**AVALIAÇÃO DE ESTATÍSTICA NÃO PARAMÉTRICA**

A solução das questões é individual, devendo ser enviada para [ary.sabbag@ufpr.br](mailto:ary.sabbag@ufpr.br) até às 23:59 do dia 19/02/2023. O desenvolvimento da solução, bem como a interpretação dos resultados obtidos, deve ser apresentado para cada uma das questões. Nesta interpretação deve ser colocada a interpretação técnica e a interpretação voltada para o entendimento do pesquisador.

A elaboração do trabalho deve ser efetuada em editor de texto. Se for identificado que houve cópia na solução e/ou interpretação, os alunos estarão automaticamente selecionados para realização da prova final, que será aplicada no dia 02/03/2023 (quinta feira às 19 horas) na sala de aula. As notas serão divulgadas até o dia 22/02/2023.

No dia 23/02/2022 (quinta feira às 19 horas) para aqueles que tiverem dúvidas serão discutidos, em sala de aula, os resultados da avaliação.

1. É conhecido que 25% de uma certa espécie de insetos exibe uma particular característica A. 18 insetos daquela espécie são observados em um meio ambiente incomum e nenhum deles tem a característica A. É razoável assumir que os insetos daquele meio ambiente têm a mesma probabilidade (0,25) de exibir a característica A que a espécie em geral tem? Para esta avaliação use o nível de significância alvo de 0,05.

Declare as hipóteses nula e alternativa, o nível de significância efetivamente usado, a regra de decisão adotada, a decisão tomada e o valor de p

1. Acredita-se que mais de 40% dos veículos de uma determinada categoria apresentam problemas de segurança. Em uma amostra composta por 16 veículos identificou-se que 8 deles apresentavam problemas de segurança. ? Para esta avaliação use o nível de significância alvo de 0,05.

Declare as hipóteses nula e alternativa, o nível de significância efetivamente usado, a regra de decisão adotada, a decisão tomada e o valor de p

1. É conhecido que 40% dos alunos de uma determinada instituição apresentam habilidade para resolver um determinado tipo de problema. Deseja-se investigar se alunos de uma outra instituição apresentam a mesma propensão para resolução deste tipo de problema. Para tanto são selecionados 15 alunos, desta outra instituição, e apresentado o problema para eles. Destes 3 apresentaram a solução para o problema. É razoável assumir que alunos desta instituição têm a mesma probabilidade de apresentar a solução para o problema sendo tratado ? Para esta avaliação use o nível de significância alvo de 0,05.

Declare as hipóteses nula e alternativa, o nível de significância efetivamente usado, a regra de decisão adotada, a decisão tomada e o valor de p

1. Tem-se por hipótese que mais de 30% dos eleitores aprovam uma determinada proposição. Com base em uma amostra composta por 7 eleitores observou-se que 5 deles eram favoráveis. Qual conclusão chegamos considerando um nível de significância alvo igual a 0,05 ?

Declare as hipóteses nula e alternativa, o nível de significância efetivamente usado, a regra de decisão adotada, a decisão tomada e o valor de p

1. Em uma determinada região foram selecionadas aleatoriamente 30 árvores e medida a sua altura em metros. Os resultados são apresentados abaixo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 20,5 | 40 | 60,5 |
| 22 | 42 | 62 |
| 28 | 43 | 62,8 |
| 29,5 | 43,5 | 63 |
| 32 | 44 | 66 |
| 34 | 48 | 72 |
| 35 | 52 | 83 |
| 38 | 54 | 83,8 |
| 39,8 | 57 | 90 |
| 40 | 60 | 110 |

Com base nestes resultados estabeleça o intervalo com 80% de confiança para o terceiro quartil (interprete este resultado).

1. Tem-se por hipótese que as alturas das árvores, da região considerada na região da questão 5, seguem uma distribuição uniforme no intervalo (10; 120). Teste esta hipótese no nível de significância de 5% considerando 4 classes com frequências esperadas iguais. Apresente a conclusão e o valor de p do teste estatístico
2. Tem-se por hipótese que as alturas das árvores, da região considerada na região da questão 5, seguem uma distribuição normal. Teste esta hipótese no nível de significância de 5% considerando 4 classes, usando o 1º quartil, a mediana e o 3º quartil para construção destas classes.

Apresente a conclusão e o valor de p do teste estatístico

1. Tem-se por hipótese que as alturas das árvores, da região considerada na região da questão 5, seguem uma distribuição exponencial. Teste esta hipótese no nível de significância de 5% considerando 4 classes, usando o 1º quartil, a mediana e o 3º quartil para construção destas classes.

Apresente a conclusão e o valor de p do teste estatístico

1. Tem-se por hipótese que o tempo de reação em um processo químico segue uma distribuição exponencial com parâmetro desconhecido. Os resultados obtidos em uma amostra com 20 repetições são apresentados na tabela abaixo.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| obs | x | obs | x |
| 1 | 1 | 11 | 6,6 |
| 2 | 1,2 | 12 | 6,7 |
| 3 | 2,2 | 13 | 10,2 |
| 4 | 2,5 | 14 | 11,5 |
| 5 | 2,7 | 15 | 12,3 |
| 6 | 3 | 16 | 14,8 |
| 7 | 3,6 | 17 | 20,8 |
| 8 | 3,8 | 18 | 26,1 |
| 9 | 4,9 | 19 | 31,3 |
| 10 | 6,1 | 20 | 31,5 |

Teste a hipótese acima declarada no nível de significância de 5%, considerando 4 classes, usando o 1º quartil, a mediana e o 3º quartil para construção destas classes.

Apresente a conclusão e o valor de p do teste estatístico

1. Considerando os dados da questão 9) e assumindo que os dados seguem uma distribuição exponencial, construa um intervalo com 95% de confiança para a média do tempo de reação, de forma tal que as áreas abaixo do limite inferior e acima do limite inferior sejam iguais. Para a solução, considere as duas aproximações abaixo
2. Levando em consideração a distribuição da variável como sendo exponencial
3. Usando a aproximação pelo Teorema Central do Limite
4. Para os tempos de reação apresentados na questão 9) estabeleça o intervalo com 95% de confiança para o tempo de reação mediano. Determine o grau de confiança efetivamente obtido
5. Está se investigando o efeito da meditação em pessoas que apresentam problema com o sono. Para tanto em um grupo de 20 pessoas foi medido o tempo (em horas) de sono total em um período de uma semana, antes e depois do treinamento com o método de meditação proposto. Na tabela abaixo são apresentados os resultados obtidos no experimento.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CASO | Tempo | | CASO | Tempo | |
| Antes | Depois | Antes | Depois |
| 1 | 35 | 33 | 11 | 30 | 38 |
| 2 | 24 | 30 | 12 | 30 | 38 |
| 3 | 28 | 40 | 13 | 33 | 40 |
| 4 | 31 | 45 | 14 | 32 | 30 |
| 5 | 38 | 48 | 15 | 34 | 35 |
| 6 | 30 | 27 | 16 | 36 | 42 |
| 7 | 33 | 44 | 17 | 27 | 40 |
| 8 | 32 | 45 | 18 | 22 | 45 |
| 9 | 28 | 35 | 19 | 31 | 44 |
| 10 | 29 | 42 | 20 | 38 | 35 |

Teste a hipótese de que há um efeito favorável da meditação sobre o tempo de sono, considerando um nível de significância de 0,05. Determine a decisão a ser tomada com base nos resultados e apresente o valor de p do teste estatístico.

Obs.: use uma abordagem não paramétrica para solução do problema.

1. Trinta indivíduos de classe social alta foram convidados por uma revista especializada em automóveis para fazer um teste drive em dois veículos de mesma categoria mas de fabricantes diferentes. Das 30 avaliações 18 preferiram a marca A, 8 preferiram a marca B e 4 foram indiferentes em relação à preferência. Considerando um nível de significância de 0,05 qual a conclusão a ser obtida ?
2. Uma proposta relativa a mudança de uma lei foi debatida com 50 eleitores. Destes 50 eleitores 15 eram contra a mudança antes do debate e continuaram contra depois do debate. Antes do debate 22 eram contra e mudaram para favorável depois do debate. Já 5 eram a favor antes e continuaram a favor depois. 8 eram a favor antes mudaram para contrário depois. Considerando um nível de significância de 0,05 determine se houve ou não influência do debate na opinião dos eleitores, defina as hipóteses nula e alternativa e calcule o valor de p do teste estatístico. No caso de conclusão relativa ao efeito do debate indique se este efeito foi favorável à mudança ou contrário á mudança
3. Dois hospitais realizam cirurgia de joelho com técnicas diferentes. Para avaliar o efeito das cirurgias sobre a dor sentida pelos pacientes foi aplicada uma avaliação após uma semana da realização da cirurgia. A avaliação feita foi na escala de dor com pontuação que vai de 0 (nenhuma dor) a 10 (dor extrema). Ao todo foram avaliados 20 pacientes no Hospital A e 18 pacientes no Hospital B. Os resultados são apresentados na tabela abaixo. Com base nos resultados descreva as hipóteses sendo avaliadas, o critério para tomada de decisão, a decisão tomada e o valor de p do teste estatístico. Se há diferença qual dos hospitais apresenta melhor resultado ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Paciente | HOSPITAL A | Paciente | HOSPITAL B |
| 1 | 5 | 1 | 4 |
| 2 | 7 | 2 | 7 |
| 3 | 6 | 3 | 6 |
| 4 | 8 | 4 | 5 |
| 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 4 | 6 | 6 |
| 7 | 9 | 7 | 6 |
| 8 | 4 | 8 | 7 |
| 9 | 7 | 9 | 8 |
| 10 | 7 | 10 | 4 |
| 11 | 7 | 11 | 3 |
| 12 | 6 | 12 | 5 |
| 13 | 7 | 13 | 4 |
| 14 | 7 | 14 | 4 |
| 15 | 6 | 15 | 6 |
| 16 | 5 | 16 | 5 |
| 17 | 8 | 17 | 3 |
| 18 | 6 | 18 | 4 |
| 19 | 6 |  |  |
| 20 | 8 |  |  |

1. Dois tipos de treinamento físico foram aplicados em dois grupos de idosos. Acredita-se que o tratamento Teste (T) apresenta melhores resultados, quanto ao condicionamento físico, em relação ao tratamento convencional (C). Ao todo foram submetidos 10 idosos ao treinamento físico T e 8 idosos ao treinamento físico C. Ao final do treinamento os idosos foram ordenados de acordo com a aptidão física, de acordo com a combinação de vários critérios pré-estabelecidos (frequência cardíaca, resistência, ganho de massa muscular, perda de peso, etc.). A ordenação observada é apresentada abaixo, onde o primeiro classificado é aquele com pior classificação e o último é o com melhor classificação. Teste a hipótese de interesse no nível de significância de 0,05, apresentando as hipóteses avaliadas e a conclusão obtida.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Classif. | TREINAMENTO | Classif. | TREINAMENTO |
| 1 | C | 10 | T |
| 2 | C | 11 | C |
| 3 | T | 12 | T |
| 4 | T | 13 | C |
| 5 | C | 14 | T |
| 6 | C | 15 | T |
| 7 | C | 16 | T |
| 8 | C | 17 | T |
| 9 | T | 18 | T |

1. Um grupo de 15 indivíduos foi avaliado em relação à frequência cardíaca antes e depois de um tratamento. O objetivo é avaliar se houve uma redução nesta frequência. Os resultados são apresentados na tabela abaixo. Teste a hipótese de interesse no nível de significância de 0,05, apresentando as hipóteses avaliadas e a conclusão obtida.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| OBS | Antes | Depois |
| 1 | 125 | 118 |
| 2 | 132 | 134 |
| 3 | 138 | 130 |
| 4 | 120 | 124 |
| 5 | 125 | 105 |
| 6 | 127 | 130 |
| 7 | 136 | 130 |
| 8 | 139 | 132 |
| 9 | 131 | 123 |
| 10 | 132 | 128 |
| 11 | 135 | 126 |
| 12 | 136 | 140 |
| 13 | 128 | 135 |
| 14 | 127 | 126 |
| 15 | 130 | 132 |

1. Após um determinado tipo de cirurgia os pacientes foram aleatorizados para o uso de um medicamento contra dor, dentre 3 tipos possíveis de medicamentos. Ao final da 1ª semana da cirurgia foi feita uma avaliação da dor sentida pelos pacientes neste período ( 1-sem dor;....; 10-dor insuportável). Os resultados obtidos no estudo são apresentados na tabela abaixo.

Com base nas informações estabeleça as hipóteses sendo avaliadas, aplique o teste no nível de significância de 0,05 e apresente o valor de p. No caso de rejeição da hipótese nula compare os grupos dois a dois apresentando as conclusões obtidas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AVALIAÇÃO DA DOR | | |
| Medicamento 1 | Medicamento 2 | Medicamento 3 |
| 7 | 5 | 6 |
| 8 | 4 | 6 |
| 7 | 6 | 4 |
| 6 | 7 | 6 |
| 9 | 4 | 5 |
| 8 | 5 | 4 |
| 6 | 7 | 7 |