# Ciência da Computação **GBC043 Sistemas de Banco de Dados**



# Exercícios: Álgebra Relacional

Profa. Maria Camila Nardini Barioni

camila.barioni@ufu.br

Bloco B - sala 1B137

#### Roteiro

- Discussão exercícios de laboratório da aula passada
- ◆ Exercício 1 álgebra relacional
- Exercício 2 álgebra relacional

### Discussão Lab Query Query History

c) Quais os nomes dos candidatos do select nm\_candidato, dt\_nascimento 01/jan/1954.

```
CANDIDATO (SG_UF, NM_UE, DT NASCIMENTO, ...);
```

```
SELECT NM_CANDIDATO

FROM CANDIDATO

WHERE SG_UF = 'AC' AND

DT_NASCIMENTO < '0.4
```

```
SET SEARCH_PATH TO eleicao_2024;
    FROM CANDIDATO
    WHERE SG_UF = 'AC' AND
            DT_NASCIMENTO < '01/01/1954';
Data Output Messages Notifications
                                        SQL
                                          dt_nascimento
      nm_candidato
      text
      AGMAR LOPES DE SOUZA
                                           1953-05-04
      RAIMUNDO SOUZA DOS SANTOS
                                           1945-03-05
      FRANCISCO VAZ MAGALHÃES
                                           1949-05-05
      FRANCISCA ALVES DE OLIVEIRA
                                           1948-01-10
      FRANCIMAR FERNANDES DE ALBUQUERQUE
                                           1946-06-27
      LUIS CELSO DAS CHAGAS MOURÃO
                                           1953-11-21
      JAIRO CASTRO DA PENHA
                                           1947-11-25
```

1948-10-17

1950-06-18

1953-05-18

1950-03-03

1940-07-26

1952-04-20

JOSE TEODORO DE SOUZA

EDNON MOREIRA SOARES

MANOEL DE LIMA SOARES

SEBASTIAO BOCALOM RODRIGUES

AROLDO MONTEIRO RODRIGUES

VICTOR YSMAEL CANDIA CUSICANOUI

10

11

12

13

## Discussão Query Query History

candidatos da cidade 'CAS <sup>5</sup>

```
GRAU INSTRUCAO (CD
CANDIDATO (SG UF,
CD GRAU INSTRUCAO
...);
```

```
SELECT NM CANDIDAT
FROM CANDIDATO C,
WHERE C.CD GRAU IN
      SG UF = 'SP'
      NM UE = 'CAS
```

```
3 V SELECT NM_CANDIDATO, DS_GRAU_INSTRUCAO
e) Quais os nomes dos cano 4 FROM CANDIDATO C, GRAU_INSTRUCAO G
                                  WHERE C.CD_GRAU_INSTRUCAO = G.CD_GRAU_INSTRUCAO AND
                                       SG_UF = 'SP' AND
                                       NM_UE = 'CASA BRANCA';
```

Data Output Messages Notifications

|    | nm_candidato<br>text              | ds_grau_instrucao text        |
|----|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1  | ADENILSON VICENTE                 | ENSINO MÉDIO COMPLETO         |
| 2  | MARCOS ANTONIO MONTEIRO           | SUPERIOR COMPLETO             |
| 3  | FRANCIS MARA DE OLIVEIRA DA SILVA | ENSINO MÉDIO COMPLETO         |
| 4  | HELAINE CRISTINA BACAN RAMOS      | SUPERIOR COMPLETO             |
| 5  | BEATRIZ PISTELLI                  | SUPERIOR COMPLETO             |
| 6  | MARINA CRISTINA ROBERTO           | ENSINO MÉDIO COMPLETO         |
| 7  | DAMARIS FERNANDA RODRIGUES        | ENSINO MÉDIO INCOMPLETO       |
| 8  | RODRIGO VENTALI CANATTO           | ENSINO MÉDIO COMPLETO         |
| 9  | PAULO CESAR MORELLI SALOTTI       | SUPERIOR COMPLETO             |
| 10 | MARCIA CARDOSO                    | ENSINO FUNDAMENTAL INCOMPLETO |
| 11 | MATHEUS OSWALDO BARBOSA           | ENSINO MÉDIO COMPLETO         |
| 12 | VALDECIR GABRIEL                  | ENSINO MÉDIO COMPLETO         |
| 13 | AMELIA FERNANDA VIANA DE MORAES   | ENSINO MÉDIO COMPLETO         |
|    |                                   |                               |

#### Discussão Lab

i) Quais os nomes, as siglas dos partidos, as descrições dos bens e os valores dos bens dos candidatos ao cargo de 'PREFEITO' da cidade de 'SÃO PAULO'.

```
CARGO (CD CARGO, DS CARGO);
PARTIDO (NR PARTIDO, SG PARTIDO, NM PARTIDO);
CANDIDATO ( ..., CD CARGO (CARGO.CD CARGO), SQ CANDIDATO,
NM CANDIDATO, ...);
BEM CANDIDATO (SQ CANDIDATO (CANDIDATO.SQ_CANDIDATO), ...,
DS TIPO BEM CANDIDATO, VR BEM CANDIDATO);
SELECT NM CANDIDATO, SG PARTIDO,
       DS TIPO BEM CANDIDATO, VR BEM CANDIDATO
FROM CANDIDATO C, CARGO CA, PARTIDO P, BEM CANDIDATO B
WHERE C.CD CARGO = CA. CD CARGO AND
      P.NR PARTIDO = C.NR PARTIDO AND
      B.SQ CANDIDATO = C.SQ CANDIDATO AND
      DS CARGO = 'PREFEITO' AND
      NM UE = 'SÃO PAULO';
```

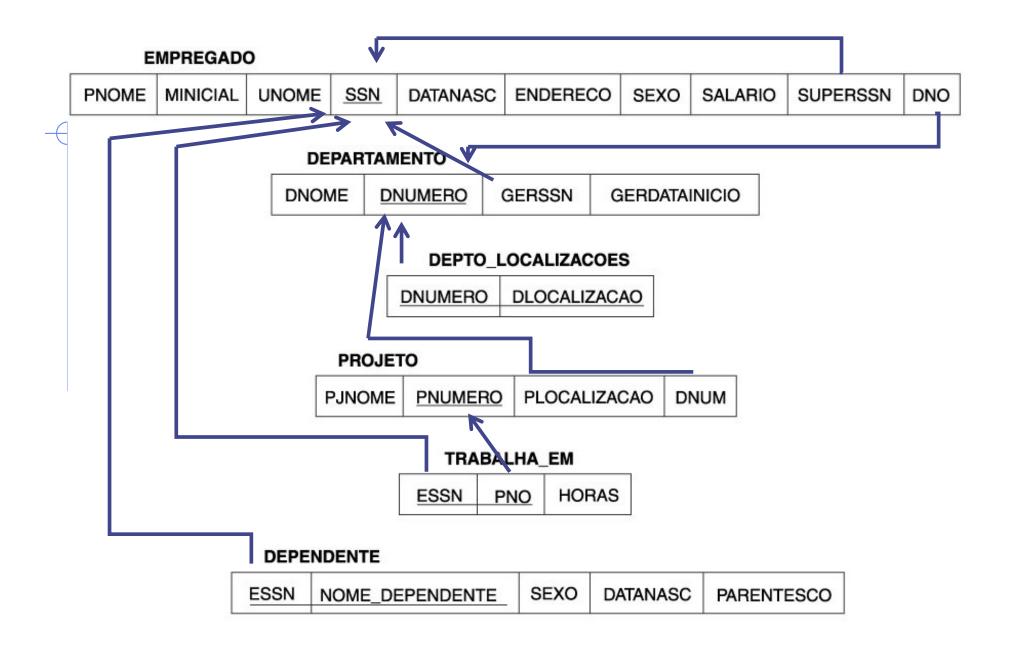
#### Query Query History

```
SELECT NM_CANDIDATO, SG_PARTIDO, DS_TIPO_BEM_CANDIDATO, VR_BEM_CANDIDATO
FROM CANDIDATO C, CARGO CA, PARTIDO P, BEM_CANDIDATO B
WHERE C.CD_CARGO = CA. CD_CARGO AND
P.NR_PARTIDO = C.NR_PARTIDO AND
B.SQ_CANDIDATO = C.SQ_CANDIDATO AND
DS_CARGO = 'PREFEITO' AND
NM_UE = 'SÃO PAULO';
```

#### Data Output Messages Notifications

|    | nm_candidato text               | sg_partido<br>text | ds_tipo_bem_candidato text   | vr_bem_candidato<br>numeric (15,2) |
|----|---------------------------------|--------------------|--|------------------------------------|
| 1  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Apartamento  | 3282764.27                         |
| 2  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Casa   | 550000.00                          |
| 3  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Terreno  | 188180.53                          |
| 4  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Terreno  | 12216.00                           |
| 5  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Terreno  | 496367.61                          |
| 6  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Terreno  | 967276.88                          |
| 7  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Terreno  | 800000.00                          |
| 8  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Outros bens imóveis  | 6117549.00                         |
| 9  | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Outros bens imóveis  | 30000.00                           |
| 10 | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Outros bens imóveis  | 28000.00                           |
| 11 | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Quotas ou quinhões de capital  | 950.00                             |
| 12 | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Depósito bancário em conta corrente no País  | 95409.25                           |
| 13 | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | Aplicação de renda fixa (CDB, RDB e outros)  | 4153.16                            |
| 14 | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | VGBL - Vida Gerador de Benefício Livre   | 11000000.00                        |
| 15 | JOSE LUIZ DATENA                | PSDB               | VGBL - Vida Gerador de Benefício Livre   | 14728923.58                        |
| 16 | TABATA CLÁUDIA AMARAL DE PONTES | PSB                | Depósito bancário em conta corrente no País  | 8508.16                            |
| 17 | TABATA CLÁUDIA AMARAL DE PONTES | PSB                | Outras aplicações e Investimentos  | 799332.95                          |
| 18 | ALBERTO FELIPPE HADDAD FILHO    | DC                 | Terreno  | 2400000.00                         |
| 19 | ALBERTO FELIPPE HADDAD FILHO    | DC                 | Terreno  | 3500000.00                         |
| 20 | ALDEDTO EFLIDDE HADDAD FILLIO   | 00                 | 1/2/2-1/2 2-1/2-2-1/2-1/2-1/ | 00000 00                           |

- Especifique as seguintes consultas considerando o esquema e estado do BD da figura abaixo usando os operadores relacionais. Mostre também o resultado de cada consulta
- 1. Selecionar as tuplas de todos os empregados que trabalham no departamento 4 e recebem acima de 25 mil dólares por ano, ou trabalham no departamento 5 e recebem acima de 30 mil dólares
- 2. Liste o sexo e o salário dos empregados
- 3. Selecionar o primeiro, o último nome e o salário de todos os empregados que trabalham no departamento 5
- 4. Liste o nome de todos os dependentes de cada empregada



| EMPREGADO | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|-----------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|           | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|           | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | М    | 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 | М    | 38000   | 333445555 | 5   |
|           | Joyce    | Α        | English | 453453453 | 1972-07-31 | 5631 Rice, Houston, TX   | F    | 25000   | 333445555 | 5   |
|           | Ahmad    | ٧        | Jabbar  | 987987987 | 1969-03-29 | 980 Dallas, Houston, TX  | М    | 25000   | 987654321 | 4   |
|           | James    | E        | Borg    | 888665555 | 1937-11-10 | 450 Stone, Houston, TX   | М    | 55000   | null      | 1   |

| DEPT LOCALIZACOES | DNUMERO | DLOCALIZACAO |
|-------------------|---------|--------------|
|                   | 1       | Houston      |
|                   | 4       | Stafford     |
| GERDATAINICIO     | 5       | Bellaire     |
| 1988-05-22        | 5       | Sugarland    |

Houston

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

| DEPENDENTE | <u>ESSN</u> | NOME_DEPENDENTE | SEXO | DATANASC   | PARENTESCO |
|------------|-------------|-----------------|------|------------|------------|
|            | 333445555   | Alice           | F    | 1986-04-05 | FILHA      |
|            | 333445555   | Theodore        | M    | 1983-10-25 | FILHO      |
|            | 333445555   | Joy             | F    | 1958-05-03 | CÔNJUGE    |
|            | 987654321   | Abner           | М    | 1942-02-28 | CÔNJUGE    |
|            | 123456789   | Michael         | М    | 1988-01-04 | FILHO      |
|            | 123456789   | Alice           | F    | 1988-12-30 | FILHA      |
|            | 123456789   | Elizabeth       | F    | 1967-05-05 | CÔNJUGE    |

Selecionar as tuplas de todos os empregados que trabalham no departamento 4 e recebem acima de 25 mil dólares por ano, ou trabalham no departamento 5 e recebem acima de 30 mil dólares

 $\sigma_{(DNO = 4 \land SALARIO > 25000)} \vee (DNO = 5 \land SALARIO > 30000)}$  (EMPREGADO)

| EMPREGADO | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|-----------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|           | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|           | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | М    | 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    | Α        | 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   | М    | 55000   | null      | 1   |

DEPT LOCALIZACOES

|              |                     |         |                |               | 1              | Hous   |
|--------------|---------------------|---------|----------------|---------------|----------------|--------|
|              |                     | į.      | T <sub>e</sub> | 100           | 4              | Staffe |
| DEPARTAMENTO | DNOME               | DNUMERO | GERSSN         | GERDATAINICIO | 5              | Bella  |
|              | Pesquisa            | 5       | 333445555      | 1988-05-22    | 5              | Suga   |
|              | Administração       | 4       | 987654321      | 1995-01-01    |                | Hous   |
|              | Sede administrativa | 1       | 888665555      | 1981-06-19    | / <del>*</del> | - 1/11 |

| DNUMERO  | DLOCALIZACAO |
|--|--------------|
| 1  | Houston      |
| 4  | Stafford     |
| 5  | Bellaire     |
| 5  | Sugarland    |
| The state of the s | Houston      |

2. Liste o sexo e o salário dos empregados

 $\pi_{\text{SEXO, SALARIO}}$  (EMPREGADO)

|           |          |          |         |           |            |                          |      | 4       |           |     |
|-----------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
| EMPREGADO | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|           | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|           | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | М    | 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 | М    | 38000   | 333445555 | 5   |
|           | Joyce    | Α        | English | 453453453 | 1972-07-31 | 5631 Rice, Houston, TX   | -    | 25000   | 333445555 | 5   |
|           | Ahmad    | V        | Jabbar  | 987987987 | 1969-03-29 | 980 Dallas, Houston, TX  | М    | 25000   | 987654321 | 4   |
|           | James    | E        | Borg    | 888665555 | 1937-11-10 | 450 Stone, Houston, TX   | М    | 55000   | null      | 1   |
|           |          |          |         |           |            |                          |      | •       |           |     |

DEPT LOCALIZACOES DNUMERO DLOCALIZACAO

|              |                     |                |           |               | 1   | Houston   |  |
|--------------|---------------------|----------------|-----------|---------------|-----|-----------|--|
|              |                     |                | 5/2       | -             | 4   | Stafford  |  |
| DEPARTAMENTO | DNOME               | <b>DNUMERO</b> | GERSSN    | GERDATAINICIO | 5   | Bellaire  |  |
|              | Pesquisa            | 5              | 333445555 | 1988-05-22    | 5   | Sugarland |  |
|              | Administração       | 4              | 987654321 | 1995-01-01    |     | Houston   |  |
|              | Code administrativa | -1             | 000665555 | 1001.06.10    | 7 E | 70        |  |

3. Selecionar o primeiro, o último nome e o salário de todos os empregados que trabalham no departamento 5

 $\pi_{\text{PNOME, UNOME, SALÁRIO}}(\sigma_{\text{DEPTO} = 5}(\text{EMPREGADO}))$ 

| EMPREGADO | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|-----------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|           | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|           | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | М    | 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    | Α        | English | 453453453 | 1972-07-31 | 5631 Rice, Houston, TX   | F    | 25000   | 333445555 | 5   |
|           | Ahmad    | V        | Jabbar  | 987987987 | 1969-03-29 | 980 Dallas, Houston, TX  | М    | 25000   | 987654321 | 4   |
|           | James    | E        | Borg    | 888665555 | 1937-11-10 | 450 Stone, Houston, TX   | М    | 55000   | null      | 1   |

DEPT LOCALIZACOES

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

| DNUMERO | DLOCALIZACAO |
|---------|--------------|
| 1       | Houston      |
| 4       | Stafford     |
| 5       | Bellaire     |
| 5       | Sugarland    |
|         | Houston      |

4. Liste o nome de todos os dependentes de cada empregada

$$EF \leftarrow \sigma_{SEXO = 'F'}(EMPREGADO))$$

| EMPREGADO | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|-----------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|           | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|           | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voes, 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    | Α        | English | 453453453 | 1972-07-31 | 5631 Rice, Houston, TX   | F    | 25000   | 333445555 | 5   |
|           | Ahmad    | V        | Jabbar  | 987987987 | 1969-03-29 | 980 Dallas, Houston, TX  | М    | 25000   | 987654321 | 4   |
|           | James    | E        | Borg    | 888665555 | 1937-11-10 | 450 Stone, Houston, TX   | М    | 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    |

| DEPT LOCALIZACOE | ES | <b>DNUMERO</b> | DLOCALIZACAO |
|------------------|----|----------------|--------------|
|                  |    | 1              | Houston      |
|                  |    | 4              | Stafford     |
| GERDATAINICIO    |    | 5              | Bellaire     |
| 1988-05-22       |    | 5              | Sugarland    |
| 1995-01-01       |    |                | Houston      |
|                  |    |                |              |

Liste o nome de todos os dependentes de cada empregada

NOMEEF 
$$\leftarrow \pi_{PNOME, UNOME, SSN}$$
 (EF)

| EMPREGADO | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|-----------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|           | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|           | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | М    | 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 | М    | 38000   | 333445555 | 5   |
|           | Joyce    | Α        | English | 453453453 | 1972-07-31 | 5631 Rice, Houston, TX   | F    | 25000   | 333445555 | 5   |
|           | Ahmad    | V        | Jabbar  | 987987987 | 1969-03-29 | 980 Dallas, Houston, TX  | М    | 25000   | 987654321 | 4   |
|           | James    | E        | Borg    | 888665555 | 1937-11-10 | 450 Stone, Houston, TX   | М    | 55000   | null      | 1   |

DEPT LOCALIZACOES

|              |                     |         |           | 122           | 1    | Houston  |
|--------------|---------------------|---------|-----------|---------------|------|----------|
|              |                     |         |           | nga.          | 4    | Stafford |
| DEPARTAMENTO | DNOME               | DNUMERO | GERSSN    | GERDATAINICIO | 5    | Bellaire |
|              | Pesquisa            | 5       | 333445555 | 1988-05-22    | 5    | Sugarla  |
|              | Administração       | 4       | 987654321 | 1995-01-01    |      | Houston  |
|              | Sede administrativa | 1       | 888665555 | 1981-06-19    | 7.00 | - Sa     |

| <b>DNUMERO</b> | DLOCALIZACAO |  |  |  |  |
|----------------|--------------|--|--|--|--|
| 1              | Houston      |  |  |  |  |
| 4              | Stafford     |  |  |  |  |
| 5              | Bellaire     |  |  |  |  |
| 5              | Sugarland    |  |  |  |  |
|                | Houston      |  |  |  |  |

4. Liste o nome de todos os dependentes de cada empregada

#### DE ← NOMEEF x DEPENDENTE

| EMPREGADO     | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|---------------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|               | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|               | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | М    | 40000   | 888665555 | 5   |
| $\rightarrow$ | 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    | Α        | English | 453453453 | 1972-07-31 | 5631 Rice, Houston, TX   | F    | 25000   | 333445555 | 5   |
|               | Ahmad    | V        | Jabbar  | 987987987 | 1969-03-29 | 980 Dallas, Houston, TX  | М    | 25000   | 987654321 | 4   |
|               | James    | E        | Borg    | 888665555 | 1937-11-10 | 450 Stone, Houston, TX   | М    | 55000   | null      | 1   |

| DEPENDENTE        | ESSN      | NOME_DEPENDENTE | SEXO | DATANASC   | PARENTESCO |
|-------------------|-----------|-----------------|------|------------|------------|
| $\rightarrow$     | 333445555 | Alice           | F    | 1986-04-05 | FILHA      |
| $\longrightarrow$ | 333445555 | Theodore        | M    | 1983-10-25 | FILHO      |
| • [               | 333445555 | Joy             | F    | 1958-05-03 | CÔNJUGE    |
| . [               | 987654321 | Abner           | M    | 1942-02-28 | CÔNJUGE    |
| . [               | 123456789 | Michael         | M    | 1988-01-04 | FILHO      |
| • [               | 123456789 | Alice           | F    | 1988-12-30 | FILHA      |
| $\longrightarrow$ | 123456789 | Elizabeth       | F    | 1967-05-05 | CÔNJUGE    |

4. Liste o nome de todos os dependentes de cada empregada

DE ← NOMEEF x DEPENDENTE

 $DR \leftarrow \sigma_{SSN = ESSN}(DE)$ 

| EMPREGADO     | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|---------------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|               | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|               | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | M    | 40000   | 888665555 | 5   |
| $\rightarrow$ | 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    | Α        | 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   | М    | 55000   | null      | 1   |

| DEPENDENTE        | ESSN      | NOME_DEPENDENTE | SEXO | DATANASC   | PARENTESCO |
|-------------------|-----------|-----------------|------|------------|------------|
| $\rightarrow$     | 333445555 | Alice           | F    | 1986-04-05 | FILHA      |
| $\longrightarrow$ | 333445555 | Theodore        | М    | 1983-10-25 | FILHO      |
|                   | 333445555 | Joy             | F    | 1958-05-03 | CÔNJUGE    |
|                   | 987654321 | Abner           | M    | 1942-02-28 | CÔNJUGE    |
| . [               | 123456789 | Michael         | M    | 1988-01-04 | FILHO      |
| • [               | 123456789 | Alice           | F    | 1988-12-30 | FILHA      |
| $\longrightarrow$ | 123456789 | Elizabeth       | F    | 1967-05-05 | CÔNJUGE    |

4. Liste o nome de todos os dependentes de cada empregada

RES 
$$\leftarrow \pi_{\text{PNOME, UNOME, NOME.DEPENDENTE}}$$
 (DR)

| EMPREGADO     | PNOME    | MINICIAL | UNOME   | SSN       | DATANASC   | ENDERECO                 | SEXO | SALARIO | SUPERSSN  | DNO |
|---------------|----------|----------|---------|-----------|------------|--------------------------|------|---------|-----------|-----|
|               | John     | В        | Smith   | 123456789 | 1965-01-09 | 731 Fondren, Houston, TX | М    | 30000   | 333445555 | 5   |
|               | Franklin | Т        | Wong    | 333445555 | 1955-12-08 | 638 Voss, Houston, TX    | М    | 40000   | 888665555 | 5   |
|               | Alicia   | J        | Zelaya  | 999887777 | 1968-01-19 | 3321 Castle, Spring, TX  | F    | 25000   | 987654321 | 4   |
| $\rightarrow$ | 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 | М    | 38000   | 333445555 | 5   |
|               | Joyce    | Α        | English | 453453453 | 1972-07-31 | 5631 Rice, Houston, TX   | F    | 25000   | 333445555 | 5   |
|               | Ahmad    | V        | Jabbar  | 987987987 | 1969-03-29 | 980 Dallas, Houston, TX  | М    | 25000   | 987654321 | 4   |
|               | James    | E        | Borg    | 888665555 | 1937-11-10 | 450 Stone, Houston, TX   | M    | 55000   | null      | 1   |

| DEPENDENTE        | <b>ESSN</b> | NOME_DEPENDENTE | SEXO | DATANASC   | PARENTESCO |
|-------------------|-------------|-----------------|------|------------|------------|
|                   | 333445555   | Alice           | F    | 1986-04-05 | FILHA      |
|                   | 333445555   | Theodore        | M    | 1983-10-25 | FILHO      |
|                   | 333445555   | Joy             | F    | 1958-05-03 | CÔNJUGE    |
| $\longrightarrow$ | 987654321   | Abner           | M    | 1942-02-28 | CÔNJUGE    |
|                   | 123456789   | Michael         | М    | 1988-01-04 | FILHO      |
| [                 | 123456789   | Alice           | F    | 1988-12-30 | FILHA      |
| [                 | 123456789   | Elizabeth       | F    | 1967-05-05 | CÔNJUGE    |

4. Liste o nome de todos os dependentes de cada empregada

$$\begin{array}{lll} \text{EF} & \leftarrow & \sigma_{\text{SEXO} = \text{'F'}}(\text{EMPREGADO})) \\ \text{NOMEEF} & \leftarrow & \pi_{\text{PNOME, UNOME, SSN}}(\text{EF}) \\ \text{DE} & \leftarrow & \text{NOMEEF x DEPENDENTE} \\ \text{DR} & \leftarrow & \sigma_{\text{SSN} = \text{ESSN}}(\text{DE}) \\ \text{RES} & \leftarrow & \pi_{\text{PNOME, UNOME, NOME.DEPENDENTE}}(\text{DR}) \end{array}$$

- Considere as seguintes relações
  - Disciplina = (Nome, Ementa)
  - Aluno = (<u>Nome</u>, Idade, Curso)
  - Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)
  - Matricula = (<u>NomeA(Aluno.Nome</u>), <u>Disciplina(Disciplina.Nome</u>), Nota)
  - Aulas = (<u>NomeProf(Professor.Nome</u>), <u>Disciplina (Disciplina.Nome</u>))
- 1. Listar a idade e o nome dos alunos e professores do banco de dados
- 2. Listar as disciplinas em que os alunos de Computação se matricularam
- 3. Listar o departamento dos professores que não ministram a disciplina de Banco de Dados
- 4. Quais alunos cursam todas as disciplinas ministradas pela professora Graça?
- 5. Listar a média das notas de todos os alunos por disciplina

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

Aluno = ( $\underline{Nome}$ , Idade, Curso)

Professor = (Nome, Idade, Depto)

Matricula = (<u>NomeA(Aluno.Nome</u>), <u>Disciplina(Disciplina.Nome</u>), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Listar a idade e o nome dos alunos e professores do banco de dados

```
Alunos \leftarrow \pi_{\{Nome, Idade\}}(Aluno)
Professores \leftarrow \pi_{\{Nome, Idade\}}(Professor)
Pessoas \leftarrow Alunos \cup Professores
```

| Alunos | Nome   | Idade |
|--------|--------|-------|
|        | Maria  | 18    |
|        | Ana    | 21    |
|        | João   | 22    |
|        | Marcos | 18    |

| Nome    | Idade | Professores |
|---------|-------|-------------|
| Márcia  | 55    |             |
| Nunes   | 65    |             |
| Sandra  | 45    |             |
| Marcelo | 50    | 2           |

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

Aluno = ( $\underline{Nome}$ , Idade, Curso)

Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)

Matricula = (<u>NomeA(Aluno.Nome</u>), <u>Disciplina(Disciplina.Nome</u>), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Listar as disciplinas em que os alunos de computação se matricularam

AlunosComp 
$$\leftarrow \sigma_{\text{(curso = "Computação")}}$$
 (Aluno)

| Nome   | Idade | Curso      |
|--------|-------|------------|
| Maria  | 18    | Computação |
| Ana    | 21    | Biologia   |
| João   | 22    | Física     |
| Marcos | 18    | Letras     |

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

Aluno = ( $\underline{Nome}$ , Idade, Curso)

Professor = (Nome, Idade, Depto)

Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Listar as disciplinas em que os alunos de computação se matricularam

AlunosComp 
$$\leftarrow \sigma_{\text{(curso = "computação")}}$$
 (Aluno)

Matriculas Alunos Comp \*  $\rho_{\text{(Nome, Disciplina, Nota)}}$  (Matricula)

| AlunosComp.Nome | AlunosComp.Idade | AlunosComp.Curso | Matricula.Nome | Matricula.Disciplina | Matricula.Nota |
|-----------------|------------------|------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Maria           | 18               | Computação       | Maria          | Cálculo              | 70             |
| Maria           | 18               | Computação       | Maria          | BD                   | 85             |
| Maria           | 18               | Computação       | Maria          | Lógica               | 78             |

```
Disciplina = (<u>Nome</u>, Ementa)
Aluno = (<u>Nome</u>, Idade, Curso)
Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)
```

Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Listar as disciplinas em que os alunos de computação se matricularam

```
AlunosComp \leftarrow \sigma_{(curso = "computação")} (Aluno)
MatriculasAlunos \leftarrow AlunosComp * \rho_{(Nome, Disciplina, Nota)} (Matricula)
ListaDisciplinas \leftarrow \pi_{\{Disciplina\}} (MatriculasAlunos)
```

| AlunosComp.Nome | AlunosComp.Idade | AlunosComp.Curso | Matricula.Nome | Matricula.Disciplina | Matricula.Nota |
|-----------------|------------------|------------------|----------------|----------------------|----------------|
| Maria           | 18               | Computação       | Maria          | Cálculo              | 70             |
| Maria           | 18               | Computação       | Maria          | BD                   | 85             |
| Maria           | 18               | Computação       | Maria          | Lógica               | 78             |

23

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
Aluno = (Nome, Idade, Curso)
Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)
Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)
Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))
```

Listar o departamento dos professores que não ministram a disciplina de Banco de Dados

ProfessoresBD  $\leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\sigma_{\text{disciplina}} = \text{``Banco de Dados''}(\text{Professor} * \rho_{\text{(Nome, Disciplina)}} \text{Aulas)})$ 

Nome Camila Bruno Maurício

ProfessoresBD

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

Aluno = (Nome, Idade, Curso)

Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)

Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Listar o departamento dos professores que não ministram a disciplina de Banco de Dados

```
ProfessoresBD \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\sigma_{\text{disciplina}} = \text{``Banco de Dados''}(\text{Professor} * \rho_{\text{(Nome, Disciplina)}} \text{Aulas)})
TodosProfessores \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\text{Professor})
```

| Ī |    | 05         | Dr | of | -<br>-     | SO         | res |
|---|----|------------|----|----|------------|------------|-----|
|   | UU | <b>U</b> 5 | ГΙ | UI | <b>C</b> 2 | <b>5</b> U | ロロン |

#### Nome

Camila

Graça

Bruno

Elisa

Maurício

Nome

ProfessoresBD

Camila

Bruno

Maurício

**Maurício** 

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
           Aluno = (Nome, Idade, Curso)
           Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)
           Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)
           Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))
     Listar o departamento dos professores que não ministram a disciplina de Banco de
             Dados
     ProfessoresBD \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\sigma_{\text{disciplina}} = \text{``Banco de Dados''}(\text{Professor} * \rho_{\text{(Nome, Disciplina)}} \text{Aulas)})
     TodosProfessores \leftarrow \pi_{\text{Nome}} (Professor)
     Departamento \leftarrow \pi_{\text{Depto}} (TodosProfessores – ProfessoresBD) * Professor
Todos Professores Nome
                                                                                  ProfessoresBD
                      <del>Camila</del>
                                                                 Nome
                     Graça
                                                                 Camila-
                     Bruno -
                     Flisa
```

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

Aluno = (Nome, Idade, Curso)

Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)

Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Listar o departamento dos professores que não ministram a disciplina de Banco de Dados

```
ProfessoresBD \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\sigma_{\text{disciplina}} = \text{``Banco de Dados''}(\text{Professor} * \rho_{\text{(Nome, Disciplina)}} \text{Aulas)})
```

TodosProfessores  $\leftarrow \pi_{\text{Nome}}$  (Professor)

Departamento  $\leftarrow \pi_{\text{Depto}}$  (TodosProfessores – ProfessoresBD) \* Professor

**Professor** 

| (TodosProfessores | Nome  |
|-------------------|-------|
| ProfessoresBD)    | Graça |
|                   | Elisa |



| Nome     | Idade | Depto |
|----------|-------|-------|
| Camila   | 40    | FACOM |
| Graça    | 60    | FAMAT |
| Bruno    | 38    | FACOM |
| Elisa    | 35    | FAMAT |
| Maurício | 42    | FACOM |

```
Disciplina = (Nome, Ementa)

Aluno = (Nome, Idade, Curso)

Professor = (Nome, Idade, Depto)

Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))
```

Listar o departamento dos professores que não ministram a disciplina de Banco de Dados

```
ProfessoresBD \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\sigma_{\text{disciplina} = \text{``Banco de Dados''}}(\text{Professor} * \rho_{(\text{Nome, Disciplina})} \text{ Aulas}))
TodosProfessores \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\text{Professor})
Departamento \leftarrow \pi_{\text{Depto}}(\text{TodosProfessores} - \text{ProfessoresBD}) * \text{Professor}
```

Departamento Depto FAMAT

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

```
Aluno = (Nome, Idade, Curso)
```

Professor = (Nome, Idade, Depto)

Matricula = (<u>NomeA(Aluno.Nome</u>), <u>Disciplina(Disciplina.Nome</u>), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Quais alunos cursam todas as disciplinas ministradas pela professora Graça?

```
DiscipGraca \leftarrow \pi_{\{Disciplina\}}(\sigma_{(NomeProf. = "Graça")}(Aulas)
```

ListaAlunoDiscip  $\leftarrow \pi_{\{NomeA, Disciplina\}}(Matricula)$ 

| ListaAlunoDiscip | Nome  | Disciplina |
|------------------|-------|------------|
|                  | Maria | Cálculo    |

Marcos

| Maria | Calculo |
|-------|---------|
| Ana   | Cálculo |
| João  | Cálculo |
| João  | Álgebra |
|       | _       |

Inglês

Disciplina
Cálculo 1
Álgebra

DiscipGraça

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

Aluno = (Nome, Idade, Curso)

Professor = (<u>Nome</u>, Idade, Depto)

Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Quais alunos cursam todas as disciplinas ministradas pela professora Graça?

DiscipGraca  $\leftarrow \pi_{\{Disciplina\}}(\sigma_{(NomeProf. = "Graça")}(Aulas)$ 

ListaAlunoDiscip  $\leftarrow \pi_{\{NomeA, Disciplina\}}(Matricula)$ 

ListaAlunoDiscip ÷ DiscipGraca

|          |            | <b>D</b> :         |     |
|----------|------------|--------------------|-----|
| ListaA   | liina      |                    | CID |
|          | 11 11 16 ) | ı ns               |     |
| LIJCA/ 1 | IGIIO      | $\boldsymbol{\nu}$ |     |

| ) | Nome   | Disciplina |  |
|---|--------|------------|--|
|   | Maria  | Cálculo    |  |
|   | Ana    | Cálculo    |  |
|   | João   | Cálculo    |  |
|   | João   | Álgebra    |  |
|   | Marcos | Inglês     |  |



Disciplina
Cálculo 1
Álgebra

DiscipGraça

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
 \text{Aluno} = (\underline{\text{Nome}}, \text{ Idade, Curso}) 
 \text{Professor} = (\underline{\text{Nome}}, \text{ Idade, Depto}) 
 \text{Matricula} = (\underline{\text{NomeA}}(\underline{\text{Aluno.Nome}}), \underline{\text{Disciplina}}(\underline{\text{Disciplina.Nome}}), \text{Nota}) 
 \text{Aulas} = (\underline{\text{NomeProf}}(\underline{\text{Professor.Nome}}), \underline{\text{Disciplina}}(\underline{\text{Disciplina.Nome}})) 
 \text{Quais alunos cursam todas as disciplinas ministradas pela professora Graça?} 
 \text{DiscipGraca} \leftarrow \pi_{\{\text{Disciplina}\}}(\sigma_{(\text{NomeProf.} = \text{``Graça''})}(\underline{\text{Aulas}}) 
 \text{ListaAlunoDiscip} \leftarrow \pi_{\{\text{NomeA, Disciplina}\}}(\underline{\text{Matricula}}) 
 \text{ListaAlunoDiscip} \div \underline{\text{DiscipGraca}}
```

**NomeA** 

João

```
Disciplina = (Nome, Ementa)
```

Aluno = ( $\underline{\text{Nome}}$ , Idade, Curso)

Professor = (Nome, Idade, Depto)

Matricula = (NomeA(Aluno.Nome), Disciplina(Disciplina.Nome), Nota)

Aulas = (NomeProf(Professor.Nome), Disciplina (Disciplina.Nome))

Listar a média das notas de todos os alunos por disciplina

 $_{ ext{Disciplina}}$   $\mathcal{F}_{ ext{MEDIA Nota}}$  (Matricula)

| Nome   | Disciplina | Nota |
|--------|------------|------|
| Maria  | Cálculo    | 70   |
| Ana    | Cálculo    | 60   |
| João   | Cálculo    | 61   |
| João   | Álgebra    | 70   |
| Marcos | Inglês     | 90   |

Listar a idade e o nome dos alunos e professores do banco de dados

```
Aux1 \leftarrow \pi_{\{Nome, Idade\}}(Aluno)
Aux2 \leftarrow \pi_{\{Nome, Idade\}}(Professor)
Pessoas \leftarrow Aux1 \cup Aux2
```

Listar as disciplinas em que os alunos de computação se matricularam

```
\pi_{\{Disciplina\}}(\sigma_{(curso = "computação")}(Aluno * \rho_{(Nome, Disciplina, Nota)} Matricula))
```

Listar o departamento dos professores que não ministram a disciplina de Banco de Dados

```
Aux1 \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\sigma_{\text{disciplina} = \text{``Banco de Dados''}}(\text{Professor} * \rho_{(\text{Nome, Disciplina})} \text{Aulas}))
Aux2 \leftarrow \pi_{\text{Nome}}(\text{Professor})
Departamento \leftarrow \pi_{\text{Depto}}(\text{Aux2} - \text{Aux1}) * \text{Professor}
```

Quais alunos cursam todas as disciplinas ministradas pela professora Graça?

```
\pi_{\{NomeA, Disciplina\}}(Matricula) \div \pi_{\{Disciplina\}}(\sigma_{(NomeProf. = "Graça")}(Aulas))
```

Listar a média das notas de todos os alunos por disciplina  $\mathcal{F}_{\text{MEDIA Nota}}$  (Matricula)