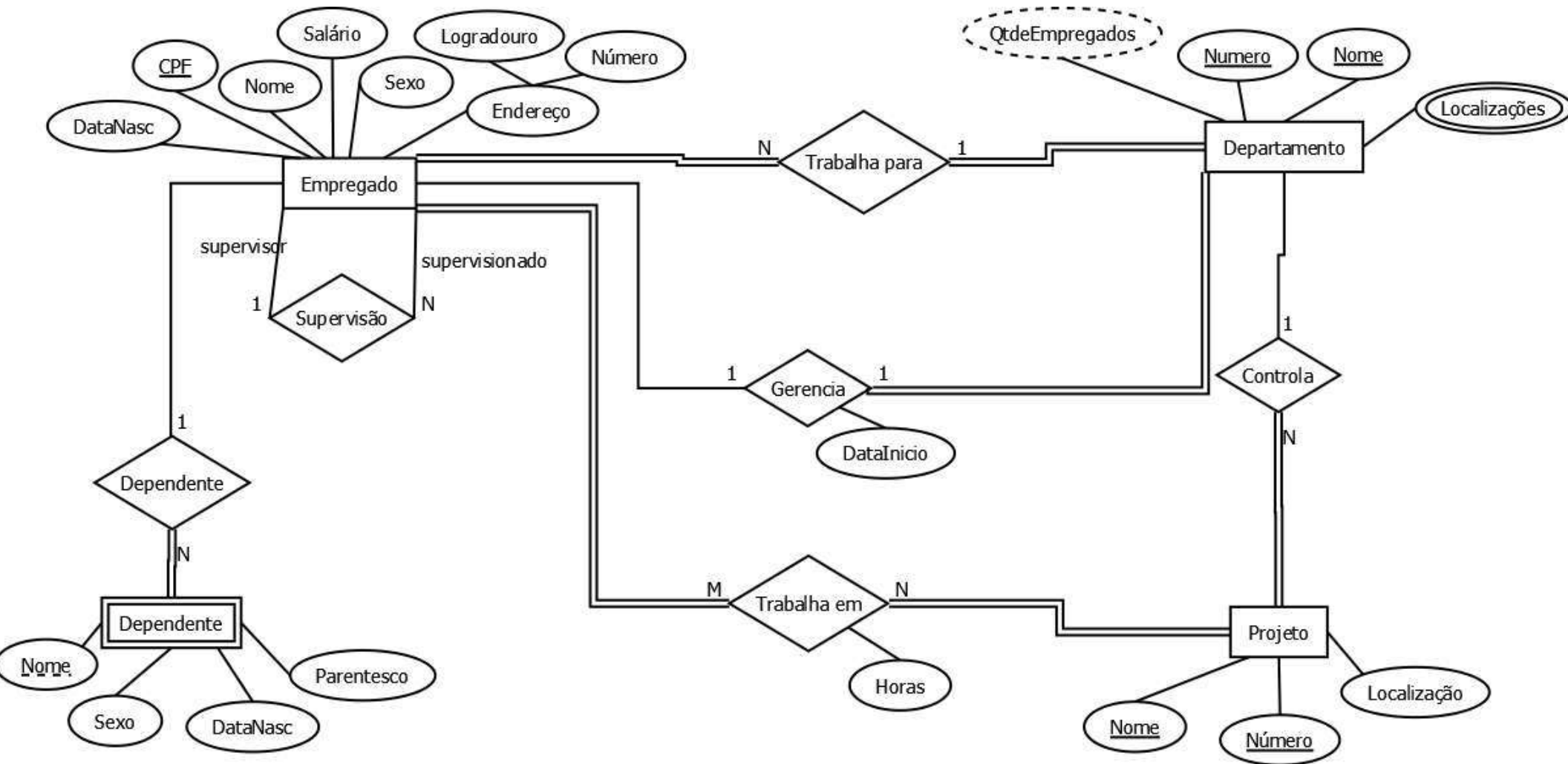


Restrições

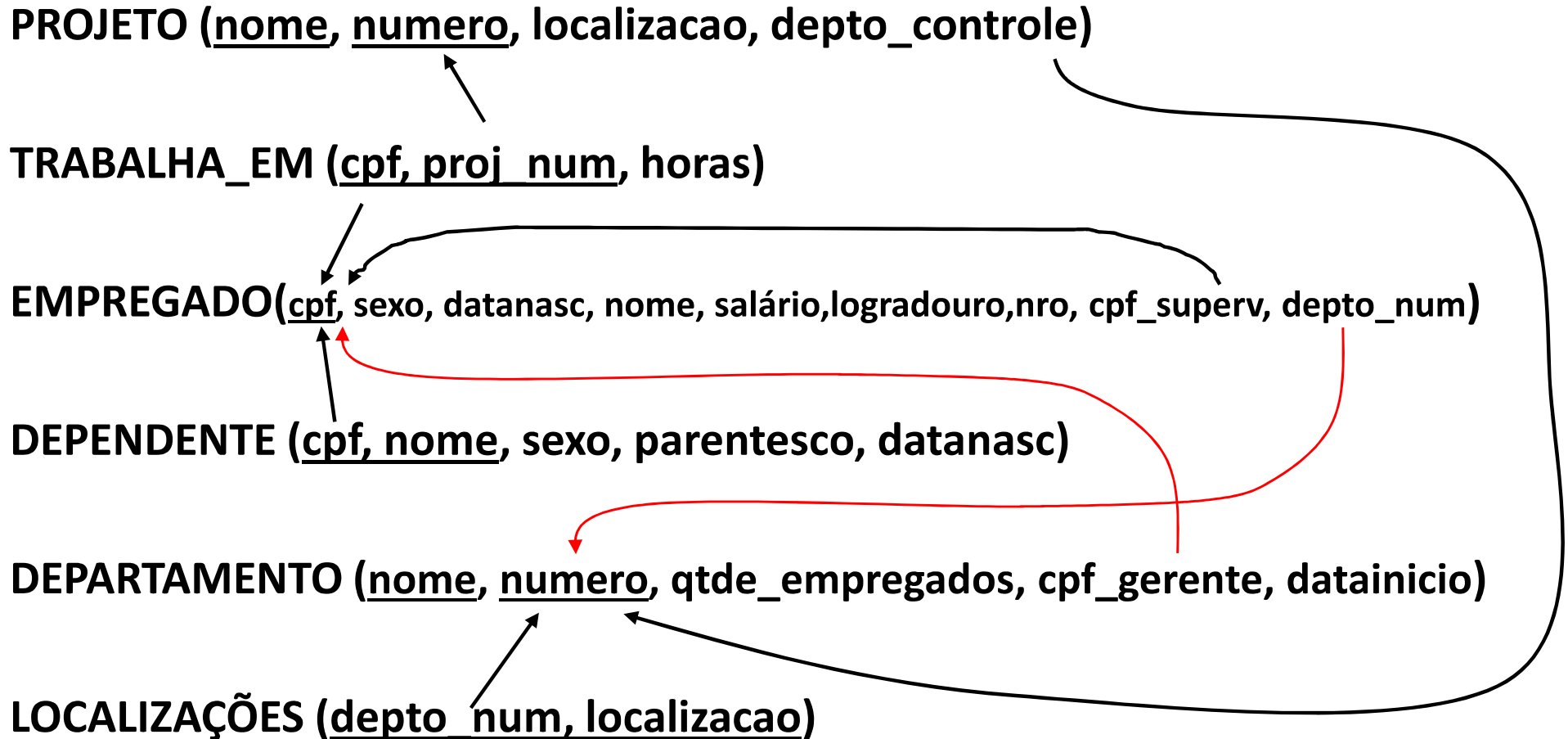
Banco de Dados II

Prof. Dr. Thiago Luís Lopes Siqueira

Esquema Conceitual - DER



Esquema Lógico Relacional



*** Dependência recursiva!**

Restrição (*constraint*)

- É uma imposição feita para que o banco de dados satisfaça certas propriedades
- Se for violada por comando SQL, um erro é lançado pelo SGBD
- São restrições:
 - Chave primária (PRIMARY KEY)
 - Não-nulo (NOT NULL)
 - Unicidade (UNIQUE)
 - Checagem (CHECK)
 - Valor-padrão (DEFAULT)
 - Chave estrangeira (FOREIGN KEY) e ação referencial engatilhada (ON UPDATE / ON DELETE)

Chave Primária

- Determina que não existirão nem valores repetidos e nem valores em branco (NULL) em uma coluna ou conjunto de colunas
- Restrição e coluna **são itens distintos** no banco de dados
- **Exemplo 1:** a chave primária terá um nome atribuído automaticamente pelo SGBD

```
CREATE TABLE empregado(  
    cpf varchar(14) PRIMARY KEY,  
    ...  
);
```

Chave Primária

- **Exemplo 2:** a chave primária terá o nome especificado

```
CREATE TABLE empregado (  
    cpf varchar(14),  
    ...  
    CONSTRAINT empregado_pk PRIMARY KEY (cpf),  
    ...  
);
```

- **Exemplo 3:** adicionar a restrição caso ainda não exista

```
ALTER TABLE empregado  
ADD CONSTRAINT empregado_pk PRIMARY KEY (cpf);
```

- **Exemplo 4:** remover a restrição não remove a coluna

```
ALTER TABLE empregado  
DROP CONSTRAINT empregado_pk;
```

Não-nulo

- Determina que uma coluna não pode assumir o valor NULL (desconhecido ou não informado)

- **Exemplo 5:** especificando não-nulo na criação da tabela

```
CREATE TABLE empregado (  
    ...  
    datanasc DATE NOT NULL,  
    ...  
);
```

- **Exemplo 6:** especificando não-nulo caso ainda não exista

```
ALTER TABLE empregado  
ALTER COLUMN datanasc SET NOT NULL;
```

- **Exemplo 7:** removendo a restrição

```
ALTER TABLE empregado  
ALTER COLUMN datanasc DROP NOT NULL;
```

Unicidade

- Determina que não existirão valores repetidos em uma coluna ou conjunto de colunas
- **Exemplo 8:** a restrição de unicidade terá o nome especificado

```
CREATE TABLE departamento (  
    nome varchar(15) NOT NULL,  
    numero integer,  
    ...  
    CONSTRAINT departamento_pk PRIMARY KEY (numero),  
    CONSTRAINT nome_departamento_unique UNIQUE (nome)  
);
```

- **Exemplo 9:** adicionando e removendo a restrição

```
ALTER TABLE departamento  
ADD CONSTRAINT departamento_nome_unique UNIQUE (nome);
```

```
ALTER TABLE departamento  
DROP CONSTRAINT departamento_nome_unique;
```


Checagem

- Especifica os valores que uma coluna pode assumir
- **Exemplo 10:** valores possíveis para salários de empregados

```
CREATE TABLE empregado (  
    ...  
    salario DECIMAL (10,2) ,  
    ...  
    CONSTRAINT empregado_salario_chk CHECK (salario >= 0.0)  
);
```

--removendo a restrição:

```
ALTER TABLE empregado  
DROP CONSTRAINT empregado_salario_chk;
```

--adicionando a restrição:

```
ALTER TABLE empregado  
ADD CONSTRAINT empregado_salario_chk  
CHECK (salario>0.0);
```

Valor-padrão

- Define o valor-padrão de uma coluna
- Se um comando INSERT não especificar qual é o valor de tal coluna, então automaticamente será inserido o valor-padrão
- **Exemplo 12:** especificando na criação da tabela e inserindo uma tupla

```
CREATE TABLE dependente (
```

```
...
```

```
parentesco NOT NULL DEFAULT 'Filho(a)',
```

```
...
```

```
);
```

```
-- Se não ocorrer violação de PK ou FK, o valor da  
-- coluna parentesco será 'Filho(a)':
```

```
INSERT INTO dependente (cpf, nome) VALUES  
( '123.456.789-10', 'Maria' );
```

Chave Estrangeira

- É uma restrição que mantém a integridade referencial entre as entidades relacionadas
- Determina que valores em uma coluna (ou conjunto de colunas) devem ser exatamente aqueles que já estão presentes em uma coluna (ou conjunto de colunas) da tabela referenciada

Exemplo

<u>depto_num</u>	<u>localizacao</u>
1	SQN 345
1	SQN 122
2	SQS 187
2	SQSW 2371
2	SQSW 1987

<u>nome</u>	<u>numero</u>	<u>cpf_gerente</u>	<u>data_inicio</u>
Pesquisa	1	806.178.153-22	2006-01-01
Comercial	2	306.105.124-79	2007-04-30

<u>nome</u>	<u>cpf</u>	<u>sexo</u>	<u>datanasc</u>	<u>logradouro</u>	<u>nro</u>	<u>salario</u>	<u>depto_num</u>	<u>supervisor_cpf</u>
Eloa Martins Chagas	306.178.144-80	F	1982-07-20	Rua 15	1657	2822.26	1	
Karen Leal	886.718.454-10	F	1985-02-25	Av. 22-A	1450	1927.53	2	302.605.324-09
Ivan Chagas	226.842.014-87	M	1980-12-14	Rua 15	1657	2522.26	1	306.178.144-80
Iara Muniz	806.178.153-22	F	1974-03-05	Rua 5	100	6049.65	1	
Eloa Silveira Borges	306.105.124-79	F	1981-06-15	Av. 12-B	87	2729.53	2	
Carlos Borges	302.605.324-09	M	1983-02-25	Av. 12-B	87	2429.53	2	

depto_num	localizacao
1	SQN 345
1	SQN 122
2	SQS 187
2	SQSW 2371
2	SQSW 1987

nome	numero	cpf_gerente	data_inicio
Pesquisa	1	806.178.153-22	2006-01-01
Comercial	2	306.105.124-79	2007-04-30

nome	cpf	sexo	datanasc	logradouro	nro	salario	depto_num	supervisor_cpf
Eloa Martins Chagas	306.178.144-80	F	1982-07-20	Rua 15	1657	2822.26	1	
Karen Leal	886.718.454-10	F	1985-02-25	Av. 22-A	1450	1927.53	2	302.605.324-09
Ivan Chagas	226.842.014-87	M	1980-12-14	Rua 15	1657	2522.26	1	306.178.144-80
Iara Muniz	806.178.153-22	F	1974-03-05	Rua 5	100	6049.65	1	
Eloa Silveira Borges	306.105.124-79	F	1981-06-15	Av. 12-B	87	2729.53	2	
Carlos Borges	302.605.324-09	M	1983-02-25	Av. 12-B	87	2429.53	2	

depto_num	localizacao
1	SQN 345
1	SQN 122
2	SQS 187
2	SQSW 2371
2	SQSW 1987

nome	numero	cpf_gerente	data_inicio
Pesquisa	1	806.178.153-22	2006-01-01
Comercial	2	306.105.124-79	2007-04-30

nome	cpf	sexo	datanasc	logradouro	nro	salario	depto_num	supervisor_cpf
Eloa Martins Chagas	306.178.144-80	F	1982-07-20	Rua 15	1657	2822.26	1	
Karen Leal	886.718.454-10	F	1985-02-25	Av. 22-A	1450	1927.53	2	302.605.324-09
Ivan Chagas	226.842.014-87	M	1980-12-14	Rua 15	1657	2522.26	1	306.178.144-80
Iara Muniz	806.178.153-22	F	1974-03-05	Rua 5	100	6049.65	1	
Eloa Silveira Borges	306.105.124-79	F	1981-06-15	Av. 12-B	87	2729.53	2	
Carlos Borges	302.605.324-09	M	1983-02-25	Av. 12-B	87	2429.53	2	

<u>depto_num</u>	<u>localizacao</u>
1	SQN 345
1	SQN 122
2	SQS 187
2	SQSW 2371
2	SQSW 1987

<u>nome</u>	<u>numero</u>	<u>cpf_gerente</u>	<u>data_inicio</u>
Pesquisa	1	806.178.153-22	2006-01-01
Comercial	2	306.105.124-79	2007-04-30

<u>nome</u>	<u>cpf</u>	<u>sexo</u>	<u>datanasc</u>	<u>logradouro</u>	<u>nro</u>	<u>salario</u>	<u>depto_num</u>	<u>supervisor_cpf</u>
Eloa Martins Chagas	306.178.144-80	F	1982-07-20	Rua 15	1657	2822.26	1	
Karen Leal	886.718.454-10	F	1985-02-25	Av. 22-A	1450	1927.53	2	302.605.324-09
Ivan Chagas	226.842.014-87	M	1980-12-14	Rua 15	1657	2522.26	1	306.178.144-80
Iara Muniz	806.178.153-22	F	1974-03-05	Rua 5	100	6049.65	1	
Eloa Silveira Borges	306.105.124-79	F	1981-06-15	Av. 12-B	87	2729.53	2	
Carlos Borges	302.605.324-09	M	1983-02-25	Av. 12-B	87	2429.53	2	

Ações referenciais engatilhadas

- Para implementar adequadamente uma chave estrangeira, suas **ações referenciais engatilhadas** devem ser especificadas adequadamente
- Guiam as ações automáticas tomadas pelo SGBD em relação às colunas que possuem restrições de chave estrangeira, quando são executados comandos **UPDATE** e **DELETE**.
- **NO ACTION** ocorre se as ações referenciais engatilhadas forem omitidas. Seu comportamento é similar ao RESTRICT.
- **RESTRICT** evita a modificação de uma tupla referenciada.

Ações referenciais engatilhadas

- **CASCADE** especifica que, quando uma tupla referenciada é eliminada/atualizada, as tuplas que a referenciam devem ser automaticamente eliminadas/atualizadas também.
- **SET NULL** determina que os valores das tuplas que referenciam a coluna cujo valor foi eliminado/atualizado serão modificados para NULL
- **SET DEFAULT** determina que os valores das tuplas que referenciam a coluna cujo valor foi eliminado/atualizado serão modificados para DEFAULT

depto_num	localizacao
1	SQN 345
1	SQN 122
2	SQS 187
2	SQSW 2371
2	SQSW 1987

nome	numero	cpf_gerente	data_inicio
Pesquisa	1	806.178.153-22	2006-01-01
Comercial	2	306.105.124-79	2007-04-30

ON DELETE SET DEFAULT ON UPDATE CASCADE

nome	cpf	sexo	datanasc	logradouro	nro	salario	depto_num	supervisor_cpf
Eloa Martins Chagas	306.178.144-80	F	1982-07-20	Rua 15	1657	2822.26	1	
Karen Leal	886.718.454-10	F	1985-02-25	Av. 22-A	1450	1927.53	2	302.605.324-09
Ivan Chagas	226.842.014-87	M	1980-12-14	Rua 15	1657	2522.26	1	306.178.144-80
Iara Muniz	806.178.153-22	F	1974-03-05	Rua 5	100	6049.65	1	
Eloa Silveira Borges	306.105.124-79	F	1981-06-15	Av. 12-B	87	2729.53	2	
Carlos Borges	302.605.324-09	M	1983-02-25	Av. 12-B	87	2429.53	2	

ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE

ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE

<u>depto_num</u>	<u>localizacao</u>
1	SQN 345
1	SQN 122
2	SQS 187
2	SQSW 2371
2	SQSW 1987

<u>nome</u>	<u>numero</u>	<u>cpf_gerente</u>	<u>data_inicio</u>
Pesquisa	1	806.178.153-22	2006-01-01
Comercial	2	306.105.124-79	2007-04-30

ON DELETE CASCADE
ON UPDATE CASCADE

<u>nome</u>	<u>cpf</u>	<u>sexo</u>	<u>datanasc</u>	<u>logradouro</u>	<u>nro</u>	<u>salario</u>	<u>depto_num</u>	<u>supervisor_cpf</u>
Eloa Martins Chagas	306.178.144-80	F	1982-07-20	Rua 15	1657	2822.26	1	
Karen Leal	886.718.454-10	F	1985-02-25	Av. 22-A	1450	1927.53	2	302.605.324-09
Ivan Chagas	226.842.014-87	M	1980-12-14	Rua 15	1657	2522.26	1	306.178.144-80
Iara Muniz	806.178.153-22	F	1974-03-05	Rua 5	100	6049.65	1	
Eloa Silveira Borges	306.105.124-79	F	1981-06-15	Av. 12-B	87	2729.53	2	
Carlos Borges	302.605.324-09	M	1983-02-25	Av. 12-B	87	2429.53	2	

Exercícios: preparação

- Analise o *script* fornecido (tabelas, restrições e dados)
- Estude os comandos **ALTER TABLE** e sua sintaxe
- Execute o script
- Na página seguinte são ilustrados o esquema do banco de dados e suas tuplas.

ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE

<u>depto_num</u>	<u>localizacao</u>
1	SQN 345
1	SQN 122
2	SQS 187
2	SQSW 2371
2	SQSW 1987

<u>nome</u>	<u>numero</u>	<u>cpf_gerente</u>	<u>data_inicio</u>
Pesquisa	1	806.178.153-22	2006-01-01
Comercial	2	306.105.124-79	2007-04-30

ON DELETE SET DEFAULT ON UPDATE CASCADE

ON DELETE SET NULL
ON UPDATE CASCADE

<u>nome</u>	<u>cpf</u>	<u>sexo</u>	<u>datanasc</u>	<u>logradouro</u>	<u>nro</u>	<u>salario</u>	<u>depto_num</u>	<u>supervisor_cpf</u>
Eloa Martins Chagas	306.178.144-80	F	1982-07-20	Rua 15	1657	2822.26	1	
Karen Leal	886.718.454-10	F	1985-02-25	Av. 22-A	1450	1927.53	2	302.605.324-09
Ivan Chagas	226.842.014-87	M	1980-12-14	Rua 15	1657	2522.26	1	306.178.144-80
Iara Muniz	806.178.153-22	F	1974-03-05	Rua 5	100	6049.65	1	
Eloa Silveira Borges	306.105.124-79	F	1981-06-15	Av. 12-B	87	2729.53	2	
Carlos Borges	302.605.324-09	M	1983-02-25	Av. 12-B	87	2429.53	2	

ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE

Exercícios

Para cada comando SQL fornecido a seguir:

- a) Analise cada comando SQL observando as restrições do banco de dados (PK, UNIQUE, FK etc)
- b) Execute o comando
- c) Verifique e comente as alterações que ocorreram em consequência da execução
- d) Forneça todos os comandos SQL necessários para retornar o banco de dados ao seu estado anterior

Comandos

1. **UPDATE** empregado **SET** cpf = '226.842.014-78' **WHERE** cpf = '226.842.014-87' ;
2. **DELETE FROM** departamento **WHERE** numero=2;
3. **UPDATE** localizacoes **SET** depto_num = 1 **WHERE** localizacao = 'SQS 187';
4. **DELETE FROM** empregado **WHERE** cpf = '806.178.153-22'
5. **UPDATE** empregado **SET** supervisor_cpf = '226.842.014-87' **WHERE** supervisor_cpf = '306.178.144-80';
6. **DELETE FROM** empregado **WHERE** depto_num = 1;
7. **UPDATE** departamento **SET** numero = 3 **WHERE** numero = 1;
8. **DELETE FROM** empregado **WHERE** cpf = '806.178.153-22';
9. **UPDATE** empregado **SET** supervisor_cpf = '806.178.153-22', depto_num = 1 **WHERE** cpf = '886.718.454-10';
10. **DELETE FROM** localizacoes **WHERE** depto_num = 1;

Checagem com Expressões regulares - PostgreSQL

(email ~ '^[a-zA-Z][[:alnum:]._-]*@[a-zA-Z][[:alnum:]._-]*[.][a-zA-Z]+\$')

- ^ indica início da expressão regular e \$ o seu final
- [a-zA-Z] é uma letra
- [[:alnum:]._-] é um caracter alfanumérico ou *underline* ou ponto ou hífen
- * indica a repetição de 0 ou mais vezes
- @ é o caracter arroba
- [.] é um ponto
- + indica a repetição de 1 ou mais vezes

Checagem com Expressões regulares - PostgreSQL

- **Exemplo 11:** especificando na criação da tabela

```
CREATE TABLE contatos(
  email VARCHAR(40)      -- endereço de correio eletrônico
  CONSTRAINT chk_email
    CHECK (email ~ '^[a-zA-Z][[:alnum:]]_.-]*
    @[a-zA-Z][[:alnum:]]_.-]*[.][a-zA-Z]+$'),
  cep CHAR(9)            -- CEP com nove dígitos com hífen
  CONSTRAINT chk_cep
    CHECK (cep ~ '^[[:digit:]]{5}-[[:digit:]]{3}$'),
  uf CHAR(2)             -- unidade da federação
  CONSTRAINT chk_uf
    CHECK (uf ~ '^A(C|L|M|P)|BA|CE|DF|ES|GO|M(A|G|S|T)
    |P(A|B|E|I|R)|R(J|N|O|R|S)|S(C|E|P)|TO$')
);
```

Bibliografia extra

- SQL Tutorial

<http://www.w3schools.com/sql/>

- PostgreSQL – CREATE TABLE

<http://www.postgresql.org/docs/current/static/sql-createtable.html>

- PostgreSQL data types

<http://www.postgresql.org/docs/current/static/datatype.html>

- PostgreSQL Constraints

<http://www.postgresql.org/docs/current/static/ddl-constraints.html>

Restrições

Banco de Dados II

Prof. Dr. Thiago Luís Lopes Siqueira