

Exame 1ª Época – Versão A – 11/04/2015

Número: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

**Leia, por favor, com atenção:**

1. Este exame deverá ser realizado com acesso a um computador com o programa R instalado. Só poderá aceder ao programa R e ao sistema de ajuda do mesmo.
2. É proibido o uso de qualquer material de apoio (livros, apontamentos, telemóvel), assim como a troca de qualquer informação com os colegas.
3. A entrega do exame e a saída da sala só é possível no final do exame .
4. Deverá escrever o seu nome, número e curso no cabeçalho desta folha
5. As respostas às questões deverão ser dadas, exclusivamente, na folha do enunciado, no espaço reservado para tal. Estas respostas deverão ser apenas código em **R**.
6. O não cumprimento de alguma das regras conduzirá à anulação do exame.
7. A duração do exame é de 75 minutos.

1. O vector `islands` contém as áreas, em milhares de milhas quadradas ( $1000 \text{ mi}^2$ ), das maiores massas de terra (continente e ilhas). Os sete valores mais altos, referem-se a continentes.

(a) Descubra qual é a maior ilha do planeta e a respectiva área.

[1 val.]

**Solução:**

```
> sort(islands, decreasing=TRUE)[7 + 1]
Greenland
840
```

- (b) Sabendo que  $1 \text{ mi} = 1.609344 \text{ km}$ , defina uma função que recebe um vector com valores de áreas em  $1000 \text{ mi}^2$ , e devolve um vector com valores de área em  $\text{km}^2$ . Converta os valores do vector `islands` para  $\text{km}^2$ .

[1 val.]

**Solução:**

```
mi2km = function(areas) {
  areas * (1.609344 ^ 2) * 1000
}
mi2km(islands)
```

- (c) Utilize a função `substr` para modificar os nomes dos elementos do vector `islands`, mantendo apenas os primeiros três caracteres de cada nome. [2 val.]

**Solução:**

```
names(islands) = substr(names(islands),1,3)
```

2. O `data.frame` `rock` contém valores de quatro propriedades de amostras de rocha. Encontre as amostras em que os valores de três das suas propriedades são superiores aos valores do respectivo 3º quartil. [3 val.]

**Solução:**

```
qs = apply(rock, 2, quantile, .75)
> rock[apply(rock, 1, function(x) sum(x > qs) == 3),]
  area  peri  shape perm
18 10743 4787.62 0.262727 58.6
22 11876 4353.14 0.291029 142.0
```

3. A variável `mtcars` disponibiliza dados de várias propriedades de diferentes modelos de automóvel.

- (a) Calcule a média da potência (`hp`) dos conjuntos de veículos que têm o mesmo número de mudanças (`gear`). Não utilize uma estrutura iterativa. [2 val.]

**Solução:**

```
> by(mtcars$hp, mtcars$gear, mean)
mtcars$gear: 3
[1] 176.1333
-----
mtcars$gear: 4
[1] 89.5
-----
mtcars$gear: 5
[1] 195.6
```

- (b) Visualize um gráfico que represente a relação entre a potência (`hp`) e o consumo de combustível (`mpg`). Que conclusão pode tirar ao visualizar esse gráfico? [1 val.]

**Solução:**

```
> plot(mtcars$hp, mtcars$mpg)

O gráfico mostra que maior potência leva a um menor consumo.
```

- (c) Guarde, num vector, os nomes dos modelos que têm a potência abaixo da média e um peso (`wt`) acima da média. [1 val.]

**Solução:**

```
> (lentos = rownames(subset(mtcars, wt > mean(wt) & hp < mean(hp))))
[1] "Valiant" "Merc 280" "Merc 280C"
```

- (d) Ordene os registos na tabela, colocando primeiro os automóveis mais rápidos. A propriedade `qsec` contém o tempo necessário para percorrer  $\frac{1}{4}$  de milha. [1 val.]

**Solução:**

```
mtcars[order(mtcars$qsec), ]
```

- (e) Guarde a tabela modificada num ficheiro que cumpra as seguintes especificações: [1 val.]
- Valores separados por tabulação;
  - Vírgula como separador decimal;
  - Preservar os nomes das colunas e das linhas.

**Solução:**

```
write.table(mtcars2, "/Users/aluno/CEGI/mtcars.tsv", sep="\t", dec=",")
```

4. A distribuição do número de alunos conforme a cor do cabelo, cor dos olhos, e género, está disponível na tabela `HairEyeColor`.

- (a) Faça a contagem do número de alunos masculinos e femininos. [1 val.]

**Solução:**

```
> margin.table(HairEyeColor, 3)
Sex
Male Female
279      313
```

- (b) Construa uma tabela que permita identificar qual é o par de características (cor dos olhos e cor dos cabelos) mais exclusivo nos alunos do sexo masculino, e qual o par de características mais exclusivo nos alunos do sexo feminino. [2 val.]

**Solução:**

```
> (h[, ,1] - h[, ,2]) / (h[, ,1] + h[, ,2])
Eye
Hair      Brown      Blue      Hazel      Green
Black -0.05882353  0.1000000  0.33333333  0.20000000
Brown -0.10924370  0.1904762 -0.07407407  0.03448276
Red    -0.23076923  0.1764706  0.00000000  0.00000000
Blond  -0.14285714 -0.3617021  0.00000000  0.00000000
```

- (c) Defina a função `prob`, que respeita o seguinte resultado. [2 val.]

```
> args(prob)
function (cabelos, olhos, sexo)
NULL
```

Esta função, quando chamada, devolve a probabilidade de um aluno, escolhido aleatoriamente do conjunto de dados em questão, ter o cabelo da cor `cabelos`, a cor dos olhos `olhos`, e ser do sexo `sexo`.

**Solução:**

```
prob = function(cabelos, olhos, sexo) {  
  HairEyeColor[cabelos, olhos, sexo] / sum(HairEyeColor)  
}
```

5. Resolva o seguinte sistema de equações.

[2 val.]

$$\begin{cases} -12.7x + 4.2y = 1 \\ 3x - 10.2y - 0.6z = 2 \\ 22y + z = 3 \end{cases}$$

**Solução:**

```
> coefs = matrix(c(-12.7, 4.2, 0, 3, -10.2, -0.6, 0, 22, 1),  
+ nrow=3, ncol=3, byrow=TRUE)  
> ys = c(1, 2, 3)  
> solve(coefs, ys)  
[1] 0.2556213 1.0110454 -19.2429980
```

Pergunta	1	2	3	4	5	Total
Cotação	4	3	6	5	2	20
Cotação obtida						