

Matemática Aplicada às Ciências Sociais - 10.º Ano  
Frequências (tabelas e gráficos)  
Propostas de resolução

Exercícios de exames

1. Observando os valores da figura relativos às percentagens de testes cujo valor de latência foi inferior a 34 ms, podemos verificar que em 2015 foi de 57,5% e em 2017 foi de 54,7%

Considerando os valores da tabela, ou seja, dos testes realizados em 2015 (12 000) e em 2017 (15 000), podemos calcular o número de testes, em cada um destes anos, cujos valores de latência foram inferiores a 34 ms:

- 2015:  $12\,000 \times 0,575 = 6900$
- 2017:  $15\,000 \times 0,547 = 8205$

Assim, verificamos que relativamente aos testes cujo valor da latência foi inferior a 34 ms, em 2015 representam uma percentagem superior do que em 2017, mas, relativamente ao mesmo período, houve uma redução de 6900 testes nestas condições em 2015 para 8205 em 2017, pelo que a afirmação é falsa.

Exame – 2019, 1.ª Fase

2.

- 2.1. Observando o diagrama de caule-e-folhas, podemos verificar que 6 atletas registaram um tempo de prova inferior a 54, pelo que, do total, ou seja, dos 20 atletas, 14 registaram um tempo de prova de, pelo menos, 54 minutos.

Desta forma a percentagem corresponde é  $\frac{14}{20} \times 100 = 70$ , ou seja, 70%

Resposta: **Opção D**



2.2. Pela observação do primeiro histograma, podemos afirmar que  $23 + 44 = 67\%$  das participantes do género feminino tinha idade inferior a 40 anos.

Como 1300 atletas eram do género masculino, num total de 1600 atletas, então o número de participantes do género feminino é  $1600 - 1300 = 300$

Assim o número de participantes do género feminino com idade inferior a 40 anos corresponde a 67% das 300 atletas do género feminino, ou seja  $300 \times 0,67 = 201$

Como na corrida participaram 682 atletas, de ambos os géneros, com idade inferior a 40 anos, podemos concluir que o número de participantes do género masculino é  $682 - 201 = 481$

Como 15% dos 1300 participantes masculinos tem menos do que 30 anos (de acordo com o segundo histograma), o número de participantes masculinos com menos de 30 anos é  $1300 \times 0,15 = 195$

Assim, o número de participantes do género masculino com idade superior a 30 anos e inferior a 40, é  $481 - 195 = 286$

Finalmente, a percentagem de participantes do género masculino com idade superior a 30 anos e inferior a 40, ou seja o valor de  $a$ , é:

$$a = \frac{286}{1300} \times 100 = 22$$

Exame – 2018, Ép. especial

3. Observando os histogramas e escrevendo os dados numa tabela obtemos as duas colunas apresentadas a sombreado na tabela seguinte.

A partir da frequência absoluta acumulada (relativa às ilhas dos Açores e Madeira) é possível obter a coluna da frequência absoluta simples (relativa às ilhas dos Açores e Madeira), por subtrações sucessivas, também apresentada na tabela seguinte.

Finalmente, somando as frequências absolutas simples de Portugal continental e as relativas às ilhas dos Açores e Madeira, obtemos a tabela de frequências absolutas simples, considerando os dados das 150 sessões realizadas, 100 em Portugal Continental e 50 nas ilhas dos Açores e da Madeira, mantendo as classes utilizadas:

Número de espectadores	Frequência absoluta simples Portugal Continental	Frequência absoluta acumulada Açores e Madeira	Frequência absoluta simples Açores e Madeira	Frequência absoluta simples Total
[100,150[	16	12	12	$16 + 12 = 28$
[150,200[	24	30	$30 - 12 = 18$	$24 + 18 = 42$
[200,250[	8	38	$38 - 30 = 8$	$8 + 8 = 16$
[250,300[	32	44	$44 - 38 = 6$	$32 + 6 = 38$
[300,350[	20	50	$50 - 44 = 6$	$20 + 6 = 26$

Exame – 2018, 2.ª Fase



4. Observando que a frequência relativa simples da primeira classe  $[0,5[$  é igual à frequência relativa acumulada, temos que uma frequência absoluta simples de 3 larvas, corresponde a uma fracção de 0,015 da população, o que nos permite calcular o número total de larvas:

$$0,015 = \frac{3}{\text{total}} \Leftrightarrow \text{total} = \frac{3}{0,015} \Leftrightarrow \text{total} = 200$$

Assim, considerando a coluna das frequências relativas simples, temos:

Massa (g)	Frequência absoluta simples	Frequência relativa simples	Frequência relativa acumulada
$[0,5[$	3	0,015	0,015
$[5,10[$	15	$\frac{15}{200} = 0,075$	$a$
...			
$[20,25[$			0,9
$[25,30[$	$b$	$0,975 - 0,9 = 0,075$	$1 - 0,025 = 0,975$
$[30,35[$	5	$\frac{5}{200} = 0,025$	1

Depois de calcular a frequência relativa simples da classe  $[5,10[$  (como indicado na tabela), podemos obter o valor de  $a$ :

$$a = 0,015 + 0,075 = 0,09$$

Por outro lado, calculado a frequência relativa simples da classe  $[30,35[$ , e a partir deste valor, calcular a frequência relativa acumulada da classe  $[25,30[$ , e a partir deste a frequência relativa simples da mesma classe (como indicado na tabela), podemos determinar o valor de  $b$ :

$$\frac{b}{200} = 0,075 \Leftrightarrow b = 200 \times 0,075 \Leftrightarrow b = 15$$

(ou então, verificando que, como as frequências relativas simples das classes  $[5,10[$  e  $[25,30[$  são iguais, também as frequências absolutas simples serão iguais nas duas classes, ou seja,  $b = 15$ ).

Exame – 2018, 1.ª Fase

5. Como o número de espectadores do filme D, registado na tabela, foi obtido nas quatro semanas em que o filme esteve em exibição, e, pela consulta da tabela sabemos que este número foi de 13 milhares, ou seja, 13 000, podemos calcular o número de espectadores que viu o filme na 4.ª semana, porque corresponde a 5% do total (conforme a informação do gráfico), ou seja:

$$13\,000 \times 0,05 = 650 \text{ espectadores}$$

Assim, como na terceira semana o número de espectadores foi 3250, então o número total de espectadores do filme D nas duas primeiras semanas, foi de:

$$13\,000 - 650 - 3250 = 9100$$

Exame – 2017, Ép. especial



6. Relacionando as frequências absoluta simples e relativa simples da classe  $([10,20[)$  podemos calcular o número total de alunos:

$$12 = \frac{144}{\text{total}} \times 100 \Leftrightarrow \text{total} = \frac{144}{12} \times 100 \Leftrightarrow \text{total} = 1200$$

Assim podemos calcular a frequência relativa simples da classe  $[20,30[$ , e a frequência relativa simples da classe  $[30,40[$ , por se tratar da última classe, como está indicado na tabela:

Tempo (em minutos)	Número de alunos	Frequência relativa simples %	Frequência relativa acumulada %
$[0,10[$		$a$	
$[10,20[$	144	12	
$[20,30[$	336	$\frac{336}{1200} \times 100 = 28$	65
$[30,40[$		$100 - 65 = 35$	100

Assim, observando que a soma de todas as frequências relativas simples é igual a 100%, podemos determinar o valor de  $a$ :

$$a = 100 - 35 - 28 - 12 = 25$$

Exame – 2017, 2.ª Fase

7. Consultando os dados do gráfico, podemos observar que o número de raparigas que foram ao cinema, pelo menos, três vezes no ano, ou seja, três ou quatro ou cinco vezes é:

$$106 + 60 + 43 = 209$$

Como no total foram inquiridas 350 raparigas, a percentagem, arredondada às décimas, corresponde ao valor 209 é:

$$\frac{209}{350} \times 100 \approx 59,7$$

Resposta: **Opção C**

Exame – 2017, 2.ª Fase

8. Como no gráfico podemos observar a variação do número de utilizadores dessa diversão em cada dia da terceira semana do mês de agosto de 2015, relativamente ao dia imediatamente anterior, e no último dia (domingo) da segunda semana a diversão foi utilizada por 288 pessoas (de acordo com os dados da tabela), temos que o número de utilizadores na terceira semana foi:

- segunda-feira:  $288 - 45 = 243$
- terça-feira:  $243 + 10 = 253$
- quarta-feira:  $253 + k$

Por outro lado, como se sabe que na terceira semana do mês de agosto um total de 734 pessoas utilizou a diversão até quarta-feira (inclusive), temos que:

$$243 + 253 + 253 + k = 734 \Leftrightarrow 749 + k = 734 \Leftrightarrow k = 734 - 749 \Leftrightarrow k = -15$$

Exame – 2017, 1.ª Fase

9. Observando os dados da tabela podemos concluir que o número de dias em que os gastos em portagens, no mês de abril, foi inferior a 10 euros, é a soma das frequências absolutas das classes  $[0,5[$  e  $[5,10[$ , ou seja  $3 + 9 = 12$

Observando o histograma das frequências relativas acumuladas, podemos verificar que a percentagem de dias do mês de novembro em que os gastos em portagens foi inferior a 10 euros, é a frequência relativa acumulada da classe  $[5,10[$ , ou seja 30%

Como o mês de novembro tem 30 dias, o número de dias correspondente é  $30 \times 0,3 = 9$

Desta forma, podemos concluir que o Sr. Pereira não tem razão, uma vez que em abril existiram mais dias (do que em novembro) em que a quantia gasta em portagens foi inferior a 10 euros.

Exame – 2015, 2.ª Fase



10. Como o ângulo ao centro correspondente ao setor dos encartados que realizaram exatamente três exames de condução tem de amplitude 27 graus, e o setor circular tem 360 graus, então o número de encartados (do total dos 200 inquiridos), ou seja o valor de  $a$ , é dado por:

$$\frac{a}{200} = \frac{27}{360} \Leftrightarrow a = \frac{27 \times 200}{360} \Leftrightarrow a = 15$$

Desta forma, podemos determinar o valor de  $b$ , subtraindo ao total de inquiridos (200) os que realizaram menos que quatro exames:

$$b = 200 - 130 - 50 - 15 = 5$$

Exame – 2015, 1.ª Fase

11. Observando o histograma das frequências absolutas acumuladas e escrevendo os dados numa tabela obtemos a coluna apresentada a sombreado na tabela seguinte.

A partir da frequência absoluta acumulada é possível obter a coluna da frequência absoluta simples, por subtrações sucessivas, também apresentada na tabela seguinte.

Fazendo a divisão de cada frequência absoluta simples pelo total de saquetas podemos obter as frequências relativas simples, e finalmente, por somas sucessivas, podemos obter as frequências absolutas acumuladas:

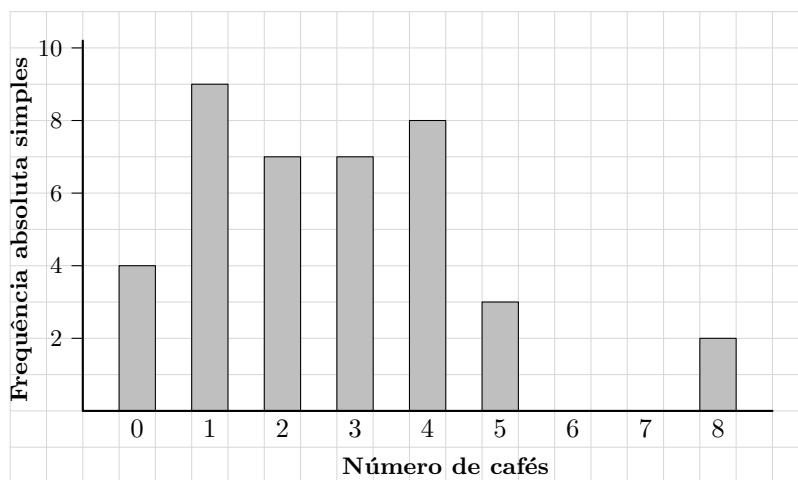
Massa de açúcar na saqueta (g)	Frequência absoluta simples	Frequência absoluta acumulada	Frequência relativa simples	Frequência relativa acumulada
[5,8;5,9[	24	24	$\frac{24}{60} = 0,4$	0,4
[5,9;6,0[	36 - 24 = 12	36	$\frac{12}{60} = 0,2$	0,4 + 0,2 = 0,6
[6,0;6,1[	54 - 36 = 18	54	$\frac{18}{60} = 0,3$	0,6 + 0,3 = 0,9
[6,1;6,2[	57 - 54 = 3	57	$\frac{3}{60} = 0,05$	0,9 + 0,05 = 0,95
[6,2;6,3[	60 - 57 = 3	60	$\frac{3}{60} = 0,05$	0,95 + 0,05 = 1
Total	60	—	1	—

Exame – 2014, 2.ª Fase

12. Começando por fazer as contagens e organizando os dados numa tabela de frequências absolutas simples, obtemos a tabela seguinte.

Traçando o diagrama de barras, fazendo corresponder a altura de cada barra à frequência absoluta de cada valor, obtemos o diagrama seguinte:

Número cafés bebidos em cada dia	Frequência absoluta simples
0	4
1	9
2	7
3	7
4	8
5	3
6	0
7	0
8	2



Exame – 2014, 1.ª Fase



13. Utilizando a informação da tabela dada na coluna (apresentada a sombreado na tabela seguinte), podemos determinar as frequências absolutas simples, recorrendo a subtrações sucessivas.

Fazendo a divisão de cada frequência absoluta simples pelo total de saquetas podemos obter as frequências relativas simples, e finalmente, por somas sucessivas, podemos obter as frequências absolutas acumuladas:

Número de filhos	Frequência absoluta simples	Frequência absoluta acumulada	Frequência relativa simples	Frequência relativa acumulada
1	78	78	$\frac{78}{200} = 0,39$	0,39
2	$166 - 78 = 88$	166	$\frac{88}{200} = 0,44$	$0,39 + 0,44 = 0,83$
3	$184 - 166 = 18$	184	$\frac{18}{200} = 0,09$	$0,83 + 0,09 = 0,92$
4	$196 - 184 = 12$	196	$\frac{12}{200} = 0,06$	$0,92 + 0,06 = 0,98$
5	$200 - 196 = 4$	200	$\frac{4}{200} = 0,02$	$0,98 + 0,02 = 1$
Total	200	—	1	—

Exame – 2013, 1.ª Fase



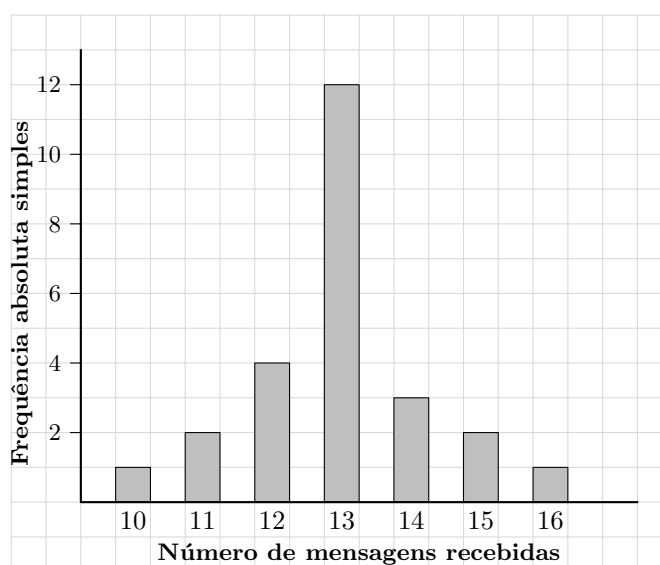
14.

- 14.1. Utilizando a informação da tabela dada na coluna (apresentada a sombreado na tabela seguinte), podemos determinar o número total de alunos da turma, somando as frequências absolutas simples.

Fazendo a divisão de cada frequência absoluta simples pelo total de alunos podemos obter as frequências relativas simples, e finalmente, por somas sucessivas, podemos obter as frequências absolutas acumuladas, ambas arredondadas com duas casas decimais:

Número de mensagens recebidas	Frequência absoluta simples	Frequência relativa simples	Frequência relativa acumulada
10	1	$\frac{1}{25} = 0,04$	0,04
11	2	$\frac{2}{25} = 0,08$	$0,04 + 0,08 = 0,12$
12	4	$\frac{4}{25} = 0,16$	$0,12 + 0,16 = 0,28$
13	12	$\frac{12}{25} = 0,48$	$0,28 + 0,48 = 0,76$
14	3	$\frac{3}{25} = 0,12$	$0,76 + 0,12 = 0,88$
15	2	$\frac{2}{25} = 0,08$	$0,88 + 0,08 = 0,96$
16	1	$\frac{1}{25} = 0,04$	$0,96 + 0,04 = 1$
Total	25	1	—

- 14.2. Identificando o número de alunos da turma como a frequência absoluta da cada valor relativo ao número de mensagens, obtemos o seguinte diagrama de barras:



Exame – 2009, 2.<sup>a</sup> Fase

15. Como a percentagem de alunos que se auto-avaliaram com «*Muito Bom*» é o dobro da percentagem de alunos que responderam «*Insuficiente*», temos que a frequência relativa da resposta «*Muito Bom*» é  $2 \times 10 = 20\%$

E assim, a percentagem de alunos inquiridos que não responderam à questão relativa à auto-avaliação do desempenho escolar é:

$$100 - 35 - 10 - 25 - 20 = 10\%$$

Exame – 2008, 1.<sup>a</sup> Fase



16.

16.1. A variável associada ao histograma é o comprimento dos parafusos, em centímetros, produzidos pela fábrica.

16.2. Consultando a tabela, podemos verificar que os parafusos cujo comprimento é inferior a 5,5 cm, são os que estão nas classes  $[5,0; 5,1[$ ,  $[5,1; 5,2[$ ,  $[5,2; 5,3[$ ,  $[5,3; 5,4[$  ou  $[5,4; 5,5[$ , ou seja, um total de  $3 + 5 + 9 + 13 + 18 = 48$ , de um conjunto de 100 parafusos, pelo que a percentagem correspondente é 48%:

$$\frac{48}{100} \times 100 = 48$$

16.3. Considerando que o menor valor registado foi de 5,025 cm e que o maior valor foi de 6,070 cm, obtemos uma amplitude da amostra de:

$$A = 6,070 - 5,025 = 1,045$$

Desta forma temos que:

- a amplitude cada classe, considerando que os dados devem ser agrupados em 7 classes será:

$$A_c = \frac{1,045}{7} \approx 0,1493$$

Assim, podemos arredondar este valor por excesso e considerar um valor adequado para a amplitude das classes de 0,15

- Desta forma, tomando para o valor inferior da primeira classe, o menor valor registado (ou uma aproximação por defeito), temos que as classes a considerar, serão:

$[5,026; 5,026 + 0,15[$	$[5,026; 5,176[$
$[5,176; 5,176 + 0,15[$	$[5,176; 5,326[$
$[5,326; 5,326 + 0,15[$	$[5,326; 5,476[$
$[5,476; 5,476 + 0,15[$	$[5,476; 5,626[$
$[5,626; 5,626 + 0,15[$	$[5,626; 5,776[$
$[5,776; 5,776 + 0,15[$	$[5,776; 5,926[$
$[5,926; 5,926 + 0,15[$	$[5,926; 6,076[$

Verificando que o valor máximo registado pertence à última classe, podemos assumir estes valores para delimitar as 7 classes pretendidas.

- Contudo não é possível identificar a frequência absoluta de cada uma destas classes, porque não dispomos de informação precisa sobre as amostras recolhidas, ou seja, por exemplo, podemos garantir que os 3 parafusos da classe original  $[5,0; 5,1[$  devem ser incluídos na classe  $[5,026; 5,176[$ , mas não é possível alocar os 5 parafusos da classe original  $[5,1; 5,2[$  à classe  $[5,026; 5,176[$  nem à classe  $[5,176; 5,326[$ , porque não sabemos se algum deles, ou quantos dos 5, têm comprimentos inferiores a 5,176 cm.

Exame – 2007, 2.<sup>a</sup> Fase



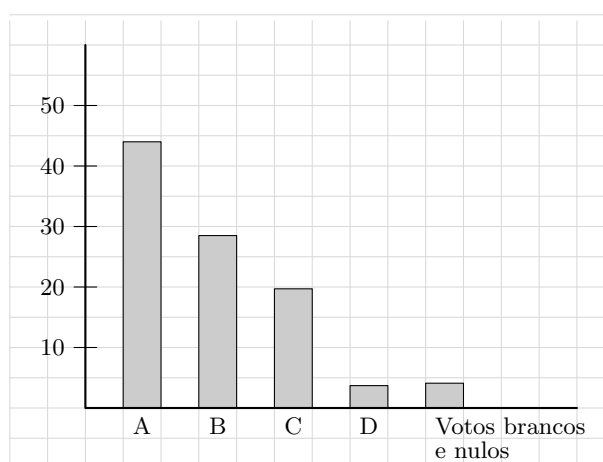


17. Utilizando a informação da tabela dada e identificando o número de votos de cada partido com a frequência absoluta simples (apresentada na coluna a sombreado na tabela seguinte), podemos determinar o número total de votos expressos, somando as frequências absolutas simples.

Fazendo a divisão de cada frequência absoluta simples pelo total de alunos podemos obter as frequências relativas simples (com uma aproximação às décimas):

Partidos	A	B	C	D	Branco e nulos	Total
Número de votos	13 442	8 723	6 033	1 120	1 258	30 576
Frequência relativa (%)	$\frac{13\,442 \times 100}{30\,576} \approx 44,0$	$\frac{8\,723 \times 100}{30\,576} \approx 28,5$	$\frac{6\,033 \times 100}{30\,576} \approx 19,7$	$\frac{1\,120 \times 100}{30\,576} \approx 3,7$	$\frac{1\,258 \times 100}{30\,576} \approx 4,1$	100

E assim, um gráfico de barras semelhante ao apresentado, mas relativo às eleições de 1997 para a mesma Câmara Municipal, é:



Exame – 2006, 2.ª Fase

18. Consultando os dados da tabela, como os níveis 8, 9 e 10 correspondem a um elevado conhecimento das questões da UE, a percentagem de inquiridos que considera situar-se nestes níveis é de:  $4 + 1 + 1 = 6\%$

Como a dimensão da amostra foi de 15 800 pessoas, o número de inquiridos que considera ter um elevado conhecimento sobre as questões da UE, é:

$$15\,800 \times 0,06 = 948$$

Exame – 2006, 1.ª Fase

