

PRO 3200 - Estatística

Lista 2: Intervalo de Confiança

1) Os mancais são largamente utilizados nas indústrias de automóveis com a finalidade de "apoiar" as peças giratórias dos automóveis, como os eixos, por exemplo, reduzindo assim o atrito entre as peças. Existem diversos tipos de mancais, mas podemos grosseiramente divididos em duas categorias: os lisos e os rolamentos. Estes equipamentos devem ser sempre lubrificados para garantir sua eficiência e aumentar sua vida útil. Considere que o diâmetro dos orifícios dos mancais produzidos por uma indústria automobilística têm distribuição normal. Essa indústria trabalhava com um processo de desvio-padrão 0,1 mm, porém teve de realizar alterações em seu processo produtivo. Essas alterações certamente não afetaram o desvio padrão nem a distribuição das medidas (normal), contudo existe uma suspeita do engenheiro responsável de que o diâmetro médio tenha mudado. Foi feita uma amostra de 40 unidades e obtida uma medida de diâmetro médio da amostra igual a 5,426 mm. Encontre um intervalo de confiança para o diâmetro médio real, após a modificação, com nível de confiança de 90%. R. $5,400 \leq \mu \leq 5,452$

2) O voto nulo é utilizado como ferramenta de protesto político por muitos eleitores. Considere uma pesquisa eleitoral realizada em dois bairros, A e B. No bairro A, foram entrevistados 500 eleitores, sendo que 100 deles declararam que iriam anular seu voto. No bairro B, dos 1.000 eleitores entrevistados, 300 declararam a intenção de anular o voto.

a) Construa um intervalo de confiança para a probabilidade de voto nulo no bairro A, considerando $\hat{\alpha} = 5\%$. R. $0,16 \leq \mu \leq 0,24$

b) Faça o mesmo para o bairro B. R. $0,27 \leq \mu \leq 0,33$

c) Calcule um intervalo de confiança para a diferença entre as probabilidades de intenção de voto nulo nos bairros A e B, considerando $\hat{\alpha} = 5\%$. R. $-0,15 \leq \mu_w \leq -0,05$

3) Kefir é uma colônia de micro-organismos simbióticos. É formada por lactobacilos e leveduras que fermentam em ambiente propício e conhecida por supostamente trazer diversos benefícios ao organismo humano. A bebida produzida com o kefir baseia-se na fermentação realizada com cultivos de ácidos lácticos elaborados com seus grãos. Para que esse produto traga benefícios para a saúde humana, é necessário que se ingira a mistura levemente alcoólica em que ele está contido. Foi realizado um estudo para avaliar o efeito da bebida de kefir com 100 voluntários. Dos pesquisados, 60 afirmaram reconhecer uma melhora em sua qualidade de vida.

a) Determine um I.C. de 80% para a proporção de voluntários que afirmaram sentir os efeitos do kefir. R. IC:[0,55; 0,65]

b) Determine o tamanho da amostra para que o erro cometido seja de no máximo 0,01, com probabilidade de 80%. R. $n = 4096$

4) Sabe-se que a vida útil em horas de uma lâmpada de 75W é distribuída normalmente com $\sigma = 25$ horas. Uma amostra aleatória de 20 lâmpadas tem uma vida média de $X = 1014$ horas. Construa um intervalo de confiança de 95% para a vida média. R: $1003 \leq \mu \leq 1025$

5) No exercício acima, qual o tamanho da amostra se desejássemos estar 95% confiantes de que o erro na estimação da vida média das lâmpadas será de cinco horas. R: $n=97$

6) Uma amostra aleatória foi retirada de uma distribuição normal e usando os mesmos dados, foram construídos os seguintes intervalos de confiança: (38,02; 61,98) e (39,95; 60,05).

a) Qual o valor da média amostral? R: 50

b) Um destes intervalos é de 95% de confiança e outro é de 90% de confiança. Qual deles é o de 95% de confiança e por quê?

7) Um engenheiro do setor de pesquisa de um fabricante de pneus está investigando a vida do pneu em relação a um novo componente da borracha. Ele fabricou 16 pneus e testou-os até o final da vida em um teste na estrada. A média e o desvio padrão da amostra são 60.139,7 e 3.645,94 quilômetros. Encontre um intervalo de confiança de 95% para a vida média do pneu. R: $58197,33 \leq \mu \leq 62082,07$

8) A resistência do concreto à compressão está sendo testada por um engenheiro. Ele testa 12 corpos de prova e obtém os dados abaixo. Construa um intervalo de confiança de 95% para a resistência média. R: $2237,3 \leq \mu \leq 2282,5$

2216	2237	2249	2204
2225	2301	2281	2263
2318	2255	2275	2295

9) O conteúdo de açúcar na calda de pêssegos em lata é normalmente distribuído. Uma amostra aleatória de $n=10$ latas resulta em um desvio padrão amostral de $S=4,8$ miligramas. Calcule o intervalo de confiança de 95% para o desvio padrão. R: $3,302 \leq \mu \leq 8,764$

10) De 1000 casos selecionados aleatoriamente de câncer de pulmão, 823 resultaram em morte dentro de 10 anos.

a) Calcule o intervalo de confiança de 95% para a taxa de morte de câncer de pulmão. R: $0,7993 \leq p \leq 0,8467$

b) Usando a estimativa de p , obtida a partir de uma amostra piloto qual o tamanho necessário da amostra para estarmos 95% confiantes de que o erro em estimar o valor verdadeiro de p seja menor que 0,03? $n=622$

c) Qual o tamanho da amostra se desejarmos estar no mínimo 99% confiantes de que o erro em estimar p seja menor do que 0,03, independente do valor verdadeiro de p . R: 1068

11) O processo de microfusão é antigo e complexo. Também conhecido como *fusão por cera perdida*, serve para realizar a usinagem de peças com tolerâncias muito precisas. Muitas vezes, essa maneira de fundir não demanda nenhum outro acabamento posterior, por tem um bom resultado. Esse processo é realizado em muitas etapas, todas rigorosamente monitoradas para que se garanta a qualidade do processo. Em uma amostra de 15 elementos expostos à microfusão, qual a probabilidade de que a variância amostral seja maior que $30 \mu\text{m}^2$, se a variância populacional for igual a $10 \mu\text{m}^2$? R: $P(\chi^2 > 42) < 0,001$

12) Os grupos de trabalho devem ser dimensionados de forma a otimizar a sinergia e a produtividade. Para avaliar o efeito da sinergia em dois grupos de trabalho com diferentes quantidades de pessoas, uma empresa realizou testes distribuindo os mesmos projetos para

as duas equipes. A primeira equipe tinha 10 funcionários e obteve um tempo médio de 10 dias e desvio-padrão da amostra de 12 dias para solucionar os problemas propostos. A segunda equipe contava com 20 funcionários e obteve um tempo médio de 12 dias com desvio-padrão da amostra de 17 dias para realizar a mesma tarefa. Considere a variância populacional igual em ambas as equipes. Calcule um *I.C.* de 95% para a diferença entre os tempos médios para a realização do trabalho. R. IC: $-2 \pm 12,3517$

13) O contador Geiger é um instrumento usado para medir certas radiações ionizantes. É constituído essencialmente por duas partes, uma câmara metálica cilíndrica com um fino fio metálico tendido em seu eixo e a outra, composta por um sistema de amplificação e de registro do sinal. Essa câmara é preenchida por um gás a baixa pressão e uma tensão elétrica de aproximadamente 1.000 volts é estabelecida entre a câmara e o fio. Algumas partículas ionizantes são emitidas em intervalos que obedecem à distribuição exponencial. O tempo para emissão de partículas é uma variável aleatória t , com parâmetro λ . Uma amostra de 10 partículas detectadas foi medida, obtendo-se $\sum x_i = 400$ horas. Determine um *I.C.* de 95% para λ , sabendo que $\sum 2\lambda x$ é $\chi^2(2n)$. R. 95% = $p(0,012 \leq \lambda \leq 0,043)$