1 - Teste de hipótese – Resumo

O teste de Hipótese é um método estatístico que auxilia para tomada de decisão em uma série de problemas. As duas principais virtudes deste método são a possibilidade de estabelecermos uma **regra de decisão** e associarmos a esta regra uma valoração numérica aos possíveis erros que ela induzira no momento que aplicamos o erro. Como exemplo dae uma regra de decisão temos

“Se em 100 lançamentos de um dado observarmos que saíram menos do que 9 vezes ou mais do que 24 vezes a mesma face, então podemos afirmar que este dado é viciado.”

Nesta tomada de decisão podemos cometer os seguintes erros:

“Rejeitar um dado bom como sendo viciado ou aceitar um dado viciado como sendo bom.”

A regra de decisão acima foi definida com um **nível de significância de $\alpha = 4,30\%$** . Isto quer dizer que temos uma probabilidade de 4,30% de rejeitar um dado bom como sendo viciado. Por outro lado podemos dizer que a regra de decisão estabelece um **nível de confiança de $1-\alpha = 95,7\%$** .

Observações:

1. A relação entre a regra de decisão e o nível de significância é inversa, quanto mais restrita a regra de decisão, menor o nível de significância;
2. Em muitas situações fixamos um nível de significância e a partir deste a regra de decisão, determinando a Região Crítica (RC). No exemplo acima $RC = \{ X \leq 9 \} \cup \{ X \geq 24 \}$.

Procedimento

1. Estabelecer duas hipóteses:
 - (a) A primeira hipótese refere-se a uma situação pré existente, que deseja-se confirmar se esta situação permanece ou foi alterada. Outra forma de definirmos esta primeira hipótese é sobre alguma conjectura que deseja-se afirmar sua validade ou não. Em ambos casos escrevemos:
 $H: p = p_0$
 - (b) A segunda hipótese, chamada hipótese alternativa, deve ser definida adequada ao problema, podendo ser feita de três formas diferentes:
 - i. Quando o problema afirma que “*não houve alteração*”
 $A: p \neq p_0$,
 - ii. Quando o problema afirma que “*houve um crescimento ou aumento*”
 $A: p > p_0$
 - iii. Quando o problema afirma que “*houve um decréscimo ou diminuição*”
 $A: p < p_0$
2. O nível de significância α da regra de decisão pode ser escolhido ou pré-definido. Nas indústrias estipula-se entre 1% à 10%.
3. Determinar a região crítica RC da forma
 - i. $\{ X \leq k_1 \} \cup \{ X \geq k_2 \}$
 - ii. $\{ X \geq k \}$
 - iii. $\{ X \leq k \}$respectivamente às hipóteses alternativas vistas em 1. (b)

2 - Teste de hipótese – Exemplos

1 - No ano de 2001 foi feita uma pesquisa em uma estância turística e constatou-se que apenas 60% dos visitantes estavam satisfeitos com a infraestrutura oferecida. Com o intuito de aumentar essa proporção a prefeitura fez algumas melhorias na cidade e depois de um ano, resolveu verificar se as mesmas produziram o efeito desejado. Para isso entrevistou 50 turistas.

- (a) Formule esse problema como um problema de teste de hipóteses.**
- (b) Quais são os significados dos erros tipo I e tipo II?**
- (c) Qual é a região crítica para um nível de significância de 10%?**
- (d) Se 37 dos 50 turistas entrevistados estavam satisfeitos com a infraestrutura oferecida, qual é a sua conclusão?**

(a) p : proporção de visitantes satisfeitos com a infraestrutura oferecida

Hipótese Nula H_0 : $p = 0,60$

Hipótese Alternativa H_A : $p > 0,60$

(b) Erro tipo I: Rejeitar H_0 quando H_0 é verdadeira (afirmar que a proporção de visitantes satisfeitos com a infraestrutura oferecida é maior que 0,60 quando, na verdade, ela é 0,60).

Erro tipo II: Não rejeitar H_0 quando H_0 é falsa (afirmar que a proporção de visitantes satisfeitos com a infraestrutura oferecida é 0,60 quando, na verdade, ela é maior que 0,60).

(c) Para termos uma significância de 0,10 precisamos que $P(X \geq 35)$, ou seja, teremos uma significância de 0,0954 (9,54%), assim: $RC = \{X \geq 35\}$

(d) Como $k_{\text{observado}} = 37$ pertence à Região Crítica, logo rejeitamos a hipótese nula H_0 .

2 - Um jornal afirma que 40% dos seus leitores têm curso superior. Um jornal concorrente afirma que essa proporção é menor. Para verificar sua suspeita, o concorrente sorteou 30 leitores daquele jornal e consultou-os se têm curso superior.

- (a) Formule esse problema como um problema de teste de hipóteses.**
- (b) Interprete os erros tipo I e tipo II.**
- (c) Qual é a região crítica para um nível de significância de 10%?**
- (d) Com base na região crítica construída em (c), qual foi a conclusão do concorrente se 12 leitores responderam sim?**

(a) Considerando como p = proporção real de leitores do jornal com curso superior temos:

Hipótese Nula H_0 : $p = 0,40$ (afirmação do jornal)

Hipótese Alternativa H_A : $p < 0,40$ (afirmação do concorrente)

(b) Erro tipo I: Rejeitar H_0 quando H_0 é verdadeira (afirmar que a proporção de leitores do jornal com curso superior é menor que 0,40 quando, na verdade, ela é 0,40).

Erro tipo II: Não rejeitar H_0 quando H_0 é falsa (afirmar que a proporção de leitores do jornal com curso superior é 0,40 quando, na verdade, ela é menor que 0,40).

(c) Para termos uma significância de 0,10 precisamos que $P(X \leq 8)$, ou seja, teremos uma significância de 0,094 (9,4%), assim: $RC = \{X \leq 8\}$

(d) Para o jornal concorrente, $k_{\text{observado}} = 12$ não pertence à Região Crítica, logo não rejeitamos a hipótese nula H_0 .