

PRO 3200 - Estatística

Lista 4: Teste de Hipótese para duas amostras

1) Uma fábrica de celulares quer testar a hipótese de haver diferença significativa de peso médio de seus aparelhos entre duas amostras. Amostra 1: $n_1=10$ celulares e média 184,6 g. Amostra 2: $n_2=20$ celulares e média 188,9 g. Sabemos que o desvio padrão é constante e igual a 5 g. A) Qual a conclusão considerando $\alpha=5\%$ R. $Z_{crit}=1,96$ e $Z_{calc}= -2,22$ B) Qual a conclusão considerando $\alpha=1\%$ R. $Z_{crit}=2,58$ e $Z_{calc}=-2,22$

2) Uma rede de lojas de sapato está estudando se deve implantar ou não uma nova ação de marketing. Para isso, computou os dados de venda de uma de suas lojas antes e depois de efetuar a ação. Antes da ação: Média = R\$ 68; Variância = 50; $n_A=12$. Após a ação Média = R\$ 76; Variância =75; $n_B=15$. Ao nível de significância de 5%, o que podemos concluir a respeito da ação de marketing? R. $t_{cal}=-2,582$ e $t_{crit}=-1,708$

3) Uma empresa que desenvolve softwares precisa garantir a qualidade do seu processo de desenvolvimento e, para isso, está testando dois métodos de trabalho diferentes. A seguir, apresentam-se os valores encontrados para o número de erros produzidos por duas equipes independentes, uma atuando em Recife, seguindo o método 1, outra atuando em Bangalore, seguindo o método 2.

a) Teste, ao nível de significância de 10%, se a variância do número de erros produzidos seguindo o método 2 é maior do que a variância de acordo com o método 1. R. $F_{calc} = 3,456$ e $F_{crit}=2,51$

b) Com base no resultado do teste do item anterior, realize um outro teste, para verificar se, ao nível de significância de 5%, o método 2 é menos eficaz que o método 1. R. $t_{cal} = -0,953$ e $t_{crit}=1,746$

Método1	2748	2700	2655	2822	2511	3149	3257	3213	3220	2753
Método 2	2727	3706	3709	3547	3275	2560	2589	2652		

4) O rendimento de processos químicos é fortemente influenciado pelo catalisador utilizado nas reações. Um gerente de uma indústria química está tentando diminuir os custos de produção, considerados atualmente muito elevados. Ele encontrou no mercado um catalisador mais barato do que aquele utilizado na indústria, mas tem receio de que altere o rendimento médio do processo, o que é inaceitável.

a) Teste, ao nível de significância de 5%, se as variâncias das populações são diferentes. R. $F_{cal.}=0,6390651$ e $F_a=0,2$ e $F_b=5$

b) Com base na conclusão do item anterior, teste, ao nível de significância de 5%, se o gerente pode efetuar a troca. R. $t_{cal}=-0,35$ e $t_{crit}=-2,14$

Catalisador Atual	91,50	94,18	92,18	95.39	91,79	89,07	94,72	89,21
Catalisador Novo	89,19	90,95	90,46	93,21	97,19	97,04	91,07	92,75

5) Dois candidatos a um emprego, A e B, foram submetidos a um conjunto de oito questões, sendo anotados os tempos que cada um gastou na solução (dados a seguir, em minutos). Podemos, ao nível de significância de 5%, afirmar que B é mais rápido que A, em termos do tempo médio gasto para resolver questões do tipo das formuladas?

a) Considere que as questões são diferentes para os dois candidatos. R. $t_{crit}=1,761$ e $t_{calc}=1,147$

b) Considere que as questões são as mesmas para cada candidato. R. $t_{crit}=1,895$ e $t_{calc}=1,707825$

6) Uma pesquisa foi realizada para verificar se a desatenção média dos alunos universitários é maior do que das alunas, a partir de uma Escala de Distração pré-definida. Teste, a um nível de significância de 0,05, se realmente os estudantes homens se distraem mais do que as mulheres.

Sexo	Tamanho amostral	Média amostral	DP amostral
Masculino	97	10,40	4,83
Feminino	148	9,26	4,68

R: Sim, visto que $z = 1,83 \Rightarrow 1,645$

7) Em um experimento para analisar a interferência do nível de iluminação no desempenho da tarefa, nove pessoas foram solicitadas a enfiar linha na agulha 10 vezes, em sucessão rápida de um nível de luz baixo com fundo preto para um nível de luz alto com fundo branco. O tempo para completar a tarefa foi registrado em segundos. Os dados indicam que o nível mais alto de iluminação produz uma diminuição de mais de 5 segundos no tempo de conclusão médio real da tarefa? Use a abordagem do valor P, com nível de significância 0,01.

Indivíduo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Preto	25,85	28,84	32,05	25,74	20,89	41,05	25,01	24,96	27,47
Branco	18,23	20,84	22,96	19,68	19,5	24,98	16,61	16,07	24,59

R: $t=1,9$ e valor $P=0,047$. H_0 não pode ser rejeitada

8) Dor leve nas costas é um problema sério de saúde. Um artigo relatou os dados sobre o intervalo de movimentos laterais (em graus) de uma amostra de trabalhadores com dor nas costas e uma sem dor. Calcule um intervalo de confiança de 90% da diferença entre a extensão média de movimentos laterais para as duas condições. O intervalo sugere que a capacidade de movimento é diferente para as duas condições?

Condição	Tamanho amostral	Média amostral	DP amostral
Com dor	28	91,5	5,5
Sem dor	31	88,3	7,8

R: (0,3; 6,1), sim

9) Alguém que muda de marca de produto por motivos financeiros é menos provável de permanecer fiel do que alguém que muda sem essa indução? Sejam p_1 e p_2 as proporções reais de pessoas que mudaram para outra marca com ou sem esse motivo, respectivamente, que fazem uma segunda compra subsequente. Teste: $H_0 p_1-p_2=0$ versus $H_1 p_1-p_2<0$ usando $\alpha=0,01$ e os dados a seguir.

Motivo	Tamanho da amostra	Mantiveram fieis
Financeiro	200	20
Não financeiro	600	180

R: H_0 é rejeitada, porque $-4,18 \leq -2,33$

10) O nível de chumbo no sangue foi determinado para uma amostra de 152 trabalhadores e 86 trabalhadoras de uma mina. A média e erro padrão para os homens foi de $5,5 \pm 0,3$ e, para as mulheres, $3,8 \pm 0,2$. Calcule uma estimativa da diferença entre os níveis médios reais

de chumbo no sangue dos operários e das operárias, de modo que forneça informações sobre precisão e confiabilidade. R: Um IC de 95% é (0,99; 2,41)

11) Um inseticida foi identificado como poluente de um lago. Para testar sua toxicidade, baixas concentrações desse composto foram administradas à ratos em laboratório. A pesquisa averiguou o ganho de peso desses animais. O desvio padrão da amostra de controle de 23 ratos que não receberam o produto foi de 32g, e o desvio padrão dos 20 que receberam o inseticida foi de 54g. Esses dados sugerem que há mais variabilidade no ganho de peso quando ingerido o tóxico do que no ganho de peso do controle? Assumindo normalidade, faça um teste de hipótese no nível de significância de 0,05. R: $f=2,85 > 2,08$, portanto rejeita H_0 ; parece haver mais variabilidade no grupo que recebeu o inseticida

12) Um engenheiro mecânico quer comparar as propriedade de vigas de aço com vigas poliméricas. O mesmo número n de vigas será testado por sua deflexão sob estresse. O engenheiro quer saber, com nível de confiança 0,01, se a deflexão média do polímero é menor que do aço, assumindo que o desvio padrão real de desvio para ambos os tipos de viga é 0,05. Que valor de n é apropriado se a probabilidade de erro tipo 2 desejada for 0,05 quando a diferença da deflexão média real favorecer o polímero em 0,04? R: n deve ser 50

13) Acredita-se que a capa de um livro influencia em sua escolha para leitura. Um teste foi feito com capas lisas e estampadas. Os pesquisadores esperavam que menos livros lisos fossem escolhidos para leitura. Esses dados confirmam a previsão dos pesquisadores? Teste, usando $\alpha=0,10$, calculando primeiro um valor P.

Capa	Quantidade disponível	Quantidade escolhida
Lisa	207	104
Estampada	2013	109

R: Valor $P=0,4247$, portanto H_0 não pode ser rejeitada

14) A doença de Cushing é caracterizada pela fraqueza muscular causa for disfunção renal. A idade no início dos sintomas e a idade no diagnóstico da doença para 15 crianças foram registrada. Seguem os valores da diferença entre a idade no começo dos sintomas e a idade no diagnóstico.

-24 -12 -55 -15 -30 -60 -14 -21 -48 -12 -25 -53 -61
-69 -80

Calcule o limite de confiança de 95% inferior para a diferença média da população. R: -49,1

15) Uma amostra aleatória de 5726 números de telefone mostrou que 1105 não estavam na lista telefônica. Um ano depois, uma nova amostra da mesma região de 5348 números mostrou 980 não listados. Teste, no nível 0,10, se há uma diferença nas proporções reais de números não listados entre os dois anos. R: $z=1,48 < 1,645$, portanto não rejeita H_0

16) Um artigo relata os dados a seguir sobre o módulo de compressibilidade de dois polímeros diferentes. Obtenha um IC de 90% para a razão de variâncias.

Polímero	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4
Epóxi	1,75	2,12	2,05	1,97
MMA	1,77	1,59	1,70	1,69

R: (0,023; 1,99)

17) Um artigo inclui os seguintes dados sobre a resistência à compressão de uma amostra de latas de alumínio cheias de suco de morango ou refrigerante. Os dados sugerem que a carbonação extra do refrigerante resulta em resistência à compressão média maior? Tome como base para sua resposta um valor $P = 0,023$, para nível de confiança de 0,05.

Bebida	Tamanho amostral	Média amostral	DP amostral
Suco de morango	15	540	21
Refrigerante	15	554	15

R: $t = -2,1$; $gl = 25$. No nível de significância 0,05, conclui-se que a resistência é maior