Lista 04 de Estatística II (aula 04)

1. a) Preocupada com a desnutrição e fome mundial, a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) ressaltou que os insetos já são uma fonte de proteínas que faz parte da dieta de pelo menos dois bilhões de pessoas e que têm um potencial inexplorado não só como alimento, mas também como ração para gado (Fonte: Relatório "Insetos Comestíveis: Perspectivas de Futuro para a Segurança Alimentar e Alimentação para o Gado"). Uma instituição de pesquisa agrária, tendo tal concepção da FAO em mente, realizou um estudo com a farinha feita da fêmea da formiga saúva para medir o grau de saciedade que as pessoas sentiriam ao adicionar a "farinha de formiga" às refeições diárias. Testou-se a "farinha de formiga" com 30 voluntários. Dezesseis deles disseram que a farinha os deixou mais saciados, acabando com a fome. Essa evidência apoia a alegação de que a farinha é eficaz no combate à fome ao nível de significância *de 5%*? (note: considera-se sucesso de um programa quando 50% ou mais dos resultados são positivos)

b) um segundo grupo de 40 voluntários adicionou às refeições farinha convencional, mas acreditando que ingeriam a "farinha de formiga". Treze deles disseram ter havido uma diminuição da fome sentiam. Essa nova evidência põe em dúvida a sua conclusão anterior (considere o nível de significância de 5%)?

2) Faltando um mês para a eleição presidencial dos EUA, o atual presidente, Donald Trump, afirma que 57% dos eleitores irão votar nele para que continue no cargo. Os democratas decidiram encomendar uma pesquisa de intenção de votos para verificar a autenticidade dessa afirmação. Após a coleta de uma amostra aleatória de n = 200 parlamentares, constatou-se que 95 tinham intenção de votar em Trump. Testar a afirmação da chanceler a 5% de significância.

3) É realizada uma pesquisa sobre a popularidade de líderes políticos da América Latina. O nível de popularidade é considerado alto se a nota é igual ou superior a 7. No caso do governo da presidente Michelle Bachelet, foram entrevistadas 30 pessoas, em que se observou uma média de popularidade de 7,75 e desvio padrão de 1,215. Determine, a 5% de significância, se Bachelet pode ser considerada uma presidente popular.

4) O custo médio de um quarto de hotel em Chicago é estimado em US $ 168 por noite. Uma amostra aleatória de 25 hotéis resultou em x = $ 172,50 e S = $ 15,40. Teste a afirmação do preço média é verdadeira usando um nível de significância de 0.10.

Respostas

2. a) A farinha de formiga pode dar saciedade ou não. Se mais que a metade das pessoas das pessoas que consumiram se sentiram satisfeitas, então as hipóteses testadas são: (hipótese nula) a farinha não dá saciedade e (hipótese alternativa) a farinha dá saciedade, o que, em termos quantitativos equivale a

$$\begin{cases} H_0: p = 0{,}5 \\ H_1: p > 0{,}5 \end{cases}$$

A amostra utilizada para avaliar qual das hipóteses tem maior evidência, indica que a proporção amostral de casos de saciedade da farinha é de 16 casos em 30, ou seja: $\hat{p} = \frac{16}{30} = 0{,}53$.

A estatística de teste é: $Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}}} \sim N(0;1)$, cujo valor observado é:

$$Z_{obs} = \frac{0{,}53 - 0{,}5}{\sqrt{\frac{0{,}5 \cdot (0{,}5)}{30}}} \cong 0{,}33$$

Como o teste é unilateral à direita, o p-valor do valor observado da estatística de teste é:

$$pvalor = P(Z > 0{,}33) = 0{,}3707.$$

Ao nível de significância de 0,05, então não se rejeitaria a hipótese nula e, portanto, não se pode afirmar que a farinha dá saciedade.

b) Se mais da metade das pessoas que comeram a farinha convencional manifestaram saciedade após a sua ingestão, então as hipóteses testadas são: (hipótese nula) a farinha normal não é eficaz (a de formiga é) e (hipótese alternativa) a farinha normal é eficaz (a de formiga não é), o que, em termos quantitativos equivale a:

$$\begin{cases} H_0: p = 0{,}5 \\ H_1: p > 0{,}5 \end{cases}$$

A amostra utilizada para avaliar qual das hipóteses tem maior evidência, indica que a proporção amostral de casos de eficácia do placebo é de 13 casos em 40, ou seja: $p = \frac{13}{40} = 0{,}325$.

A estatística de teste é: $Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}}} \sim N(0;1)$, cujo valor observado é:

$$Z_{obs} = \frac{0{,}325 - 0{,}5}{\sqrt{\frac{0{,}5.\,(0{,}5)}{40}}} \cong -2{,}214$$

Se fosse adotado nível de significância de 0,05, a região crítica de rejeição de H_0 seria dada por [+1,64;+ ∞), então não se rejeitaria a hipótese nula, isto é, a farinha de formiga seria eficaz. Esta nova evidência põe sim, em dúvida, a resposta anterior. Seria necessário realizar mais testes e consultar mais amostras (e/ou amostras maiores).

2) O que está sendo avaliado (testado) é a afirmação do presidente, ou seja, de que ele terá uma proporção de votos igual ou superior a 57% dos votos, que pode ser prognóstico factível ou não. Neste caso, as hipóteses testadas são: (hipótese nula) a proporção de votos em Trump é menor ou igual a 0,57 e (hipótese alternativa) esta proporção é maior que 0,57, o que, em termos quantitativos equivale a

$$\begin{cases} H_0: p = 0{,}57 \\ H_1: p > 0{,}57 \end{cases}$$

A amostra utilizada para avaliar qual das hipóteses tem maior evidência, indica que a proporção amostral de votos favoráveis à Trump é de 95 votos em 200, ou seja: $\hat{p} = \frac{95}{200} = 0{,}475$.

A estatística de teste é: $= \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}}} \sim N(0;1)$, cujo valor observado é: $Z_{obs} = \frac{0{,}475-0{,}57}{\sqrt{\frac{0{,}57.(0{,}43)}{200}}} \cong -2{,}71$.

Como o teste é unilateral à direita, dado um nível de significância de 5%, temos Z=1,645 e a região de rejeição é dada por : [1,645; ∞). Portanto, a hipótese nula não é rejeitada: a evidência amostral indica que a afirmação de Trump não procede.

3) A variável investigada, X, é a qualidade popularidade presidencial. Assim, no contexto do problema estaríamos testando se a qualidade popularidade de Bachelet é superior a 7 (hipótese alternativa) contra a suposição de que o serviço é inferior (hipótese nula).

$$\begin{cases} H_0: \mu = 7 \\ H_1: \mu > 7 \end{cases}$$

A estatística de teste é: $Z = \frac{\bar{X}-\mu}{S/\sqrt{n}}$, cujo valor observado é: $Z_{obs} = \frac{7{,}75-7}{1{,}215/\sqrt{12}} \cong 2{,}138$.

Ao nível de significância proposto de 5% em um teste unicaudal, obtemos um $Z_{crítico}$=1,645. A região de rejeição é dada por: [1,645; +∞). Como a estatística de teste pertence à região crítica, rejeita-se a hipótese nula e, portanto, Bachelet é uma presidente popular, a 5% de significância.

Para realizar o teste t-Student, é necessário supor que a variável X (popularidade) se distribui segundo uma normal.

4) Ver apresentação da aula 04, em que o exercício é o mesmo, mas com nível de significância diferente.