



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TELEINFORMÁTICA  
DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS DE BANCO DE DADOS

## **Relatório de Projeto Final**

**Docente:** João Paulo do Vale Madeiro

**Alunos:** Gustavo Filipe do Nascimento - 402889

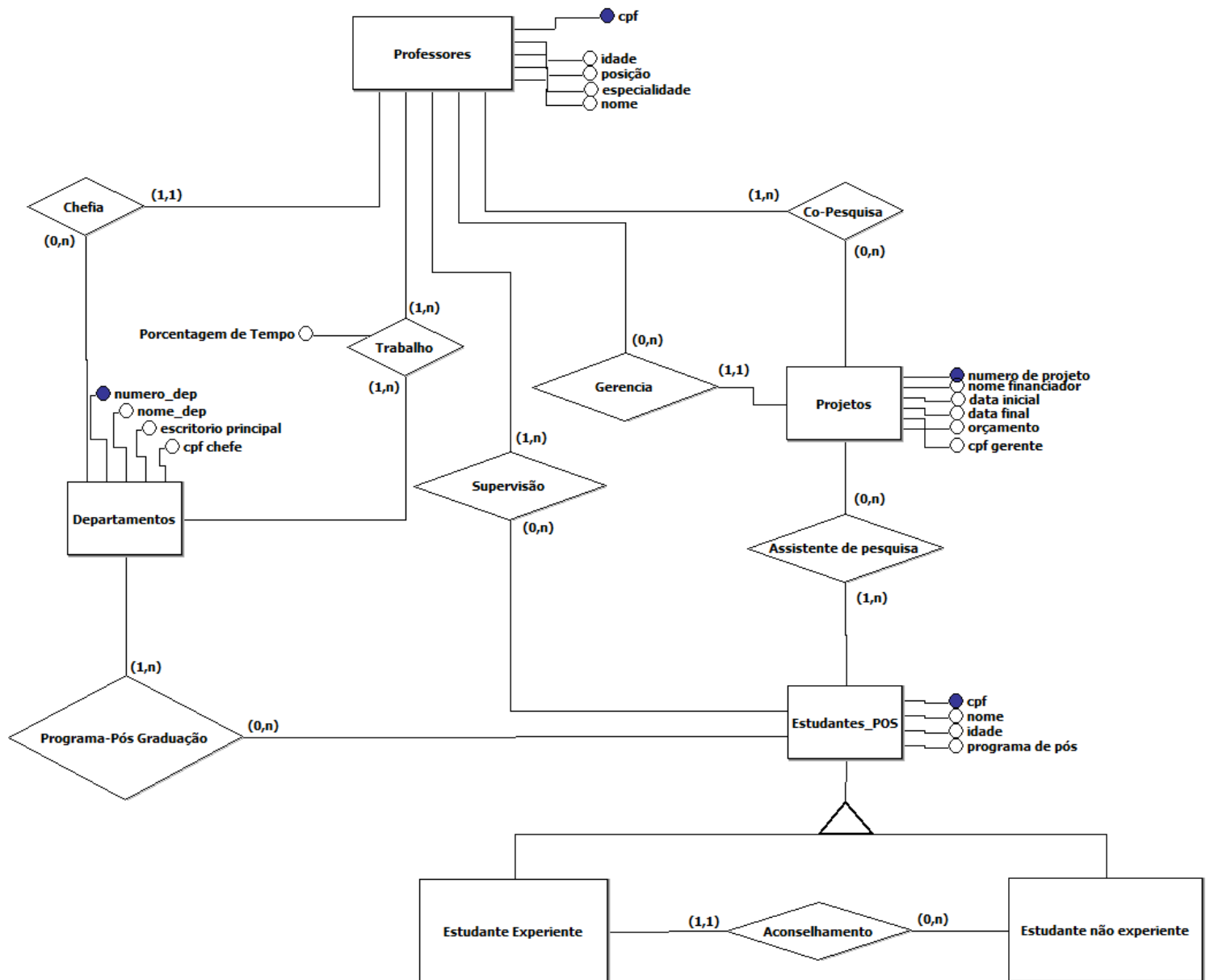
Daniel Lemos Simões - 398985

Clailton Almeida Lopes - 400091

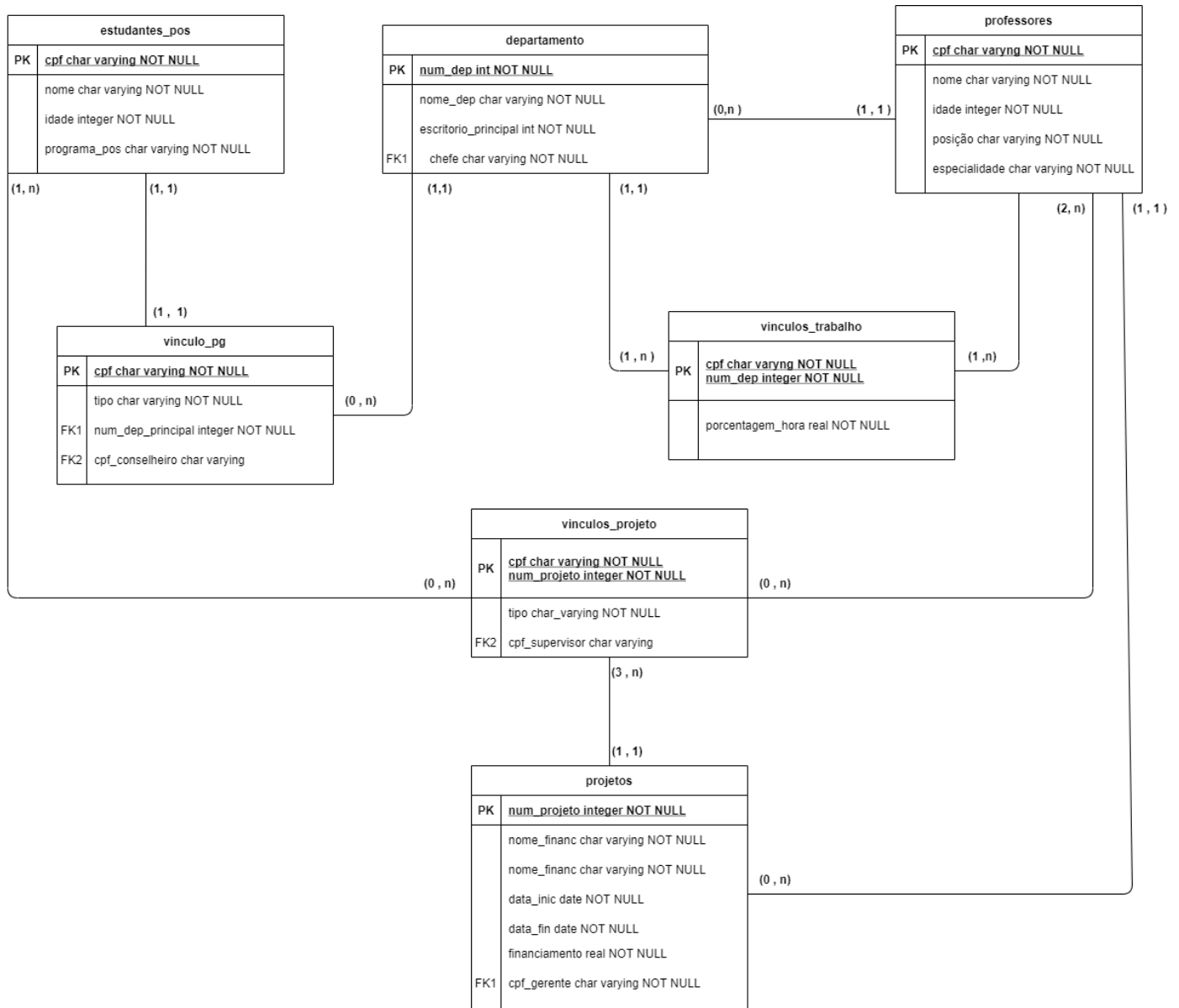
**FORTALEZA - CE**

**2021**

## 1. Modelo Entidade Relacionamento



## 2. Diagrama de Relacionamento



### 3. Criação das relações

```
CREATE SCHEMA projeto;
ALTER SCHEMA projeto OWNER TO postgres;
-----

CREATE TABLE projeto.departamento (
    num_dep integer NOT NULL,
    nome_dep character varying,
    escritorio_principal character varying,
    chefe character varying
);

ALTER TABLE projeto.departamento OWNER TO postgres;

CREATE TABLE projeto.estudantes_pos (
    cpf character varying NOT NULL,
    nome character varying,
    idade integer,
    programa_pos character varying
);

ALTER TABLE projeto.estudantes_pos OWNER TO postgres;

CREATE TABLE projeto.professores (
    cpf character varying NOT NULL,
    nome character varying,
    idade integer,
    "posição" character varying,
    especialidade character varying
);

ALTER TABLE projeto.professores OWNER TO postgres;

CREATE TABLE projeto.projetos (
    num_projeto integer NOT NULL,
    nome_financ character varying,
    data_inic date,
    data_fin date,
    financiamento real,
    cpf_gerente character varying
);

ALTER TABLE projeto.projetos OWNER TO postgres;

CREATE TABLE projeto.vinculo_pg (
    cpf character varying NOT NULL,
```

```

        tipo character varying,
        num_dep_principal integer,
        cpf_consulheiro character varying
    );

ALTER TABLE projeto.vinculo_pg OWNER TO postgres;

CREATE TABLE projeto.vinculos_projeto (
    cpf character varying NOT NULL,
    num_projeto integer NOT NULL,
    tipo character varying NOT NULL,
    cpf_supervisor character varying
);

ALTER TABLE projeto.vinculos_projeto OWNER TO postgres;

CREATE TABLE projeto.vinculos_trabalho (
    num_dep integer NOT NULL,
    cpf character varying NOT NULL,
    porcentagem_hora real
);

ALTER TABLE projeto.vinculos_trabalho OWNER TO postgres;
ALTER TABLE ONLY projeto.departamento
    ADD CONSTRAINT departamento_pkey PRIMARY KEY
        (num_dep);

ALTER TABLE ONLY projeto.estudantes_pos
    ADD CONSTRAINT estudantes_pos_pkey PRIMARY KEY (cpf);

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculos_trabalho
    ADD CONSTRAINT pkey PRIMARY KEY (num_dep, cpf);

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculos_projeto
    ADD CONSTRAINT pkey_vp PRIMARY KEY (cpf,
num_projeto);

ALTER TABLE ONLY projeto.professores
    ADD CONSTRAINT professores_pkey PRIMARY KEY (cpf);

ALTER TABLE ONLY projeto.projetos
    ADD CONSTRAINT projetos_pkey PRIMARY KEY
        (num_projeto);

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculo_pg
    ADD CONSTRAINT vinculo_pg_pkey PRIMARY KEY (cpf);

```

```

ALTER TABLE ONLY projeto.departamento
    ADD CONSTRAINT departamento_chefe_fkey FOREIGN KEY
    (chefe) REFERENCES projeto.professores (cpf);

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculos_trabalho
    ADD CONSTRAINT fkey1 FOREIGN KEY (num_dep) REFERENCES
    projeto.departamento(num_dep) NOT VALID;

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculos_trabalho
    ADD CONSTRAINT fkey2 FOREIGN KEY (cpf) REFERENCES
    projeto.professores(cpf) NOT VALID;

ALTER TABLE ONLY projeto.projetos
    ADD CONSTRAINT fkey_p FOREIGN KEY (cpf_gerente)
    REFERENCES projeto.professores(cpf) NOT VALID;

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculo_pg
    ADD CONSTRAINT fkey_pg FOREIGN KEY (cpf) REFERENCES
    projeto.estudantes_pos(cpf) NOT VALID;

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculo_pg
    ADD CONSTRAINT fkey_pg_2 FOREIGN KEY
    (num_dep_principal) REFERENCES
    projeto.departamento(num_dep) NOT VALID;

ALTER TABLE ONLY projeto.vinculos_projeto
    ADD CONSTRAINT fkey_vp FOREIGN KEY (num_projeto)
    REFERENCES projeto.projetos(num_projeto) NOT VALID;

```

#### 4. Povoamento do Banco de Dados

As tabelas do banco de dados criado foram povoadas da seguinte forma:

- estudantes\_pos

| cpf            | nome           | idade | programa_pos |
|----------------|----------------|-------|--------------|
| 065.654.988-74 | André Sombra   | 24    | Mestrado     |
| 159.753.357-15 | Varg Vikernes  | 22    | Mestrado     |
| 231.598.852-21 | João Almeida   | 27    | Doutorado    |
| 456.985.325-65 | Mikael Nicolau | 26    | Mestrado     |
| 554.624.486-25 | Ted Kaczynski  | 30    | Doutorado    |
| 569.654.258-19 | Lenny Leonard  | 30    | Doutorado    |

|                |                   |    |           |
|----------------|-------------------|----|-----------|
| 604.078.503-99 | Rodrigo Rodrigues | 25 | Mestrado  |
| 604.708.511-99 | Miguel Cervantes  | 25 | Doutorado |
| 699.321.586-98 | Takaro Nakara     | 32 | Doutorado |
| 897.965.368-14 | Julio Caesar      | 28 | Doutorado |
| 951.357.753-25 | Marie Cachet      | 21 | Mestrado  |
| 951.895.698-45 | Luiz Velasco      | 21 | Mestrado  |
| 966.588.302-87 | Kauane Leticia    | 26 | Mestrado  |

- departamento

| num_dep | nome_dep            | escritorio_principal | chefe          |
|---------|---------------------|----------------------|----------------|
| 1       | Teleinformática     | 23                   | 321.057.097-85 |
| 2       | Computação          | 18                   | 733.578.173-24 |
| 3       | Engenharia Elétrica | 08A                  | 532.621.211-09 |

- vinculo\_pg

| cpf            | tipo      | num_dep_principal | cpf_conselheiro |
|----------------|-----------|-------------------|-----------------|
| 065.654.988-74 | Mestrado  | 3                 | 699.321.586-98  |
| 159.753.357-15 | Mestrado  | 2                 | 569.654.258-19  |
| 231.598.852-21 | Doutorado | 1                 | NULL            |
| 456.985.325-65 | Mestrado  | 2                 | 604.078.503-99  |
| 554.624.486-25 | Doutorado | 3                 | NULL            |
| 569.654.258-19 | Doutorado | 2                 | NULL            |
| 604.078.503-99 | Mestrado  | 2                 | 604.708.511-99  |
| 604.708.511-99 | Doutorado | 2                 | NULL            |

|                |           |   |                |
|----------------|-----------|---|----------------|
| 699.321.586-98 | Doutorado | 3 | NULL           |
| 897.965.368-14 | Doutorado | 1 | NULL           |
| 951.357.753-25 | Mestrado  | 1 | 897.965.368-14 |
| 951.895.698-45 | Mestrado  | 1 | 231.598.852-21 |
| 966.588.302-87 | Mestrado  | 2 | 569.654.258-19 |

- projetos

| num_projeto | nome_financ | data_inic  | data_fin  | financiamento | cpf_gerente    |
|-------------|-------------|------------|-----------|---------------|----------------|
| 1           | Sony        | 2/28/2019  | 2/27/2021 | 80000         | 321.057.097-85 |
| 2           | Samsung     | 3/15/2017  | 3/23/2021 | 150000        | 133.588.123-94 |
| 3           | Lenovo      | 8/5/2019   | 8/6/2020  | 36000         | 733.578.173-24 |
| 4           | LG          | 11/14/2018 | 12/9/2020 | 70000         | 246.647.238-68 |
| 5           | STM         | 9/22/2017  | 1/15/2021 | 90000         | 532.621.211-09 |

- vinculos\_projeto

| cpf            | num_projeto | tipo                  | cpf_supervisor |
|----------------|-------------|-----------------------|----------------|
| 065.654.988-74 | 3           | Assistente            | 356.135.207-95 |
| 120.579.133-03 | 1           | Co-pesquisador        | NULL           |
| 133.588.123-94 | 2           | Pesquisador Principal | NULL           |
| 159.753.357-15 | 5           | Assistente            | 532.621.211-09 |
| 221.535.535-85 | 3           | Co-pesquisador        | NULL           |
| 231.598.852-21 | 1           | Assistente            | 733.578.173-24 |
| 246.647.238-68 | 2           | Co-pesquisador        | NULL           |
| 246.647.238-68 | 4           | Pesquisador Principal | NULL           |
| 321.057.097-85 | 1           | Pesquisador Principal | NULL           |
| 321.057.097-85 | 2           | Co-pesquisador        | NULL           |



|                |   |                       |                |
|----------------|---|-----------------------|----------------|
| 356.135.207-95 | 3 | Pesquisador Principal | NULL           |
| 456.985.325-65 | 3 | Assistente            | 356.135.207-95 |
| 532.621.211-09 | 5 | Co-pesquisador        | NULL           |
| 546.657.238-68 | 4 | Co-pesquisador        | NULL           |
| 554.624.486-25 | 4 | Assistente            | 120.579.133-03 |
| 569.654.258-19 | 5 | Assistente            | 820.552.232-83 |
| 604.078.503-99 | 1 | Assistente            | 321.057.097-85 |
| 604.078.503-99 | 2 | Assistente            | 246.647.238-68 |
| 604.708.511-99 | 2 | Assistente            | 246.647.238-68 |
| 699.321.586-98 | 1 | Assistente            | 120.579.133-03 |
| 733.578.173-24 | 1 | Co-pesquisador        | NULL           |
| 820.552.232-83 | 5 | Pesquisador Principal | NULL           |
| 897.965.368-14 | 4 | Assistente            | 246.647.238-68 |
| 951.357.753-25 | 2 | Assistente            | 321.057.097-85 |
| 951.895.698-45 | 3 | Assistente            | 733.578.173-24 |
| 966.588.302-87 | 2 | Assistente            | 133.588.123-94 |

- vinculos\_trabalho

| num_dep | cpf            | porcentagem_hora |
|---------|----------------|------------------|
| 1       | 221.535.535-85 | 100              |
| 1       | 246.647.238-68 | 50               |
| 1       | 321.057.097-85 | 50               |
| 1       | 532.621.211-09 | 100              |
| 1       | 733.578.173-24 | 100              |
| 1       | 820.552.232-83 | 60               |
| 2       | 120.579.133-03 | 70               |
| 2       | 356.135.207-95 | 60               |
| 2       | 546.657.238-68 | 100              |

|   |                |     |
|---|----------------|-----|
| 2 | 820.552.232-83 | 40  |
| 3 | 120.579.133-03 | 30  |
| 3 | 133.588.123-94 | 100 |
| 3 | 246.647.238-68 | 50  |
| 3 | 321.057.097-85 | 50  |
| 3 | 356.135.207-95 | 40  |

● professores

| cpf            | nome             | idade | posição    | especialidade            |
|----------------|------------------|-------|------------|--------------------------|
| 120.579.133-03 | Ariosto Caligula | 61    | Efetivo    | Processamento de Imagens |
| 133.588.123-94 | Alexandra Moraes | 29    | Efetivo    | Robótica                 |
| 221.535.535-85 | Karine Andrômeda | 25    | Substituto | Processamento de Imagens |
| 246.647.238-68 | Jorge Fonseca    | 38    | Efetivo    | Visão Computacional      |
| 321.057.097-85 | Bashar al Assad  | 47    | Efetivo    | Computação em Nuvem      |
| 356.135.207-95 | Paulo Escariotes | 28    | Substituto | Computação em Nuvem      |
| 532.621.211-09 | Jarias Josefin   | 50    | Efetivo    | Internet das Coisas      |
| 546.657.238-68 | Julio Farias     | 32    | Substituto | Teoria de Grafos         |
| 733.578.173-24 | Gertrudes Belona | 74    | Efetivo    | Teoria de Grafos         |
| 820.552.232-83 | Samia Klouse     | 39    | Efetivo    | Processamento de Imagens |

## 5. Consultas ao Banco de Dados

### A. Intervalos numéricos;

**Recupera o nome e idade dos estudantes com idade maior que 25 e menor que 27**

```
SELECT nome, idade FROM projeto.estudantes_pos WHERE idade > 25 and
idade < 27
```

**Recupera o nome dos professores que dedicam entre 40 e 60 por cento da carga horária de trabalho para um projeto**

```
SELECT nome FROM projeto.professores, projeto.vinculos_trabalho WHERE
professores.cpf = vinculos_trabalho.cpf AND porcentagem_hora < 60 AND
porcentagem_hora > 40
```

#### **B. Expressões e Strings;**

**Recupera o nome e idade no projeto dos professores que são pesquisadores principais**

```
SELECT DISTINCT nome, idade FROM projeto.professores,  
projeto.vinculos_projeto WHERE tipo ='Pesquisador Principal' AND  
vinculos_projeto.cpf = professores.cpf
```

**Recupera o nome e posição no projeto dos professores que são alocados no projeto de número 1**

```
SELECT nome, tipo FROM projeto.professores, projeto.vinculos_projeto  
WHERE vinculos_projeto.cpf = professores.cpf AND num_projeto = 1
```

#### **C. Com operadores de união, interseção, diferença (except);**

**Recupera o nome e número dos projetos dos professores que participam do projeto 1 e 2**

```
SELECT nome, num_projeto FROM projeto.professores,  
projeto.vinculos_projeto WHERE vinculos_projeto.cpf = professores.cpf AND  
num_projeto = 1  
UNION  
SELECT nome, num_projeto FROM projeto.professores,  
projeto.vinculos_projeto WHERE vinculos_projeto.cpf = professores.cpf AND  
num_projeto = 2
```

#### **D. Funções agregadas (sum, avg, max, min, count);**

**Recupera a idade mínima, máxima e média dos alunos da pós-graduação**

```
SELECT MIN(idade), MAX(idade), AVG(idade) FROM projeto.estudantes_pos
```

**Recupera a quantidade de professores que são especialistas em Processamento de Imagens**

```
SELECT count(cpf) FROM projeto.professores WHERE  
especialidade='Processamento de Imagens'
```

#### **E. Por agrupamento (group by);**

**Recupera o nome dos professores que gerenciam os projetos e o nome dos seus financiadores**

```
SELECT      prof.nome, pr.nome_financ  
FROM projeto.projetos pr, projeto.professores prof  
WHERE pr.cpf_gerente=prof.cpf  
GROUP BY prof.nome, pr.nome_financ
```

**F. Com cláusula having;**

**Nomes dos financiadores de projetos com recursos acima da média:**

```
SELECT p.nome_financ, p.financiamento
FROM projeto.projetos p
GROUP BY p.nome_financ, p.financiamento
HAVING p.financiamento >= ALL(SELECT AVG(p.financiamento)FROM
projeto.projetos p )
```

**G. Consultas aninhadas;**

**Para cada departamento, recuperar seu nome, nome do chefe, quantos alunos possui que fazem mestrado e quantos fazem doutorado:**

```
SELECT d.nome_dep,
(SELECT p.nome FROM projeto.professores p WHERE p.cpf=d.chefe) AS
chefe,
(SELECT COUNT(v.num_dep_principal) FROM projeto.vinculo_pg v WHERE
v.num_dep_principal=d.num_dep AND v.tipo='Mestrado') AS quant_mest,
(SELECT COUNT(v.num_dep_principal) FROM projeto.vinculo_pg v WHERE
v.num_dep_principal=d.num_dep AND v.tipo='Doutorado') AS quant_dout
FROM projeto.departamento d;
```

**H. Correlacionamento de consultas;**

**Retorna os estudantes que são pesquisadores auxiliares em mais de um projeto.**

```
SELECT nome FROM projeto.estudantes_pos X
WHERE( SELECT COUNT(*) FROM projeto.vinculos_projeto
WHERE cpf = X.cpf) > 1
```

**I. Formas de junção (inner join, left outer join, right outer join);**

**Retorna o nome dos professores chefes de departamento, e o nome do respectivo departamento.**

```
SELECT prof.nome , dep.nome_dep
FROM projeto.professores prof INNER JOIN projeto.departamento dep
ON prof.cpf = dep.chefe
```

## **J. Formação de visões (visions)**

**Visão fornece o número , o nome do financiador e o gerente de projetos com financiamento superior a 90.000 R\$**

```
CREATE OR REPLACE VIEW projeto.VISAO_ProjetosCaros(num_projeto,
financiador, gerente)
AS
SELECT x.num_projeto, x.nome_financ, y.nome
FROM projeto.projetos x, projeto.professores y
WHERE (x.financiamento > 70000 AND x.cpf_gerente = y.cpf)
```

## **K. Inserção de triggers e procedures**

**Impedir que um aluno que desempenha a função de conselheiro seja excluído:**

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION Conferir_aconselhamento()
RETURNS TRIGGER AS
$body$
DECLARE
vpg RECORD;
BEGIN
SELECT * INTO vpg FROM projeto.vinculo_pg WHERE cpf_conselheiro=OLD.cpf;
IF FOUND THEN
    RAISE NOTICE 'Aluno % (CPF:%) não pode ser excluído por desempenhar a
função de conselheiro', OLD.nome, OLD.cpf;
    RETURN NULL;
ELSE
    RETURN OLD;
END IF;
END;
$body$
LANGUAGE 'plpgsql'
```

```
CREATE TRIGGER Conferir_aconselhamento
BEFORE DELETE ON projeto.estudantes_pos
FOR EACH ROW
EXECUTE PROCEDURE Conferir_aconselhamento();
```