

**PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DA PROVA DO ENSINO SECUNDÁRIO DE MATEMÁTICA  
APLICADA ÀS CIÊNCIAS SOCIAIS  
(CÓDIGO DA PROVA 835) – 2ª FASE – 22 DE JULHO 2016**

**1.**

$$\text{Divisor Padrão (DP)} = \frac{n.º \text{ total de votos}}{n.º \text{ de mandatos}} = \frac{498 + 100 + 804 + 125}{12} = 125$$

Lista	W	X	Y	Z
N.º votos	498	100	804	98
Quotas Padrão	$\frac{498}{125} \approx 3,98$	$\frac{100}{125} \approx 0,80$	$\frac{804}{125} \approx 6,43$	$\frac{98}{125} \approx 0,78$
Quotas arredondadas	3+1 = 4	0 + 1 = 1	6 + 1 = 7	0 + 1 = 1

Soma das quotas arredondadas = 4 + 1 + 7 + 1 = 13

Como a soma das quotas arredondadas é diferente do número de mandatos a atribuir é necessário encontrar um divisor modificado.

Uma vez que a soma das quotas arredondadas é superior ao número de mandatos, pode definir-se como divisor modificado  $D_m = DP + 10 = 125 + 10 = 135$

Refazendo os passos anteriores agora com  $D_m = 135$ , obtém-se

Lista	W	X	Y	Z
N.º votos	498	100	804	98
Quotas Modificadas	$\frac{498}{135} \approx 3,69$	$\frac{100}{135} \approx 0,74$	$\frac{804}{135} \approx 5,96$	$\frac{98}{135} \approx 0,73$
Quotas arredondadas	3+1 = 4	0 + 1 = 1	5 + 1 = 6	0 + 1 = 1

Soma das quotas arredondadas = 4 + 1 + 6 + 1 = 12 -> número de mandatos a atribuir

A constituição da assembleia-geral do SCC será então a seguinte:

- Lista W: 4 mandatos
- Lista X: 1 mandato
- Lista Y: 6 mandatos
- Lista Z: 1 mandato

2.

N.º de votos na 1ª preferência:

Candidato E: 7 votos

Candidato F :  $11 + 6 = 17$  votos

Candidato G: 14 votos

Candidato H: 9 votos

O atleta com maior número de votos na 1ª preferência (Fernando), não obtém maioria absoluta, uma vez que  $\frac{17}{47} \approx 0,36$ , logo inferior a 0,5.

É então necessário eliminar o candidato com menor número de votos na 1ª preferência, que neste caso é a Eduarda (E).

Reestruturando a tabela de preferências, obtém-se

N.º votos	11	14	7	6	9
1ª preferência	F	G	H	F	H
2ª preferência	G	H	F	H	G
3ª preferência	H	F	G	G	F

N.º de votos na 1ª preferência:

Candidato F :  $11 + 6 = 17$  votos

Candidato G: 14 votos

Candidato H:  $7 + 9 = 16$  votos

O candidato com maior número de votos na 1ª preferência continua a ser o Fernando, com 17 votos e como tal não atinge a maioria absoluta. Assim é necessário eliminar mais um candidato, que neste caso é a Gabriela (G)

Reestruturando mais uma vez a tabela de frequências:

N.º votos	11	14	7	6	9
1ª preferência	F	H	H	F	H
2ª preferência	H	F	F	H	F

Votos na 1ª preferência:

Candidato F :  $11 + 6 = 17$  votos

Candidato H:  $14 + 7 + 9 = 30$  votos

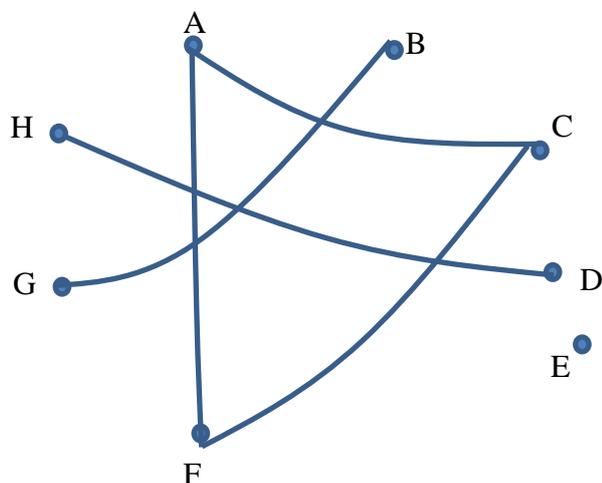
O candidato vencedor por aplicação do método descrito é o Henrique, que não é o candidato com maior número de votos na 1ª preferência na tabela de preferências original.

3.

Definindo como:

Vértices – modalidades

Arestas – ligam duas modalidades que podem ser inseridas num mesmo bloco



Se, por exemplo, for atribuído o mesmo símbolo aos vértices adjacentes (modalidades compatíveis), verifica-se que são necessários quatro símbolos diferentes para as oito modalidades.

Conclui-se que é necessário constituir quatro blocos constituídos da seguinte forma:

- Modalidade E;
- Modalidades A, C e F;
- Modalidades B e G;
- Modalidades D e H

4.

4.1.

### Processo 1

Se a probabilidade de ser sénior, sabendo que é mulher, é  $1/5$ , então a probabilidade de ser júnior, sabendo que é mulher, é  $4/5$ ; como há 4 mulheres juniores, conclui-se que o total de mulheres é 5, apenas 1 será sénior logo  $b = 1$ .

Considerem-se definidos os seguintes acontecimentos:

H – o candidato selecionado é Homem

S - o candidato selecionado é Sénior

Sabe-se que:

$$P(H|S) = \frac{a}{a+b} = \frac{4}{5}$$

E sabe-se que  $b = 1$ . Substituindo o valor de  $b$  na igualdade,

$$\frac{a}{a+1} = \frac{4}{5} \Leftrightarrow a = 4$$

## Processo 2

Considerem-se definidos os seguintes acontecimentos:

H – o candidato selecionado é Homem

M - o candidato selecionado é Mulher

J - o candidato selecionado é Júnior

S - o candidato selecionado é Sénior

Sabe-se que

$$P(H|S) = \frac{a}{a+b} = \frac{4}{5}$$

E que

$$P(S|M) = \frac{b}{4+b} = \frac{1}{5}$$

Desta segunda igualdade conclui-se que

$$5b = 4 + b \Leftrightarrow 4b = 4 \Leftrightarrow b = 1$$

Substituindo o valor de  $b$  na primeira igualdade,

$$\frac{a}{a+1} = \frac{4}{5} \Leftrightarrow a = 4$$

O número de candidatos seniores será então dado por  $a + b = 5$

### 4.2

O sexto jurado a ser escolhido poderá ser Júnior ou Sénior.

Se for Júnior, passaremos a ter 5 jurados Juniores, isto é,  $X=5$

Se for Sénior, teremos quatro jurados Juniores, ou seja  $X=4$

Ora

$$P(X = 4) = P(6^\circ \text{ jurado ser senior}) = \frac{n^\circ \text{ candidatos seniores}}{n^\circ \text{ total de candidatos}} = \frac{16 - 1}{30 - 5} = \frac{3}{5}$$

$$P(X = 5) = P(6^\circ \text{ jurado ser junior}) = \frac{n^\circ \text{ candidatos juniores}}{n^\circ \text{ total de candidatos}} = \frac{14 - 4}{25} = \frac{2}{5}$$

A tabela de distribuição de probabilidades da variável  $X$  é a seguinte

$X = x_i$	4	5
$P(X = x_i)$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$

## 5.

### 5.1.

Comecemos por descobrir o valor de cada PRC, em euros:

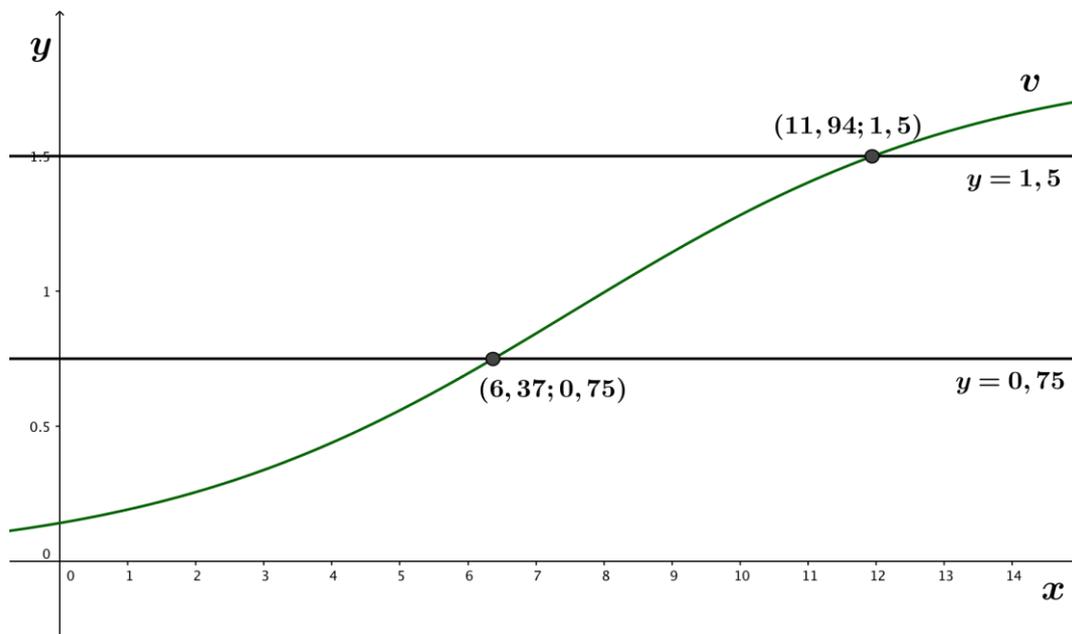
$$v(14,5) = \frac{1,85}{1 + 12 \times e^{-0.33 \times 15,5}} \approx 1,6814$$

Assim, como o Francisco tem 1500 PRC, então podemos concluir que o Francisco teve de trocar:

$$1,6814 \times 1500 \approx 2522\text{€}$$

## 5.2.

Teremos que observar entre que dias é que o câmbio esteve entre **0,75€** e **1,5€**. Assim, fazendo a representação gráfica recorrendo à calculadora:



O Henrique e a Gabriel estiveram em Pracóvia juntos durante cerca de 6 dias:

$$11,94 - 6,37 = 5,57 \approx 6$$

Concluimos que não é possível os dois amigos terem estado na Pracóvia durante 10 dias simultaneamente.

## 6.

### 6.1.

#### 6.1.1.

Podemos determinar a frequência cardíaca do atleta de 2012 tendo em conta que a média dos dados referentes à frequência cardíaca dos vencedores corresponde a **166,5**. Logo:

$$\frac{165 + 166 \times 2 + 168 + 170 \times 2 + P + 160 \times 2 + 168}{10} = 166,5$$

$$1493 + P = 1665$$

$$P = 172$$

Podemos então verificar que a primeira afirmação é falsa.

Usando as capacidades da calculadora gráfica, coloca-se numa lista os seguintes valores, obtendo-se a seguinte mediana como resultado:

Lista 1
165
166
166
168
170
170
172
160
160
168

*Mediana = 167*

Verificamos que a segunda afirmação é falsa.

Por último, observando a representação gráfica representada na Figura 1, podemos verificar que tendencialmente quanto maior a temperatura ambiente, maior é a frequência cardíaca dos atletas, ou, por outras palavras, existe uma associação linear positiva entre as variáveis em análise. Logo, o coeficiente de correlação entre a temperatura ambiente e a frequência cardíaca não poderá ser negativo. Concluimos desta forma que a terceira afirmação também é falsa.

### 6.1.2.

#### Processo 1

Seguindo o modelo linear  $y = 0,71x + 147,1$ , em que  $x$  corresponde à temperatura ambiente e  $y$  a frequência cardíaca, temos que quando  $x = 31,7$ , então:

$$y = 0,71 \times 31,7 + 147,1 = 169,607$$

Assim, comparando com o valor da frequência cardíaca registado em 2006 (165 pulsações/minuto), podemos concluir que  $31,7 \text{ }^\circ\text{C}$  não é uma temperatura admissível com a maratona de 2006.

#### Processo 2

Seguindo o modelo linear  $y = 0,71x + 147,1$ , em que  $x$  corresponde à temperatura ambiente e  $y$  a frequência cardíaca, consultando a tabela temos que em 2006 a frequência cardíaca foi de 165 pulsações/minutos, então:

$$165 = 0,71x + 147,1 \Leftrightarrow 165 - 147,1 = 0,71x \Leftrightarrow 165 - 147,1 = 0,71x \Leftrightarrow 17,9 = 0,71x \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x \approx 25,2$$

Assim, sendo a temperatura prevista 25,2°, podemos concluir que 31,7 °C não é uma temperatura admissível com a maratona de 2006.

## 6.2.

Podemos verificar que:

$$n = 300 \quad \bar{x} = 3 \quad s = 0,75 \quad z = 2,576$$

Assim:

$$\left] \bar{x} - z \times \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + z \times \frac{s}{\sqrt{n}} \right[ = \left] 3 - 2,576 \times \frac{0,75}{\sqrt{300}}; 3 + 2,576 \times \frac{0,75}{\sqrt{300}} \right[ = ]2,888; 3,112[$$

Concluimos que a Eduarda tinha razão para duvidar da afirmação da publicação do blogue, uma vez que o valor indicado (3 horas e 15 minutos que corresponde a 3,25h) não se encontra no intervalo determinado.

## 7.

Valor total em euros:

$$1200 \times 0,80 = 960 \text{ euros}$$

Valor debitado na conta:

$$960 + 0,0096 \times 960 + 3,5 = 972,736$$

O valor debitado na conta da Eduarda foi de 972,74 euros

**FIM**