



Plano Aula 11 e 12

Markus Stein

Testes de Hipóteses (Bussab e Morettin - capítulo 12)

- Podemos utilizar **intervalos de confiança** para **tomar decisões**? Sim.
 - Decisões acerca de valores possíveis para parâmetros: médias, variâncias e proporções, ...
- O **Teste de hipóteses** é uma “máquina” de decisões, um mecanismo para se construir hipóteses e decidir sobre afirmações sobre possíveis valores para um parâmetro (usando uma regra probabilística e dados amostrais).
- **Exemplo:** Devo manter ou não uma operação financeira com base no retorno médio dos últimos meses?
 - Qual o estimador pontual “natural” para o problema? E como construir um IC?
 - Como criar uma regra para tomar essa decisão?

Hipóteses estatísticas

- São **afirmações acerca de parâmetros**.
 - Exemplo: o salário médio, μ , na empresa A é superior a 2 salários mínimos (s.m.), ou seja, em termos do parâmetro, $\mu \leq 2s.m.$ ou $\mu > 2s.m.$.
 - Hipótese **nula** (H_0) *versus* hipótese **alternativa** (H_1 ou H_A).
 - Hipóteses são subconjuntos dos possíveis valores para um parâmetro de interesse θ .
 - Devem ser complementares. ($H_0 : \theta \leq \theta_0$ *contra* $H_1 : \theta > \theta_0$, ou $H_0 : \theta \geq \theta_0$ *contra* $H_1 : \theta < \theta_0$ ou $H_0 : \theta = \theta_0$ *contra* $H_1 : \theta \neq \theta_0$).
 - Teste **unilateral** (quando $H_1 : \theta < \theta_0$ ou $H_1 : \theta > \theta_0$) *versus* **bilateral** ($H_1 : \theta \neq \theta_0$).
 - **Como definir hipóteses para cada problema?**
1. A igualdade ‘=’ vai sempre em H_0 .
 2. A hipótese de pesquisa irá sempre em H_1 .

Erros de decisão e procedimento do Teste (Bussab e Morettin - seção 12.3)

- **Erro tipo I:** rejeitar H_0 quando H_0 for verdadeira.
 - Exemplo: seria afirmar que o salário na empresa A é maior do que 2s.m. com base na amostra, quando na realidade o salário médio é menor. (*nesse caso tivemos o “azar” de ter coletado uma amostra extrema mesmo H_0 sendo verdade*) **É o erro que priorizamos.**
- **Erro tipo II:** “aceitar” H_0 quando H_0 for falsa.

Probabilidade de Erro

- $\alpha = P(\text{Erro I}) = P(\text{“rejeitar } H_0\text{”} | \text{“}H_0 \text{ verdadeiro”})$, também denominado **nível de significância**;
- $\beta = P(\text{Erro II}) = P(\text{“não rejeitar } H_0\text{”} | \text{“}H_0 \text{ falsa”})$, também denominado **poder do teste**.
 - Na prática fixamos α e geralmente β é ignorado. (*Precisamos saber calcular β*) Assim



1. se não rejeitamos H_0 , ou acertamos, ou erramos com probabilidade β (*geralmente desconhecida*).
2. se rejeitamos H_0 , afirmamos H_1 , então acertamos ou erramos com probabilidade α (*geralmente escolhemos um valor muito pequeno*).

Região crítica (Região de rejeição)

É o conjunto de valores para a estatística de teste em que rejeitaremos a hipótese nula.

- Por exemplo, $RC = \{\bar{X} > \bar{x}_{crítico}\}$ se $H_0 : \mu \leq 2s.m..$
- Depende das hipóteses e “vai na mesma direção” da hipótese alternativa.

Passo a passo para a construção de um Teste de hipóteses (Bussab e Morettin - seção 12.4)

1. **Definir hipóteses** acerca do parâmetro de interesse.
($H_0 : \theta = \theta_0$, $H_0 : \theta \geq \theta_0$, ou $H_0 : \theta \leq \theta_0$)
2. Escolher qual a **estatística de teste** adequada. (z_{calc} , t_{calc} , ...)
3. Fixar α e construir a **região crítica**.
4. **Calcular a estatística de teste** usando os valores da amostra observada.
5. Tomar **decisão e conclusão** sobre o problema.

Testes para a média de uma população (com variância conhecida) (Bussab e Morettin - seção 12.5)

Sob H_0 , supomos que X_1, \dots, X_n são uma amostra aleatória de $X \sim Normal(\mu_0, \sigma^2)$ então

$$Z_{calc} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}} \sim Normal(0, 1)$$

- Como construir a região crítica RC ?
(Depende das hipóteses, $H_1 : \mu < \mu_0$, $H_1 : \mu > \mu_0$ ou $H_1 : \mu \neq \mu_0$)
- Para quais valores de Z_{calc} rejeitamos H_0 ?
(Respectivamente $RC = \{z_{calc} < -z_{tab}\}$, ou $RC = \{z_{calc} > z_{tab}\}$ ou $RC = \{|z_{calc}| > z_{tab}\}$)
- Como encontrar z_{tab} para α fixado?

Testes para a média de uma população, com variância desconhecida

Sob H_0 , supomos que X_1, \dots, X_n são uma amostra aleatória de $X \sim Normal(\mu_0, \sigma^2)$ com σ^2 desconhecida, então

$$T_{calc} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sqrt{\frac{S^2}{n}}} \sim t(n-1)$$

Ler slides das aulas 11 e 12

Fazer exercícios lista 2-1
