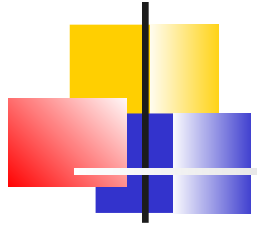


Bancos de Dados

Profa. Patrícia R. Oliveira
EACH - USP

SQL

slides parcialmente baseados em material de aula
do Prof. José Eduardo Ferreira (IME-USP)



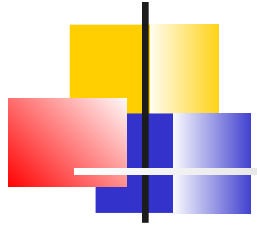
Introdução à SQL

- SQL: Structured Query Language
- Linguagem declarativa: não procedimental
- Desenvolvida e implementada pelo laboratório da IBM em San Jose – década de 70.



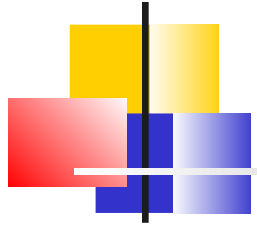
Introdução à SQL

- Chamada inicialmente de SEQUEL (Structured English QUERy Language)
- Criada como interface entre os usuários e o primeiro SGBDR – System R.



Introdução à SQL

- Padrão que atinge grande parte do mercado de SGBD's.
- Atrativo: pequena quantidade de comandos para realizar uma grande quantidade de operações necessárias para a definição e manipulação de relações.



Introdução à SQL

- Vantagens:
 - simplicidade;
 - grande poder de consulta;
 - padrão facilita a migração.



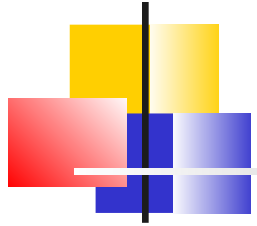
Introdução à SQL

- Dois conjuntos principais de comandos:
 - DDL: Data Definition Language
 - especificação do esquema do banco de dados.
 - DML: Data Manipulation Language
 - inserção, remoção, alteração e consultas em instâncias do banco de dados.



Introdução à SQL

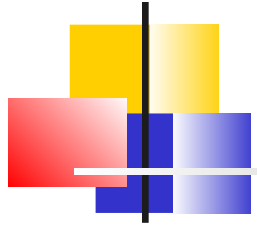
- Outros recursos:
 - criação de visões (views);
 - especificações de segurança e autorizações;
 - definição de restrições de integridade;
 - controle de transações;
 - mecanismos de integração com linguagens de programação.



DDL

- Alguns comandos da DDL:

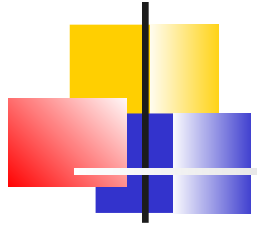
- | | |
|-----------------|--------------|
| ■ CREATE SCHEMA | CREATE TABLE |
| ■ ALTER TABLE | DROP TABLE |
| ■ CREATE DOMAIN | DROP DOMAIN |
| ■ CREATE VIEW | DROP VIEW |



DDL – Criação do Esquema

- CREATE SCHEMA: comando utilizado para criar esquemas de aplicações.
- O esquema permite agrupar as tabelas, restrições, visões, domínios e concessões de autoridade.
- Exemplo:

```
CREATE SCHEMA COMPANHIA AUTHORIZATION JSMITH;
```



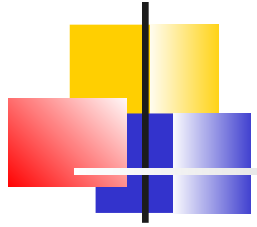
DDL – Criação de domínios

- CREATE DOMAIN: comando utilizado para definir domínios de atributos.

- Exemplo:

```
CREATE DOMAIN TIPO_SSN AS CHAR(9);
```

- Facilita a redefinição de tipos de dados de um domínio usado por vários atributos de um esquema, além de melhorar a legibilidade do esquema.

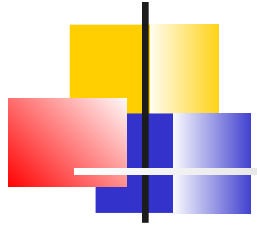


DDL – Criação de domínios

- Pode-se definir um novo domínio com a especificação de uma restrição sobre o valor do atributo.
- Exemplo:

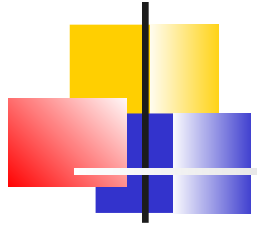
```
CREATE DOMAIN DNUM AS INTEGER
```

```
    CHECK (D_NUM > 0 AND DNUM < 20);
```



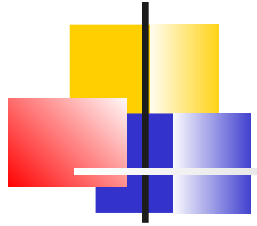
DDL – Criação de tabelas

```
CREATE TABLE [esquema].tabela (  
    atrib1 tipo [<restrições da coluna 1>],  
    atrib2 tipo [<restrições da coluna 2>],  
    ...  
    atribn tipo [<restrições da coluna n>],  
    <restrições da tabela>  
)
```



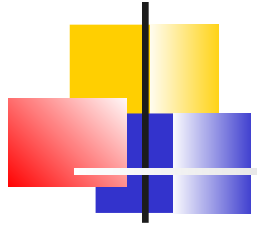
DDL – Criação de tabelas

- Restrições de colunas:
 - NOT NULL:
 - se o valor NULL não for permitido para o atributo;
 - está implícita para chaves primárias.
 - DEFAULT (valor)
 - define um valor default para um atributo;
 - caso não seja definido nenhum valor explícito.
 - CHECK (condição)
 - limita os valores do atributo.



DDL – Criação de tabelas

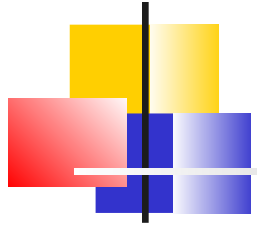
```
CREATE TABLE [esquema].tabela (  
    atrib1 tipo [(tamanho)][NOT NULL | DEFAULT  
valor]  
        [CHECK (condição)],  
    atrib2 tipo [(tamanho)][NOT NULL | DEFAULT valor]  
        [CHECK (condição)],  
    ...  
)
```



DDL – Criação de tabelas

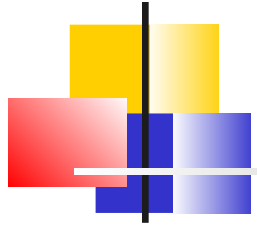
- Restrições de tabela:

- PRIMARY KEY (<atributos chave primária>)
 - especifica um ou mais atributos da chave primária.
- UNIQUE (<atributos chave candidata>)
 - define as chaves secundárias (alternativas).
- FOREIGN KEY (<atributos chave estrangeira>)
REFERENCES tabelaRef[(<chave primária>)] [<ações>]
 - especifica a integridade referencial.



DDL – Criação de tabelas

- <ações>
 - ON DELETE | ON UPDATE
 - CASCADE | SET NULL | SET DEFAULT



SQL – Alguns tipos de dados

- INTEGER | SMALLINT
- DECIMAL [(precisão, escala)]: precisão é o número total de dígitos e escala é o número de dígitos depois do ponto.
- DOUBLE PRECISION | FLOAT | REAL
- CHAR(n) : tamanho fixo – n caracteres
- VARCHAR(n) : tamanho variável – máximo de n caracteres.
- DATE | TIME | TIMESTAMP

DDL – Criação de tabelas (forma geral)

```
CREATE TABLE [esquema].tabela (  
    atrib1 tipo [(tamanho)] [NOT NULL | DEFAULT valor] [CHECK (condição)],  
    atrib2 tipo [(tamanho)] [NOT NULL | DEFAULT valor] [CHECK (condição)],  
    ...  
    [CONSTRAINT nome da restrição]  
        PRIMARY KEY (<atributos chave primária>),  
    [CONSTRAINT nome da restrição]  
        UNIQUE (< atributos chave candidata>),  
    [CONSTRAINT nome da restrição]  
        FOREIGN KEY (<atributos chave estrangeira>)  
            REFERENCES tabelaRef [(<chave primária>)]  
                [ON DELETE CASCADE | SET NULL | SET DEFAULT]  
                [ON UPDATE CASCADE | SET NULL | SET DEFAULT],  
    [CONSTRAINT nome da restrição]  
        CHECK (condição)  
);
```

Exemplo 1



PNOME	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDEREÇO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
-------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------	-----

CREATE TABLE EMPREGADO

```

( FNAME          VARCHAR(15)          NOT NULL ,
  MINICIAL        CHAR ,
  LNAME          VARCHAR(15)          NOT NULL ,
  SSN             CHAR(9)             NOT NULL ,
  DATANASC        DATE
  ENDERECO        VARCHAR(30) ,
  SEXO            CHAR ,
  SALARIO         DECIMAL(10,2) ,
  SUPERSSN        CHAR(9) ,
  DNO             INT                 NOT NULL ,
```

PRIMARY KEY (SSN) ,

FOREIGN KEY (SUPERSSN) REFERENCES EMPREGADO(SSN) ,

FOREIGN KEY (DNO) REFERENCES DEPARTAMENTO(DNUM)) ;

Exemplo 2



DEPARTAMENTO

DNOME	<u>DNUMERO</u>	GERSSN	GERDATAINICIO
-------	----------------	--------	---------------

CREATE TABLE DEPARTAMENTO

(DNOME	VARCHAR(15)	NOT NULL ,
DNUMERO	INT	NOT NULL ,
GERSSN	CHAR(9)	NOT NULL ,
GERDATAINICIO	DATE ,	

PRIMARY KEY (DNUM) ,

UNIQUE (DNOME) ,

FOREIGN KEY (MGRSSN) **REFERENCES** EMPREGADO(SSN)) ;

Exemplo 3

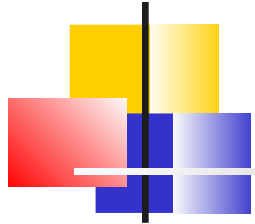
DEPTO_LOCALIZACOES

<u>DNUMERO</u>	<u>DLOCALIZACAO</u>
----------------	---------------------

```
CREATE TABLE DEPT_LOCALIZACOES
    ( DNUM                INT                NOT NULL ,
      DLOCACAO            VARCHAR(15)        NOT NULL ,
PRIMARY KEY (DNUM, DLOCACAO) ,
FOREIGN KEY (DNUM) REFERENCES DEPARTAMENTO(DNUM) ) ;
```

Exemplo 1

(+ default e ações referenciais)



EMPREGADO

PNOME	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDEREÇO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
-------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------	-----

```
CREATE TABLE EMPREGADO
(
    ...,
    DNO          INT      NOT NULL      DEFAULT 1,
    CONSTRAINT EMPPK
    PRIMARY KEY (SSN) ,
    CONSTRAINT EMPSUPERFK
    FOREIGN KEY (SUPERSSN) REFERENCES EMPREGADO(SSN)
        ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE ,
    CONSTRAINT EMPDEPTFK
    FOREIGN KEY (DNO) REFERENCES DEPARTAMENTO(DNUMERO)
        ON DELETE SET DEFAULT ON UPDATE CASCADE );
```

Exemplo 1

(+ default e ações referenciais)

DEPARTAMENTO

DNOME	<u>DNUMERO</u>	GERSSN	GERDATAINICIO
-------	----------------	--------	---------------

CREATE TABLE DEPARTAMENTO

```
( ...,  
  GERSSN CHAR(9) NOT NULL DEFAULT '888665555' ,  
  ...,  
  CONSTRAINT DEPTPK  
    PRIMARY KEY (DNUMERO) ,  
  CONSTRAINT DEPTSK  
    UNIQUE (DNOME),  
  CONSTRAINT DEPTMGRFK  
    FOREIGN KEY (GERSSN) REFERENCES EMPREGADO(SSN)  
    ON DELETE SET DEFAULT ON UPDATE CASCADE );
```



Exemplo 1

(+ default e ações referenciais)

DEPTO_LOCALIZACOES

<u>DNUMERO</u>	<u>DLOCALIZACAO</u>
----------------	---------------------

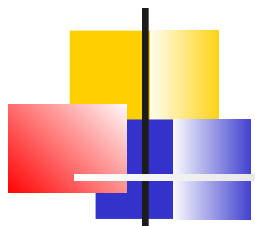
```
CREATE TABLE DEP_LOCALIZACOES
```

```
( ...,
```

```
PRIMARY KEY (DNUMERO, DLOCALIZACAO),
```

```
FOREIGN KEY (DNUMERO) REFERENCES DEPARTAMENTO(DNUMERO)
```

```
ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE );
```

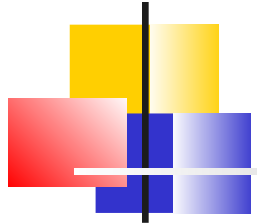
DDL – Alteração de tabela

- ALTER TABLE – incluir / alterar / remover definições de colunas e restrições

ALTER TABLE tabela <ação>

- <ação>

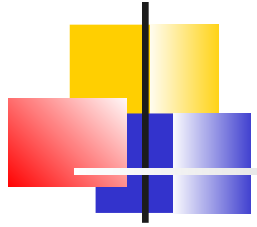
- ADD *novoAtrib tipo* [<restrições de coluna>]
- ADD [CONSTRAINT nome] <restrição de tabela>
- DROP *atributo* [CASCADE | RESTRICT]
- DROP CONSTRAINT *nome*
- ALTER *coluna* SET DEFAULT *valor*
- ALTER *coluna* DROP DEFAULT
- ALTER *coluna* { SET | DROP } NOT NULL



DDL – Alteração de tabela

- `ADD novoAtrib tipo [<restrições de coluna>]`
 - E o valor do novo atributo nas tuplas já existentes?
 - se não for especificada nenhuma cláusula default, o valor será NULL.
 - nesse caso, a cláusula NOT NULL não pode ser aplicada.
- Exemplo:

```
ALTER TABLE EMPREGADO  
ADD FUNCAO VARCHAR(12);
```



DDL – Alteração de tabela

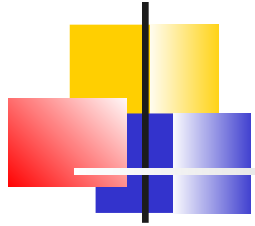
- DROP atributo [CASCADE | RESTRICT]

- CASCADE: todas as visões e restrições que referenciam o atributo são removidas automaticamente.

- RESTRICT: o atributo só é removido se não houver nenhuma visão ou restrição que o referencie.

- Exemplo:

```
ALTER TABLE EMPREGADO  
DROP FUNCAO CASCADE;
```

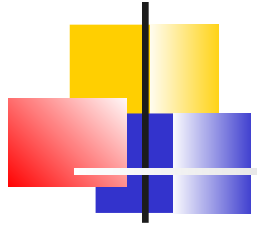


DDL – Alteração de tabela

- `ALTER coluna SET DEFAULT valor`
- `ALTER coluna DROP DEFAULT`
- `ALTER coluna { SET | DROP } NOT NULL`
- É possível alterar uma definição de coluna eliminando ou definindo cláusulas default ou NOT NULL
- Exemplos:

```
ALTER TABLE EMPREGADO ALTER GERSSN DROP DEFAULT;
```

```
ALTER TABLE EMPREGADO ALTER GERSSN SET DEFAULT '222333444';
```



DDL – Remoção de tabela

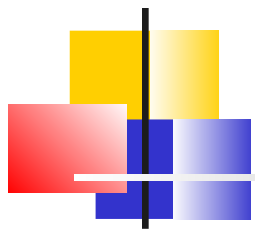
- DROP TABLE: exclui uma tabela do banco de dados

DROP TABLE *tabela* [CASCADE | RESTRICT]

- CASCADE: todas as visões e restrições que referenciam a tabela são removidas automaticamente.
- RESTRICT: a tabela só é removida se não houver nenhuma visão ou restrição que a referencie.

- Exemplo:

DROP TABLE DEPENDENTE CASCADE;



DDL – Remoção de esquema

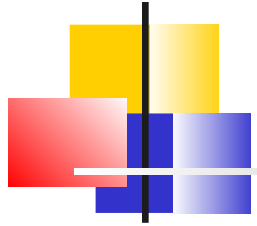
- DROP SCHEMA: exclui um esquema do banco de dados

DROP SCHEMA *esquema* [CASCADE | RESTRICT]

- CASCADE: todos os elementos do esquema são removidos automaticamente.
- RESTRICT: o esquema só é removido se não contiver nenhum elemento.

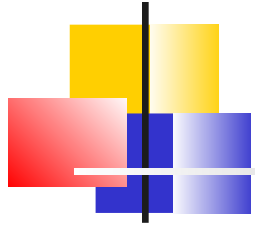
- Exemplo:

DROP SCHEMA COMPANHIA CASCADE;



DML

- Alguns comandos da DML:
 - INSERT
 - UPDATE
 - DELETE
 - SELECT



DML – Consultas básicas


- Formato básico da declaração SELECT:

SELECT <lista de atributos>

FROM <lista de tabelas>

WHERE <condição>

- <lista de atributos>: lista dos atributos cujos valores serão recuperados pela consulta.
- <lista de tabelas>: lista das relações necessárias para o processamento da consulta.
- <condição>: expressão booleana que identifica as tuplas selecionadas pela consulta.



EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

- Recuperar a data de aniversário e o endereço do empregado chamado 'John B. Smith'.

```
SELECT DATANASC, ENDERECO
```

```
FROM EMPREGADO
```

```
WHERE PNOME = `John` AND MINICIAL = `B` AND UNOME = `Smith`;
```


Resultado:

DATANASC

1965-01-09

ENDERECO

731 Fondren, Houston, TX



EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

- Em SQL:

SELECT DATANASC, ENDERECO

FROM EMPREGADO

WHERE PNOME = `John` AND MINICIAL = `B` AND UNOME = `Smith`

- Em álgebra relacional:

$EMP_SMITH \leftarrow \sigma_{PNOME = \text{'John'} \text{ AND } MINICIAL = \text{'B'} \text{ AND } UNOME = \text{'Smith'}}(EMPREGADO)$

$RESULTADO \leftarrow \pi_{DATANASC, ENDERECO}(EMP_SMITH)$

- Assim, uma consulta SQL com apenas uma relação na cláusula FROM é equivalente a um par de operações SELECT-PROJECT da álgebra relacional.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

- Recuperar o nome e o endereço de todos empregados que trabalham no departamento 'Pesquisa'.

```

SELECT PNAME, UNOME, ENDERECO
FROM EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNOME = `Pesquisa` AND DNUMERO= DNO;

```

<u>PNAME</u>	<u>LNOME</u>	<u>ENDERECO</u>
John	Smith	731 Fondren, Houston, TX
Franklin	Wong	638 Voss, Houston, TX
Ramesh	Narayan	975 Fire Oak, Humble, TX
Joyce	English	5631 Rice, Houston, TX

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
<div>EMPREGADOS</div>	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

■ Em SQL:

```
SELECT PNAME, UNAME, ENDereco
FROM EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNAME = 'Pesquisa' AND DNUMERO= DNO;
```

■ Em álgebra relacional:

$DEPT_PESQUISA \leftarrow \sigma_{DNAME = 'Pesquisa'}(DEPARTAMENTO)$

$EMPS_PESQUISA \leftarrow (DEPT_PESQUISA \bowtie_{DNUMERO = DNO} EMPREGADO)$

$RESULTADO \leftarrow \pi_{PNAME, UNAME, ENDereco}(EMPS_PESQUISA)$

- OBS 1: Aqui, a consulta em SQL é similar à sequência SELECT-JOIN-PROJECT da álgebra relacional.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
<div>EMPREGADOS</div>	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

■ Em SQL:

```
SELECT PNAME, UNOME, ENDereco
FROM EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNOME = `Pesquisa` AND DNUMERO= DNO;
```

■ Em álgebra relacional:

$$\begin{aligned} \text{DEPT_PESQUISA} &\leftarrow \sigma_{\text{DNOME} = \text{'Pesquisa'}} (\text{DEPARTAMENTO}) \\ \text{EMPS_PESQUISA} &\leftarrow (\text{DEPT_PESQUISA} \bowtie_{\text{DUMERO} = \text{DNO}} \text{EMPREGADO}) \\ \text{RESULTADO} &\leftarrow \pi_{\text{PNAME, UNOME, ENDereco}} (\text{EMPS_PESQUISA}) \end{aligned}$$

- OBS 2: DNOME = `Pesquisa` é uma condição de seleção do operador SELECT da álgebra relacional.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
<div>EMPREGADOS</div>	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

■ Em SQL:

```
SELECT PNO, UNOME, ENDereco
FROM EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNOME = 'Pesquisa' AND DNUMERO= DNO;
```

■ Em álgebra relacional:

```
DEPT_PESQUISA ← σDNOME = 'Pesquisa' (DEPARTAMENTO)
EMPS_PESQUISA ← (DEPT_PESQUISA ⋈DNUMERO = DNO EMPREGADO)
RESULTADO ← πPNO, UNOME, ENDereco (EMPS_PESQUISA)
```

- OBS 3: DNUMERO= DNO é uma condição de junção do operador JOIN da álgebra relacional.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
						iston, TX	M	25000	987654321	4

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

PROJETO	PJNOME	PNUMERO	PLOCALIZACAO	DNUM
	ProdutoX	1	Bellaire	5
	ProdutoY	2	Sugarland	5
	ProdutoZ	3	Houston	5
	Automatização	10	Stafford	4
	Reorganização	20	Houston	1
	Novos Benefícios	30	Stafford	4

■ Para cada projeto localizado em 'Stafford', relacione o numero do projeto, o número do departamento responsável e o último nome do gerente do departamento, seu endereço e data de aniversário.

```
SELECT PJNOME, DNUMERO, UNOME, ENDERECO, DATANASC
FROM PROJETO, EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNUMERO=DNUM AND GERSSN=SSN AND PLOCALIZACAO
= 'Stafford';
```

<u>PNUMERO</u>	<u>DNUM</u>	<u>LNOME</u>	<u>ENDERECO</u>	<u>DATANASC</u>
10	4	Wallace	291 Berry, Bellaire, TX	1941-06-20
30	4	Wallace	291 Berry, Bellaire, TX	1941-06-20

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
						iston, TX	M	25000	987654321	4

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

PROJETO	PJNOME	PNUMERO	PLOCALIZACAO	DNUM
	ProdutoX	1	Bellaire	5
	ProdutoY	2	Sugarland	5
	ProdutoZ	3	Houston	5
	Automatização	10	Stafford	4
	Reorganização	20	Houston	1
	Novos Benefícios	30	Stafford	4

■ Em SQL:

```
SELECT PJNOME, DNUMERO, UNOME, ENDERECO, DATANASC
FROM PROJETO, EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNUMERO=DNUM AND GERSSN=SSN AND PLOCALIZACAO = `Stafford`;
```

■ Em álgebra relacional:

```
STAFFORD_PROJS ← σPLOCALIZACAO = `Stafford` (PRO JETO)
DEPT_RESP ← (STAFFORD_PROJS ▷ ⋈DNUM = DNUMERO DEPARTAMENTO )
PROJ_DEPT_GER ← (DEPT_RESP ▷ ⋈GERSSN = SSN EMPREGADO )
RESULTADO ← πPJNOME, DNUMERO, UNOME, ENDERECO, DATANASC (PROJ_DEPT_GER)
```

■ OBS 1: Nessa consulta, existem duas condições JOIN.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	25000	987654321	4

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

PROJETO	PJNOME	PNUMERO	PLOCALIZACAO	DNUM
	ProdutoX	1	Bellaire	5
	ProdutoY	2	Sugarland	5
	ProdutoZ	3	Houston	5
	Automatização	10	Stafford	4
	Reorganização	20	Houston	1
	Novos Benefícios	30	Stafford	4

■ Em SQL:

```
SELECT PJNOME, DNUMERO, UNOME, ENDERECO, DATANASC
FROM PROJETO, EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNUMERO=DNUM AND GERSSN=SSN AND PLOCALIZACAO = `Stafford`;
```

■ Em álgebra relacional:

```
STAFFORD_PROJS ← σPLOCALIZACAO = `Stafford` (PROJETO)
DEPT_RESP ← (STAFFORD_PROJS ▷ ⋈DNUM = DNUMERO DEPARTAMENTO )
PROJ_DEPT_GER ← (DEPT_RESP ▷ ⋈GERSSN = SSN EMPREGADO )
RESULTADO ← πPJNOME, DNUMERO, UNOME, ENDERECO, DATANASC (PROJ_DEPT_GER)
```

■ OBS 2: A condição DNUMERO=DNUM relaciona um projeto com o departamento que o controla.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
						ton, TX	M	25000	987654321	4

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

PROJETO	PJNOME	PNUMERO	PLOCALIZACAO	DNUM
	ProdutoX	1	Bellaire	5
	ProdutoY	2	Sugarland	5
	ProdutoZ	3	Houston	5
	Automatização	10	Stafford	4
	Reorganização	20	Houston	1
	Novos Benefícios	30	Stafford	4

■ Em SQL:

```
SELECT PJNOME, DNUMERO, UNOME, ENDERECO, DATANASC
FROM PROJETO, EMPREGADO, DEPARTAMENTO
WHERE DNUMERO=DNUM AND GERSSN=SSN AND PLOCALIZACAO = `Stafford`;
```

■ Em álgebra relacional:

```
STAFFORD_PROJS ← σPLOCALIZACAO = `Stafford` (PROJETO)
DEPT_RESP ← (STAFFORD_PROJS ▷ ⋈DNUM = DNUMERO DEPARTAMENTO )
PROJ_DEPT_GER ← (DEPT_RESP ▷ ⋈GERSSN = SSN EMPREGADO )
RESULTADO ← πPJNOME, DNUMERO, UNOME, ENDERECO, DATANASC (PROJ_DEPT_GER)
```

■ OBS 3: A condição GERSSN=SSN relaciona o departamento com o empregado que o gerencia.



Qualificando um atributo

- É possível usar o mesmo nome para dois ou mais atributos, desde que estes estejam em relações diferentes.
- Uma consulta que referencia atributos com o mesmo nome deve qualificar o atributo com o nome da relação.
- Exemplo:

```
SELECT EMPREGADO.PNOME, PROJETO.PNOME  
FROM PROJETO, EMPREGADO, DEPARTAMENTO  
WHERE DNUMERO=DNUM AND GERSSN=SSN AND PLOCALIZACAO = `Stafford`;
```



Aliases (Pseudônimos)

- Algumas consultas precisam referenciar duas vezes a mesma relação.
- Em alguns casos, pseudônimos (aliases) são atribuídos ao nome da relação.
- Exemplo: para cada empregado, recupere o seu nome e o do seu supervisor

```
SELECT E.PNOME, E.UNOME S.PNOME, S.UNOME  
FROM EMPREGADO AS E, EMPREGADO AS S  
WHERE E.SSN = S.SUPERSSN;
```



Aliases (Pseudônimos)

- Aqui, E e S são chamados de aliases ou variáveis de tupla da relação EMPREGADO.
- Pode-se pensar em E e S como duas cópias distintas de EMPREGADO: E representa os empregados e S os supervisores.
- Aliases podem ser usados em qualquer consulta SQL
- Aliases podem seguir imediatamente o nome da relação:

```
SELECT E.PNOME, E.UNOME S.PNOME, S.UNOME  
FROM EMPREGADO E S  
WHERE S.SSN = E.SUPERSSN;
```



Cláusula WHERE não especificada

- Uma cláusula WHERE não especificada indica ausência de uma condição.
- Assim, todas as tuplas das relações na cláusula FROM são selecionadas.
- Exemplo: recupere o SSN de todos os empregados.

```
SELECT SSN  
FROM EMPREGADO;
```



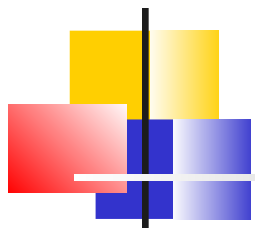
Cláusula WHERE não especificada

- Se mais de uma relação é especificada na cláusula FROM, e não existir nenhuma condição de junção, então o resultado será o produto cartesiano.

- Exemplo

```
SELECT SSN, DNOME  
FROM EMPREGADO, DEPARTAMENTO;
```

- OBS: É importante não negligenciar condições de seleção e junção na cláusula WHERE
 - pode gerar resultados incorretos e volumosos!



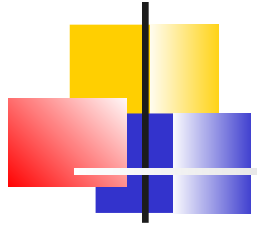
O uso do asterisco (*)

- Um asterisco (*) é usado para recuperar todos os valores de atributos da tupla selecionada.

- Exemplos:

```
SELECT *  
FROM EMPREGADO  
WHERE DNO =5  
=====
```

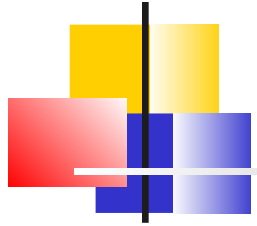
```
SELECT *  
FROM EMPREGADO, DEPARTAMENTO  
WHERE DNAME = 'Pesquisa' AND DNO = DNUMERO
```

O uso do DISTINCT

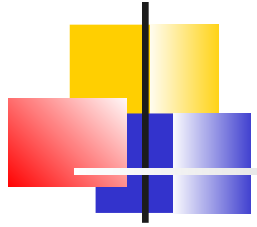
- Resultados de consultas SQL podem conter tuplas duplicatas.
 - para eliminá-las, deve-se usar a palavra DISTINCT.
- Exemplo: a primeira consulta pode gerar tuplas duplicadas, mas a segunda não.

```
SELECT SALARIO
FROM EMPREGADO
=====
SELECT DISTINCT SALARIO
FROM EMPREGADO
```



Operações de conjunto

- Algumas operações de conjunto foram incorporadas à linguagem SQL.
 - União de conjuntos (UNION)
 - Diferença de conjuntos (EXCEPT)
 - Intersecção de conjuntos (INTERSECT)



Operações de conjunto

- As relações resultantes dessas operações são sempre conjuntos de tuplas
 - tuplas duplicadas são eliminadas do resultado.
- Lembrete: operações de conjunto aplicam-se apenas a relações que são compatíveis na união.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
						333445555, TX	M	38000	333445555	5
						333445555, TX	F	25000	333445555	5
						333445555, TX	M	25000	987654321	4

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
			987654321	1995-01-01
			888665555	1981-06-19

TRABALHA_EM	ESSN	PNO	HORAS
	123456789	1	32.5
	123456789	2	7.5
	666884444	3	40.0
	453453453	1	20.0
	453453453	2	20.0
	333445555	2	10.0
	333445555	3	10.0
	333445555	10	10.0
	333445555	20	10.0
	999887777	30	30.0
	999887777	10	10.0
	987987987	10	35.0
	987987987	30	5.0
	987654321	30	20.0
	987654321	20	15.0
	888665555	20	null

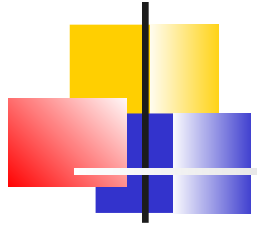
PROJETO	PJNOME	PNUMERO	PLOCALIZACAO	DNUM
	ProdutoX	1	Bellaire	5
	ProdutoY	2	Sugarland	5
	ProdutoZ	3	Houston	5
	Automatização	10	Stafford	4
	Reorganização	20	Houston	1
	Novos Benefícios	30	Stafford	4

- Listar os números de projetos nos quais esteja envolvido algum empregado de sobrenome 'Smith', ou como empregado, ou como gerente do departamento que controle o projeto:

```


(SELECT PNUMERO
FROM PROJETO, DEPARTAMENTO, EMPREGADO
WHERE DNUM = DNUMERO AND GERSSN = SSN AND UNOME =
'Smith')
UNION
(SELECT PNUMERO
FROM PROJETO, TRABALHA_EM, EMPREGADO
WHERE PNUMERO = PNO AND ESSN = SSN AND UNOME =
'Smith')

```



Consultas aninhadas

- Uma consulta SELECT completa, chamada de consulta aninhada, pode ser especificada dentro da condição WHERE de uma outra consulta, chamada de consulta externa.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

IS


- Recupere o nome e o endereço de todos empregados que trabalham no departamento `Pesquisa`:

```

SELECT PNAME, UNOME, ENDereco
FROM EMPREGADO
WHERE DNO IN (SELECT DNUMERO
               FROM DEPARTAMENTO
               WHERE DNAME = 'Pesquisa');

```

- OBS 1: A consulta externa seleciona tuplas de empregados se o valor do seu atributo DNO estiver no resultado da consulta aninhada.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

S

- Recupere o nome e o endereço de todos empregados que trabalham no departamento `Pesquisa`:

```

SELECT PNAME, UNOME, ENDereco
FROM EMPREGADO
WHERE DNO IN (SELECT DNUMERO
               FROM DEPARTAMENTO
               WHERE DNOME = 'Pesquisa');

```

- OBS 2: Operador IN é equivalente ao operador pertence da Teoria dos Conjuntos.

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>										

DEPARTAMENTO	DNOME	DNUMERO	GERSSN	GERDATAINICIO
	Pesquisa	5	333445555	1988-05-22
	Administração	4	987654321	1995-01-01
	Sede administrativa	1	888665555	1981-06-19

- Recupere o nome e o endereço de todos empregados que trabalham no departamento `Pesquisa`:

```

SELECT PNAME, UNAME, ENDRECO
FROM EMPREGADO
WHERE DNO IN (SELECT DNUMERO
               FROM DEPARTAMENTO
               WHERE DNAME = 'Pesquisa');

```

- OBS 3: Uma referência a um atributo não qualificado estará se referindo a um atributo da relação declarada na consulta interna mais próxima.