III) TESTE DE HIPÓTESES E INTERVALO DE CONFIANÇA

I) Teste de Hipóteses (TH)

Erro tipo I = R HoV = a = NS, sendo NS = nível de significância
Erro tipo II = A Ho F = b
NC = Nível de confiança = 1-a = A HoV
1-b= Poder do Teste = RHoF
O poder do teste é a probabilidade exata de não cometer o Erro tipo I.
Se RHo, o teste é estatisticamente significante.

Fórmulas importantes:

$$1)\,Z_c = \frac{\overline{X} - m}{s_{\overline{X}}}, \text{ sendo } s_{\overline{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$2)\,T.H.\text{ com proporção}: Z_c = \frac{\hat{p} - p}{s_p} = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p.q}{n}}}$$

Afirmativas Importantes:

1) Quanto maior o valor de n , para o mesmo NS, maior a probabilidade de RHo

2) Num teste bi-caudal, o valor-p (ou valor de probabilidade) é igual a duas vezes a probabilidade da região extrema delimitada pelo valor calculado da estatística do teste

O p-valor é:

O “p” obtido a partir da estatística do teste (Z_c).

É a probabilidade exata de se cometer o Erro tipo I

É o mais baixo NS ao qual Ho pode ser rejeitada

3)Um coeficiente ou nível de confiança de 95% significa que estamos preparados para aceitar no máximo uma probabilidade de 5% de cometer o erro tipo I ,isto é, não queremos rejeitar a hipótese verdadeira em mais de 5 dentre 100 vezes.

4) Na linguagem do teste de significância, quando dizemos que uma estatística de teste é significativa, geralmente queremos dizer que podemos rejeitar Ho. E a estatística de teste é considerada significativa se a probabilidade de a obtermos for igual ou menor que a, a probabilidade de cometermos um erro tipo I.
5) A probabilidade b de cometer o erro tipo II aumenta a medida que o valor do parâmetro se afasta do valor testado.

II) INTERVALO DE CONFIANÇA(IC)

$$\begin{cases} \overline{X} \pm e_{\overline{X}}, \text{ sendo } e_{\overline{X}} = Z_t . s_{\overline{X}} \\ \hat{p} \pm e_p \quad \text{sendo } e_p = Z_t . s_p \end{cases}$$

Obs:

I) TH X IC : Como usar os valores mais importantes da tabela da distribuição normal?

1) NS de 2,5% = 95% de confiança $\Rightarrow$ Z_t=1,96
2) NS de 5% = 90% de confiança $\Rightarrow$ Z_t=1,64
3) NS de 0,5% = 99% de confiança $\Rightarrow$ Z_t=2,58

II) Sob condições bastante gerais, àmedida que o tamanho da amostra aumenta, a distribuição de probabilidade da média da amostra torna-se mais concentrada em torno da media populacional e o IC torna-se menos amplo e mais preciso.

Questões ANPEC

QUESTÃO 9/1998

Uma máquina está sendo examinada com o objetivo de substituir a máquina antiga de certa indústria. Segundo o fabricante da nova máquina, a proporção (*P*) de peças defeituosas produzida é de 3% ou menos. Uma amostra de 2.000 peças foi examinada e foram encontradas 74 peças defeituosas.

(0) As hipóteses para um teste estatístico de hipóteses devem ser

H_0: P = 0,03 e H_A: P < 0,03. F

(1) Ao realizarmos o teste de hipóteses para o problema, ao nível de significância de 5%, a hipótese nula deve ser rejeitada. V

(2) Utilizando a proporção de peças defeituosas encontradas na amostra, a estimativa por intervalo para a verdadeira proporção de peças defeituosas produzida pela nova máquina, utilizando uma confiança de 95%, é (2,87%; 4,53%). V

(3) Admitindo que a verdadeira proporção de peças defeituosas seja 3%, seria necessário uma amostra de 3.000 peças para que o erro máximo admissível entre a proporção estimada e a verdadeira não excedesse a 1%, com probabilidade de 95%. F

(4) Se as probabilidade de que um intervalo de confiança contenha o verdadeiro parâmetro populacional q é igual a (1 - a), isto significa que se retirássemos um número infinito de amostras da população em estudo e se para cada uma das amostras calculássemos o intervalo de confiança do parâmetro q, então em (1 - a)% destes intervalos conteriam o verdadeiro parâmetro q. V

QUESTÃO 7/1999

O candidato *X* a governador de certo estado afirma que detém mais de 45% das intenções de voto do eleitorado na próxima eleição. Para verificar a veracidade da informação, o candidato *Y* mandou realizar um levantamento estatístico utilizando, para tanto, uma amostra aleatória de 625 eleitores. O resultado do levantamento foi o seguinte:

Candidato	*X*	*Y*	Outros	Total

Número de votos	255	265	105	625

Com as informações dadas, podemos concluir que:

F (0) A afirmação do candidato *X* é verdadeira com base num teste de hipóteses, para um nível de significância de 5%.

V (1) Com uma confiança de 90%, o intervalo de confiança para a verdadeira proporção de intenções de voto para o candidato *Y* é (39%; 46%), arredondando para números inteiros as percentagens encontradas.

V (2) Com a mesma confiança de 90%, o intervalo estimado para a verdadeira proporção de intenções de voto para o candidato *X* é (38%; 44%), arredondando para números inteiros as percentagens encontradas.

F (3)afirmação de que o candidato *Y* detém mais de 42% das intenções de voto é verdadeira, com base num teste de hipóteses com nível de significância de 1%.

<u>QUESTÃO 10/1999</u>

Com relação a teoria de Teste de Hipóteses, pode-se afirmar que :

(0) Se o objetivo é testar a hipótese Nula , $H_0 : q = q_0$, contra a hipótese Alternativa de que, $H_a : q \neq q_0$, então deve-se rejeitar H_0 quando $\left| \frac{\hat{q} - q_0}{dp(q_0} \right| > C_{1-a/2}$ onde, o valor crítico, $C_{1-a/2}$, é determinado da distribuição t-Student ou da distribuição Normal em função do nível de significância a. F

(1) Um teste de hipótese é dito o mais poderoso se tem o maior poder do que qualquer outro teste, ainda que os níveis de significâncias sejam diferentes. F

(1) Um teste de hipótese é não-viciado se seu poder é maior ou igual do que a probabilidade do erro do tipo I para todos os valores dos parâmetros. V

(3) A estatística t-Student é utilizada nos testes de hipóteses para a média populacional quando a variância dos elementos da população, s^2 ,não é conhecida. V

QUESTÃO 05/2000

Dadas as seguintes afirmativas sobre testes de hipóteses, é correto dizer que:

(0) A probabilidade do erro tipo I é calculada utilizando-se a estatística de teste, para cujo cálculo presume-se que a hipótese nula é falsa. F

(1) Uma vez definida a região de confiança para um determinado parâmetro da população, várias hipóteses nulas podem ser testadas utilizando-se este intervalo de confiança. V

(2) Quanto maior o p-valor, maior a credibilidade da hipótese alternativa. F

(3) A aceitação de determinada hipótese nula implica que esta hipótese seja verdadeira. F

(4) O poder de um teste é a probabilidade de se rejeitar a hipótese nula quando esta for falsa. V

QUESTÃO 09/2000

Uma urna contém bolas azuis e bolas verdes. Para testar a hipótese de que a proporção de bolas azuis é igual a proporção de bolas verdes, obteve-se uma amostra de 64 bolas, com reposição, anotando-se as cores das bolas retiradas e adotando-se a seguinte regra: aceitar a hipótese de que a urna possui iguais proporções de bolas azuis e verdes se forem retiradas entre 28 e 36 (inclusive os extremos) bolas de uma mesma cor; rejeitá-la caso contrário. Calcule a probabilidade de se cometer um erro do tipo I. (Multiplique o resultado por 100 e arredonde).   Resposta =32

QUESTÃO 06/2001

Em relação ao intervalo de confiança estatístico pode-se afirmar:

Utiliza-se a distribuição normal z padronizada para estimar-se o intervalo de confiança da média populacional somente quando a população for normalmente distribuída. F

Emprega-se um fator de correção para a estimativa do desvio-padrão quando a população é finita, ou a amostra é extraída sem reposição. V

Para aumentar a precisão de uma estimativa por intervalo, o pesquisador deve aumentar o intervalo de confiança de 95% para 99%, por exemplo. F

Aumentando-se o tamanho da amostra, aumenta-se a precisão de uma estimativa por intervalo. V

Sendo $\bar{x}$= 14 a média de uma amostra aleatória de 36 elementos extraída de uma população normal cujo desvio padrão é σ = 2, o intervalo de confiança da média populacional, a 95%, será 14 $\pm$ 0,55. Use a tabela da distribuição Normal em anexo. F

QUESTÃO 07/2001

Sobre testes de hipóteses, pode-se afirmar que:

O erro do tipo I consiste em rejeitar a hipótese nula quando ela é verdadeira. V

Nível de significância é a probabilidade de se cometer erro do tipo II. F

Por potência do teste entende-se a probabilidade de se rejeitar a hipótese nula quando esta for falsa. V

A opção pelo teste unilateral ou bilateral decorre da expectativa teórica sobre o parâmetro que estiver sendo testado. V

Um intervalo de confiança de 100(1-α)% também pode ser utilizado para o teste de significância de um parâmetro populacional, caso o teste seja bilateral. V

QUESTÃO 05/2002

Indique se as seguintes considerações sobre a teoria dos testes de hipótese são verdadeiras (V) ou falsas (F).

O erro do tipo II é definido como a probabilidade de não se rejeitar uma hipótese nula quando esta for falsa e o erro do tipo I é definido como a probabilidade de se rejeitar a hipótese nula quando esta for verdadeira. Anulada

F No teste de hipótese para proporções, se a variância da proporção populacional for desconhecida, a estatística t de Student com n-1 graus de liberdade (n é o tamanho da amostra) é a indicada para o teste.

F Num teste de hipótese bi-caudal, o valor-p (ou valor de probabilidade) é igual a duas vezes a probabilidade da região extrema delimitada pelo valor calculado da estatística do teste.

F Não se pode realizar um teste de hipótese para a variância populacional pois a estatística do teste, que segue uma distribuição Qui-quadrado com n -1 graus de liberdade (n é tamanho da amostra), não é simétrica.

F No teste de hipótese para a média (H_0: = 0 contra H_a: $\neq$ 0), ao nível de significância α, se o intervalo de confiança com 1-α de probabilidade não contiver =0, não se poderá rejeitar H_0.
