AULA 18 - Testes de Hipóteses

Professor: Jorge L. Bazán Monitora: Patrícia Stülp

19/06/2023

Exemplo: Teste para a proporção de uma população

X: pelo menos 60 % das tentativas bem sucedidas.
Para testar esta hipótese de pesquisa propomos as seguintes hipóteses estatísticas:

PASSO 1: Especificar (em termos dos parâmetros) as hipóteses H0 e Ha

- $H0 : p \geq 0,5$
- $Ha : p < 0,5$

Dados amostrais

Considerando as informações amostrais temos:

```
# amostra
n = 379
t = 183
pbarra = t/n
pbarra

## [1] 0.4828496
```

PASSO 2: Especificar a estatística do teste e sua distribuição sob H0.

Neste caso, estamos interessados na distribuição amostral de $\hat{p}$ $\hat{p} \sim N(po, po(1-po)/n)$

```
# usando H0
po = 0.5
S2 = po*(1 - po)/n
S2

## [1] 0.0006596306
```

então, aproximadamente

$$\hat{p} \sim N(0.5, 0.0006596306)$$

PASSO 3: Fixar o nível de significância do teste (α)

O erro tipo 1 o nível de significância do teste α neste problema é 0.01. Como a hipótese é de uma cauda só (a hipótese alternativa, Ha, corresponde ao caso maior que ou menor que), então o correspondente valor da estatística para este nível de significância é obtido da seguinte forma. (Corrigir no slide!).

```
# erro tipo 1 = alfa
alfa = 0.01

# hipotesis de uma cauda
# valor de ztab para o erro tipo 1
ztab = qnorm(alfa)
ztab

## [1] -2.326348
```

PASSO 4: Calcular o p-valor (ou a região crítica do teste)

Este passo pode ser feito de duas formas.

a) Encontrando a região crítica do teste ou ponto de corte

Devemos encontrar o ponto de corte ou região crítica tal que

$$P(\hat{p} < xcorte) = \alpha$$

equivale a encontrar xcorte tal que

$$P(zest < ztab) = \alpha$$

onde

$$ztab = \frac{xcorte - po}{\sqrt{(po \times (1 - po)/n)}}$$

ou

$$xcorte = po + \sqrt{(po \times (1 - po)/n)} \times ztab$$

Neste caso, a região crítica é, Rejeitar H0 se $\hat{p} > xcorte$.

```
# encontrando ponte de corte
xcorte = 0.5 + sqrt(S2)*(ztab)
xcorte

## [1] 0.4402518
```

b) Encontrando o valor p

Necessitamos encontrar a probabilidade de rejeitar H0 usando a proporção amostral, isto é $P(\hat{p} < 0.4828496)$ quando de fato a hipótese nula é verdadeira, isto é, $po = 0.5$

$$P(\hat{p} < pobs \mid po)$$

o qual equivale a

$$P(zest < ztab), ztab = \frac{pobs - po}{\sqrt{po \times (1 - po)/n}}$$

```
pobs = pbarra
ztab = (pobs - po)/sqrt(po*(1 - po)/n)
ztab

## [1] -0.6677651

pnorm(ztab)

## [1] 0.2521418
```

PASSO 5: Decidir entre H0 e Ha, comparando o p-valor com α (ou verificando se a estatística do teste pertence ou não à região crítica)

Este paso pode ser feito de duas formas dependendo do passo anterior.

- Usando região crítica, como $\hat{p} = 0.4828496 > xcorte = 0.4402518$ aceitamos H0 e concluímos que a proporção não é menor que 0.5, com um nível de confiança de $1 - \alpha = 0.99$ ou probabilidade de erro tipo 1 de 0.01.
- Usando valor p, neste caso encontramos $pvalor = 0.2521418 > \alpha = 0.05$ e, portanto, aceitamos H0 e concluímos que a média não é igual a 346, com um nível de confiança de $1 - \alpha = 0.95$ ou probabilidade de erro tipo 1 de 0.05.
- Por fim, usando região crítica ou valor p, concluímos que Sildenafil é eficaz.