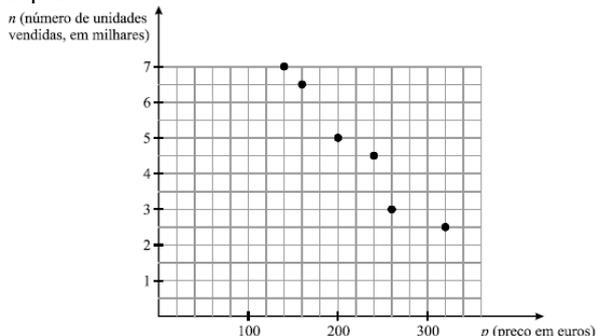


Escola Secundária de Francisco Franco
 Matemática B – 10.º ano

ESTATÍSTICA
 Exercícios saídos em exames

1. A empresa de telecomunicações TLV efectuou um estudo estatístico relativo a todos os modelos de telemóveis já vendidos pela empresa. Este estudo revelou que o número n , em milhares, de unidades vendidas, depende do preço p (em euros) de cada telemóvel, de acordo com o seguinte diagrama de dispersão.

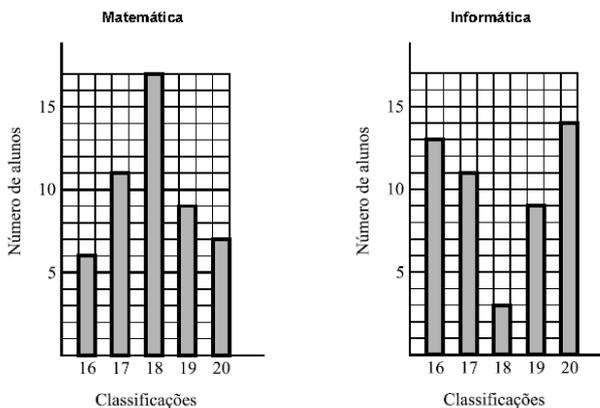


a) Recorrendo à sua calculadora, determine o coeficiente de correlação linear entre as variáveis p e n . Apresente o valor pedido arredondado às centésimas. Explique como procedeu, reproduzindo na sua folha de prova as listas que introduziu na calculadora. Tendo em conta o diagrama de dispersão apresentado na figura acima, interprete o valor obtido.

b) A TLV vai lançar um novo modelo de telemóvel. Com base no estudo efectuado, bem como noutros indicadores, esta empresa prevê, relativamente ao modelo que vai ser lançado, que a relação entre n (número, em milhares, de telemóveis que serão vendidos) e p (preço de cada telemóvel do novo modelo) estará de acordo com a expressão $n = -0,03p + 10$. Seja q a quantia (em euros) que a empresa prevê vir a receber pela venda dos telemóveis do novo modelo. Escreva uma expressão que dê a quantia q , em função do preço p de cada telemóvel. Apresente essa expressão na forma de um polinómio reduzido.

(Exame Nacional Mat B 1.ª fase 2006)

2. Num certo concelho do nosso país, uma empresa de informática vai facultar um estágio, durante as férias do Verão, aos alunos do 11.º ano, das escolas desse concelho, que tenham obtido classificação final superior a 15 valores, quer a Matemática, quer a Informática. As classificações finais nas disciplinas de Matemática e de Informática obtidas pelos 50 alunos desse concelho que satisfaziam as condições requeridas foram tratadas estatisticamente. Desse tratamento resultaram os gráficos apresentados a seguir.



Depois de ter calculado, para cada uma das disciplinas, a média e o desvio padrão das classificações, a Ângela comentou: «As médias das classificações a Matemática e a Informática são iguais, mas o mesmo não se passa com os desvios padrão».

a) Conclua que a Ângela tem razão na sua afirmação, calculando, para cada uma das disciplinas, a média e o desvio padrão das classificações.

b) O Pedro, que estava a tratar os dados em conjunto com a Ângela, comentou: «Quando me disseste que as médias eram iguais, eu, observando os gráficos, concluí logo que os desvios padrão eram diferentes». Tendo em conta que o desvio padrão mede a variabilidade dos dados relativamente à média, explique como poderá o Pedro ter chegado àquela conclusão.

(Exame Nacional Mat B 2.ª fase 2006)

3. A evolução da massa salarial de um conjunto de trabalhadores é, por vezes, explicável através de modelos matemáticos. Numa dada empresa, fez-se um estudo comparativo da evolução dos vencimentos (em euros) de dois trabalhadores, A e B, entre 1998 e 2006.

• Relativamente ao trabalhador A, o valor do vencimento mensal em cada ano, no período compreendido entre 1998 e 2006, é apresentado na tabela seguinte e reproduzido num diagrama de dispersão.

Anos	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Salário	900	918	942	953	955	978	1000	1015	1043



Utilizando a sua calculadora, indique um valor aproximado do coeficiente de correlação linear entre as variáveis descritas na tabela (anos/salário) referente ao trabalhador A. Apresente o resultado com duas casas decimais. Interprete esse valor, tendo em conta o diagrama de dispersão correspondente.

(Exame Nacional Mat B 2.ª fase 2007)

4. [De um tanque] foram retirados doze robalos. Os valores dos respectivos comprimentos e pesos são os que constam da seguinte tabela.

Comprimento α (em mm)	157	165	168	159	172	165	166	163	159	169	171	168
Peso p (em g)	52	61	67	60	70	65	66	62	58	72	72	68

Recorrendo à calculadora, determine o coeficiente de correlação linear entre as variáveis α e p , arredondado às centésimas. Interprete o valor obtido, tendo em conta a nuvem de pontos que pode visualizar na calculadora.

(Exame Nacional Mat B 2.ª fase 2008)

5. Numa determinada região, existe um parque natural no qual vivem diferentes espécies de animais, cada uma no seu habitat. Uma empresa pretende instalar uma unidade fabril nessa região, a sul do parque natural, e, para tal, aguarda decisão das entidades responsáveis. Para apoio dessa decisão, foi elaborado um estudo de impacto ambiental. O estudo de impacto ambiental inclui dados de uma prospecção geotérmica realizada no parque natural por técnicos do Serviço de Geofísica. Os dados mostram que, a maiores profundidades, correspondem temperaturas mais elevadas. Com base nesses dados, obteve-se a equação $y = 0,0290x + 18,36$, que define a recta de regressão de y sobre x , com $0 \leq x \leq 350$, designando x a profundidade, em metros, e y a temperatura, em graus Celsius. Estime o valor da temperatura a 100m de profundidade, de acordo com a equação da recta de regressão apresentada. Apresente o resultado, em graus Celsius, com duas casas decimais.

(Exame Nacional Mat B 1.ª fase 2009)

6. No Casino ALEA, em LA PLACE, um dos jogos de sorte preferidos é a «Roleta das Somas». A roleta está dividida em oito sectores iguais, numerados, como mostra o esquema da figura 1. Cada jogador executa duas jogadas. Cada jogada consiste em fazer girar a roleta e, quando esta parar, registar o número indicado.

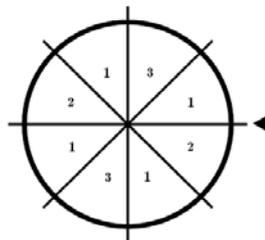


Fig. 1

Admita que, em cada jogada, cada sector tem a mesma probabilidade de sair. A pontuação que cada jogador obtém é a soma dos números saídos nas duas jogadas. Em cada noite de jogo no casino ALEA, a «Roleta das Somas» é usada dezenas de vezes. Para efeitos de controlo pelas autoridades competentes, os serviços do casino registam o número total de jogadas realizadas em cada noite, especificando quantas vezes sai cada um dos três números diferentes registados nos sectores (1, 2 e 3).

Este procedimento é utilizado, principalmente, para se verificar que a roleta não está viciada. Numa certa noite, os serviços do casino registaram 820 jogadas efectuadas com a roleta. Na tabela seguinte, apresentam-se as frequências relativas correspondentes ao número de vezes que cada um dos três números diferentes saiu nas 820 jogadas.

Número	1	2	3
Frequência relativa	55%	20%	25%

Determine a média dos números saídos nas 820 jogadas efectuadas naquela noite.

(Exame Nacional Mat B 2.ª fase 2009)

6. O Diogo consultou os registos referentes à esperança média de vida à nascença, para homens e mulheres de países da União Europeia. Organizou esses registos numa tabela, que se apresenta a seguir, na qual x designa o número médio de anos de vida esperados à nascença para as mulheres e y designa o número médio de anos de vida esperados à nascença para os homens.

Esperança média de vida à nascença para homens e mulheres

PAÍSES	MULHERES (x)	HOMENS (y)
Portugal	81,7	75,5
Espanha	85,0	78,9
França	84,3	77,5
Irlanda	81,6	76,8
Reino Unido	81,7	77,6
Bélgica	83,5	77,5
Holanda	82,3	78,3
Alemanha	82,4	77,2
Itália	84,1	78,8
Grécia	82,5	77,5

Fontes: INE e Eurostat

O Diogo não registou na tabela os valores referentes a alguns países da União Europeia, como, por exemplo, os referentes à Áustria. Admita que os valores da esperança média de vida à nascença para homens e mulheres referentes à Áustria seguem o modelo de regressão linear obtido a partir dos dados da tabela. Estime o valor da esperança média de vida à nascença de um homem austríaco, sabendo que a esperança média de vida à nascença de uma mulher austríaca é 83,0 anos. Apresente os valores dos parâmetros da equação da recta de regressão linear de y sobre x com, pelo menos, seis casas decimais. Apresente o resultado final arredondado às décimas.

(Exame Nacional Mat B 1.ª fase 2010)

7. Todos os alunos de uma turma do 11.º ano do Curso de Artes Visuais frequentam as disciplinas de Geometria Descritiva A e de Matemática B. Na tabela seguinte, estão registadas as classificações, numa escala de 0 a 20 valores, obtidas pelos alunos dessa turma na disciplina de Matemática B, no final do 1.º período.

Classificação (de 0 a 20 valores)	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Número de alunos	4	1	1	6	2	1	1	1	2	1

2. A Figura 4 apresenta o diagrama de extremos e quartis relativo às classificações, numa escala de 0 a 20 valores, obtidas pelos alunos dessa turma na disciplina de Geometria Descritiva A, no final do 1.º período.

Classificações obtidas na disciplina de Geometria Descritiva A

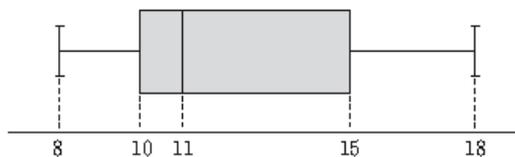


Figura 4

Designando por x as classificações obtidas pelos alunos dessa turma na disciplina de Matemática B, no final do 1.º período, e por y as classificações obtidas pelos alunos dessa turma na disciplina de Geometria Descritiva A, no final do 1.º período, construiu-se o seguinte modelo de regressão linear:

$$y = 1,030504x - 1,184350 \text{ com } 9 \leq x \leq 18$$

Elabore uma pequena composição na qual compare as classificações obtidas pelos alunos, no final do 1.º período, nas disciplinas de Matemática B e de Geometria Descritiva A, justificando os factos de:

- a correlação entre as classificações obtidas pelos alunos nas disciplinas de Matemática B e de Geometria Descritiva A ser positiva;
- a mediana das classificações obtidas pelos alunos na disciplina de Matemática B ser superior à mediana das classificações obtidas pelos alunos na disciplina de Geometria Descritiva A;
- a média de 12,6 valores das classificações obtidas pelos alunos na disciplina de Matemática B ser superior à média, estimada a partir do modelo de regressão linear, das classificações obtidas pelos alunos na disciplina de Geometria Descritiva A.

(Exame Nacional Mat B fase especial 2011)

Soluções: 1. $-0,97$; $q = -30p^2 + 10000p$
5. 1,7 6. $y = 0,544378x + 32,425635$

2. Mat(18 e 1,2), Inf(18 e 1,6)
7.

3. 0,99

4. 0,94