

## CE055 - Bioestatística A - Prova 2

1. Imagine que existam 100 pesquisadores diferentes, cada um estudando os hábitos de sono de estudantes de universitários. Cada pesquisador seleciona uma amostra aleatória de tamanho 50 da mesma população de estudantes. Cada pesquisador pretende estimar o número médio de horas de sono dos estudantes, e cada um calcula um intervalo de confiança de 95% para a média. Aproximadamente quantos desses 100 intervalos não cobrirão a verdadeira média?
  - (a) 0
  - (b) 1 ou 2
  - (c) 3 a 7 (X)
  - (d) cerca de metade
  - (e) 95 a 100
  - (f) nenhuma das alternativas acima
2. Alguns métodos podem ser usados para tornar um intervalo de confiança mais amplo ou mais estreito. Identifique os métodos abaixo que diminuiriam a amplitude de um intervalo de confiança para a média, se tudo mais permanecesse o mesmo. Justifique sua(s) escolha(s).
  - (a) Aumentando o tamanho de amostra (X)
  - (b) Diminuindo o tamanho da amostra
  - (c) Aumentando o nível de confiança
  - (d) Diminuindo o nível de confiança (X)

Resp: A amplitude de um intervalo de confiança para uma média ( $A = 2t(s/\sqrt{n})$ ) depende de três componentes: do valor tabelado de  $t$ , obtido da distribuição t-Student com  $n - 1$  graus de liberdade para um nível de confiança fixado pelo pesquisador; do desvio-padrão amostral  $s$  e do tamanho de amostra  $n$ . Destes três componentes apenas dois podem ser modificados pelo pesquisador: o nível de confiança e o tamanho de amostra. Portanto, para reduzir a amplitude do intervalo pode-se diminuir o nível de confiança ou aumentar o tamanho de amostra.

3. Um pesquisador da costa oeste dos Estados Unidos quer determinar a quantidade de um anticorpo recém descoberto no sangue humano. Seus fundos de pesquisa permitirão que ele obtenha amostras de sangue de 41 pessoas, então ele decide construir um intervalo de confiança de 90% imaginando que isso lhe dará uma estimativa mais precisa do nível médio de anticorpos na população. Um outro pesquisador na costa leste dos Estados Unidos está pesquisando o mesmo anticorpo, mas tem um fundo de pesquisa maior e pode coletar amostras de sangue de 121 pessoas. O pesquisador da costa leste decide construir um intervalo de confiança de 99%. Qual pesquisador terá a estimativa mais precisa? Explique sua escolha. Para isso suponha que o desvio-padrão amostral seja igual nos dois grupos estudados (oeste/leste).

Resp: Suponha que ambos os pesquisadores tenham obtido um desvio-padrão amostral  $s = 10$ . Assim, a amplitude do intervalo obtido pelo pesquisador da costa oeste=

$2z_{0,95}(10/\sqrt{41}) = 2(1,65)(1,56) = 5,148$ ; e a amplitude do intervalo obtido pelo pesquisador da costa leste =  $2z_{0,995}(10/\sqrt{121}) = 2(2,57)(0,909) = 4,67$ . Portanto, o pesquisador da costa leste obteve a estimativa mais precisa.

4. Foi perguntado a um grupo de homens e mulheres, entre as idades de 25 e 35 anos, o número de horas trabalhadas na semana anterior ao estudo. O resumo das estatísticas do estudo são apresentadas abaixo:

Hours Worked Last Week	Gender	n	Mean	Std. Deviation
	Male	142	47.79	11.80
	Female	119	39.13	13.99

Determine se existe diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres no número médio de horas trabalhadas por semana e estime a diferença das médias através de um intervalo de confiança de 95%.

[1] "Z= 5.3448 (valor-p= 0 )"

[1] "Intervalo de confiança de 95%=(5.48,11.84)"

5. Um estudo com americanos entre 35 e 65 anos pedia para que os participantes identificassem seu grau de escolaridade mais elevado. Existiam duas categorias para serem escolhidas: algum estudo até o ensino fundamental completo; e ensino superior incompleto até pós-graduação completa. Os resultados são apresentados abaixo. Os valores em cada casela são os números observados de respondentes em cada categoria. Determine se estes dados confirmam a idéia de que existe uma relação entre gênero e escolaridade entre os americanos. Estabeleça as hipóteses de interesse e a estatística de teste adequada, e também interprete o resultado no contexto do problema.

	Maior Grau de Escolaridade Obtido		Total
	Algum estudo até Fundamental Completo	Superior incompleto até Pós-graduação Completa	
Homem	306	44	350
Mulher	409	33	442
Total	715	77	792

Resp:  $H_0$  : não existe relação entre grau de escolaridade e gênero entre americanos.

Pearson's Chi-squared test

data: x

X-squared = 5.8006, df = 1, p-value = 0.01602

Existem evidências estatisticamente significativas para rejeitar a hipótese nula. Portanto, ao nível de significância de 5%, com base nestes dados concluímos que o grau de escolaridade e gênero em americanos estão relacionados.

6. Um pesquisador conduz um estudo com uma amostra de tamanho muito pequeno (ou seja, o n é pequeno). O pesquisador pode estar em risco de cometer o seguinte erro:

- (a) Rejeitar  $H_0$  quando ela é verdadeira
  - (b) Rejeitar  $H_0$  quando ela é falsa
  - (c) Falhar em rejeitar  $H_0$  quando ela é verdadeira
  - (d) Falhar em rejeitar  $H_0$  quando ela é falsa (X)
  - (e) Todas as afirmativas acima ocorrem frequentemente nesta situação
7. Um pesquisador usa um teste qui-quadrado para determinar se existe evidência de uma relação entre duas variáveis categóricas. Quais dos seguintes valores de  $p$  indicam maior evidência de tal relação? Justifique sua escolha.
- (a) 0,002 (X)
  - (b) 0,006
  - (c) 0,01
  - (d) 0,05
  - (e) 0,10

Resp: O valor- $p$  mede quão provável seria observar a discrepância entre os valores observados e os esperados caso a hipótese nula fosse verdadeira, portanto quanto menor for o valor- $p$  mais forte será a evidência contra a hipótese nula.

8. Um pesquisador deseja investigar a efetividade do exercício versus dieta na perda de peso. Um grupo de 25 adultos obesos são tratados com dois tipos de tratamentos. No primeiro, eles são submetidos a um programa de exercícios rigorosos e regulares, mas sem restrição na dieta. Depois eles são submetidos à uma dieta restrita, mas sem exercícios. As perdas de peso depois de 20 semanas em cada tratamento são determinadas e as diferenças de peso entre os dois tratamentos são calculadas para cada indivíduo. A média destas diferenças de perda de peso obtida foi -1 kg com desvio-padrão  $s = 2$  kg. Há evidência de uma diferença significativa entre os dois métodos? Justifique.

[1] "Teste t pareado"

[1] "t=-2.5 (Valor-p=0.0197)"

Resp: Há evidência estatística de uma diferença significativa entre os dois métodos ao nível de significância de 5%.

9. "Um teste de hipótese estatístico corretamente realizado demonstra a verdade de uma dentre duas hipóteses: a nula ou a alternativa." Esta afirmativa é verdadeira ou falsa? Justifique sua resposta.

Resp: Esta afirmativa é falsa pois os testes de hipóteses estatísticos não provam a verdade da hipótese nula nem da alternativa. Eles simplesmente permitem controlar de maneira probabilística a chance de erro ao rejeitarmos a hipótese nula.

10. Quais dos valores abaixo sempre estará entre os limites inferior e superior de um intervalo de confiança para a média populacional? Justifique.
- (a) a média populacional

- (b) a média amostral ( $\bar{X}$ )
- (c) o tamanho de amostra
- (d) o desvio-padrão da amostra
- (e) o erro-padrão a média amostral

Resp: Os limites inferior e superior do intervalo de confiança para uma média estão equidistantes da média amostral.