

ESTATÍSTICA I**ÉPOCA NORMAL (2012.01.24)****Duração: 1h 50m / Com consulta**

Em todas as suas respostas defina, com clareza, a terminologia que adoptar e as hipóteses subjacentes aos diferentes passos da sua análise.

PARTE I

1. Uma empresa de transporte de doentes, especializada no transporte de longa distância, dispõe de uma frota de 3 veículos. Em caso de necessidade pode recorrer à subcontratação de 2 veículos adicionais, propriedade de condutores *free-lancers* que dispõem de veículos próprios. Devido às necessárias operações de desinfeção entre dois transportes consecutivos e às distâncias envolvidas, cada veículo apenas realiza uma viagem por dia.

O número diário de pedidos de transporte (X) e o número diário de veículos adicionais disponíveis (Y) seguem as seguintes distribuições de probabilidades:

X	0	1	2	3	4	5	6	≥ 7
Prob.	0.05	0.10	0.15	0.35	0.20	0.10	0.05	0.00

Y	0	1	2
Prob.	0.15	0.50	0.35

Admita que, em cada dia, o número de pedidos de transporte e o número de veículos adicionais disponíveis são independentes.

- Calcule o valor esperado e o desvio padrão do número diário de pedidos de transporte. (2.5 VALORES)
 - Calcule a probabilidade de um pedido de transporte não poder ser aceite devido à falta de veículos disponíveis. (2.5 VALORES)
 - A empresa de transporte de doentes privilegia um dos condutores *free-lancers*, já que, em média, um dos condutores *free-lancers* é chamado em primeiro lugar em 2/3 das situações. Calcule a probabilidade de o condutor *free-lancer* não privilegiado ser chamado a executar um transporte de doentes. (2.5 VALORES)
2. O plano de manutenção preventiva de um determinado tipo de máquinas de embalar requer a realização de duas operações diferentes consecutivas. Registos históricos mostram que o tempo despendido na primeira operação segue uma distribuição exponencial negativa com valor médio 12 minutos, enquanto o tempo despendido na segunda operação segue também uma distribuição exponencial negativa com valor médio 10 minutos.
- Calcule a probabilidade de:
 - a primeira operação de manutenção durar mais de 20 minutos; (1.25 VALORES)
 - nas próximas 6 ações de manutenção, a primeira operação durar mais de 20 minutos em pelo menos duas delas. (1.25 VALORES)

- Calcule a probabilidade de um técnico de manutenção conseguir efetuar a manutenção a 50 máquinas de embalar em dois dias de trabalho (16 horas). (2.5 VALORES)

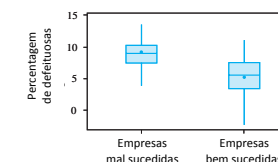
3. O representante português de um grande fabricante de impressoras e fotocopiadoras não se encontrava satisfeito com o seu serviço de assistência, quer devido aos altos custos envolvidos quer por apenas 76.5% dos clientes revelarem estar muito satisfeitos com o serviço de assistência prestado. Em face desta situação alterou o serviço de assistência de uma estratégia baseada na resposta rápida à ocorrência de avarias para uma que privilegia a manutenção preventiva.

Seis meses após esta alteração, os custos com o serviço de assistência baixaram 3%. Por outro lado, um inquérito a 200 clientes, selecionados aleatoriamente, mostrou que 171 clientes se encontravam muito satisfeitos com o novo serviço de assistência.

Construa um intervalo de confiança a 95% para a proporção de clientes muito satisfeitos com a nova estratégia do serviço de assistência. Comente o resultado obtido, em particular a efetividade da alteração introduzida no serviço de assistência. (2.5 VALORES)

4. Um engenheiro industrial acha que uma das principais diferenças que distingue as empresas de manufactura bem e mal sucedidas é a percentagem de produtos fabricados devolvidos devido a defeito ou avaria. Num estudo destinado a avaliar esta hipótese, o engenheiro pesquisou os departamentos de controlo de qualidade de 20 empresas de sucesso (identificadas a partir dos respectivos relatórios financeiros anuais) e 20 empresas de insucesso. Todas as empresas selecionadas para o estudo produzem produtos de natureza e custo semelhantes. A percentagem de produtos devolvidos pelos clientes no ano anterior (X) está resumida nas tabelas e gráficos seguintes.

Empresas	N	\bar{X}	S
Mal sucedidas	20	9.08	1.74
Bem sucedidas	20	5.40	2.92



Construa um intervalo de confiança a 95% para a diferença das percentagens médias de produtos devolvidos pelos clientes de empresas bem e mal sucedidas. Interprete o resultado obtido. (3 VALORES)

5. Considere uma amostra aleatória de 10 capacetes de motos novos produzidos por uma certa companhia. Testes exaustivos revelaram defeitos apenas no primeiro, terceiro e décimo capacete testados. Determine, com base na amostra constituída pelos 10 capacetes, a estimativa de máxima verosimilhança da proporção de capacetes defeituosos. (2 VALORES)