além do SYS utilizem o arquivo de senha.

É recomendável criar pelo menos mais um usuário além do SYS e do SYSTEM com privilégios para administração do banco de dados.

Se houver mais de um DBA administrando um banco de dados é recomendável que cada um tenha sua própria conta com privilégios DBA.

É possível realizar a autenticação para privilégios SYSDBA e SYSOPER através do sistema operacional, neste caso não será necessário criar um arquivo de senhas e o parâmetro de inicialização REMOTE_LOGIN_PASSWORDFILE deverá ser definido como NONE.



Revisão

Quais são os três tipos de arquivos que devem estar presentes em um banco de dados Oracle?

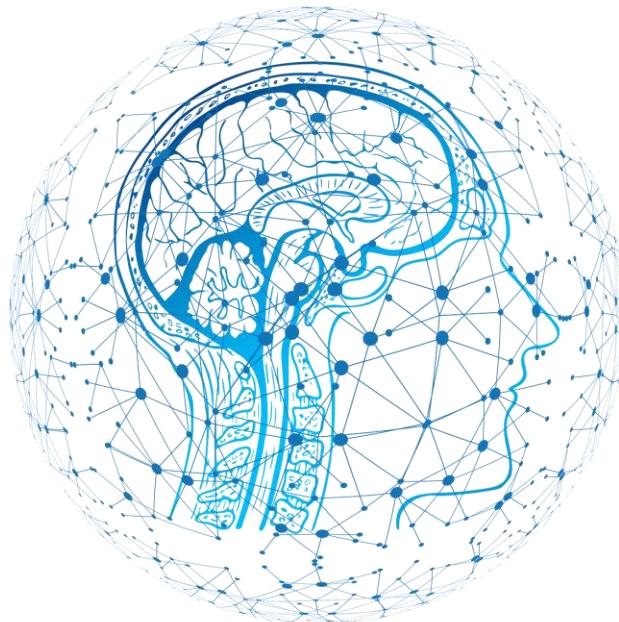
- **Data files**
- **Redo log files**
- **Control files**



Revisão

Além dos três tipos de arquivos; datafiles, redo log files e control files; que outros arquivos também são importantes para o Oracle?

- **Archived log files**
- **Instance parameter files**
- **Alert log and trace files**
- **Backup files**
- **Password files**

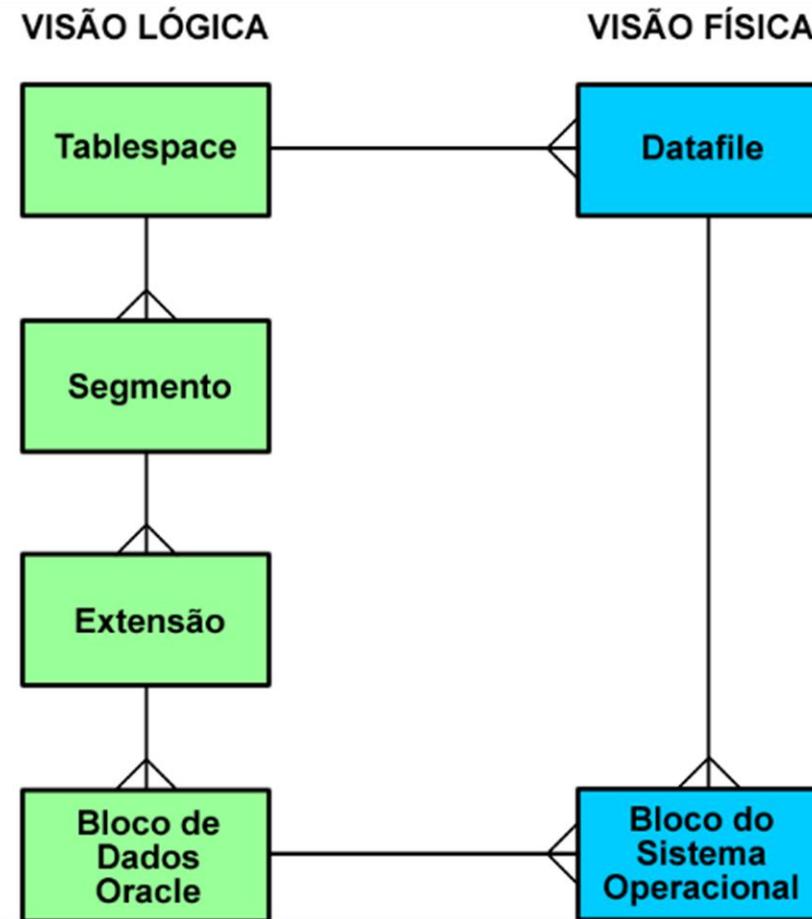


Estruturas Lógicas

Estruturas Lógicas do Oracle

As Estruturas Lógicas do Oracle são:

- **Tablespaces**
- **Segmentos**
- **Extensões**
- **Blocos**





Tablespaces

Tablespaces

Um tablespace é um container de armazenamento lógico para segmentos.

A nível físico, um tablespace armazena dados em um ou mais arquivos de dados (datafiles) ou arquivos temporários (tempfiles).

Um banco de dados Oracle 11g deve ter os tablespaces SYSTEM e SYSAUX.

O banco de dados Oracle apresenta três tipos principais de tablespaces:

Permanente: contém segmentos que persistem além da duração de uma transação ou sessão;

Undo: armazenam valores anteriores a uma inclusão, atualização ou exclusão. Um banco de dados pode ter mais de um tablespace de undo, mas apenas um pode estar ativo em um dado momento.

Temporário: contém dados transitórios que só existem enquanto durar a sessão, alocando, por exemplo, espaço para concluir uma classificação de dados que não cabe na memória.

Consultar nomes dos tablespaces

Para consultar os nomes dos tablespaces presentes em um determinado banco de dados na view DBA_TABLESPACES utiliza-se o seguinte comando:

```
SELECT TABLESPACE_NAME FROM DBA_TABLESPACES;
```

```
TABLESPACE_NAME
```

```
-----  
SYSTEM  
SYSAUX  
UNDOTBS1  
TEMP  
USERS  
EXAMPLE
```

Consultar nomes dos tablespaces

Para consultar os nomes dos tablespaces presentes em um determinado banco de dados na view **V\$TABLESPACE** utiliza-se o seguinte comando:

```
SELECT NAME FROM V$TABLESPACE;
```

NAME

```
-----  
SYSTEM  
SYSAUX  
UNDOTBS1  
TEMP  
USERS  
EXAMPLE
```

Tablespaces

SYSTEM: tablespace obrigatório e o mais crítico porque contém o dicionário de dados, onde são armazenadas todas as informações necessárias para o gerenciamento do banco de dados. Se por algum motivo ele se tornar indisponível, a instância do Oracle abortará. O tablespace SYSTEM nunca pode ser colocado offline, ao contrário de um tablespace comum como, por exemplo, o tablespace USERS.

SYSAUX: tablespace auxiliar disponível a partir do Oracle 10g. Foi criado para aliviar o tablespace SYSTEM de segmentos associados a algumas aplicações do próprio banco de dados e segmentos relacionados ao funcionamento do Oracle Enterprise Manager. Como resultado, alguns gargalos de I/O associados ao tablespace SYSTEM foram reduzidos ou eliminados. Portanto, não é recomendável que o tablespace SYSAUX seja colocado no modo offline.

UNDOTBS1: armazena valores anteriores a uma inclusão, atualização ou exclusão.

TEMP: contém dados temporários que só existem enquanto durar a sessão.

USERS: é o tablespace padrão para os usuários. Se algum usuário criar um objeto, tal como uma tabela ou um índice, sem especificar o tablespace, o Oracle irá criá-lo no tablespace USERS, isso se não for definido outro tablespace como padrão para o usuário em questão.

EXAMPLE: este tablespace apresenta exemplos de segmentos e estruturas de dados do Oracle. O tablespace EXAMPLE deve ser descartado em um ambiente de produção.

Tipos de gerenciamento de tablespaces

Os tablespaces podem ser gerenciados por dicionário ou localmente.

A partir do Oracle 9i, se o tablespace SYSTEM for gerenciado localmente todos os outros tablespaces, exceto os que sejam somente de leitura (read only), devem obrigatoriamente ser gerenciados localmente.

Para verificar o tipo de gerenciamento de extensões do tablespace SYSTEM deve-se utilizar o seguinte comando:

```
SELECT TABLESPACE_NAME, EXTENT_MANAGEMENT  
FROM DBA_TABLESPACES  
WHERE TABLESPACE_NAME = 'SYSTEM' ;
```

Criando um tablespace permanente gerenciado localmente

Para criar um TABLESPACE gerenciado localmente especifique a opção LOCAL na cláusula EXTENT MANAGEMENT:

```
CREATE TABLESPACE TESTE1  
DATAFILE 'C:\TESTE\Dados1.DBF' SIZE 10M  
EXTENT MANAGEMENT LOCAL UNIFORM SIZE 256K;
```

A cláusula **UNIFORM SIZE** indica que todas as extensões (extents) terão o mesmo tamanho. O tamanho (SIZE) default é 1MB.

Para consultar os nomes dos tablespaces utilize o comando:

```
SELECT TABLESPACE_NAME FROM DBA_TABLESPACES;
```

Criando um tablespace permanente gerenciado localmente

Se a cláusula UNIFORM SIZE for omitida, será assumido o valor default: AUTOALLOCATE, opção que permite que o Oracle determine o tamanho da próxima extensão, baseado na quantidade de extensões que estão sendo alocadas para um segmento.

O exemplo a seguir apresenta a criação do tablespace TESTE2 com a opção AUTOALLOCATE:

```
CREATE TABLESPACE TESTE2
DATAFILE 'C:\TESTE\Dados2.DBF' SIZE 10M
EXTENT MANAGEMENT LOCAL AUTOALLOCATE;
```

Para consultar os nomes dos tablespaces utilize novamente o comando:

```
SELECT TABLESPACE_NAME FROM DBA_TABLESPACES;
```

Criando tablespaces de UNDO

Para criar um TABLESPACE de UNDO utilize o seguinte comando:

```
CREATE UNDO TABLESPACE UNDOTBS2  
DATAFILE 'C:\TESTE\UNDOTBS02.ORA' SIZE 10M  
EXTENT MANAGEMENT LOCAL AUTOALLOCATE;
```

Criando tablespaces TEMPORÁRIOS

Para criar um TABLESPACE TEMPORÁRIO utilize o seguinte comando:

```
CREATE TEMPORARY TABLESPACE TEMP2  
TEMPFILE 'C:\TESTE\TEMP2.ORA' SIZE 10M  
EXTENT MANAGEMENT LOCAL;
```

Alterando um tablespace: adicionando um datafile

Para incluir mais um arquivo de dados (datafile) em um tablespace criado anteriormente utilize o seguinte comando:

```
ALTER TABLESPACE TESTE2  
ADD DATAFILE 'C:\TESTE\Dados3.DBF' SIZE 10M;
```

Alterando um tablespace para read only

Para alterar um tablespace para somente leitura (read only) utilize o seguinte comando:

```
ALTER TABLESPACE TESTE2 READ ONLY;
```

Para alterar um tablespace para permitir gravações (read write) utilize o seguinte comando:

```
ALTER TABLESPACE TESTE2 READ WRITE;
```

Eliminando um tablespace

Para eliminar um tablespace utilize o seguinte comando:

```
DROP TABLESPACE TESTE1  
INCLUDING CONTENTS AND DATAFILES CASCADE CONSTRAINTS;
```

INCLUDING CONTENTS: indica que o tablespace deverá ser eliminado mesmo que contenha segmentos. No entanto, a operação fracassará se houverem segmentos de undo ou temporários ativos.

AND DATAFILES: utilizado com INCLUDING CONTENTS, força a eliminação física dos arquivos de dados (datafiles) que compõem o tablespace.

CASCADE CONSTRAINTS: Elimina constraints relacionadas a tabelas do tablespace que está sendo eliminado que estejam em outro tablespace.

Eliminando um tablespace

Para eliminar um tablespace utilize o seguinte comando:

```
DROP TABLESPACE TESTE1  
INCLUDING CONTENTS AND DATAFILES CASCADE CONSTRAINTS;
```

INCLUDING CONTENTS: indica que o tablespace deverá ser eliminado mesmo que contenha segmentos. No entanto, a operação fracassará se houverem segmentos de undo ou temporários ativos.

AND DATAFILES: utilizado com INCLUDING CONTENTS, força a eliminação física dos arquivos de dados (datafiles) que compõem o tablespace.

CASCADE CONSTRAINTS: Elimina constraints relacionadas a tabelas do tablespace que está sendo eliminado que estejam em outro tablespace.



Datafiles

Datafiles

Cada arquivo de dados (datafile) do Oracle corresponde a um arquivo físico do sistema operacional.

Um tablespace pode ser composto por vários arquivos de dados, porém um arquivo de dados é membro de somente um tablespace.

Para consultar quais datafiles estão associados a cada tablespace utiliza-se a seguinte consulta:

```
SELECT T.NAME "NOME TABLESPACE", D.NAME "NOME DATAFILE"  
FROM V$TABLESPACE T JOIN V$DATAFILE D USING (TS#);
```

NOME TABLESPACE	NOME DATAFILE
-----	-----
SYSTEM	C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\SYSTEM01.DBF
SYSAUX	C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\SYSAUX01.DBF
UNDOTBS1	C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\UNDOTBS01.DBF
USERS	C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\USERS01.DBF
EXAMPLE	C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\EXAMPLE01.DBF

Alterando o tamanho de um datafile

Para alterar o tamanho de um datafile deve-se utilizar o comando ALTER DATABASE. O exemplo apresentado a seguir altera o tamanho do arquivo DADOS1.DBF para 20 MB:

```
ALTER DATABASE  
DATAFILE 'C:\TESTE\Dados1.DBF' RESIZE 20M;
```

Verificando o tamanho de um datafile

Para verificar o tamanho de um datafile deve-se utilizar o comando a seguir:

```
SELECT NAME, BYTES FROM V$DATAFILE;
```

NAME	BYTES
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\SYSTEM01.DBF	828375040
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\EXAMPLE01.DBF	375521280
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\SYSAUX01.DBF	912261120
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\UNDOTBS01.DBF	760217600
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\USERS01.DBF	5242880

Verificando o tamanho de um datafile

Para verificar o tamanho de um datafile deve-se utilizar o comando a seguir:

```
SELECT NAME, BYTES FROM V$DATAFILE;
```

NAME	BYTES
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\SYSTEM01.DBF	828375040
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\EXAMPLE01.DBF	375521280
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\SYSAUX01.DBF	912261120
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\UNDOTBS01.DBF	760217600
C:\APP\ORACLE\ORADATA\ORCL\USERS01.DBF	5242880



Segmentos

Segments

Um segmento é composto por um grupo de extensões e abrange um objeto do banco de dados (tabela, índice, etc.).

O exemplo a seguir apresenta a criação de uma tabela (CLIENTE) no tablespace USERS:

```
CREATE TABLE CLIENTE (
  CODIGO NUMBER(4),
  NOME VARCHAR2(30))
TABLESPACE USERS;

SELECT TABLE_NAME, TABLESPACE_NAME FROM USER_TABLES
WHERE TABLE_NAME = 'CLIENTE';
```

TABLE_NAME	TABLESPACE_NAME
-----	-----
CLIENTE	USERS

Observe a seguir que foi alocado um segmento que recebeu o mesmo nome da tabela:

```
SELECT SEGMENT_NAME, SEGMENT_TYPE, TABLESPACE_NAME FROM USER_SEGMENTS
WHERE TABLESPACE_NAME = 'USERS';

SEGMENT_NAME      SEGMENT_TYPE      TABLESPACE_NAME
-----           -----           -----
CLIENTE          TABLE            USERS
```

Segmentos

Pode-se obter detalhes sobre o segmento criado no exemplo anterior através da seguinte consulta:

```
SELECT SEGMENT_NAME, INITIAL_EXTENT, NEXT_EXTENT,  
MIN_EXTENTS, MAX_EXTENTS FROM DBA_SEGMENTS  
WHERE SEGMENT_NAME = 'CLIENTE';
```

SEGMENT_NAME	INITIAL_EXTENT	NEXT_EXTENT	MIN_EXTENTS	MAX_EXTENTS
-----	-----	-----	-----	-----
CLIENTE	65536	1048576	1	2147483645

SEGMENT_NAME: nome do segmento.

INITIAL_EXTENT: tamanho (em bytes) da primeira extensão.

NEXT_EXTENT: tamanho (em bytes) da próxima extensão.

MIN_EXTENTS: quantidade mínima de extensões no segmento.

MAX_EXTENTS: quantidade máxima de extensões no segmento.



Extensões

Extensões

Para verificar o espaço (em bytes) e a quantidade de blocos alocados para uma determinada extensão utiliza-se o seguinte comando:

```
SELECT EXTENT_ID, BYTES, BLOCKS FROM DBA_EXTENTS  
WHERE SEGMENT_NAME = 'CLIENTE' ORDER BY EXTENT_ID;
```

EXTENT_ID	BYTES	BLOCKS
0	65536	8

Extensões

As extensões são formadas por um ou mais blocos de dados. Quando um objeto do banco de dados é expandido são alocadas mais extensões.

Para verificar o tipo de gerenciamento de extensões em cada tablespace deve-se utilizar o seguinte comando:

```
SELECT TABLESPACE_NAME, EXTENT_MANAGEMENT  
FROM DBA_TABLESPACES;
```

TABLESPACE_NAME	EXTENT_MAN
-----	-----
SYSTEM	LOCAL
SYSAUX	LOCAL
UNDOTBS1	LOCAL
TEMP	LOCAL
USERS	LOCAL
EXAMPLE	LOCAL



Blocos

Blocos

Os blocos são as menores estruturas de armazenamento no banco de dados Oracle. Um bloco de dados pode ser constituído de um ou mais blocos do sistema operacional.

O tamanho do bloco padrão para um determinado banco de dados é especificado através do parâmetro de inicialização **DB_BLOCK_SIZE**.

A estrutura de um bloco de dados Oracle apresenta as seguintes seções:

Cabeçalho: especifica o tipo de dado que o bloco contém: dados ou índices.

Diretório da tabela: apresenta informações sobre a tabela com linhas no bloco. Um bloco pode conter linhas de apenas uma tabela. (Exceto no caso de tabelas clusterizadas. Neste caso, o diretório identifica todas as tabelas com linhas no bloco.)

Diretório de linha: apresenta detalhes sobre linhas específicas das entradas de tabelas ou de índices no bloco.

Espaço livre e dados de linha: Um bloco recém alocado terá disponível espaço para novas linhas e para atualizações das linhas existentes. Atualizações podem aumentar ou diminuir o espaço alocado para a linha se houver colunas com tamanho variável. O espaço livre para novas inserções estará disponível até o limite definido pelo parâmetro PCTFREE.

Blocos

Para verificar o tamanho dos blocos em cada tablespace deve-se utilizar o seguinte comando:

```
SELECT TABLESPACE_NAME, BLOCK_SIZE FROM DBA_TABLESPACES;
```

TABLESPACE_NAME	BLOCK_SIZE
SYSTEM	8192
SYSAUX	8192
UNDOTBS1	8192
TEMP	8192
USERS	8192
EXAMPLE	8192