

Data: 14 de fevereiro de 2024

Duração: 2 horas

Nome: _____

Número: _____

Instruções:

- As questões devem ser respondidas em folha de teste da ESTSetúbal (não se aceitam questões escritas a lápis) e os cálculos devem ser entregues num script do R (ficheiro com extensão .R) que deve ser entregue via Moodle.
- Na folha de teste, questões diferentes devem ser respondidas em páginas diferentes. Coloque o seu nome e número em todas as folhas de teste e no enunciado.
- Não é permitido partilhar ficheiros durante a prova nem utilizar o email ou outras formas de comunicação.
- Só é permitido aceder ao Moodle no início do teste para obter os dados e no fim do teste para enviar o script (ficheiro com extensão .R).
- Durante o teste o seu computador deverá estar sempre no R ou RStudio, não é permitido aceder a outros programas.
- É permitida a consulta do caderno/apontamentos e dos slides das aulas em versão papel.
- O abandono da sala só poderá efetuar-se decorridos 60 minutos a partir do início da prova e implica a entrega da mesma.
- **Justifique convenientemente todas as respostas na folha de teste da ESTSetúbal** e recorra ao software R apenas para efetuar os cálculos necessários.

Questões:

1. Uma empresa envolvida no desenvolvimento de próteses de membros inferiores pretende personalizar soluções e contribuir significativamente para a melhoria da qualidade de vida de indivíduos amputados. Para tal pretende explorar fatores biomédicos e robóticos que possam influenciar o desempenho e a satisfação dos utilizadores de próteses de membros inferiores. Para atingir este objetivo recolheu uma amostra de alguns pacientes amputados que utilizam próteses de membros inferiores, cuja informação foi colocada no ficheiro "ProtesesMI.T2.txt" que se encontra no Moodle, e tem os seguintes campos:
 - paciente = código de identificação do paciente
 - genero = Género do paciente (Feminino, Masculino)
 - amputacao = paciente com amputação Transtibial (0 = Não, 1 = Sim)
 - tempo = Tempo de uso da prótese (em meses)
 - Afisica = Tempo que pratica atividade física (em horas/semana)
- [2.0] (a) Para estimar o tempo médio que os pacientes praticam atividade física foi construído um intervalo de confiança cujo limite inferior é 5.2 horas/semana. Qual o grau de confiança atribuído a este intervalo?
- [1.5] (b) Indique estimadores pontuais e calcule as respetivas estimativas para:
- a média e variância do tempo de uso das próteses pelos pacientes do género feminino;
 - a percentagem de pacientes do género feminino com amputação transtibial.
- [1.5] (c) Mostre que, para um nível de significância de 10%, há evidência estatística que o tempo de uso das próteses pelos pacientes do género feminino segue uma distribuição Normal e o tempo de uso das próteses pelos pacientes do género masculino também segue uma distribuição Normal.

- [2.0] (d) Com base num intervalo de confiança a 90% verifique se a variabilidade dos tempos de uso das próteses pode ser considerado igual quando os pacientes são separados por género.
- [2.0] (e) Para um nível de significância de 10% e com base na região crítica, verifique se há evidência estatística que o tempo de uso médio das próteses é inferior no género masculino quando comparado com o género feminino.
- [2.0] (f) Seja p a proporção de amputados transtibial. Interprete e teste, para um nível de significância de 7%, as seguintes hipóteses:

$$H_0 : p = 0.50 \quad \text{contra} \quad H_1 : p = 0.60$$

2. Em determinada região sabe-se que o peso dos recém-nascidos segue uma distribuição normal de média 3500 gramas e variância 2500 gramas². Devido às condições socioeconómicas das pessoas que procuram o hospital da região, um pediatra suspeita que a variabilidade do peso das crianças recém-nascidas nesse hospital é superior ao valor indicado. A equipa de pediatras desse hospital pesou 6 recém-nascidos, escolhidos aleatoriamente.
- [2.0] (a) Qual é a probabilidade da média amostral ser superior à média populacional em mais de 20 gramas?
- [2.0] (b) Qual o número de recém-nascidos que a equipa de pediatras deveria ter pesado, caso pretendesse que o peso médio dos recém-nascidos pesados fosse no mínimo de 3490 gramas com probabilidade 0.9?
- [2.0] (c) Sabendo que a amostra recolhida foi a seguinte:

3599.000, 3495.655, 3433.602, 3477.521, 3541.972, 3454.400

Diga a partir de que nível de significância a suspeita do pediatra está correta.

- (d) Pretende-se saber se existem diferenças significativas entre os pesos dos bebés amamentados exclusivamente com leite materno e só amamentados parcialmente com leite materno. Para tal selecionaram-se de forma aleatória 5 recém-nascidos que durante os primeiros 3 meses foram alimentados exclusivamente de leite materno e selecionaram-se aleatoriamente outros 5 recém-nascidos que durante o mesmo período de tempo foram alimentados parcialmente com leite materno. No fim dos três meses a diferença (em gramas) entre o peso final dos bebés e o peso inicial, ou seja, o peso ganho (em gramas) pelos bebés foi registado na tabela seguinte:

peso ganho se amamentado exclusivamente com leite materno	2166.13	2235.77	2324.14	2168.85	1268.05
peso ganho se amamentado parcialmente com leite materno	2831.39	1838.87	1836.51	1800.39	1776.31

- [1.0] i. Mostre que, em relação aos bebés amamentados exclusivamente com leite materno, o peso ganho pode ser modelado por uma distribuição exponencial de média 2000 gramas. Considere um nível de significância de 5%.
- [2.0] ii. Teste, para um nível de significância de 5%, se há evidência estatística para considerar que os ganhos de peso são diferentes quando os bebés são exclusivamente amamentados com leite materno e quando são parcialmente amamentados com leite materno.

Fim do Teste