

Banco de Dados I (2022.1)
Prof. Tiago Eugenio de Melo
tmelo@uea.edu.br

Objetivos:

- Listar os recursos das instruções SELECT SQL
- Executar uma instrução SELECT básica
- Diferenciar instruções SQL e comandos SQL*Plus

Seleção

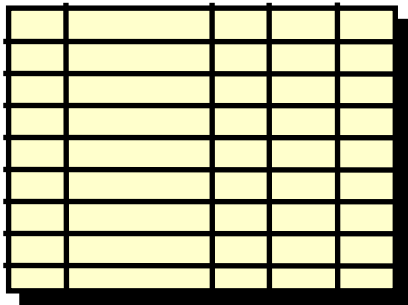


Tabela 1

Projeção

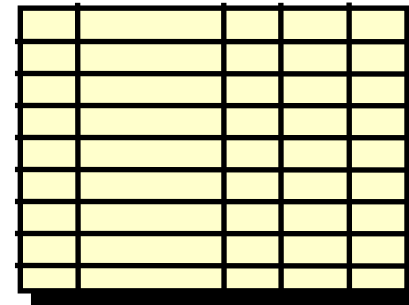


Tabela 1

Junção

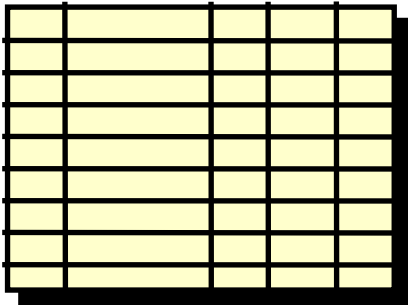


Tabela 1

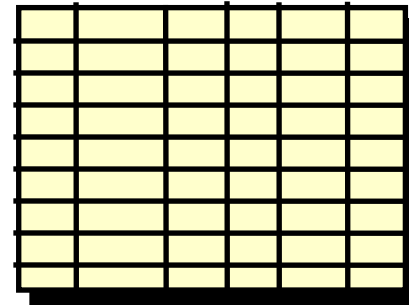


Tabela 2

Seleção

Tabela 1

Projeção

Tabela 1

Junção

Tabela 1

Tabela 2

Seleção

Tabela 1

Projeção

Tabela 1

Junção

Tabela 1

Tabela 2

Seleção

Tabela 1

Projeção

Tabela 1

Junção

Tabela 1

Tabela 2

```
SELECT  [DISTINCT] {*, coluna [apelido], ...}  
FROM    tabela;
```

- SELECT identifica ***que*** colunas.
- FROM identifica ***qual*** tabela.

- Instruções SQL não fazem distinção entre maiúsculas e minúsculas.
- Instruções SQL podem estar em uma ou mais linhas.
- Palavras-chave não podem ser abreviadas ou divididas entre as linhas.
- Normalmente, as cláusulas são colocadas em linhas separadas.
- Guias e endentações são usadas para aperfeiçoar a legibilidade.

Seleccionando Todas as Colunas

```
SQL> SELECT *  
2 FROM dept;
```

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

Seleccionando Columnas Específicas

```
SQL> SELECT deptno, loc  
2 FROM dept;
```

DEPTNO	LOC
10	NEW YORK
20	DALLAS
30	CHICAGO
40	BOSTON

Defaults de Cabeçalho de Coluna

–Justificada default

- Esquerda: Dados de caractere e data

- Direita: Dados numéricos

–Exibição default: Letra maiúscula

- Criar expressões com dados NUMBER e DATE usando operadores aritméticos

Operador	Descrição
+	Adicionar
-	Subtrair
*	Multiplicar
/	Dividir

Usando Operadores Aritméticos

```
SQL> SELECT ename, sal, sal+300  
2 FROM emp;
```

ENAME	SAL	SAL+300
-----	-----	-----
KING	5000	5300
BLAKE	2850	3150
CLARK	2450	2750
JONES	2975	3275
MARTIN	1250	1550
ALLEN	1600	1900
...		

14 rows selected.

Precedência do Operador



$*$ $/$ $+$ $-$

- A multiplicação e a divisão têm prioridade sobre a adição e a subtração.
- Os operadores com a mesma prioridade são avaliados da esquerda para a direita.
- Os parênteses são usados para forçar a avaliação e para esclarecer as instruções.

Precedência do Operador

```
SQL> SELECT ename, sal, 12*sal+100  
2 FROM emp;
```

ENAME	SAL	12*SAL+100
-----	-----	-----
KING	5000	60100
BLAKE	2850	34300
CLARK	2450	29500
JONES	2975	35800
MARTIN	1250	15100
ALLEN	1600	19300
...		

14 rows selected.

Usando Parênteses

```
SQL> SELECT ename, sal, 12*(sal+100)
2 FROM emp;
```

ENAME	SAL	12*(SAL+100)
-----	-----	-----
KING	5000	61200
BLAKE	2850	35400
CLARK	2450	30600
JONES	2975	36900
MARTIN	1250	16200
...		

14 rows selected.

Definindo um Valor Nulo

–Um valor nulo não está disponível, não é atribuído, é desconhecido ou não é aplicável.

–Um valor nulo não é o mesmo que um zero ou um espaço em branco.

```
SQL> SELECT ename, job, sal, comm  
2 FROM emp;
```

ENAME	JOB	SAL	COMM
-----	-----	-----	-----
KING	PRESIDENT	5000	
BLAKE	MANAGER	2850	
...			
TURNER	SALESMAN	1500	0
...			

14 rows selected.

Valores Nulos nas Expressões Aritméticas

Expressões aritméticas contendo um valor nulo são avaliadas como nulo.

```
SQL> select  ename, 12*sal+comm  
2   from    emp  
3   WHERE   ename='KING' ;
```

ENAME	12*SAL+COMM
-----	-----
KING	

Definindo um Apelido de Coluna

- Renomeia um cabeçalho de coluna
- É útil para cálculos
- Segue imediatamente o nome da coluna
- Palavra-chave **AS** opcional entre o nome da coluna e o apelido
- Necessita de aspas duplas caso contenha espaços ou caracteres especiais ou faça distinção entre maiúsculas e minúsculas

Usando Apellidos de Coluna

```
SQL> SELECT ename AS name, sal salary
2 FROM emp;
```

NAME	SALARY
-----	-----
...	

```
SQL> SELECT ename "Name",
2 sal*12 "Annual Salary"
3 FROM emp;
```

Name	Annual Salary
-----	-----
...	

- Concatena colunas ou strings de caractere a outras colunas
- É representado por duas barras Verticais - ||
- Cria uma coluna resultante que é uma expressão de caracteres

Usando um Operador de Concatenação

```
SQL> SELECT  ename||job AS "Employees"  
2 FROM      emp;
```

```
Employees  
-----  
KINGPRESIDENT  
BLAKEMANAGER  
CLARKMANAGER  
JONESMANAGER  
MARTINSALESMAN  
ALLENSALESMAN  
...
```

```
14 rows selected.
```

- Uma literal é um caractere, um número ou uma data incluída na lista `SELECT`.
- Os valores literais de caractere e data devem estar entre aspas simples.
- Cada string de caractere é gerada uma vez para cada linha retornada.

Usando Strings Literais de Caracteres

```
SQL> SELECT ename || ' is a ' || job  
2          AS "Employee Details"  
3 FROM    emp;
```

Employee Details

```
-----  
KING is a PRESIDENT  
BLAKE is a MANAGER  
CLARK is a MANAGER  
JONES is a MANAGER  
MARTIN is a SALESMAN  
...  
14 rows selected.
```


Linhas Duplicadas

- A exibição default das consultas é de todas as linhas, incluindo linhas duplicadas.

```
SQL> SELECT deptno  
2 FROM emp;
```

```
DEPTNO  
-----  
10  
30  
10  
20  
...  
14 rows selected.
```

Eliminando Linhas Duplicadas

Elimine linhas duplicadas usando a palavra-chave DISTINCT na cláusula SELECT.

```
SQL> SELECT DISTINCT deptno  
2 FROM emp;
```

DEPTNO

10
20
30

Exibindo a Estrutura de Tabela

Use o comando DESCRIBE do SQL*Plus para exibir a estrutura de uma tabela.

```
DESC[RIBE] nome da tabela
```

```
SQL> DESCRIBE dept
```

Name	Null?	Type
-----	-----	-----
DEPTNO	NOT NULL	NUMBER(2)
DNAME		VARCHAR2(14)
LOC		VARCHAR2(13)

Objetivos:

- Limitar linhas recuperadas por uma consulta
- Classificar linhas recuperadas por uma consulta


Limitando Linhas Usando uma Seleção

EMP

EMPNO		ENAME	JOB	...
DEPTNO				
7839	KING	PRESIDENT		10
7698	BLAKE	MANAGER		30
7782	CLARK	MANAGER		10
7566	JONES	MANAGER		20

...

"...recuperar todos os funcionários do departamento 10"



EMP

EMPNO		ENAME	JOB
	...	DEPTNO	
7839	KING	PRESIDENT	10
7782	CLARK	MANAGER	10
7934	MILLER	CLERK	10

Limitando Linhas Selecionadas

–Restringe as linhas retornadas usando a cláusula WHERE.

```
SELECT      [DISTINCT] {*| coluna [apelido], ...}  
FROM       tabela  
[WHERE      condição(ões)];
```

–A cláusula WHERE segue a cláusula FROM.

Limitando Linhas Selecionadas

–Restringe as linhas retornadas usando a cláusula WHERE.

```
SELECT      [DISTINCT] {*| coluna [apelido], ...}  
FROM        tabela  
[WHERE      condição(ões)];
```

–A cláusula WHERE segue a cláusula FROM.

Usando a Cláusula WHERE

```
SQL> SELECT ename, job, deptno  
2 FROM emp  
3 WHERE job='CLERK';
```

ENAME	JOB	DEPTNO
JAMES	CLERK	30
SMITH	CLERK	20
ADAMS	CLERK	20
MILLER	CLERK	10

Usando a Cláusula WHERE

```
SQL> SELECT ename, job, deptno  
2 FROM emp  
3 WHERE job='CLERK';
```

ENAME	JOB	DEPTNO
JAMES	CLERK	30
SMITH	CLERK	20
ADAMS	CLERK	20
MILLER	CLERK	10

Strings de Caractere e Datas

- As strings de caractere e valores de data aparecem entre aspas simples.
- Os valores de caractere fazem distinção entre maiúsculas e minúsculas e os valores de data diferenciam formatos.
- O formato de data default é DD-MON-YY.

```
SQL> SELECT   ename, job, deptno  
2  FROM      emp  
3  WHERE     ename = 'JAMES' ;
```

Strings de Caractere e Datas

- As strings de caractere e valores de data aparecem entre aspas simples.
- Os valores de caractere fazem distinção entre maiúsculas e minúsculas e os valores de data diferenciam formatos.
- O formato de data default é DD-MON-YY.

```
SQL> SELECT   ename, job, deptno
2  FROM      emp
3  WHERE     ename = 'JAMES';
```

Operadores de Comparação

Operador	Significado
=	Igual a
>	Maior do que
>=	Maior do que ou igual a
<	Menor do que
<=	Menor ou igual a
<>	Diferente de

Usando Operadores de Comparação


```
SQL> SELECT ename, sal, comm
 2 FROM emp
 3 WHERE sal<=comm;
```

ENAME	SAL	COMM
MARTIN	1250	1400

Usando Operadores de Comparação

```
SQL> SELECT ename, sal, comm  
2 FROM emp  
3 WHERE sal<=comm;
```

ENAME	SAL	COMM
MARTIN	1250	1400



Outros Operadores de Comparação

Operador	Significado
BETWEEN ...AND...	Entre dois valores (inclusive)
IN(list)	Vincula qualquer um de uma lista de valores
LIKE	Vincula um padrão de caractere
IS NULL	É um valor nulo
IS NOT NULL	Não é um valor nulo

Usando o Operador BETWEEN

Use o operador BETWEEN para exibir linhas baseadas em uma faixa de valores.

```
SQL> SELECT  ename, sal
  2  FROM      emp
  3  WHERE     sal BETWEEN 1000 AND 1500;
```

ENAME	SAL
MARTIN	1250
TURNER	1500
WARD	1250
ADAMS	1100
MILLER	1300

Usando o Operador BETWEEN

Use o operador BETWEEN para exibir linhas baseadas em uma faixa de valores.

```
SQL> SELECT  ename, sal
  2  FROM    emp
  3  WHERE   sal BETWEEN 1000 AND 1500;
```

ENAME	SAL		
-----	-----		
MARTIN	1250	↑	↑
TURNER	1500	Limite inferior	Limite superior
WARD	1250		
ADAMS	1100		
MILLER	1300		

Usando o Operador IN

Use o operador IN para testar os valores de uma lista.

```
SQL> SELECT empno, ename, sal, mgr  
2 FROM emp  
3 WHERE mgr IN (7902, 7566, 7788);
```

EMPNO	ENAME	SAL	MGR
7902	FORD	3000	7566
7369	SMITH	800	7902
7788	SCOTT	3000	7566
7876	ADAMS	1100	7788

Usando o Operador IN

Use o operador IN para testar os valores de uma lista.

```
SQL> SELECT empno, ename, sal, mgr
2 FROM emp
3 WHERE mgr IN (7902, 7566, 7788);
```

EMPNO	ENAME	SAL	MGR
7902	FORD	3000	7566
7369	SMITH	800	7902
7788	SCOTT	3000	7566
7876	ADAMS	1100	7788

Usando o Operador LIKE

- Use o operador LIKE para executar pesquisas curinga de valores de string de pesquisa válidos.
- As condições de pesquisa podem conter caracteres literais ou números.
 - % denota zero ou muitos caracteres.
 - _ denota um caractere.

```
SQL> SELECT   ename
2  FROM      emp
3  WHERE     ename LIKE 'S%';
```

Usando o Operador LIKE

- Use o operador LIKE para executar pesquisas curinga de valores de string de pesquisa válidos.
- As condições de pesquisa podem conter caracteres literais ou números.
 - % denota zero ou muitos caracteres.
 - _ denota um caractere.

```
SQL> SELECT  ename
2  FROM      emp
3  WHERE     ename LIKE 'S%';
```

Usando o Operador LIKE

–Você pode combinar caracteres de vinculação de padrão.

```
SQL> SELECT   ename
      2 FROM     emp
      3 WHERE    ename LIKE '_A%';
```

```
ENAME
```

```
-----
```

```
MARTIN
```

```
JAMES
```

```
WARD
```

É possível usar o identificador ESCAPE para procurar por "%" ou "_".

Usando o Operador LIKE

–Você pode combinar caracteres de vinculação de padrão.

```
SQL> SELECT  ename
      2 FROM    emp
      3 WHERE   ename LIKE '_A%';
```

```
ENAME
```

```
-----
```

```
MARTIN
```

```
JAMES
```

```
WARD
```

É possível usar o identificador ESCAPE para procurar por "%" ou "_".

Usando o Operador IS NULL

Teste para valores nulos com o operador IS NULL.

```
SQL> SELECT  ename, mgr  
2 FROM      emp  
3 WHERE     mgr IS NULL;
```

```
ENAME          MGR  
-----  
KING
```


Usando o Operador IS NULL

Teste para valores nulos com o operador IS NULL.

```
SQL> SELECT  ename, mgr
  2  FROM    emp
  3  WHERE   mgr IS NULL;
```

ENAME	MGR
-----	-----
KING	

Operadores Lógicos

Operador	Significado
AND	Retorna TRUE se as condições de componentes forem TRUE
OR	Retorna TRUE se uma condição de componente for TRUE
NOT	Retorna TRUE se a condição seguinte for FALSE

Usando o Operador AND

AND exige que ambas as condições sejam TRUE.

```
SQL> SELECT empno, ename, job, sal
  2  FROM    emp
  3  WHERE   sal >= 1100
  4  AND    job = 'CLERK';
```

EMPNO	ENAME	JOB	SAL
7876	ADAMS	CLERK	1100
7934	MILLER	CLERK	1300

Usando o Operador AND

AND exige que ambas as condições sejam TRUE.

```
SQL> SELECT empno, ename, job, sal
  2 FROM emp
  3 WHERE sal >= 1100
  4 AND job = 'CLERK';
```

EMPNO	ENAME	JOB	SAL
7876	ADAMS	CLERK	1100
7934	MILLER	CLERK	1300

Usando o Operador OR

OR exige que uma condição seja TRUE.

```
SQL> SELECT empno, ename, job, sal
  2 FROM emp
  3 WHERE sal >= 1100
  4 OR job = 'CLERK';
```

EMPNO	ENAME	JOB	SAL
7839	KING	PRESIDENT	5000
7698	BLAKE	MANAGER	2850
7782	CLARK	MANAGER	2450
7566	JONES	MANAGER	2975
7654	MARTIN	SALESMAN	1250
...			
7900	JAMES	CLERK	950
...			

14 rows selected.

Usando o Operador OR

OR exige que uma condição seja TRUE.

```
SQL> SELECT empno, ename, job, sal
  2 FROM emp
  3 WHERE sal >= 1100
  4 OR job = 'CLERK';
```

EMPNO	ENAME	JOB	SAL
7839	KING	PRESIDENT	5000
7698	BLAKE	MANAGER	2850
7782	CLARK	MANAGER	2450
7566	JONES	MANAGER	2975
7654	MARTIN	SALESMAN	1250
...			
7900	JAMES	CLERK	950
...			

14 rows selected.

Usando o Operador NOT

```
SQL> SELECT ename, job
  2   FROM emp
  3   WHERE job NOT IN ('CLERK', 'MANAGER', 'ANALYST');
```

ENAME	JOB
-----	-----
KING	PRESIDENT
MARTIN	SALESMAN
ALLEN	SALESMAN
TURNER	SALESMAN
WARD	SALESMAN

Usando o Operador NOT

```
SQL> SELECT ename, job
2 FROM emp
3 WHERE job NOT IN ('CLERK', 'MANAGER', 'ANALYST');
```

ENAME	JOB
-----	-----
KING	PRESIDENT
MARTIN	SALESMAN
ALLEN	SALESMAN
TURNER	SALESMAN
WARD	SALESMAN

Ordem de Avaliação	Operador
1	Todos os operadores de comparação
2	NOT
3	AND
4	OR

Sobreponha regras de precedência usando parênteses.

Regras de Precedência

```
SQL> SELECT  ename, job, sal
2  FROM      emp
3  WHERE     job='SALESMAN'
4  OR       job='PRESIDENT'
5  AND      sal>1500;
```

ENAME	JOB	SAL
-----	-----	-----
KING	PRESIDENT	5000
MARTIN	SALESMAN	1250
ALLEN	SALESMAN	1600
TURNER	SALESMAN	1500
WARD	SALESMAN	1250

Regras de Precedência

```
SQL> SELECT ename, job, sal
  2 FROM emp
  3 WHERE job='SALESMAN'
  4 OR job='PRESIDENT'
  5 AND sal>1500;
```

ENAME	JOB	SAL
-----	-----	-----
KING	PRESIDENT	5000
MARTIN	SALESMAN	1250
ALLEN	SALESMAN	1600
TURNER	SALESMAN	1500
WARD	SALESMAN	1250

Regras de Precedência

Use parênteses para forçar a prioridade.

```
SQL> SELECT      ename, job, sal
  2  FROM          emp
  3  WHERE         (job='SALESMAN'
  4  OR           job='PRESIDENT' )
  5  AND          sal>1500;
```

ENAME	JOB	SAL
-----	-----	-----
KING	PRESIDENT	5000
ALLEN	SALESMAN	1600

Regras de Precedência

Use parênteses para forçar a prioridade.

```
SQL> SELECT      ename, job, sal
  2  FROM          emp
  3  WHERE         (job='SALESMAN'
  4  OR           job='PRESIDENT' )
  5  AND          sal>1500;
```

ENAME	JOB	SAL
-----	-----	-----
KING	PRESIDENT	5000
ALLEN	SALESMAN	1600

Cláusula ORDER BY

–Classificar as linhas com a cláusula ORDER BY

- ASC: ordem crescente, default
- DESC: ordem decrescente

–A cláusula ORDER BY vem depois na instrução SELECT.

```
SQL> SELECT      ename, job, deptno, hiredate
  2  FROM          emp
  3  ORDER BY hiredate;
```

ENAME	JOB	DEPTNO	HIREDATE
SMITH	CLERK	20	17-DEC-80
ALLEN	SALESMAN	30	20-FEB-81
...			

14 rows selected.

Cláusula ORDER BY

–Classificar as linhas com a cláusula ORDER BY

- ASC: ordem crescente, default
- DESC: ordem decrescente

–A cláusula ORDER BY vem depois na instrução SELECT.

```
SQL> SELECT      ename, job, deptno, hiredate
  2 FROM          emp
  3 ORDER BY hiredate;
```

ENAME	JOB	DEPTNO	HIREDATE
SMITH	CLERK	20	17-DEC-80
ALLEN	SALESMAN	30	20-FEB-81
...			

14 rows selected.

Classificando em Ordem Decrescente

```
SQL> SELECT      ename, job, deptno, hiredate
  2  FROM          emp
  3  ORDER BY     hiredate DESC;
```

ENAME	JOB	DEPTNO	HIREDATE
ADAMS	CLERK	20	12-JAN-83
SCOTT	ANALYST	20	09-DEC-82
MILLER	CLERK	10	23-JAN-82
JAMES	CLERK	30	03-DEC-81
FORD	ANALYST	20	03-DEC-81
KING	PRESIDENT	10	17-NOV-81
MARTIN	SALESMAN	30	28-SEP-81
...			

14 rows selected.

Classificando em Ordem Decrescente

```
SQL> SELECT      ename, job, deptno, hiredate
  2  FROM          emp
  3  ORDER BY hiredate DESC;
```

ENAME	JOB	DEPTNO	HIREDATE
ADAMS	CLERK	20	12 - JAN - 83
SCOTT	ANALYST	20	09 - DEC - 82
MILLER	CLERK	10	23 - JAN - 82
JAMES	CLERK	30	03 - DEC - 81
FORD	ANALYST	20	03 - DEC - 81
KING	PRESIDENT	10	17 - NOV - 81
MARTIN	SALESMAN	30	28 - SEP - 81
...			

14 rows selected.

Classificando por Apelido de Coluna

```
SQL> SELECT empno, ename, sal*12 annsal  
2 FROM emp  
3 ORDER BY annsal;
```

EMPNO	ENAME	ANNSAL
7369	SMITH	9600
7900	JAMES	11400
7876	ADAMS	13200
7654	MARTIN	15000
7521	WARD	15000
7934	MILLER	15600
7844	TURNER	18000

```
...  
14 rows selected.
```

Classificando por Apelido de Coluna

```
SQL> SELECT empno, ename, sal*12 annsal  
2 FROM emp  
3 ORDER BY annsal;
```

EMPNO	ENAME	ANNSAL
7369	SMITH	9600
7900	JAMES	11400
7876	ADAMS	13200
7654	MARTIN	15000
7521	WARD	15000
7934	MILLER	15600
7844	TURNER	18000

...
14 rows selected.

Classificando por Várias Colunas

A ordem da lista ORDER BY é a ordem de classificação.

```
SQL> SELECT      ename, deptno, sal
  2 FROM          emp
  3 ORDER BY     deptno, sal DESC;
```

ENAME	DEPTNO	SAL
-----	-----	-----
KING	10	5000
CLARK	10	2450
MILLER	10	1300
FORD	20	3000
...		
14 rows selected.		

Você pode classificar por uma coluna que não esteja na lista SELECT.

Classificando por Várias Colunas

A ordem da lista ORDER BY é a ordem de classificação.

```
SQL> SELECT      ename, deptno, sal
  2 FROM          emp
  3 ORDER BY deptno, sal DESC;
```

ENAME	DEPTNO	SAL
-----	-----	-----
KING	10	5000
CLARK	10	2450
MILLER	10	1300
FORD	20	3000
...		

14 rows selected.

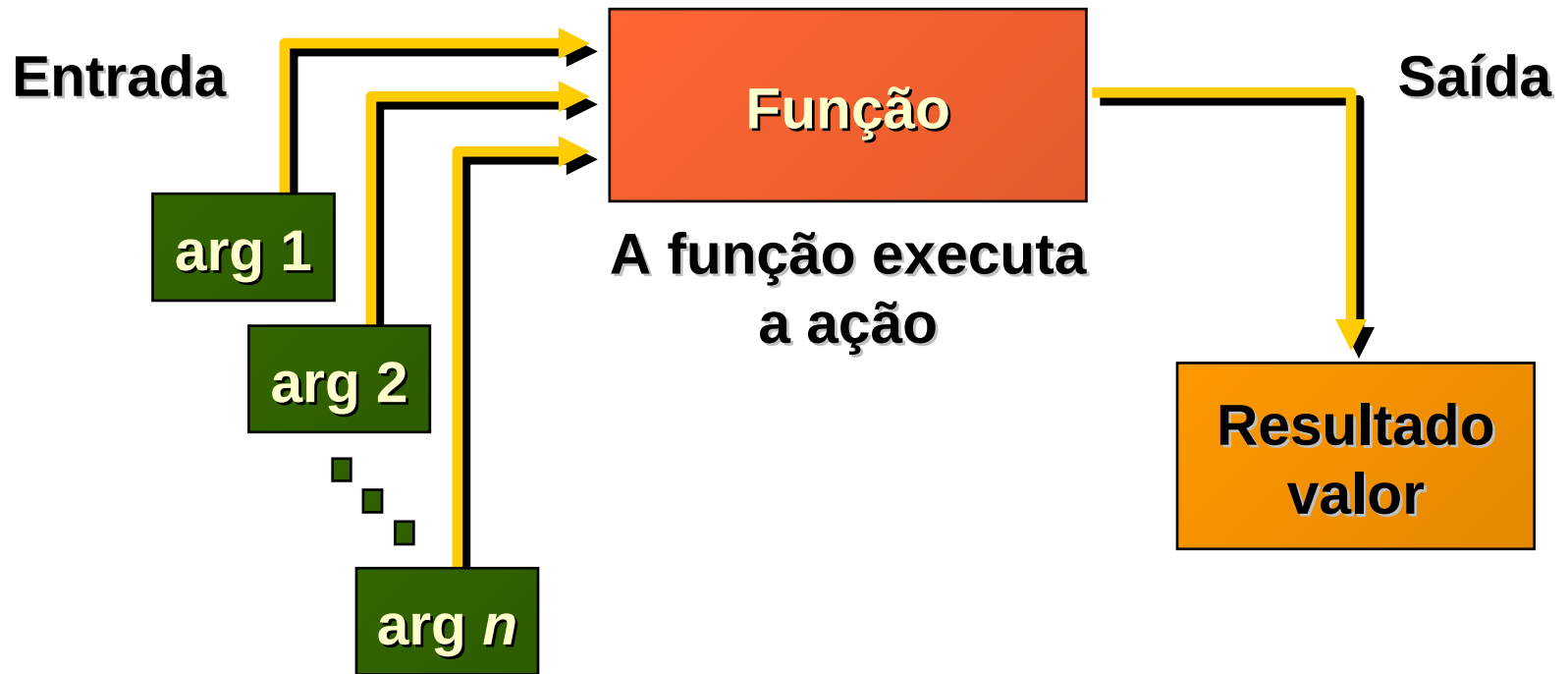
Você pode classificar por uma coluna que não esteja na lista SELECT.

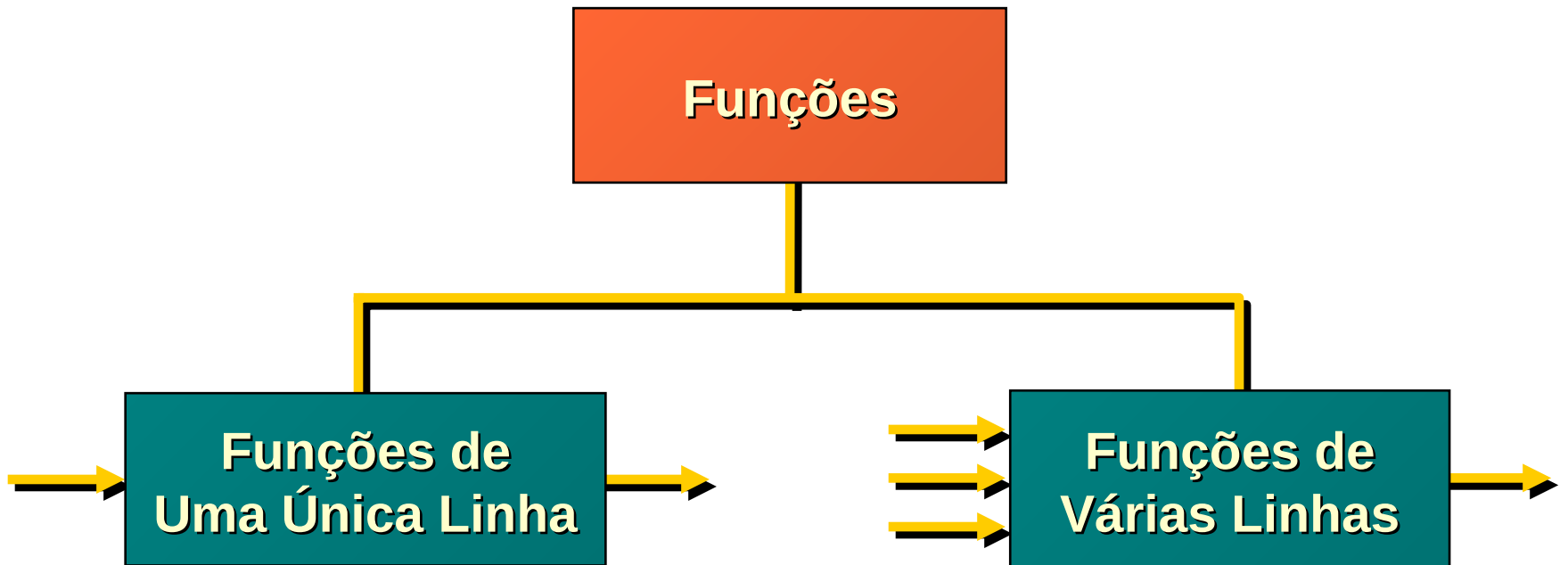
```
SELECT      [DISTINCT] {*} | coluna [apelido], ...}
FROM        tabela
[WHERE      condição(ões)]
[ORDER BY   {coluna, expr, apelido} [ASC|DESC]];
```

```
SELECT      [DISTINCT] {*} | coluna [apelido], ...}
FROM        tabela
[WHERE      condição(ões)]
[ORDER BY  {coluna, expr, apelido} [ASC|DESC]];
```

Objetivos:

- Descrever vários tipos de funções disponíveis no SQL
- Usar funções de data, número e caractere nas instruções SELECT
- Descrever o uso das funções de conversão

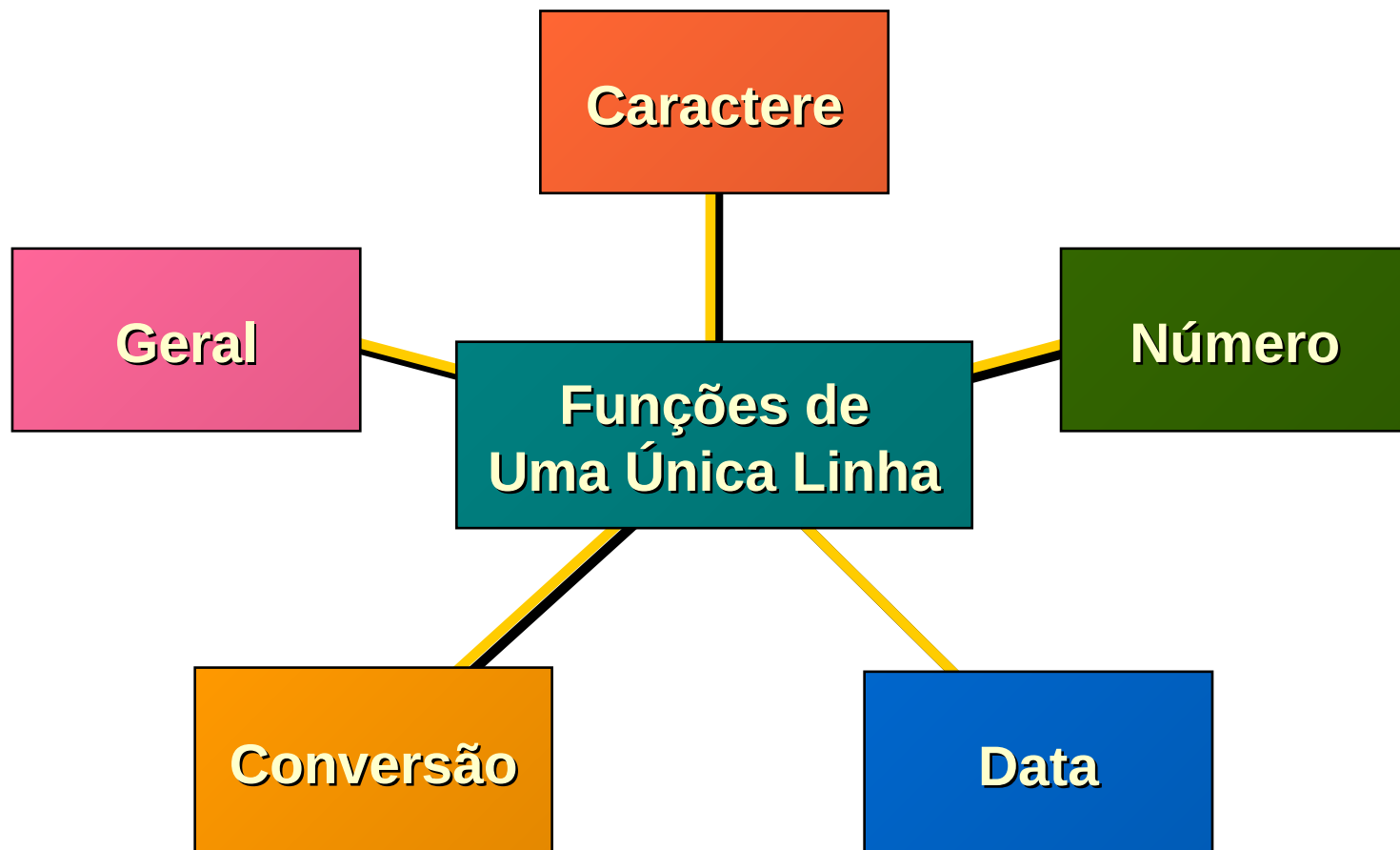




Funções de Uma Única Linha

- Manipulam itens de dados
- Aceitam argumentos e retornam um valor
- Agem em cada linha retornada
- Retornam um resultado por linha
- Podem modificar o tipo de dados
- Podem ser aninhadas

```
function_name (coluna|expressão, [arg1, arg2, ...])
```



Funções de caractere

Funções de Conversão de Maiúsculas e Minúsculas

LOWER
UPPER
INITCAP

Funções de manipulação de caractere

CONCAT
SUBSTR
LENGTH
INSTR
LPAD
TRIM

Objetivos:

- Criar instruções SELECT para obter acesso aos dados a partir de mais de uma tabela usando as junções idênticas e não-idênticas
- Visualizar dados que, em geral, não correspondem a uma condição de junção usando junções externas
- Unindo uma tabela a ela mesma

Obtendo Dados de Várias Tabelas

EMP

EMPNO	ENAME	...	DEPTNO
7839	KING	...	10
7698	BLAKE	...	30
...			
7934	MILLER	...	10

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

EMPNO	DEPTNO	LOC
7839	10	NEW YORK
7698	30	CHICAGO
7782	10	NEW YORK
7566	20	DALLAS
7654	30	CHICAGO
7499	30	CHICAGO
...		
14 rows selected.		


Obtendo Dados de Várias Tabelas

EMP

EMPNO	ENAME	...	DEPTNO
7839	KING	...	10
7698	BLAKE	...	30
...			
7934	MILLER	...	10

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON



EMPNO	DEPTNO	LOC
7839	10	NEW YORK
7698	30	CHICAGO
7782	10	NEW YORK
7566	20	DALLAS
7654	30	CHICAGO
7499	30	CHICAGO
...		
14 rows selected.		

O Que É uma Junção?

- Use uma junção para consultar dados a partir de uma ou mais tabelas.

```
SELECT  tabela1.coluna, tabela2.coluna
FROM    tabela1, tabela2
WHERE   tabela1.coluna1 = tabela2.coluna2;
```

- Criar uma condição de junção na cláusula WHERE.
- Prefixar o nome da coluna com o nome da tabela quando o mesmo nome da coluna aparecer em mais de uma tabela.

- Um produto cartesiano é formado quando:
 - Uma condição de junção estiver omitida
 - Uma condição de junção estiver inválida
 - Todas as linhas na primeira tabela estão unidas a todas as linhas da segunda tabela
- Para evitar um produto Cartesiano, sempre inclua uma condição de junção válida em uma cláusula WHERE.

Gerando Produto Cartesiano

EMP (14 linhas)

EMPNO	ENAME	...	DEPTNO
7839	KING	...	10
7698	BLAKE	...	30
...			
7934	MILLER	...	10

DEPT (4 linhas)

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

ENAME	DNAME
KING	ACCOUNTING
BLAKE	ACCOUNTING
...	
KING	RESEARCH
BLAKE	RESEARCH
...	
56 rows selected.	

Gerando Produto Cartesiano

EMP (14 linhas)

EMPNO	ENAME	...	DEPTNO
7839	KING	...	10
7698	BLAKE	...	30
...			
7934	MILLER	...	10

DEPT (4 linhas)

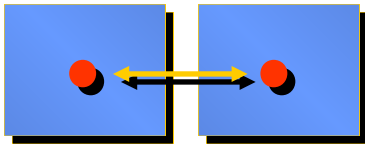
DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON



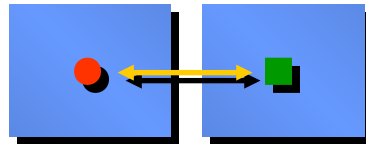
ENAME	DNAME
KING	ACCOUNTING
BLAKE	ACCOUNTING
...	
KING	RESEARCH
BLAKE	RESEARCH
...	
56 rows selected.	

"Produto Cartesiano: 14*4=56 linhas"

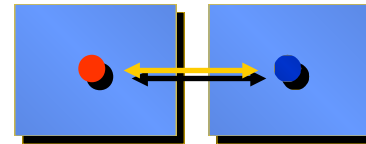
Junção
idêntica



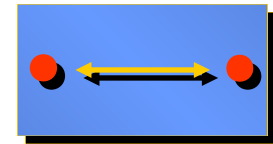
Junção
não-idêntica



Junção
externa



Autojunção



O Que É uma Junção Idêntica?

EMP

EMPNO	ENAME	DEPTNO
7839	KING	10
7698	BLAKE	30
7782	CLARK	10
7566	JONES	20
7654	MARTIN	30
7499	ALLEN	30
7844	TURNER	30
7900	JAMES	30
7521	WARD	30
7902	FORD	20
7369	SMITH	20
...		
14 rows selected.		

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
30	SALES	CHICAGO
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
20	RESEARCH	DALLAS
20	RESEARCH	DALLAS
...		
14 rows selected.		

O Que É uma Junção Idêntica?

EMP

EMPNO	ENAME	DEPTNO
7839	KING	10
7698	BLAKE	30
7782	CLARK	10
7566	JONES	20
7654	MARTIN	30
7499	ALLEN	30
7844	TURNER	30
7900	JAMES	30
7521	WARD	30
7902	FORD	20
7369	SMITH	20
...		

14 rows selected.

Chave estrangeira

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
30	SALES	CHICAGO
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
20	RESEARCH	DALLAS
20	RESEARCH	DALLAS
...		

14 rows selected.

Chave primária

Recuperando Registros com Junções Idênticas

```
SQL> SELECT emp.empno, emp.ename, emp.deptno,  
2         dept.deptno, dept.loc  
3 FROM emp, dept  
4 WHERE emp.deptno=dept.deptno;
```

EMPNO	ENAME	DEPTNO	DEPTNO	LOC
7839	KING	10	10	NEW YORK
7698	BLAKE	30	30	CHICAGO
7782	CLARK	10	10	NEW YORK
7566	JONES	20	20	DALLAS
...				

14 rows selected.

Recuperando Registros com Junções Idênticas

```
SQL> SELECT emp.empno, emp.ename, emp.deptno,  
2         dept.deptno, dept.loc  
3 FROM emp, dept  
4 WHERE emp.deptno=dept.deptno;
```

EMPNO	ENAME	DEPTNO	DEPTNO	LOC
7839	KING	10	10	NEW YORK
7698	BLAKE	30	30	CHICAGO
7782	CLARK	10	10	NEW YORK
7566	JONES	20	20	DALLAS
...				

14 rows selected.

Qualificando Nomes de Coluna Ambíguos

- Use os prefixos de tabela para qualificar nomes de coluna que estão em várias tabelas.
- Melhore o desempenho usando os prefixos de tabela.
- Diferencie colunas que possuem nomes idênticos, mas que residam em tabelas diferentes usando apelidos de coluna.

Condições de Pesquisa Adicional Usando o Operador AND

EMP

EMPNO	ENAME	DEPTNO
7839	KING	10
7698	BLAKE	30
7782	CLARK	10
7566	JONES	20
7654	MARTIN	30
7499	ALLEN	30
7844	TURNER	30
7900	JAMES	30
7521	WARD	30
7902	FORD	20
7369	SMITH	20
...		
14 rows selected.		

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
30	SALES	CHICAGO
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
20	RESEARCH	DALLAS
20	RESEARCH	DALLAS
...		
14 rows selected.		

Condições de Pesquisa Adicional Usando o Operador AND

EMP

EMPNO	ENAME	DEPTNO
7839	KING	10
7698	BLAKE	30
7782	CLARK	10
7566	JONES	20
7654	MARTIN	30
7499	ALLEN	30
7844	TURNER	30
7900	JAMES	30
7521	WARD	30
7902	FORD	20
7369	SMITH	20
...		
14 rows selected.		

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
30	SALES	CHICAGO
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
30	SALES	CHICAGO
20	RESEARCH	DALLAS
20	RESEARCH	DALLAS
...		
14 rows selected.		

Usando Apelidos de Tabela

Simplifique consultas usando apelidos de tabela.

```
SQL> SELECT emp.empno, emp.ename, emp.deptno,  
2      dept.deptno, dept.loc  
3 FROM emp, dept  
4 WHERE emp.deptno=dept.deptno;
```

```
SQL> SELECT e.empno, e.ename, e.deptno,  
2      d.deptno, d.loc  
3 FROM emp e, dept d  
4 WHERE e.deptno= d.deptno;
```

Usando Apelidos de Tabela

Simplifique consultas usando apelidos de tabela.

```
SQL> SELECT emp.empno, emp.ename, emp.deptno,  
2      dept.deptno, dept.loc  
3 FROM emp, dept  
4 WHERE emp.deptno=dept.deptno;
```

```
SQL> SELECT e.empno, e.ename, e.deptno,  
2      d.deptno, d.loc  
3 FROM emp e, dept d  
4 WHERE e.deptno=d.deptno;
```

CUSTOMER

NAME	CUSTID
-----	-----
JOCKSPORTS	100
TKB SPORT SHOP	101
VOLLYRITE	102
JUST TENNIS	103
K+T SPORTS	105
SHAPE UP	106
WOMENS SPORTS	107
...	...

9 rows selected.

Unindo Mais de Duas Tabelas

CUSTOMER

NAME	CUSTID
-----	-----
JOCKSPORTS	100
TKB SPORT SHOP	101
VOLLYRITE	102
JUST TENNIS	103
K+T SPORTS	105
SHAPE UP	106
WOMENS SPORTS	107
...	...
9 rows selected.	

ORD

CUSTID	ORDID
-----	-----
101	610
102	611
104	612
106	601
102	602
106	604
106	605
...	...
21 rows selected.	

Unindo Mais de Duas Tabelas

CUSTOMER

NAME	CUSTID
-----	-----
JOCKSPORTS	100
TKB SPORT SHOP	101
VOLLYRITE	102
JUST TENNIS	103
K+T SPORTS	105
SHAPE UP	106
WOMENS SPORTS	107
...	...
9 rows selected.	

ORD

CUSTID	ORDID
-----	-----
101	610
102	611
104	612
106	601
102	602
106	604
106	605
...	...
21 rows selected.	

Unindo Mais de Duas Tabelas

CUSTOMER

NAME	CUSTID
-----	-----
JOCKSPORTS	100
TKB SPORT SHOP	101
VOLLYRITE	102
JUST TENNIS	103
K+T SPORTS	105
SHAPE UP	106
WOMENS SPORTS	107
...	...
9 rows selected.	

ORD

CUSTID	ORDID
-----	-----
101	610
102	611
104	612
106	601
102	602
106	
106	
...	...
21 rows selected.	

ITEM

ORDID	ITEMID
-----	-----
610	3
611	1
612	1
601	1
602	1
...	...
64 rows selected.	

Unindo Mais de Duas Tabelas

CUSTOMER

NAME	CUSTID
-----	-----
JOCKSPORTS	100
TKB SPORT SHOP	101
VOLLYRITE	102
JUST TENNIS	103
K+T SPORTS	105
SHAPE UP	106
WOMENS SPORTS	107
...	...
9 rows selected.	

ORD

CUSTID	ORDID
-----	-----
101	610
102	611
104	612
106	601
102	602
...	...
21 rows selected.	

ITEM

ORDID	ITEMID
-----	-----
610	3
611	1
612	1
601	1
602	1
...	...
64 rows selected.	

Junções Não-idênticas

EMP

EMPNO	ENAME	SAL
7839	KING	5000
7698	BLAKE	2850
7782	CLARK	2450
7566	JONES	2975
7654	MARTIN	1250
7499	ALLEN	1600
7844	TURNER	1500
7900	JAMES	950
...		

14 rows selected.

SALGRADE

GRADE	LOSAL	HISAL
1	700	1200
2	1201	1400
3	1401	2000
4	2001	3000
5	3001	9999

Junções Não-idênticas

EMP

EMPNO	ENAME	SAL
7839	KING	5000
7698	BLAKE	2850
7782	CLARK	2450
7566	JONES	2975
7654	MARTIN	1250
7499	ALLEN	1600
7844	TURNER	1500
7900	JAMES	950
...		
14 rows selected.		

SALGRADE

GRADE	LOSAL	HISAL
1	700	1200
2	1201	1400
3	1401	2000
4	2001	3000
5	3001	9999

"o salário na tabela EMP está entre salário inferior e salário superior na tabela SALGRADE"

Recuperando Registros com Junções Não-idênticas

```
SQL> SELECT  e.ename, e.sal, s.grade
2 FROM      emp e,   salgrade s
3 WHERE     e.sal
4 BETWEEN  s.losal AND s.hisal;
```

ENAME	SAL	GRADE
-----	-----	-----
JAMES	950	1
SMITH	800	1
ADAMS	1100	1
...		

14 rows selected.

Recuperando Registros com Junções Não-idênticas

```
SQL> SELECT e.ename, e.sal, s.grade
2 FROM emp e, salgrade s
3 WHERE e.sal
4 BETWEEN s.losal AND s.hisal;
```

ENAME	SAL	GRADE
-----	-----	-----
JAMES	950	1
SMITH	800	1
ADAMS	1100	1
...		

14 rows selected.

Junções Externas

EMP

ENAME	DEPTNO
-----	-----
KING	10
BLAKE	30
CLARK	10
JONES	20
...	

DEPT

DEPTNO	DNAME
-----	-----
10	ACCOUNTING
30	SALES
10	ACCOUNTING
20	RESEARCH
...	
40	OPERATIONS

Junções Externas

EMP

ENAME	DEPTNO
-----	-----
KING	10
BLAKE	30
CLARK	10
JONES	20
...	

DEPT

DEPTNO	DNAME
-----	-----
10	ACCOUNTING
30	SALES
10	ACCOUNTING
20	RESEARCH
...	
40	OPERATIONS

Junções Externas

EMP		DEPT	
ENAME	DEPTNO	DEPTNO	DNAME
-----	-----	-----	-----
KING	10	10	ACCOUNTING
BLAKE	30	30	SALES
CLARK	10	10	ACCOUNTING
JONES	20	20	RESEARCH
...		...	
		40	OPERATIONS



Nenhum funcionário do departamento OPERATIONS

Junções Externas

- Use uma junção externa para consultar também todas as linhas que em geral não atendem à condição de junção.
- O operador de junção externo é um sinal de adição (+).

```
SELECT tabela1.coluna, tabela2.coluna  
FROM   tabela1, tabela2  
WHERE  tabela1.coluna(+) = tabela2.coluna;
```

Junções Externas

- Use uma junção externa para consultar também todas as linhas que em geral não atendem à condição de junção.
- O operador de junção externo é um sinal de adição (+).

```
SELECT tabela1.coluna, tabela2.coluna  
FROM   tabela1, tabela2  
WHERE  tabela1.coluna(+) = tabela2.coluna;
```

```
SELECT tabela1.coluna , tabela2.coluna  
FROM   tabela1, tabela2  
WHERE  tabela1.coluna = tabela2.coluna(+);
```

Usando Junções Externas

```
SQL> SELECT    e.ename, d.deptno, d.dname
 2  FROM      emp e,   dept d
 3  WHERE     e.deptno(+) = d.deptno
 4  ORDER BY  e.deptno;
```

```
ENAME          DEPTNO  DNAME
-----
KING            10  ACCOUNTING
CLARK           10  ACCOUNTING
...
                40  OPERATIONS
15 rows selected.
```

Usando Junções Externas

```
SQL> SELECT    e.ename, d.deptno, d.dname
 2  FROM      emp e,   dept d
 3  WHERE     e.deptno(+) = d.deptno
 4  ORDER BY  e.deptno;
```

```
ENAME          DEPTNO  DNAME
-----
KING            10  ACCOUNTING
CLARK           10  ACCOUNTING
...
                40  OPERATIONS
15 rows selected.
```

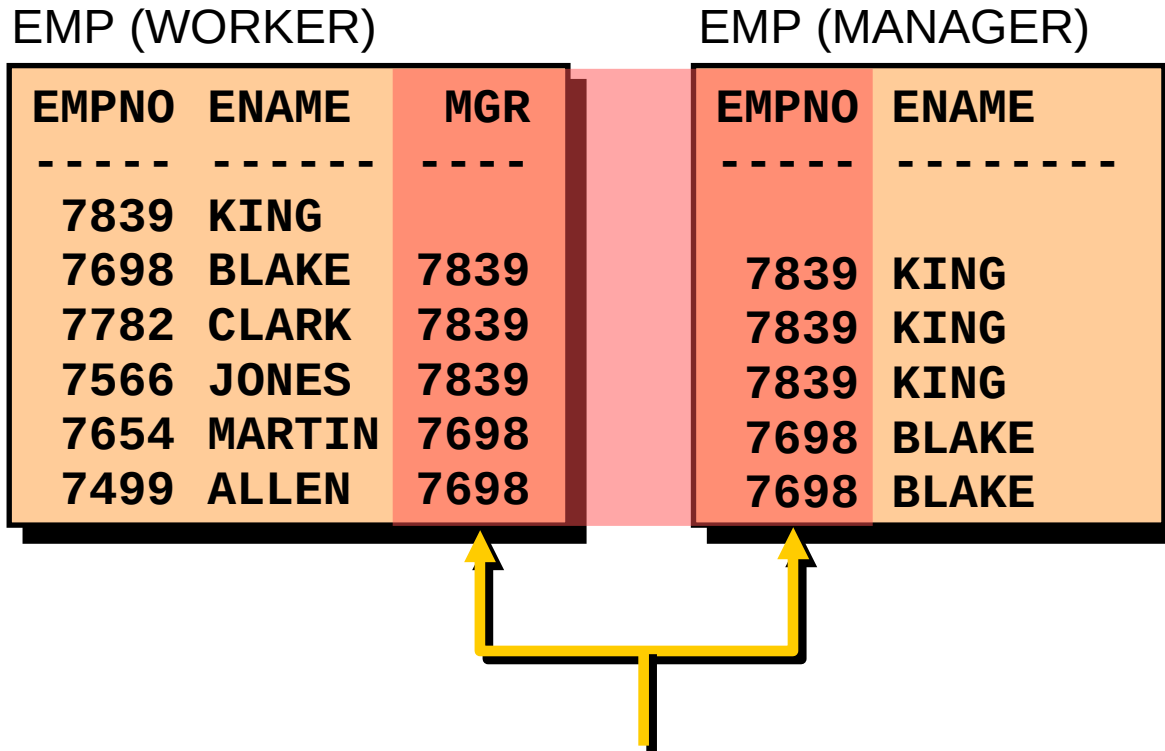
EMP (WORKER)

EMPNO	ENAME	MGR
7839	KING	
7698	BLAKE	7839
7782	CLARK	7839
7566	JONES	7839
7654	MARTIN	7698
7499	ALLEN	7698

EMP (MANAGER)

EMPNO	ENAME
7839	KING
7839	KING
7839	KING
7698	BLAKE
7698	BLAKE

Autojunções



"MGR na tabela WORKER é igual a EMPNO na tabela MANAGER"

Unindo uma Tabela a Ela Mesma

```
SQL> SELECT worker.ename||' works for '||manager.ename  
2 FROM emp worker, emp manager  
3 WHERE worker.mgr = manager.empno;
```

```
WORKER.ENAME||'WORKSFOR'||MANAG  
-----  
BLAKE works for KING  
CLARK works for KING  
JONES works for KING  
MARTIN works for BLAKE  
...  
13 rows selected.
```

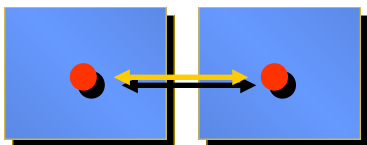
Unindo uma Tabela a Ela Mesma

```
SQL> SELECT worker.ename||' works for '||manager.ename  
2 FROM emp worker, emp manager  
3 WHERE worker.mgr = manager.empno;
```

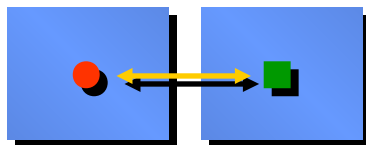
```
WORKER.ENAME || 'WORKSFOR' || MANAG  
-----  
BLAKE works for KING  
CLARK works for KING  
JONES works for KING  
MARTIN works for BLAKE  
...  
13 rows selected.
```

```
SELECT  tabela1.coluna, tabela2.coluna  
FROM    tabela1, tabela2  
WHERE   tabela1.coluna1 = tabela2.coluna2;
```

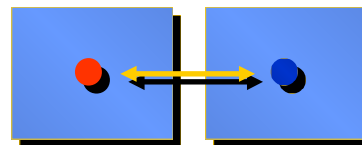
Junção
idêntica



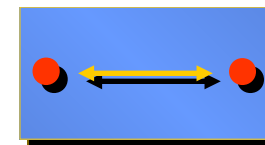
Junção
não-idêntica



Junção
externa



Autojunção



SQL: Lista de Exercício

1. Escreva uma query para mostrar o nome do empregado, número e nome do departamento para todos os empregados
2. Crie uma única lista de todos os cargos que estão no departamento 30.
3. Escreva uma query para mostrar o nome do empregado, nome e localização do departamento de todos os empregados que ganham comissão
4. Mostre o nome do empregado e nome do departamento para todo os empregado que tenha um A em seu nome. Salve em p4q4.sql.
5. Escreva uma query para mostrar o nome, cargo, número e nome do departamento de todos os empregados que trabalham em DALLAS
6. Mostre o nome e número do empregado com o seu respectivo gerente, nome e número. Nomeie as colunas como Employee, emp#, Manager, and Mgr#, respectivamente. Salve em p4q6.sql
7. Modifique p4q6.sql para mostrar todos os empregados, incluindo King, que não tem gerente. Salve em p4q7.sql. Execute.

SQL: Lista de Exercício

8. Crie uma query que mostre o nome do empregado, número do departamento e todos os empregados que trabalham no mesmo departamento. Nomeie cada coluna apropriadamente.
9. Mostre a estrutura da tabela SALGRADE. Crie uma query que mostre o nome, cargo, nome do departamento, salário e a faixa salarial de todos os empregados.
10. Crie uma query para mostrar o nome e data de contratação de todos empregados contratado após o Blake.
11. Mostre todos os nomes dos empregados com suas datas de contratações, nome dos gerentes e datas de contratações dos empregados que foram contratados antes dos seus gerentes. Nomeie as colunas como Employee, Emp Hiredate, Manager, and Mgr Hiredate, respectivamente.
12. Crie uma query que mostre o nome do empregado e salário como um montante de asteriscos. Cada asterisco significa centenas de dólares. Ordene os dados em ordem descendente de salário. Nomeie a coluna como EMPLOYEE_AND_THEIR_SALARIES.

Objetivos:

- Identificar as funções de grupo disponíveis
- Descrever o uso de funções de grupo
- Agrupar dados usando a cláusula
GROUP BY
- Incluir ou excluir linhas agrupadas usando a cláusula HAVING

O Que São Funções de Grupo?

As funções de grupo operam em conjuntos de linhas para fornecer um resultado por grupo.

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

"salário
máximo na
tabela EMP"

MAX(SAL)

5000

O Que São Funções de Grupo?

As funções de grupo operam em conjuntos de linhas para fornecer um resultado por grupo.

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

"salário
máximo na
tabela EMP"

MAX(SAL)

5000

–AVG

–COUNT

–MAX

–MIN

–STDDEV

–SUM

–VARIANCE

```
SELECT      [coluna,] group_function(coluna)
FROM        tabela
[WHERE      condição]
[GROUP BY  coluna]
[ORDER BY  coluna];
```

```
SELECT      [coluna, ] group_function(coluna)  
FROM        tabela  
[WHERE     condição]  
[GROUP BY  coluna]  
[ORDER BY  coluna];
```

Usando Funções AVG e SUM

Você pode usar AVG e SUM para dados numéricos.

```
SQL> SELECT  AVG(sal), MAX(sal),  
2           MIN(sal), SUM(sal)  
3 FROM      emp  
4 WHERE     job LIKE 'SALES%';
```

AVG(SAL)	MAX(SAL)	MIN(SAL)	SUM(SAL)
1400	1600	1250	5600

Usando Funções AVG e SUM

Você pode usar AVG e SUM para dados numéricos.

```
SQL> SELECT  AVG(sal), MAX(sal),  
2           MIN(sal), SUM(sal)  
3 FROM      emp  
4 WHERE     job LIKE 'SALES%';
```

AVG(SAL)	MAX(SAL)	MIN(SAL)	SUM(SAL)	
----- 1400	----- 1600	----- 1250	----- 5600	

Usando Funções MIN e MAX

Você pode usar MIN e MAX para qualquer tipo de dados.

```
SQL> SELECT  MIN(hiredate), MAX(hiredate)
           2  FROM    emp;
```

```
MIN(HIRED  MAX(HIRED
-----  -----
17-DEC-80 12-JAN-83
```

Usando Funções MIN e MAX

Você pode usar MIN e MAX para qualquer tipo de dados.

```
SQL> SELECT MIN(hiredate), MAX(hiredate)
         2 FROM emp;
```

MIN(HIRED	MAX(HIRED
-----	-----
17-DEC-80	12-JAN-83

Usando a Função COUNT

COUNT(*) retorna o número de linhas em uma tabela.

```
SQL> SELECT COUNT(*)  
2 FROM emp  
3 WHERE deptno = 30;
```

```
COUNT(*)  
-----  
6
```


Usando a Função COUNT

COUNT(*) retorna o número de linhas em uma tabela.

```
SQL> SELECT COUNT(*)  
2 FROM emp  
3 WHERE deptno = 30;
```

```
COUNT(*)
```

```
-----
```

```
6
```

Usando a Função COUNT

COUNT(*expr*) retorna o número de linhas não nulas.

```
SQL> SELECT  COUNT(comm)
2  FROM      emp
3  WHERE     deptno = 30;
```

```
COUNT (COMM)
```

```
-----
```

```
4
```

Usando a Função COUNT

COUNT(*expr*) retorna o número de linhas não nulas.

```
SQL> SELECT COUNT(comm)
2 FROM emp
3 WHERE deptno = 30;
```

```
COUNT (COMM)
-----
4
```

Funções de Grupo e Valores Nulos

As funções de grupo ignoram valores nulos na coluna.

```
SQL> SELECT AVG(comm)
       2 FROM emp;
```

```
AVG(COMM)
```

```
-----
      550
```

Funções de Grupo e Valores Nulos

As funções de grupo ignoram valores nulos na coluna.

```
SQL> SELECT AVG(comm)
       2 FROM emp;
```

```
AVG(COMM)
```

```
-----
```

```
550
```

Usando a Função NVL com Funções de Grupo

A função NVL força as funções de grupo a incluírem valores nulos.

```
SQL> SELECT AVG(NVL(comm, 0))  
2 FROM emp;
```

```
AVG(NVL(COMM, 0))  
-----  
157.14286
```

Usando a Função NVL com Funções de Grupo

A função NVL força as funções de grupo a incluírem valores nulos.

```
SQL> SELECT AVG(NVL(comm, 0))  
2 FROM emp;
```

```
AVG(NVL(COMM, 0))  
-----  
157.14286
```

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

2175

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

2175

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

2175

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

2175

1566.6667

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Criando Grupos de Dados

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

2916.6667

2175

1566.6667

"salário médio na tabela EMP para cada departamento"

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

```
SELECT      coluna, group_function(coluna)  
FROM        tabela  
[WHERE      condição]  
[GROUP BY   group_by_expression]  
[ORDER BY   coluna];
```

Divida linhas de uma tabela em grupos menores usando a cláusula GROUP BY.

Criando Grupos de Dados: Cláusula GROUP BY

```
SELECT      coluna, group_function(coluna)
FROM        tabela
[WHERE      condição]
[GROUP BY  group_by_expression]
[ORDER BY  coluna];
```

Divida linhas de uma tabela em grupos menores usando a cláusula GROUP BY.

Usando a Cláusula GROUP BY

- Todas as colunas na lista SELECT que não estejam em funções de grupo devem estar na cláusula GROUP BY

```
SQL> SELECT deptno, AVG(sal)
2 FROM emp
3 GROUP BY deptno;
```

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Usando a Cláusula GROUP BY

- Todas as colunas na lista SELECT que não estejam em funções de grupo devem estar na cláusula GROUP BY

```
SQL> SELECT deptno, AVG(sal)
2 FROM emp
3 GROUP BY deptno;
```

DEPTNO	AVG(SAL)
10	2916.6667
20	2175
30	1566.6667

Usando a Cláusula GROUP BY

- A coluna GROUP BY não precisa estar na lista SELECT

```
SQL> SELECT    AVG(sal)
      2 FROM      emp
      3 GROUP BY deptno;
```

```
AVG(SAL)
-----
2916.6667
      2175
1566.6667
```

Usando a Cláusula GROUP BY

- A coluna GROUP BY não precisa estar na lista SELECT

```
SQL> SELECT    AVG(sal)
  2 FROM      emp
  3 GROUP BY deptno;
```

```
AVG(SAL)
-----
2916.6667
2175
1566.6667
```

Agrupando por Mais de Uma Coluna

EMP

DEPTNO	JOB	SAL
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
10	CLERK	1300
20	CLERK	800
20	CLERK	1100
20	ANALYST	3000
20	ANALYST	3000
20	MANAGER	2975
30	SALESMAN	1600
30	MANAGER	2850
30	SALESMAN	1250
30	CLERK	950
30	SALESMAN	1500
30	SALESMAN	1250

"soma de
salários na
tabela EMP
para cada
cargo,
agrupados por
departamento"

DEPTNO	JOB	SUM(SAL)
10	CLERK	1300
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
20	ANALYST	6000
20	CLERK	1900
20	MANAGER	2975
30	CLERK	950
30	MANAGER	2850
30	SALESMAN	5600

Agrupando por Mais de Uma Coluna

EMP

DEPTNO	JOB	SAL
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
10	CLERK	1300
20	CLERK	800
20	CLERK	1100
20	ANALYST	3000
20	ANALYST	3000
20	MANAGER	2975
30	SALESMAN	1600
30	MANAGER	2850
30	SALESMAN	1250
30	CLERK	950
30	SALESMAN	1500
30	SALESMAN	1250

"soma de
salários na
tabela EMP
para cada
cargo,
agrupados por
departamento"

DEPTNO	JOB	SUM(SAL)
10	CLERK	1300
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
20	ANALYST	6000
20	CLERK	1900
20	MANAGER	2975
30	CLERK	950
30	MANAGER	2850
30	SALESMAN	5600

Usando a Cláusula GROUP BY em Várias Colunas

```
SQL> SELECT deptno, job, sum(sal)
2 FROM emp
3 GROUP BY deptno, job;
```

DEPTNO	JOB	SUM(SAL)
10	CLERK	1300
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
20	ANALYST	6000
20	CLERK	1900
...		

9 rows selected.

Usando a Cláusula GROUP BY em Várias Colunas

```
SQL> SELECT deptno, job, sum(sal)
2 FROM emp
3 GROUP BY deptno, job;
```

DEPTNO	JOB	SUM(SAL)
10	CLERK	1300
10	MANAGER	2450
10	PRESIDENT	5000
20	ANALYST	6000
20	CLERK	1900
...		

9 rows selected.

Consultas Ilegais Usando Funções de Grupo

- Qualquer coluna ou expressão na lista SELECT que não seja uma função agregada deve estar na cláusula GROUP BY.

```
SQL> SELECT deptno, COUNT(ename)
      2 FROM emp;
```

```
SELECT deptno, COUNT(ename)
      *
ERROR at line 1:
ORA-00937: Nenhuma função de grupo de grupo único
(Not a single-group group function)
```

Consultas Ilegais Usando Funções de Grupo

- Qualquer coluna ou expressão na lista SELECT que não seja uma função agregada deve estar na cláusula GROUP BY.

```
SQL> SELECT deptno, COUNT(ename)
      2 FROM emp;
```

Coluna ausente na cláusula GROUP BY

```
SELECT deptno, COUNT(ename)
      *
ERROR at line 1:
ORA-00937: Nenhuma função de grupo de grupo único
(Not a single-group group function)
```

Consultas Ilegais Usando Funções de Grupo

- Não é possível usar a cláusula WHERE para restringir grupos.
- Use a cláusula HAVING para restringir grupos.

```
SQL> SELECT deptno, AVG(sal)
2 FROM emp
3 WHERE AVG(sal) > 2000
4 GROUP BY deptno;
```

```
WHERE AVG(sal) > 2000
*
```

```
ERROR at line 3:
```

```
ORA-00934: A função de grupo não é permitida aqui
(Group function is not allowed here)
```

Consultas Ilegais Usando Funções de Grupo

- Não é possível usar a cláusula WHERE para restringir grupos.
- Use a cláusula HAVING para restringir grupos.

```
SQL> SELECT deptno, AVG(sal)
2 FROM emp
3 WHERE AVG(sal) > 2000
4 GROUP BY deptno;
```

```
WHERE AVG(sal) > 2000
*
```

```
ERROR at line 3:
```

```
ORA-00934: A função de grupo não é permitida aqui
(Group function is not allowed here)
```

Não é possível usar a cláusula WHERE para restringir grupos

Excluindo Resultados do Grupo

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

"salário
máximo por
departamento
maior do que
US\$ 2.900"

DEPTNO	MAX(SAL)
10	5000
20	3000

Excluindo Resultados do Grupo

EMP

DEPTNO	SAL
10	2450
10	5000
10	1300
20	800
20	1100
20	3000
20	3000
20	2975
30	1600
30	2850
30	1250
30	950
30	1500
30	1250

5000

3000

2850

"salário máximo por departamento maior do que US\$ 2.900"

DEPTNO	MAX(SAL)
10	5000
20	3000

Excluindo Resultados do Grupo: Cláusula HAVING

- Use a cláusula HAVING para restringir grupos
 - As linhas são agrupadas.
 - A função de grupo é aplicada.
 - Os grupos que correspondem à cláusula HAVING são exibidos.

```
SELECT      coluna, group_function  
FROM       tabela  
[WHERE     condição]  
[GROUP BY  group_by_expression]  
[HAVING    group_condition]  
[ORDER BY  coluna];
```

Excluindo Resultados do Grupo: Cláusula HAVING

- Use a cláusula HAVING para restringir grupos
 - As linhas são agrupadas.
 - A função de grupo é aplicada.
 - Os grupos que correspondem à cláusula HAVING são exibidos.

```
SELECT      coluna, group_function
FROM        tabela
[WHERE      condição]
[GROUP BY   group_by_expression]
[HAVING     group_condition]
[ORDER BY   coluna];
```

Usando a Cláusula HAVING

```
SQL> SELECT deptno, max(sal)
2 FROM emp
3 GROUP BY deptno
4 HAVING max(sal)>2900;
```

DEPTNO	MAX(SAL)
10	5000
20	3000

Usando a Cláusula HAVING

```
SQL> SELECT deptno, max(sal)
2 FROM emp
3 GROUP BY deptno
4 HAVING max(sal)>2900;
```

DEPTNO	MAX(SAL)
10	5000
20	3000

Usando a Cláusula HAVING

```
SQL> SELECT      job, SUM(sal) PAYROLL
  2  FROM          emp
  3  WHERE         job NOT LIKE 'SALES%'
  4  GROUP BY     job
  5  HAVING        SUM(sal)>5000
  6  ORDER BY     SUM(sal);
```

JOB	PAYROLL
ANALYST	6000
MANAGER	8275

Usando a Cláusula HAVING

```
SQL> SELECT      job, SUM(sal) PAYROLL
  2  FROM          emp
  3  WHERE         job NOT LIKE 'SALES%'
  4  GROUP BY     job
  5  HAVING        SUM(sal)>5000
  6  ORDER BY     SUM(sal);
```

JOB	PAYROLL
ANALYST	6000
MANAGER	8275

Aninhando Funções de Grupo

Exiba o salário médio máximo

```
SQL> SELECT    max(avg(sal))
  2  FROM      emp
  3  GROUP BY  deptno;
```

```
MAX(AVG(SAL))
-----
      2916.6667
```


Aninhando Funções de Grupo

Exiba o salário médio máximo

```
SQL> SELECT max(avg(sal))  
2 FROM emp  
3 GROUP BY deptno;
```

```
MAX(AVG(SAL))  
-----  
2916.6667
```

```
SELECT      coluna, group_function(coluna)  
FROM       tabela  
[WHERE     condição]  
[GROUP BY  group_by_expression]  
[HAVING    group_condition]  
[ORDER BY  coluna];
```

- Ordem de avaliação das cláusulas:
 - cláusula WHERE
 - cláusula GROUP BY
 - cláusula HAVING

```
SELECT      coluna, group_function(coluna)
FROM        tabela
[WHERE      condição]
[GROUP BY   group_by_expression]
[HAVING     group_condition]
[ORDER BY   coluna];
```

- Ordem de avaliação das cláusulas:
 - cláusula WHERE
 - cláusula GROUP BY
 - cláusula HAVING

SQL: Lista de Exercício

Determine se verdadeiro(V) ou falso(F) as seguintes declarações:

1. Funções de grupo trabalham em muitas linhas para produzir um resultado.
2. Funções de grupo usam nulls nos seus cálculos.
3. A cláusula WHERE restringe linhas antes de incluí-las em cálculos de funções de grupos.
4. Mostre o maior, o menor, a soma e a média dos salários de todos os empregados. Nomeie as colunas como Maximum, Minimum, Sum, and Average, respectivamente. Arredonde os resultados para inteiro. Salve em p5q4.sql.
5. Modifique p5q4.sql para mostrar o menor, o maior, a soma e a média dos salários para cada tipo de cargo. Salve em p5q5.sql.
6. Escreva uma query para mostrar o número de empregados com o mesmo cargo.
7. Determine o número de gerentes sem listá-los. Nomeie a coluna como Number of Managers.

SQL: Lista de Exercício

Determine se verdadeiro(V) ou falso(F) as seguintes declarações:

8. Escreva uma query que mostre a diferença entre o maior e menor salário. Nomeie a coluna como DIFFERENCE.

9. Mostre o número do gerente e o salário mais baixo pago aos funcionários daquele gerente. Exclua o empregado que não possua gerente. Exclua qualquer grupo where o menor salário seja menor que \$1000. Ordene por salário (descendente).

10. Escreva uma query para mostrar o nome do departamento, nome da localização, número de empregados, e média de salário para todos os empregados daquele departamento. Nomeie as colunas como dname, loc, Number of People, and Salary, respectivamente.

11. Crie uma query que mostre o número total de empregados e daquele total, o número que foram contratados em 1980, 1981, 1982, e 1983. Nomeie as colunas de forma apropriada.

Objetivos:

- Descrever os tipos de problemas que as subconsultas podem resolver
- Definir as subconsultas
- Listar os tipos de subconsultas
- Criar subconsultas de uma única linha e de várias linhas

"Quem tem um salário maior que o de Jones?"

Consulta principal



"Que funcionários têm um salário maior que o salário de Jones?"

Subconsulta



"Qual é o salário de Jones?"

Usando uma Subconsulta para Resolver um Problema

"Quem tem um salário maior que o de Jones?"

Consulta principal



"Que funcionários têm um salário maior que o salário de Jones?"

Subconsulta



"Qual é o salário de Jones?"




```
SELECT  select_list
FROM    tabela
WHERE   operador expr
        (SELECT      select_list
         FROM        tabela);
```

- A subconsulta (consulta interna) é executada uma vez antes da consulta principal.
- O resultado da subconsulta é usado pela consulta principal (consulta externa).

```
SELECT  select_list
FROM    tabela
WHERE   operador expr
        (SELECT  select_list
         FROM    tabela);
```

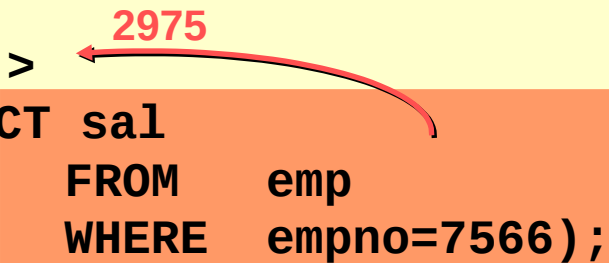
- A subconsulta (consulta interna) é executada uma vez antes da consulta principal.
- O resultado da subconsulta é usado pela consulta principal (consulta externa).

Usando uma Subconsulta

```
SQL> SELECT ename
2 FROM      emp
3 WHERE     sal >
4           (SELECT sal
5              FROM      emp
6              WHERE     empno=7566 );
```

Usando uma Subconsulta

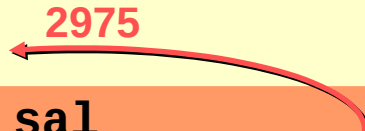
```
SQL> SELECT ename
 2 FROM emp
 3 WHERE sal >
 4     (SELECT sal
 5      FROM emp
 6      WHERE empno=7566 );
```



The diagram illustrates the execution of the SQL query. A red arrow points from the value '2975' to the comparison operator '>' in the WHERE clause. The subquery result is highlighted in an orange box, and the main query's WHERE clause is also highlighted in an orange box.

Usando uma Subconsulta

```
SQL> SELECT ename
  2 FROM emp
  3 WHERE sal >
  4         (SELECT sal
  5            FROM emp
  6            WHERE empno=7566 );
```



ENAME

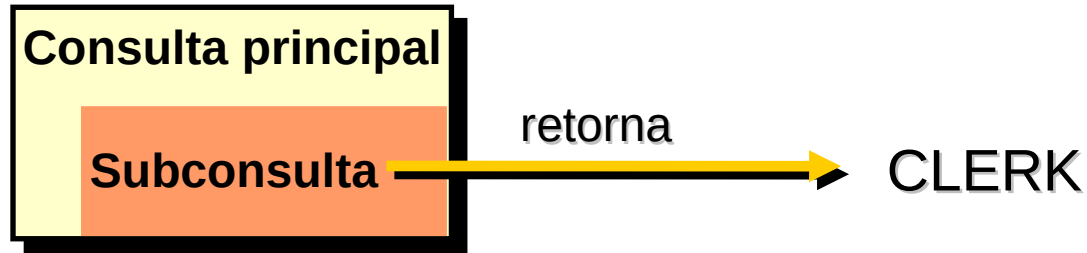
KING

FORD

SCOTT

- Coloque as subconsultas entre parênteses.
- Coloque as subconsultas no lado direito do operador de comparação.
- Não adicione uma cláusula ORDER BY a uma subconsulta.
- Use operadores de uma única linha com subconsultas de uma única linha.
- Use operadores de várias linhas com subconsultas de várias linhas.

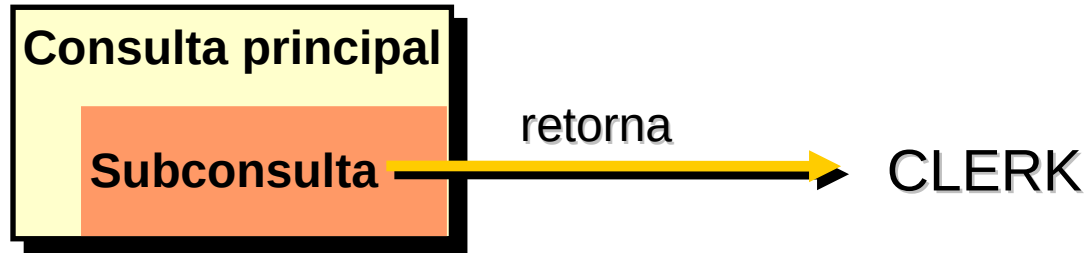
Subconsulta de uma única linha



Subconsulta de várias linhas

Subconsulta de várias colunas

Subconsulta de uma única linha

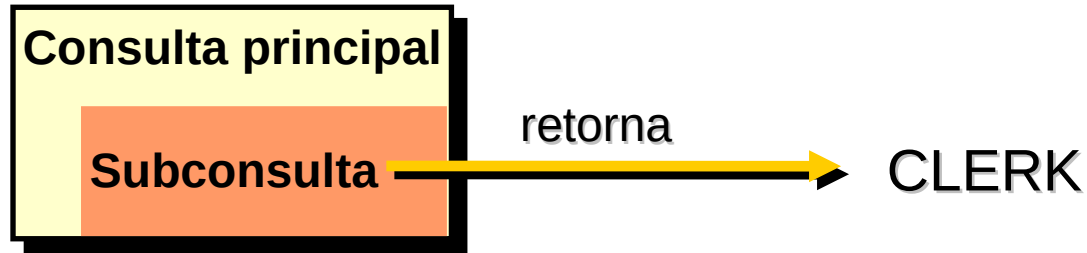


Subconsulta de várias linhas



Subconsulta de várias colunas

Subconsulta de uma única linha



Subconsulta de várias linhas



Subconsulta de várias colunas



Subconsultas de uma Única Linha

- Retorne somente uma linha
- Use operadores de comparação de uma única linha

Operador	Significado
=	Igual a
>	Maior do que
>=	Maior do que ou igual a
<	Menor do que
<=	Menor ou igual a
<>	Diferente de

Executando Subconsultas de uma Única Linha

```
SQL> SELECT      ename, job
  2  FROM          emp
  3  WHERE         job =
  4      (SELECT   job
  5           FROM     emp
  6           WHERE    empno = 7369)
  7  AND          sal >
  8      (SELECT   sal
  9           FROM     emp
 10          WHERE    empno = 7876);
```

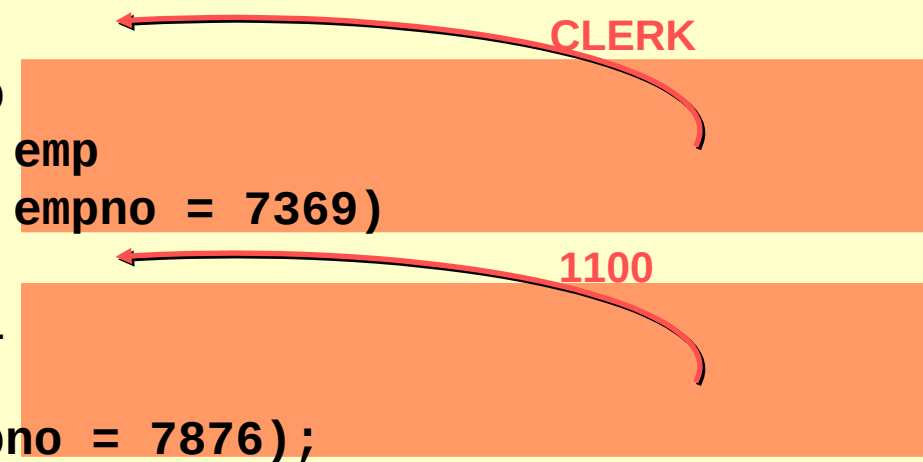
Executando Subconsultas de uma Única Linha

```
SQL> SELECT  ename, job
2  FROM      emp
3  WHERE     job =
4      (SELECT job
5          FROM emp
6          WHERE empno = 7369)
7  AND      sal >
8      (SELECT sal
9          FROM emp
10         WHERE empno = 7876);
```

The diagram illustrates the execution of a SQL query with two subqueries. The main query is a SELECT statement with two WHERE clauses. The first WHERE clause compares the job title to a subquery result. The second WHERE clause compares the salary to another subquery result. Red arrows point from the subquery results to the main query conditions. The first subquery result is 'CLERK' and the second is '1100'.

Executando Subconsultas de uma Única Linha

```
SQL> SELECT  ename, job
2  FROM      emp
3  WHERE     job =
4      (SELECT job
5          FROM emp
6          WHERE empno = 7369)
7  AND      sal >
8      (SELECT sal
9          FROM emp
10         WHERE empno = 7876);
```



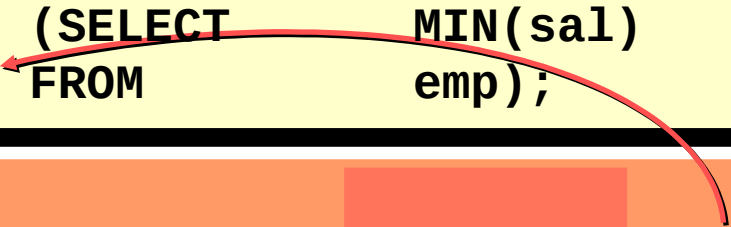
ENAME	JOB
-----	-----
MILLER	CLERK

Usando Funções de Grupo em uma Subconsulta

```
SQL> SELECT  ename, job, sal
2  FROM      emp
3  WHERE     sal =
4             (SELECT      MIN(sal)
5             FROM          emp);
```

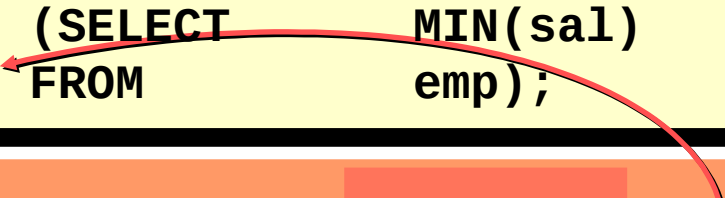
Usando Funções de Grupo em uma Subconsulta

```
SQL> SELECT  ename, job, sal
2 FROM      emp
3 WHERE     sal =
4           (SELECT MIN(sal)
5            FROM   emp);
```



Usando Funções de Grupo em uma Subconsulta

```
SQL> SELECT  ename, job, sal
2 FROM      emp
3 WHERE     sal =
4           (SELECT MIN(sal)
5            FROM    emp);
```



ENAME	JOB	SAL
-----	-----	-----
SMITH	CLERK	800

Cláusula HAVING com Subconsultas

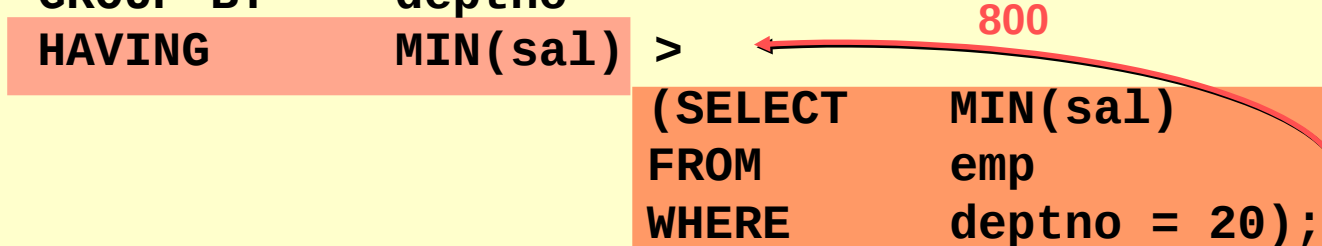
- O Oracle Server primeiro executa as subconsultas.
- O Oracle Server retorna os resultados para a cláusula HAVING da consulta principal.

```
SQL> SELECT      deptno, MIN(sal)
  2 FROM          emp
  3 GROUP BY     deptno
  4 HAVING      MIN(sal) >
  5              (SELECT      MIN(sal)
  6              FROM          emp
  7              WHERE         deptno = 20);
```

Cláusula HAVING com Subconsultas

- O Oracle Server primeiro executa as subconsultas.
- O Oracle Server retorna os resultados para a cláusula HAVING da consulta principal.

```
SQL> SELECT      deptno, MIN(sal)
  2 FROM          emp
  3 GROUP BY     deptno
  4 HAVING       MIN(sal) >
  5              (SELECT MIN(sal)
  6 FROM          emp
  7 WHERE        deptno = 20);
```



O que Há de Errado com esta Instrução?

```
SQL> SELECT empno, ename
2 FROM emp
3 WHERE sal =
4 (SELECT MIN(sal)
5 FROM emp
6 GROUP BY deptno);
```

O que Há de Errado com esta Instrução?

```
SQL> SELECT empno, ename
2 FROM emp
3 WHERE sal =
4 (SELECT MIN(sal)
5 FROM emp
6 GROUP BY deptno);
```

O que Há de Errado com esta Instrução?

```
SQL> SELECT empno, ename
2 FROM emp
3 WHERE sal =
4 (SELECT MAX(sal)
5 FROM emp
6 GROUP BY deptno);
```

Operador de uma única linha com subconsulta de várias linhas

ERROR:

ORA-01427: A subconsulta de uma única linha retorna mais de uma linha (Single-row subquery returns more than one row)

no rows selected

Esta Instrução Irá Funcionar?

```
SQL> SELECT ename, job
2 FROM      emp
3 WHERE     job =
4           (SELECT  job
5            FROM     emp
6            WHERE   ename='SMYTHE ');
```

Esta Instrução Irá Funcionar?

```
SQL> SELECT ename, job
2 FROM emp
3 WHERE job =
4 (SELECT job
5 FROM emp
6 WHERE ename='SMYTHE');
```

Esta Instrução Irá Funcionar?

```
SQL> SELECT ename, job
2 FROM emp
3 WHERE job =
4 (SELECT job
5 FROM emp
6 WHERE ename='SMYTHE');
```

no rows selected

A subconsulta não retorna nenhum valor

- Retorne mais de uma linha
- Use operadores de comparação de várias linhas

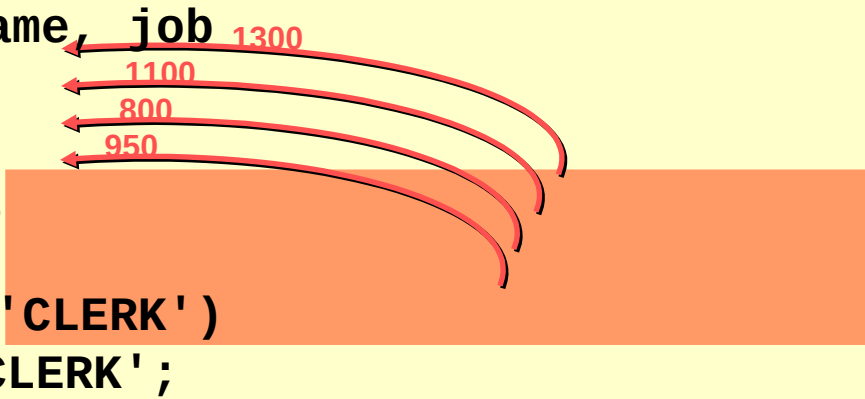
Operador	Significado
IN	Igual a qualquer membro na lista
ANY	Compare o valor a cada valor retornado pela subconsulta
ALL	Compare o valor a todo valor retornado pela subconsulta

Usando o Operador ANY em Subconsultas de Várias Linhas

```
SQL> SELECT empno, ename, job
2 FROM emp
3 WHERE sal < ANY
4     (SELECT sal
5        FROM emp
6        WHERE job = 'CLERK')
7 AND job <> 'CLERK';
```

Usando o Operador ANY em Subconsultas de Várias Linhas

```
SQL> SELECT empno, ename, job 1300
2 FROM emp 1100
3 WHERE sal < ANY 800
4 (SELECT sal 950
5 FROM emp
6 WHERE job = 'CLERK')
7 AND job <> 'CLERK';
```



Usando o Operador ANY em Subconsultas de Várias Linhas

```
SQL> SELECT empno, ename, job 1300
2 FROM emp 1100
3 WHERE sal < ANY 800
4 (SELECT sal 950
5 FROM emp
6 WHERE job = 'CLERK')
7 AND job <> 'CLERK';
```

EMPNO	ENAME	JOB
7654	MARTIN	SALESMAN
7521	WARD	SALESMAN

Usando o Operador ALL em Subconsultas de Várias Linhas

```
SQL> SELECT empno, ename, job
2 FROM emp
3 WHERE sal > ALL
4 (SELECT avg(sal)
5 FROM emp
6 GROUP BY deptno);
```

Usando o Operador ALL em Subconsultas de Várias Linhas

```
SQL> SELECT empno, ename, job  
2 FROM emp  
3 WHERE sal > ALL  
4 (SELECT avg(sal)  
5 FROM emp  
6 GROUP BY deptno);
```

1566.6667
2175
2916.6667

Usando o Operador ALL em Subconsultas de Várias Linhas

```
SQL> SELECT empno, ename, job
2 FROM emp
3 WHERE sal > ALL
4 (SELECT avg(sal)
5 FROM emp
6 GROUP BY deptno);
```

The diagram illustrates the execution of the SQL query. Red arrows point from the 'ALL' operator to the average salary values for each department: 1566.6667, 2175, and 2916.6667.

EMPNO	ENAME	JOB
7839	KING	PRESIDENT
7566	JONES	MANAGER
7902	FORD	ANALYST
7788	SCOTT	ANALYST

As subconsultas são úteis quando uma consulta baseia-se em valores desconhecidos.

```
SELECT  select_list
FROM    tabela
WHERE   operador expr
              (SELECT select_list
               FROM   tabela);
```


As subconsultas são úteis quando uma consulta baseia-se em valores desconhecidos.

```
SELECT  select_list
FROM    tabela
WHERE   operador expr
        (SELECT select_list
         FROM tabela);
```

SQL: Lista de Exercício

1. Escreva uma query para mostrar o nome do empregado e data de contratação para todos os empregados do departamento do Blake. Exclua o Blake.
2. Crie uma query para mostrar o número e nome dos empregados que ganham acima da média salarial. Ordene os resultados por salário (decrecente).
3. Escreva uma query que mostre o número e nome dos empregados que trabalham em um departamento que tem um empregado cujo nome contém um *T*. Salve em *p6q3.sql*.
4. Mostre o nome do empregado, número do departamento e cargo para todos os empregados lotados em Dallas.
5. Mostre o nome do empregado e salário de todos os empregados do King.
6. Mostre o número do departamento, nome do empregado e cargo de todos os empregados do departamento Sales.
7. Modifique *p6q3.sql* para mostrar o número e nome do empregado, salário de todos os empregados que ganham mais que a média salarial e que trabalham em um departamento que possui um empregado com um *T* em seu nome. Salve como *p6q7.sql*. Execute.

Objetivos:

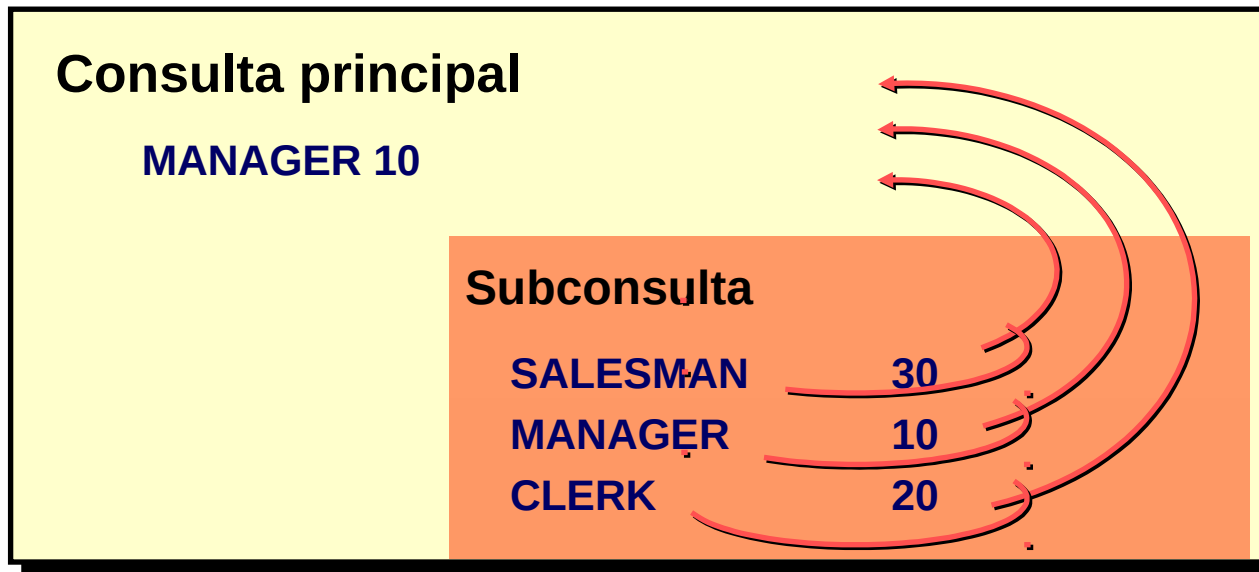
- Criar uma subconsulta de várias colunas
- Descrever e explicar o comportamento de subconsultas quando valores nulos forem recuperados
- Criar uma subconsulta em uma cláusula FROM

Consulta principal

MANAGER 10

Subconsulta

SALESMAN	30
MANAGER	10
CLERK	20



A consulta principal compara

a

Valores de uma subconsulta de várias linhas e de várias colunas

MANAGER 10

SALESMAN	30
MANAGER	10
CLERK	20

Usando Subconsultas de Várias Colunas

Exiba a ID da ordem, a ID do produto e a quantidade de itens na tabela de itens que **corresponde** à ID do produto e à quantidade de um item na ordem 605.

```
SQL> SELECT  ordid, prodid, qty
  2  FROM    item
  3  WHERE   (prodid, qty) IN
  4           (SELECT prodid, qty
  5             FROM    item
  6             WHERE   ordid = 605)
  7  AND     ordid <> 605;
```

Usando Subconsultas de Várias Colunas

Exiba o número da ordem, o número do produto e a quantidade de qualquer item em que o número do produto e a quantidade **correspondam** ao número do produto e à quantidade de um item na ordem 605.

```
SQL> SELECT  ordid, prodid, qty
2  FROM      item
3  WHERE     (prodid, qty) IN
4             (SELECT prodid, qty
5                FROM   item
6                WHERE  ordid = 605)
7  AND      ordid <> 605;
```

Usando Subconsultas de Várias Colunas

Exiba o número da ordem, o número do produto e a quantidade de qualquer item em que o número do produto e a quantidade **correspondam** ao número do produto e à quantidade de um item na ordem 605.

```
SQL> SELECT  ordid, prodid, qty
2  FROM      item
3  WHERE     (prodid, qty) IN
4             (SELECT prodid, qty
5                FROM   item
6                WHERE  ordid = 605)
7  AND      ordid <> 605;
```


Comparações de Coluna

Aos pares

PRODID		QTY
101863		100
100861	↔	100
102130	↔	10
100890		5
100870	↔	500
101860		50

Sem ser aos pares

PRODID		QTY
101863	↔	100
100861	↔	100
102130	↔	10
100890	↔	5
100870	↔	500
101860		50

Subconsulta de Comparação que Não Seja aos Pares

Exiba o número da ordem, o número do produto e a quantidade de qualquer item em que o número do produto e a quantidade correspondam a qualquer número do produto e quantidade de um item na ordem 605.

```
SQL> SELECT  ordid, prodid, qty
  2  FROM    item
  3  WHERE   prodid IN  (SELECT      prodid
  4                        FROM      item
  5                        WHERE      ordid = 605)
  6  AND     qty    IN  (SELECT      qty
  7                        FROM      item
  8                        WHERE      ordid = 605)
  9  AND     ordid <> 605;
```

Subconsulta de Comparação que Não Seja aos Pares

Exiba o número da ordem, o número do produto e a quantidade de qualquer item em que o número do produto e a quantidade correspondam a qualquer número do produto e quantidade de um item na ordem 605.

```
SQL> SELECT  ordid, prodid, qty
  2 FROM      item
  3 WHERE     prodid IN  (SELECT      prodid
  4                               FROM      item
  5                               WHERE     ordid = 605)
  6 AND       qty      IN  (SELECT      qty
  7                               FROM      item
  8                               WHERE     ordid = 605)
  9 AND       ordid <> 605;
```

Subconsulta de Comparação que Não Seja aos Pares

Exiba o número da ordem, o número do produto e a quantidade de qualquer item em que o número do produto e a quantidade correspondam a qualquer número do produto e quantidade de um item na ordem 605.

```
SQL> SELECT  ordid, prodid, qty
  2  FROM    item
  3  WHERE   prodid IN  (SELECT      prodid
  4                      FROM        item
  5                      WHERE        ordid = 605)
  6  AND     qty      IN  (SELECT      qty
  7                      FROM        item
  8                      WHERE        ordid = 605)
  9  AND     ordid <> 605;
```

Subconsulta que Não Seja aos Pares

ORDID	PRODID	QTY
609	100870	5
616	100861	10
616	102130	10
621	100861	10
618	100870	10
618	100861	50
616	100870	50
617	100861	100
619	102130	100
615	100870	100
617	101860	100
621	100870	100
617	102130	100

. . .
16 rows selected.

Subconsulta que Não Seja aos Pares

ORDID	PRODID	QTY
609	100870	5
616	100861	10
616	102130	10
621	100861	10
618	100870	10
618	100861	50
616	100870	50
617	100861	100
619	102130	100
615	100870	100
617	101860	100
621	100870	100
617	102130	100

. . .
16 rows selected.

Valores Nulos em uma Subconsulta

```
SQL> SELECT  employee.ename
  2  FROM    emp employee
  3  WHERE   employee.empno NOT IN
  4          (SELECT manager.mgr
  5          FROM    emp manager);
```

no rows selected.

Usando uma Subconsulta na Cláusula FROM

```
SQL> SELECT  a.ename, a.sal, a.deptno, b.salavg
 2 FROM      emp a, (SELECT  deptno, avg(sal) salavg
 3              FROM      emp
 4              GROUP BY deptno) b
 5 WHERE     a.deptno = b.deptno
 6 AND       a.sal > b.salavg;
```

ENAME	SAL	DEPTNO	SALAVG
-----	-----	-----	-----
KING	5000	10	2916.6667
JONES	2975	20	2175
SCOTT	3000	20	2175
...			

6 rows selected.

Usando uma Subconsulta na Cláusula FROM

```
SQL> SELECT a.ename, a.sal, a.deptno, b.salavg
  2 FROM emp a, (SELECT deptno, avg(sal) salavg
  3 FROM emp
  4 GROUP BY deptno) b
  5 WHERE a.deptno = b.deptno
  6 AND a.sal > b.salavg;
```

ENAME	SAL	DEPTNO	SALAVG
-----	-----	-----	-----
KING	5000	10	2916.6667
JONES	2975	20	2175
SCOTT	3000	20	2175
...			

6 rows selected.

SQL: Lista de Exercício

1. Escreva uma query para mostrar nome do empregado, número do departamento e salário de qualquer empregado cujo número do departamento e salário casam ambos com o número do departamento e salário de qualquer empregado que ganha comissão.
2. Mostre o nome do empregado, nome do departamento e salário de qualquer empregado cujo salário e comissão casam ambos com com o salário e comissão de qualquer empregado lotado em Dallas.
3. Crie uma query para mostrar o nome, data de contratação e salário para todos os empregados que tenham o mesmo salário e comissão do Scott.
4. Crie uma query para mostrar os empregados que ganham salário maior que qualquer CLERKS. Ordene o resultado por salário (decrecente).

Objetivos:

- Descrever cada instrução DML
- Inserir linhas em uma tabela
- Atualizar linhas em uma tabela
- Deletar linhas de uma tabela
- Controlar transações

–Uma instrução DML é executada quando você:

- Adiciona novas linhas a uma tabela
- Modifica linhas existentes em uma tabela
- Remove linhas existentes de uma tabela

–Uma *transação* consiste em um conjunto de instruções DML que formam uma unidade lógica de trabalho.

Adicionando uma Nova Linha em uma Tabela

50 DEVELOPMENT

DETROIT
Nova linha

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

50 DEVELOPMENT
DETROIT

Adicionando uma Nova Linha em uma Tabela

50	DEVELOPMENT	
----	-------------	--

DETROIT
Nova linha

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON

"... inserir uma nova linha na tabela DEPT..."



DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON
50	DEVELOPMENT	

DETROIT

A Instrução INSERT

–Adicione novas linhas em uma tabela usando a instrução INSERT.

```
INSERT INTO   tabela [(coluna [, coluna...])]  
_VALUES      (valor [, valor...]);
```

–Somente uma linha é inserida por vez com esta sintaxe.

Inserindo Novas Linhas

- Insira uma nova linha contendo valores para cada coluna.
- Liste valores na ordem default das colunas na tabela.
- Liste opcionalmente as colunas na cláusula INSERT.

```
SQL> INSERT INTO      dept (deptno, dname, loc)
      2 VALUES        (50, 'DEVELOPMENT', 'DETROIT');
1 row created.
```

- Coloque os valores de data e caractere entre aspas simples.

Inserindo Linhas com Valores Nulos

Método implícito: Omita a coluna da lista de colunas.

```
SQL> INSERT INTO      dept (deptno, dname )
      2 VALUES        (60, 'MIS');
1 row created.
```

Método explícito: Especifique a palavra-chave NULL.

```
SQL> INSERT INTO      dept
      2 VALUES        (70, 'FINANCE', NULL);
1 row created.
```

Inserindo Linhas com Valores Nulos

Método implícito: Omita a coluna da lista de colunas.

```
SQL> INSERT INTO dept (deptno, dname)
      2 VALUES (60, 'MIS');
1 row created.
```

Método explícito: Especifique a palavra-chave NULL.

```
SQL> INSERT INTO dept
      2 VALUES (70, 'FINANCE', NULL);
1 row created.
```

Inserindo Valores Especiais

A função SYSDATE registra a data e hora atuais.

```
SQL> INSERT INTO      emp (empno, ename, job,  
 2                    mgr, hiredate, sal, comm,  
 3                    deptno)  
 4 VALUES            (7196, 'GREEN', 'SALESMAN',  
 5                    7782, SYSDATE, 2000, NULL,  
 6                    10);  
  
1 row created.
```

Inserindo Valores Especiais

A função SYSDATE registra a data e hora atuais.

```
SQL> INSERT INTO      emp (empno, ename, job,  
  2                   mgr, hiredate, sal, comm,  
  3                   deptno)  
  4 VALUES           (7196, 'GREEN', 'SALESMAN',  
  5                   7782, SYSDATE, 2000, NULL,  
  6                   10);  
  
1 row created.
```

Inserindo Valores Específicos de Data

Adicionar um novo funcionário.

```
SQL> INSERT INTO emp
  2  VALUES      (2296, 'AROMANO', 'SALESMAN', 7782,
  3                TO_DATE('FEB 3, 1997', 'MON DD, YYYY'),
  4                1300, NULL, 10);
1 row created.
```

Verifique sua adição.

EMPNO	ENAME	JOB	MGR	HIREDATE	SAL	COMM	DEPTNO
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2296	AROMANO	SALESMAN	7782	03-FEB-97	1300		10

Inserindo Valores Específicos de Data

Adicionar um novo funcionário.

```
SQL> INSERT INTO emp
  2  VALUES      (2296, 'AROMANO', 'SALESMAN', 7782,
  3                TO_DATE('FEB 3, 1997', 'MON DD, YYYY'),
  4                1300, NULL, 10);
```

1 row created.

Verifique sua adição.

EMPNO	ENAME	JOB	MGR	HIREDATE	SAL	COMM	DEPTNO
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2296	AROMANO	SALESMAN	7782	03-FEB-97	1300		10

Inserindo Valores Usando Variáveis de Substituição

Crie um script interativo usando parâmetros de substituição do SQL*Plus

```
SQL> INSERT INTO      dept (deptno, dname, loc)
  2  VALUES          (&department_id,
  3                   '&department_name', '&location');
```

```
Enter value for department_id: 80
Enter value for department_name: EDUCATION
Enter value for location: ATLANTA

1 row created.
```

Inserindo Valores Usando Variáveis de Substituição

Crie um script interativo usando parâmetros de substituição do SQL*Plus

```
SQL> INSERT INTO      dept (deptno, dname, loc)
  2  VALUES          (&department_id,
  3                   '&department_name', '&location');
```

```
Enter value for department_id: 80
Enter value for department_name: EDUCATION
Enter value for location: ATLANTA
```

```
1 row created.
```


Criando um Script com Prompts Personalizados

–ACCEPT armazena o valor em uma variável.

–PROMPT exhibe o texto personalizado.

```
ACCEPT      department_id PROMPT 'Please enter the -  
           department number: '  
ACCEPT      department_name PROMPT 'Please enter -  
           the department name: '  
ACCEPT      location PROMPT 'Please enter the -  
           location: '  
INSERT INTO dept (deptno, dname, loc)  
VALUES      (&department_id, '&department_name',  
           '&location');
```

Criando um Script com Prompts Personalizados

–ACCEPT armazena o valor em uma variável.

–PROMPT exibe o texto personalizado.

```
ACCEPT      department_id PROMPT 'Please enter the -  
department number: '  
ACCEPT      department_name PROMPT 'Please enter -  
the department name: '  
ACCEPT      location PROMPT 'Please enter the -  
location: '  
INSERT INTO dept (deptno, dname, loc)  
VALUES      (&department_id, '&department_name',  
'&location');
```

Copiando Linhas a partir de Outra Tabela

–Crie a instrução INSERT com uma subconsulta.

```
SQL> INSERT INTO managers(id, name, salary, hiredate)
2          SELECT empno, ename, sal, hiredate
3          FROM    emp
4          WHERE   job = 'MANAGER';
3 rows created.
```

–Não use a cláusula VALUES.

–Faça a correspondência do número de colunas na cláusula INSERT com o número de colunas na subconsulta.

Copiando Linhas a partir de Outra Tabela

–Crie a instrução INSERT com uma subconsulta.

```
SQL> INSERT INTO managers(id, name, salary, hiredate)
  2         SELECT empno, ename, sal, hiredate
  3         FROM   emp
  4         WHERE  job = 'MANAGER';
3 rows created.
```

–Não use a cláusula VALUES.

–Faça a correspondência do número de colunas na cláusula INSERT com o número de colunas na subconsulta.

Alterando os Dados em uma Tabela

EMP

EMPNO		ENAME	JOB	...
DEPTNO				
7839	KING	PRESIDENT		10
7698	BLAKE	MANAGER		30
7782	CLARK	MANAGER		10
7566	JONES	MANAGER		20

...

EMP

EMPNO		ENAME	JOB	...
DEPTNO				
7839	KING	PRESIDENT		10
7698	BLAKE	MANAGER		30
7782	CLARK	MANAGER		10
7566	JONES	MANAGER		20

...

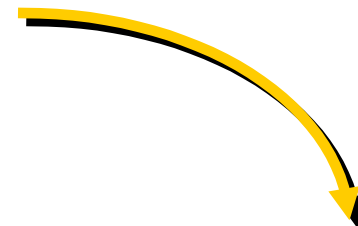
Alterando os Dados em uma Tabela

EMP

EMPNO		ENAME	JOB	...
DEPTNO				
7839	KING	PRESIDENT		10
7698	BLAKE	MANAGER		30
7782	CLARK	MANAGER		10
7566	JONES	MANAGER		20

...

"...atualize uma linha em uma tabela EMP..."



EMP

EMPNO		ENAME	JOB	...
DEPTNO				
7839	KING	PRESIDENT		10
7698	BLAKE	MANAGER		20
7782	CLARK	MANAGER		10
7566	JONES	MANAGER		20

...

A instrução UPDATE

–Modifique linhas existentes com a instrução UPDATE.

```
UPDATE      tabela  
SET        coluna = valor [, coluna = valor, ...]  
[WHERE      condição];
```

–Atualize mais de uma linha por vez, se necessário.

Atualizando Linhas em uma Tabela

–Uma linha ou linhas específicas são modificadas quando você especifica a cláusula WHERE.

```
SQL> UPDATE emp
      2 SET deptno = 20
      3 WHERE empno = 7782;
1 row updated.
```

Todas as linhas na tabela são modificadas quando você omite a cláusula WHERE.

```
SQL> UPDATE employee
      2 SET deptno = 20;
14 rows updated.
```


Atualizando Linhas em uma Tabela

–Uma linha ou linhas específicas são modificadas quando você especifica a cláusula WHERE.

```
SQL> UPDATE emp
  2 SET deptno = 20
  3 WHERE empno = 7782;
1 row updated.
```

Todas as linhas na tabela são modificadas quando você omite a cláusula WHERE.

```
SQL> UPDATE employee
  2 SET deptno = 20;
14 rows updated.
```

- Atualize o cargo e o departamento do funcionário 7698 para coincidir com o do funcionário 7499.

```
SQL> UPDATE emp
  2 SET      (job, deptno) =
  3          (SELECT job, deptno
  4              FROM      emp
  5              WHERE     empno = 7499)
  6 WHERE     empno = 7698;
1 row updated.
```

- Atualize o cargo e o departamento do funcionário 7698 para coincidir com o do funcionário 7499.

```
SQL> UPDATE emp
  2 SET      (job, deptno) =
  3          (SELECT job, deptno
  4             FROM emp
  5             WHERE empno = 7499)
  6 WHERE empno = 7698;
1 row updated.
```

Atualizando Linhas Baseadas em Outra Tabela

- Use subconsultas em instruções UPDATE para atualizar linhas em uma tabela baseada em valores de outra tabela.

```
SQL> UPDATE   employee
  2  SET      deptno = (SELECT   deptno
  3                               FROM     emp
  4                               WHERE    empno = 7788)
  5  WHERE    job      = (SELECT   job
  6                               FROM     emp
  7                               WHERE    empno = 7788);
2 rows updated.
```

Atualizando Linhas: Erro de Restrição de Integridade

```
SQL> UPDATE emp
2 SET deptno = 55
3 WHERE deptno = 10;
```

```
UPDATE emp
*
ERROR at line 1:
ORA-02291: integrity constraint (USR.EMP_DEPTNO_FK)
violated - parent key not found
```

◆ Não existe o número de departamento 55

Removendo uma Linha de uma Tabela

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON
50	DEVELOPMENT	DETROIT
60	MIS	
...		


Removendo uma Linha de uma Tabela

DEPT

DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON
50	DEVELOPMENT	DETROIT
60	MIS	
...		

"... remova uma linha da tabela DEPT..."

DEPT



DEPTNO	DNAME	LOC
10	ACCOUNTING	NEW YORK
20	RESEARCH	DALLAS
30	SALES	CHICAGO
40	OPERATIONS	BOSTON
60	MIS	
...		

A Instrução DELETE

Você pode remover linhas existentes de uma tabela usando a instrução DELETE.

```
DELETE [FROM] tabela  
[WHERE condição];
```


Deletando Linhas de uma Tabela

-Linhas específicas são deletadas quando você especifica a cláusula WHERE.

```
SQL> DELETE FROM      department
      2  WHERE          dname = 'DEVELOPMENT';
1 row deleted.
```

-Todas as linhas na tabela serão deletadas se você omitir a cláusula WHERE.

```
SQL> DELETE FROM      department;
4 rows deleted.
```

Deletando Linhas Baseadas em Outra Tabela

- Use subconsultas em instruções DELETE para remover linhas de uma tabela baseadas em valores de outra tabela.

```
SQL> DELETE FROM      employee
  2  WHERE              deptno =
  3                    (SELECT  deptno
  4                          FROM    dept
  5                          WHERE   dname = 'SA
6 rows deleted.
```

Deletando Linhas Baseadas em Outra Tabela

- Use subconsultas em instruções DELETE para remover linhas de uma tabela baseadas em valores de outra tabela.

```
SQL> DELETE FROM      employee
  2  WHERE              deptno =
  3                      (SELECT  deptno
  4                          FROM    dept
  5                          WHERE   dname = 'SA
6 rows deleted.
```

Deletando Linhas: Erro de Restrição de Integridade

```
SQL> DELETE FROM dept
      2 WHERE deptno = 10;
```

```
DELETE FROM dept
          *
ERROR at line 1:
ORA-02292: integrity constraint (USR.EMP_DEPTNO_FK)
violated - child record found
```

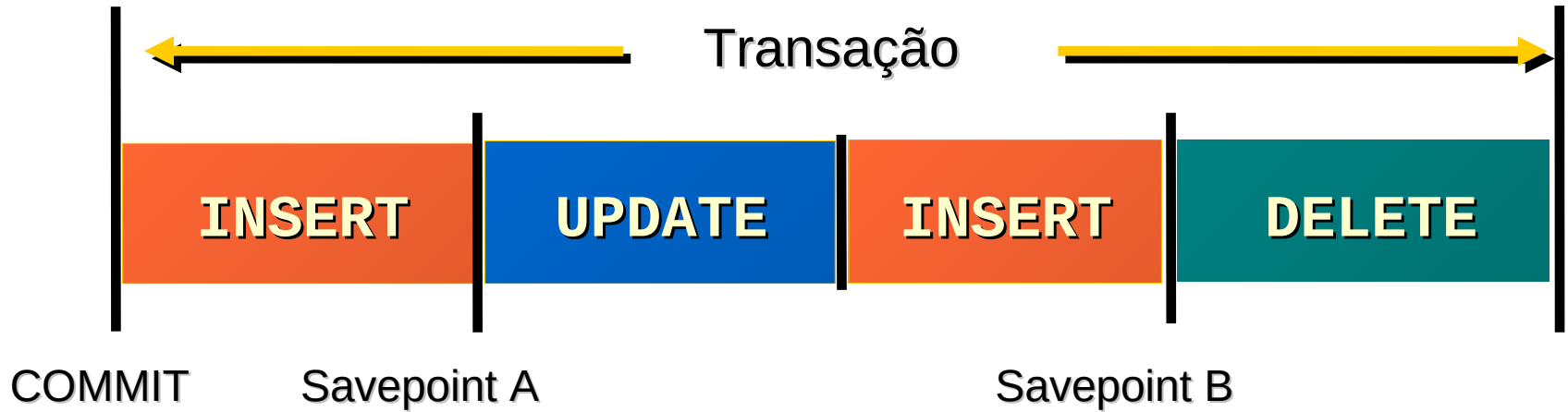
*Você não pode deletar uma linha
que contenha uma chave primária
usada como chave estrangeira em
outra tabela.*

- Consistem de uma das seguintes instruções:
 - Instruções DML que fazem uma alteração consistente nos dados
 - Uma instrução DDL
 - Uma instrução DCL

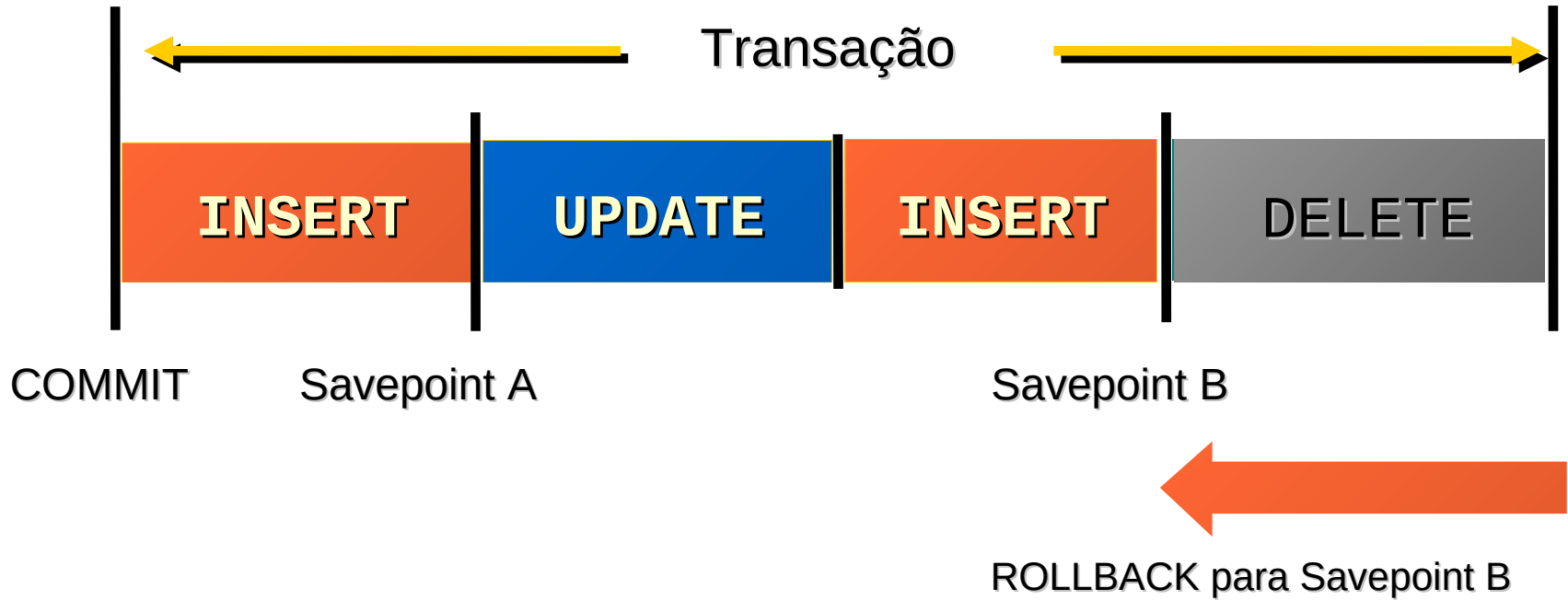
- Começa quando for executada a primeira instrução SQL executável
- Termina com um dos seguintes eventos:
 - COMMIT ou ROLLBACK é emitida
 - Instrução DDL ou DCL é executada (commit automático)
 - O usuário sai
 - O sistema cai

- Garantir consistência de dados
- Visualizar alterações nos dados antes de fazer as alterações permanentemente
- Agrupar operações relacionadas logicamente

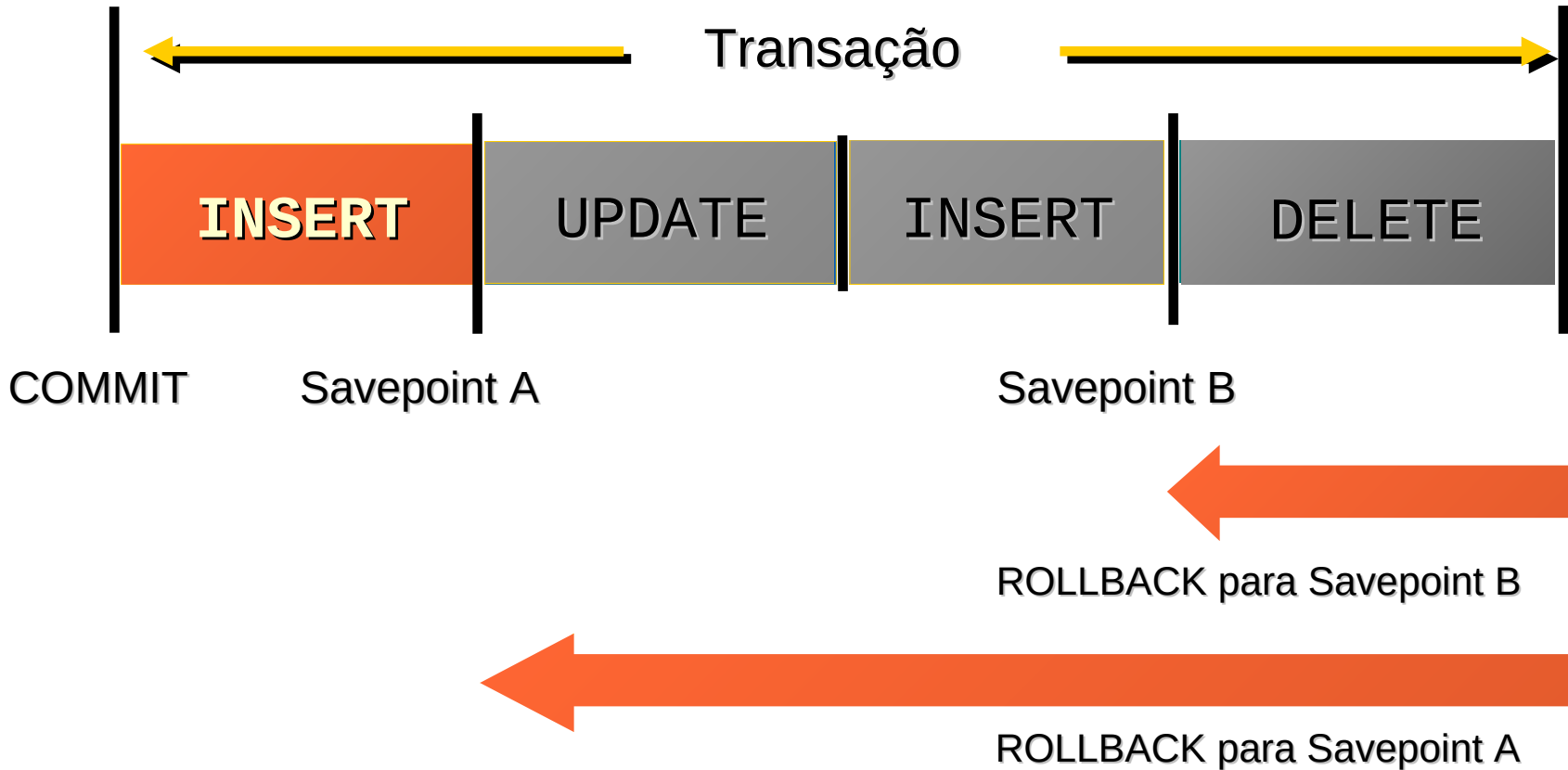
Controlando Transações



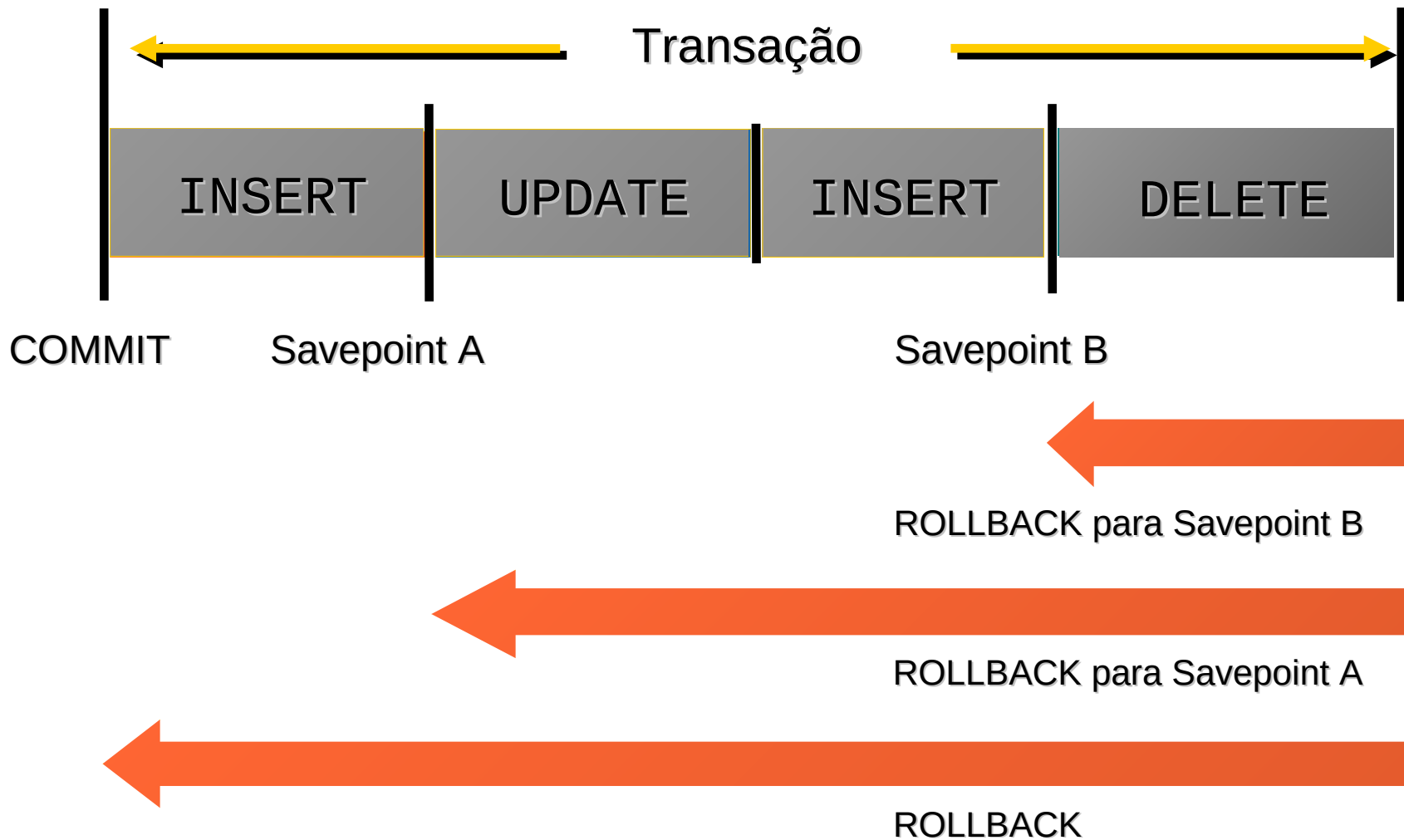
Controlando Transações



Controlando Transações



Controlando Transações



- O estado anterior dos dados pode ser recuperado.
- O usuário atual pode revisar os resultados das operações DML usando a instrução SELECT.
- Outros usuários *não poderão* ver os resultados das instruções DML do usuário atual.
- As linhas afetadas são *bloqueadas*, outros usuários não poderão alterar os dados dentro das linhas afetadas.

- As alterações nos dados são feitas permanentemente no banco de dados.
- O estado anterior dos dados é perdido permanentemente.
- Todos os usuários podem ver os resultados.
- As linhas afetadas são desbloqueadas, essas linhas estão disponíveis para serem manipuladas por outros usuários.
- Todos os savepoints são apagados.

Submetendo Dados a Commit

Fazer as alterações.

```
SQL> UPDATE emp
  2 SET deptno = 10
  3 WHERE empno = 7782;
1 row updated.
```

Submeter alterações a commit.

```
SQL> COMMIT;
Commit complete.
```

Submetendo Dados a Commit

Fazer as alterações.

```
SQL> UPDATE emp
  2 SET deptno = 10
  3 WHERE empno = 7782;
1 row updated.
```

Submeter alterações a commit.

```
SQL> COMMIT;
Commit complete.
```

Estado dos Dados Após ROLLBACK

- Descarte todas as alterações pendentes usando a instrução ROLLBACK.
 - As alterações nos dados são desfeitas.
 - O estado anterior dos dados é restaurado.
 - As linhas afetadas são desbloqueadas.

```
SQL> DELETE FROM      employee;  
14 rows deleted.  
SQL> ROLLBACK;  
Rollback complete.
```


Estado dos Dados Após ROLLBACK

- Descarte todas as alterações pendentes usando a instrução ROLLBACK.
 - As alterações nos dados são desfeitas.
 - O estado anterior dos dados é restaurado.
 - As linhas afetadas são desbloqueadas.

```
SQL> DELETE FROM      employee;  
14 rows deleted.  
SQL> ROLLBACK;  
Rollback complete.
```

Fazendo Roll Back de Alterações para um Marcador

- Crie um marcador em uma transação atual usando a instrução SAVEPOINT.
- Faça roll back do marcador usando a instrução ROLLBACK TO SAVEPOINT.

```
SQL> UPDATE...  
SQL> SAVEPOINT update_done;  
Savepoint created.  
SQL> INSERT...  
SQL> ROLLBACK TO update_done;  
Rollback complete.
```

Fazendo Roll Back de Alterações para um Marcador

- Crie um marcador em uma transação atual usando a instrução SAVEPOINT.
- Faça roll back do marcador usando a instrução ROLLBACK TO SAVEPOINT.

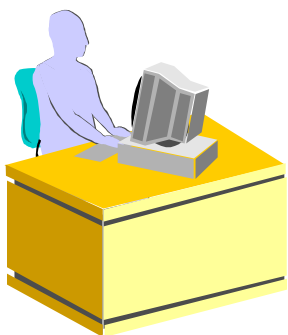
```
SQL> UPDATE...  
SQL> SAVEPOINT update_done;  
Savepoint created.  
SQL> INSERT...  
SQL> ROLLBACK TO update_done;  
Rollback complete.
```

Rollback no Nível da Instrução

- Se uma única instrução DML falhar durante a execução, será feito roll back somente dessa instrução.
- O Oracle Server implementa um savepoint implícito.
- Todas as outras alterações são mantidas.
- O usuário deve finalizar as transações explicitamente usando uma instrução COMMIT ou ROLLBACK.

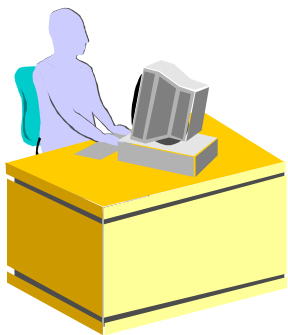
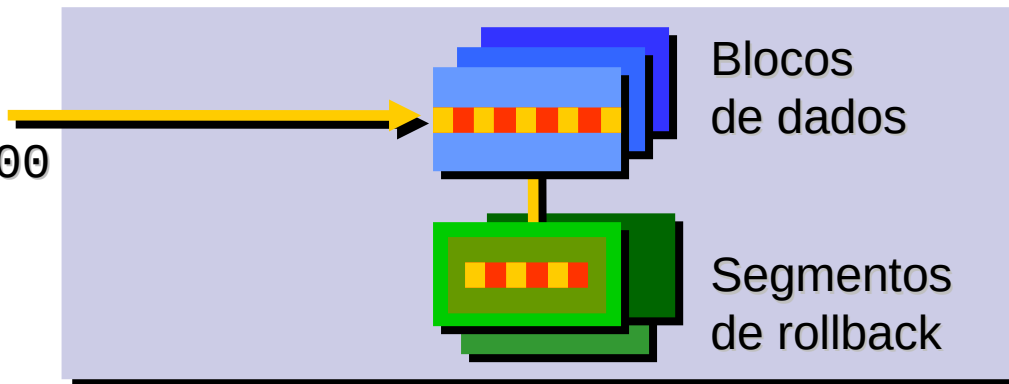
- A consistência na leitura garante sempre uma exibição consistente dos dados.
- As alterações feitas por um usuário não entram em conflito com as alterações feitas por outro usuário.
- A consistência na leitura garante que nos mesmos dados:
 - Os leitores não esperem pelos autores
 - Os autores não esperem pelos leitores

Implementação da Consistência na Leitura



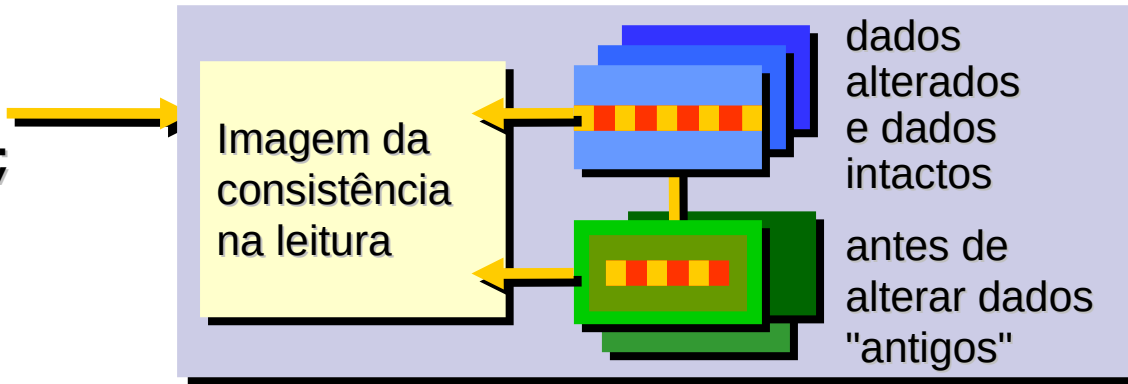
Usuário A

```
UPDATE emp  
SET sal = 2000  
WHERE ename =  
'SCOTT';
```



Usuário B

```
SELECT *  
FROM emp;
```



- Bloqueios::

- Impedem a interação destrutiva entre transações simultâneas

- Não requerem ação do usuário

- Usam automaticamente o nível mais baixo de restrição

- São mantidos durante a duração da transação

- Há dois modos básicos:

- Exclusivo

- Compartilhado

Instrução	Descrição
INSERT	Adiciona uma nova linha à tabela
UPDATE	Modifica linhas existentes na tabela
DELETE	Remove linhas existentes da tabela
COMMIT	Torna permanente todas as alterações pendentes
SAVEPOINT	Permite um rollback no marcador do savepoint
ROLLBACK	Descarta todas as alterações nos dados pendentes