

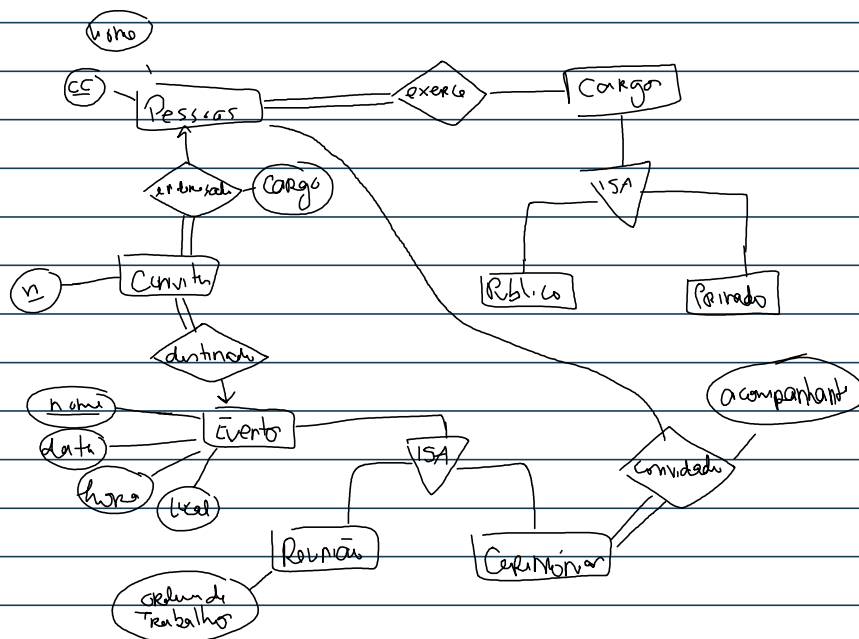
**Questão 1 [5 valores]**

**Nota:** O enunciado deste grupo pode ser *intencionalmente vago*. Ao responder deve, sempre que necessário, dizer o que assumiu e que acha que não está suficientemente detalhado no enunciado. Não deve incluir atributos para além dos que são mencionados explicitamente.

Pretendemos gerir informação sobre os convites endereçados pela Presidência da República aos titulares de cargos públicos ou privados, para facilitar a implementação das normas protocolares. Nesta pequena base de dados existe informação sobre pessoas, com nome e número de CC, que podem exercer vários cargos, com um id e nome do cargo, como por exemplo Deputado à Assembleia da República, Membro do Concelho de Estado, ou Presidente da Associação X.

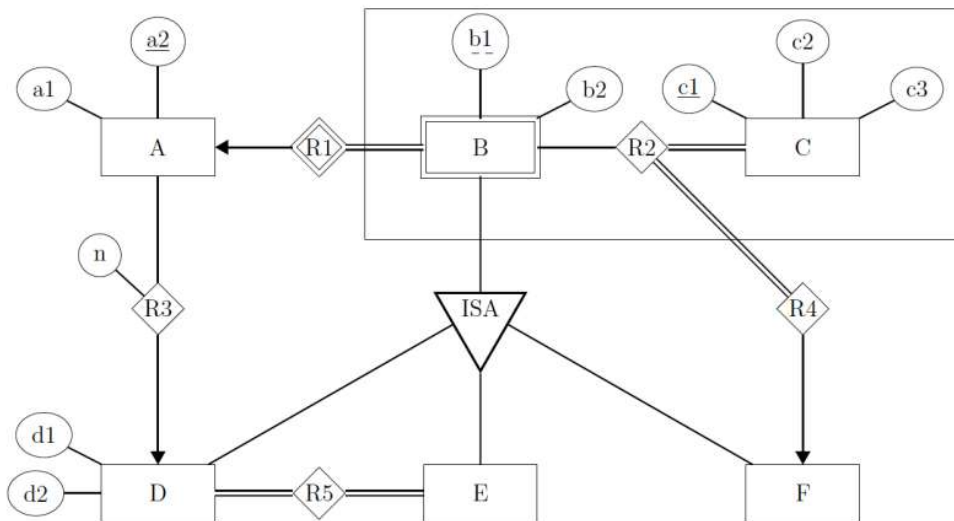
Quanto aos convites, cada um é endereçado a uma pessoa enquanto titular de um cargo, garantindo que essa pessoa é titular desse cargo. Os convites são destinados a eventos e são enumerados dentro de cada evento. Os eventos têm nome único, data, hora e local, e são reuniões (com ordem de trabalho – numa descrição textual) ou cerimónias. No caso das cerimónias, os convidados podem indicar um acompanhante, e queremos guardar esta informação.

**1 a)** Esboce um diagrama de entidades e relações.



**Questão 2 [5 valores]**

Considere o diagrama ER da figura seguinte.



**2 a)** Proponha uma base de dados relacional para armazenar a informação do diagrama Entidades-Relações, não podendo ocorrer nulos em qualquer atributo. Deve indicar todas as chaves primárias e chaves estrangeiras.

Escreva a sua resposta por ordem alfabética dos nomes das relações criadas.

$A(a_2, a_1)$

$B(a_2, b_1, b_2) \rightarrow a_2$  é chave Estrangeira de A

$C(c_1, c_2, c_3)$

$D(a_2, b_1, d_1, d_2) \rightarrow b_1$  é chave Estrangeira de B

$E(a_2, b_1) \rightarrow a_2$  e  $b_1$  são CE de B

$F(a_2, b_1) \rightarrow a_2$  e  $b_1$  são CE de B

$R2(c_1, a_2, b_1) \rightarrow c_1$  é CE de C e  $a_2$  e  $b_1$  são CE de B

$R3(a_2, b_1, n) \rightarrow a_2$  é CE de B e A,  $b_1$  é de D

$R5(a_2, b_1) \rightarrow a_2$  e  $b_1$  são CE de D e E

### Questão 3 [Cotação: por cada alínea, 2 valores]

Considere a seguinte base de dados, que armazena informação sobre uma oficina de reparação de automóveis, onde as chaves primárias se encontram sublinhadas.

<u>obra</u> ( <u>IdO</u> , Matr, Datal)	<u>funcionarios</u> ( <u>CC</u> , NomeF, IdC)
<u>maoObra</u> ( <u>IdO</u> , <u>CC</u> , <u>Data</u> , Horas)	<u>categorias</u> ( <u>IdC</u> , NomeC, PrecoHora)
<u>saidas</u> ( <u>IdO</u> , DataF)	

Sempre que é iniciada uma reparação, é inserido um tuplo na relação obra, armazenando-se nesse tuplo a informação do nº da obra (IdO) (que é único), da matrícula do automóvel a reparar (Matr), e da data de entrada do automóvel para reparação (Data). Ao longo da obra vão-se armazenando em maoObra as várias intervenções relativas à reparação correspondente. Em cada tuplo é assinalado o nº de horas (Horas) que um dado funcionário (CC) despendeu numa dada obra (IdO) num dado dia (Data). Quando a reparação é terminada, tal facto é assinalado pela introdução dum tuplo em saidas, com o nº da obra respectiva (IdO) e a data de conclusão da reparação (DataF). Para além disso, há ainda uma relação de funcionários - com o cartão cidadão (CC), nome (NomeF) e categoria (IdC) dos vários funcionários - e uma relação de categorias de funcionários onde para cada categoria (IdC) é armazenado o seu nome (NomeC) bem como informação sobre o preço por hora (PrecoHora) cobrada por um qualquer funcionário dessa categoria.

Indique as expressões de álgebra relacional para responder às seguintes consultas:

**3 a)** Quais os automóveis (Matr) que para a mesma reparação tiveram intervenções por funcionários de todas as categorias?

$$\pi_{Matr}(\pi_{Matr, IdC} (obra \bowtie maoObra \bowtie funcionarios) - \pi_{IdC} (funcionarios \bowtie Categorias))$$

**3 b)** Quais os nomes dos funcionários que intervieram em reparações ainda não concluídas?

$$\pi_{NomeF}(\pi_{NomeF, IdO} (funcionarios \bowtie maoObra) - \pi_{IdO} (saidas))$$

**3 c)** Quais os automóveis (Matr) que já foram intervencionados mais do que uma vez, em obras diferentes, pelo mesmo funcionário?

$$\pi_{Matr} (obra \bowtie \sigma_{x.IdO \neq y.IdO \wedge x.CC = y.CC \wedge x.Data \neq y.Data} (P_x(maoObra) \times P_y(maoObra)))$$

Apresente consultas em SQL correspondentes a cada uma das expressões seguintes:

**3 d)** Quantos funcionários já fizeram intervenções em reparações já terminadas do automóvel com a matrícula 01-01-AA?

```

Select Count( NomeF )
from saidas inner join maoObra using (IdO)
      inner join funcionarios using (CC)
      inner join obra using (IdO)
where Matr = '01-01-AA',

```

```
inner join obra using (idO)
where Matr = '01-01-AA',
```

**3 e)** Quais as reparações (IdO) já concluídas e, para cada uma delas, qual o preço total de mão de obra gasto na reparação? As reparações devem ser ordenadas por ordem decrescente do preço total de mão de obra gasto na reparação.

```
select idO, sum (PrecoMObra) as total
from Servico inner join maObra using (idO)
inner join funcionarios using (cc)
inner join categorias using (idC)
group by idO
order by total desc,
```