

**Bases de Dados**

1º semestre

Lab 06: Álgebra Relacional

---

**PARTE I****Cenário A. Gestão de recursos humanos em ambiente Cloud**

Dada a base de dados exemplificada, apresente as expressões em álgebra relacional para responder às consultas pedidas seguidamente.

***funcionario*** (nome, rua, cidade)

***trabalha*** (nome, nome\_empresa, salario)

- nome : FK(funcionario.nome)
- nome\_empresa : FK(empresa.nome\_empresa)

***empresa*** (nome\_empresa, cidade)

***chefe***<sup>1</sup> (nome, nome\_empregado)

nome: FK(funcionario.nome)

nome\_empregado: FK(funcionario.nome)

**A1. Consultas S-P-J**

- (a) Quais os nomes dos funcionários que trabalham na empresa 'Intel'?
- (b) Quais os nomes e cidades de residência dos funcionários que trabalham na empresa 'Google' e ganham mais de 5000 euros?
- (c) Quais os funcionários que trabalham na mesma cidade onde vivem?
- (d) Quais os funcionários que vivem na mesma cidade e na mesma rua que o seu chefe?

**A2. Agregação**

- (e) Qual a massa salarial total de todas as empresas registadas no sistema?
- (f) Qual a massa salarial de cada empresa?
- (g) Qual o total de salários por cidade de residência do funcionário?

---

<sup>1</sup> Na relação chefe ambos os atributos se referem a nomes de empregados da relação 'funcionário'

### A3. Determinação de elemento distintivo

- (h) Qual a empresa com mais funcionários?
- (i) Existe algum funcionário que ganhe mais do que todo e qualquer funcionário da empresa “Apple”? Qual é o nome e empresa?

### Cenário B. Gestão de transporte de materiais para reciclagem

Dada a base de dados exemplificada, apresente as expressões em álgebra relacional para responder às consultas pedidas seguidamente.

*destino(material, estação)*

*carga(data, hora, matrícula, peso, material)*

- *material : FK(destino.nome)*

Tabela <i>destino</i>		Tabela <i>carga</i>				
<u>material</u>	<u>estação</u>	<u>data</u>	<u>hora</u>	<u>matrícula</u>	<u>peso</u>	<u>material</u>
Aço	3	2009-12-06	17:43:05	25-BC-32	3985	Vidro
Alumínio	3	2009-12-07	11:23:49	35-47-HJ	5337	Papel
Madeira	4	2009-12-08	18:10:34	67-55-MT	4658	Papel
Papel	2	2009-12-09	14:04:56	35-47-HJ	6295	Vidro
Plástico	2	2009-12-09	18:37:04	25-BC-32	4677	Plástico
Vidro	1	2009-12-10	10:25:45	15-65-JS	4233	Alumínio

### B1. Consultas S-P-J

- (a) Quais as datas e horas de todos os transportes de papel?
- (b) Quais os tipos de material que já foram transportados? (note que alguns tipos podem nunca ter sido transportados.)
- (c) Quais os tipos de material transportados pelo camião ‘37-XT-21’?
- (d) Qual a matrícula dos camiões que transportaram material para a estação 3?
- (e) Quais as estações que receberam material depois de 1 de Janeiro de 2017?

**B2. Agregação**

- (f) Quantos tipos de material existem?
- (g) Quantos quilos de material foram transportados?
- (h) Quantos quilo de material foram transportados por cada caminhão no dia 25 de Março de 2010?

**B3. Determinação de elemento distintivo**

- (i) Qual o caminhão que transportou mais peso numa viagem?
- (j) Qual foi a estação que recebeu mais quilos de material?

**B4. Testes de cobertura**

- (k) Quais as matrículas dos camiões que transportaram materiais somente para a estação 2 e para nenhuma outra?
- (l) Quais as estações que recebem apenas um tipo de material?
- (m) Quais os camiões que transportaram todos os tipos de material recebidos pela estação 4?
- (n) Quais as matrículas dos pares de camiões que entregaram cargas cuja diferença de peso é inferior a 100Kg?
- (o) Alguns camiões transportam sempre o mesmo tipo de material. Quais as matrículas desses camiões?

## PARTE II

Considere o seguinte esquema relacional, usado para guardar informação sobre os empréstimos de livros numa biblioteca

**utente**(utnum, nome, morada, email)

**livros**(isbn, titulo, autores, editora)

**emprestimo**(utnum, isbn, data)

- *utnum*: FK(*utente*)
- *isbn*: FK(*livros*)

Para cada uma das alíneas seguintes, escreva uma pergunta que daria origem a expressão algébrica apresentada (não se esqueça de indicar os atributos pretendidos no resultado):

(a)

$$\pi_{\text{nome}}(\sigma_{\text{editora}=\text{'Wiley'}}(\text{utente} \bowtie \text{livros} \bowtie \text{emprestimo}))$$

(b)

$$\pi_{\text{utnum}}(\text{utente}) - \pi_{\text{utnum}}(\sigma_{e.\text{utnum}=s.\text{utnum} \wedge e.\text{isbn} \neq s.\text{isbn}}(\rho_e(\text{emprestimo}) \times \rho_s(\text{emprestimo})))$$

(c)

$$\pi_{\text{utnum}}(\text{emprestimo}) - \pi_{\text{utnum}}(\sigma_{e.\text{utnum}=s.\text{utnum} \wedge e.\text{isbn} \neq s.\text{isbn}}(\rho_e(\text{emprestimo}) \times \rho_s(\text{emprestimo})))$$

(d)

$$\rho(r_1(a, b), (\text{utnum} \mathcal{G}_{\text{count}(\text{isbn})}(\text{emprestimo} \bowtie \sigma_{\text{editora}=\text{'Wiley'}}(\text{livros})))$$
$$\pi_{\text{nome}}(\sigma_{x.b \geq 5}(r_1) \bowtie \text{utente})$$