INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE COIMBRA

Departamento de Física e Matemática — Engenharia Informática (LEI, LEI-CE, LEI-PL)

1^a **Frequência de Métodos Estatísticos** — 26 de abril de 2017

Duração 1h30m

- **Indique na sua prova, obrigatoriamente, o código deste teste: F101**.
- **Nas perguntas de escolha múltipla, indique apenas a opção escolhida. A cotação deste grupo será penalizada em $0,5$ valores por duas respostas erradas**.
- **Nas perguntas 4 e 5, justifique convenientemente as suas respostas**.

(1.0) 1. Numa Escola de Engenharia, 56% dos alunos é de Informática e os restantes de outras Engenharias. Sabe-se que 40% dos alunos pratica desporto, e que destes, 60% é de Informática. Escolhe-se ao acaso um aluno de Informática. A probabilidade desse aluno não praticar desporto é igual a:

(A) $\frac{8}{25}$ **(B)** $\frac{42}{125}$ **(C)** $\frac{8}{15}$ **(D)** $\frac{4}{7}$

(1.0) 2. O número X de carros lavados por hora numa determinada estação de lavagem tem a seguinte função de probabilidade.

x	4	5	6	7	8	9
$P(X=x)$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Por cada x carros lavados, o colaborador da lavagem recebe $2x-1$ euros. Assim, o ganho médio desse colaborador, por hora, é igual a:

(A) $\frac{35}{6}$ **(B)** $\frac{41}{6}$ **(C)** $\frac{38}{3}$ **(D)** $\frac{41}{3}$

3. Suponha que o número de carros que chegam a um determinado cruzamento, durante um período de tempo de 20 segundos, tem distribuição de *Poisson* de parâmetro 6.

(1.0) (a) A probabilidade de chegarem 2 carros ao cruzamento, durante 20 segundos, é igual a:

(A) 0.0446 **(B)** 0.0620 **(C)** 0.9380 **(D)** 0.9826

(1.0) (b) A probabilidade de chegarem pelo menos 8 carros ao cruzamento, durante 1 minuto, é igual a:

(A) 0.1528 **(B)** 0.2560 **(C)** 0.9929 **(D)** 0.9971

(1.75) 4. Um canal digital transmite informação em pacotes de 4 *bits*. Cada *bit* pode ser recebido com erro, com uma probabilidade $p \in]0,1[$. Sabe-se ainda que todos os *bits* num pacote podem ser recebidos com erro, com probabilidade 0.0001.

Determine a probabilidade de serem recebidos exatamente 2 *bits* com erro (num pacote).

(4.25) 5. Considere o vetor aleatório (X,Y), cuja função de probabilidade conjunta é dada pela tabela seguinte:

Y \ X	0	-1	-2
0	0.6	0.25	0
1	0	0	0.1
2	0.05	0	0

(a) Determine as funções de probabilidade marginais de X e de Y.

(b) Calcule a função de probabilidade condicionada de Y dado $X=-2$.

(c) Calcule $cov(X,Y)$. X e Y são independentes?

(d) Considere a variável $W = X + Y$.

(i) Calcule $P(W > 0)$ e $E(W)$.

(ii) Sem efetuar quaisquer cálculos (concretizações), justifique se $V(W) = V(X) + V(Y)$.

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE COIMBRA

Departamento de Física e Matemática — Engenharia Informática (LEI, LEI-CE, LEI-PL)

1^a **Frequência de Métodos Estatísticos** — 26 de abril de 2017

Duração 1h30m

- **Indique na sua prova, obrigatoriamente, o código deste teste: F102.**
- **Nas perguntas de escolha múltipla, indique apenas a opção escolhida. A cotação deste grupo será penalizada em $0,5$ valores por duas respostas erradas.**
- **Nas perguntas 4 e 5, justifique convenientemente as suas respostas.**

(1.0) 1. Numa escola de Engenharia, 56% dos alunos é de Informática e os restantes de outras Engenharias. Sabe-se que 40% dos alunos pratica desporto, e que destes, 60% é de Informática. Escolhe-se ao acaso um aluno que não pratica desporto. A probabilidade desse aluno ser de Informática é igual a:

(A) $\frac{8}{25}$ **(B)** $\frac{42}{125}$ **(C)** $\frac{8}{15}$ **(D)** $\frac{4}{7}$

(1.0) 2. O número X de carros lavados por hora numa determinada estação de lavagem tem a seguinte função de probabilidade.

x	4	5	6	7	8	9
$P(X=x)$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

Por cada x carros lavados, o colaborador da lavagem recebe $2x-1$ euros. Assim, o ganho médio desse colaborador, por hora, é igual a:

(A) $\frac{35}{6}$ **(B)** $\frac{41}{6}$ **(C)** $\frac{41}{3}$ **(D)** $\frac{38}{3}$

3. Suponha que o número de carros que chegam a um determinado cruzamento, durante um período de tempo de 20 segundos, tem distribuição de *Poisson* de parâmetro 6.

(1.0) (a) A probabilidade de chegarem pelo menos 2 carros ao cruzamento, durante 20 segundos, é igual a:

(A) 0.0446 **(B)** 0.0620 **(C)** 0.9380 **(D)** 0.9826

(1.0) (b) A probabilidade de chegarem mais de 8 carros ao cruzamento, durante 1 minuto, é igual a:

(A) 0.1528 **(B)** 0.2560 **(C)** 0.9929 **(D)** 0.9971

(1.75) 4. Um canal digital transmite informação em pacotes de 4 *bits*. Cada *bit* pode ser recebido com erro, com uma probabilidade $p \in]0,1[$. Sabe-se ainda que todos os *bits* num pacote podem ser recebidos com erro, com probabilidade 0.0001.

Determine a probabilidade de serem recebidos exatamente 2 *bits* com erro (num pacote).

(4.25) 5. Considere o vetor aleatório (X, Y), cuja função de probabilidade conjunta é dada pela tabela seguinte:

$X \backslash Y$	0	-1	-2
0	0.6	0.25	0
1	0	0	0.1
2	0.05	0	0

(a) Determine as funções de probabilidade marginais de X e de Y.

(b) Calcule a função de probabilidade condicionada de X dado $Y = -2$.

(c) Calcule $cov(X, Y)$. X e Y são independentes?

(d) Considere a variável $W = X + Y$.

(i) Calcule $P(W > 0)$ e $E(W)$.

(ii) Sem efetuar quaisquer cálculos (concretizações), justifique se $V(W) = V(X) + V(Y)$.