

CC0288 - Inferência Estatística I

Quinta Verificação de Aprendizagem - 26/05/2023.

Prof. Maurício

1. (Valor 2 pontos) Um experimento de adubação da macieira com 80 *kg/ha* de nitrogênio forneceu os dados abaixo sobre a produção em (*t/ha*):

18,7; 21,0; 22,0; 21,0; 18,5; 18,0; 17,0; 15,0; 15,0; 24,0; 23,0; 20,0; 19,0; 18,0; 17,0; 16,0; 15,0; 14,0; 18,7; 18,7; 15,1; 16,1; 16,1; 18,2; 16,1; 16,2; 18,1; 22,0; 21,0; 23,0; 22,0; 21,0; 22,0; 21,0; 21,0; 20,0; 17,0; 16,0; 16,0.

- a) Estime o percentual de canteiros com produção acima de 20 *t/ha* para $\alpha = 1\%$.
b) Podemos supor que o percentual de canteiros com produção acima de 20 *t/ha* é de 50%?

Trabalhe com a saída do **R**:

```
>
> X=c(18.7,21,22, 21,18.5,18, 17,15, 15, 24, 23, 20, 19, 18,17,16,15,14,18.7,18.7,
+ 15.1,16.1,16.1,18.2,16,16.1, 16.2, 18.1, 22, 21,23, 22, 21, 22, 21, 21, 20,17,16,
+ 16)
>
> X
[1] 18.7 21.0 22.0 21.0 18.5 18.0 17.0 15.0 15.0 24.0 23.0 20.0 19.0 18.0 17.0
[16] 16.0 15.0 14.0 18.7 18.7 15.1 16.1 16.1 18.2 16.0 16.1 16.2 18.1 22.0 21.0
[31] 23.0 22.0 21.0 22.0 21.0 21.0 20.0 17.0 16.0 16.0
> Y=sort(X);Y
[1] 14.0 15.0 15.0 15.0 15.1 16.0 16.0 16.0 16.0 16.1 16.1 16.1 16.2 17.0 17.0
[16] 17.0 18.0 18.0 18.1 18.2 18.5 18.7 18.7 18.7 19.0 20.0 20.0 21.0 21.0 21.0
[31] 21.0 21.0 21.0 22.0 22.0 22.0 22.0 23.0 23.0 24.0
>
```

Solução: Seja X a produção(*t/ha*) da macieira adubada com 80 *kg/ha* de nitrogênio.

E considere a variável W que assume o valor 1 se $X > 20$ e o valor 0 caso contrário.

Seja $p = P(W = 1)$ e então

$$W \sim Ber(p).$$

Olhando a saída do R temos $n = 40$ e $s = 15$, o numero de sucessos da amostra.

A estimativa pontual para p é

$$\hat{p} = \frac{s}{n} = \frac{15}{40} = 0,375.$$

O nível de confiança é

$$\gamma = 1 - \alpha = 1 - 0,01 = 0,99.$$

O valor tabelado de Z é

$$z_{tab} = z_{0,005} = 2,58.$$

O intervalo de confiança é dado por:

$$\hat{p} \pm e$$

$$e = z_{tab} \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})}{n}}.$$

$$e = 2,58 \times \sqrt{\frac{0,325 \times 0,675}{40}} = 0,1973$$

$$\hat{p} \pm e = 0,325 \pm 0,191$$

$$IC[p; 0,99] = [0,134 \text{ } 0,516]$$

O problema pede para testar:

$$H_0 : p = 0,50$$

Este ponto pertence ao Intervalo de confiança de 99% dado. Assim não podemos dizer que a afirmação é falsa.

Veja com carinho a solução pelo R:

```
> X=c(18.7,21,22, 21,18.5,18, 17,15, 15, 24, 23, 20, 19, 18,17,16,15,14,18.7,18.7,
+ 15.1,16.1,16.1,18.2,16,16.1, 16.2, 18.1, 22, 21,23, 22, 21, 22, 21, 21, 20,17,16,
+ 16)
>
> n=length(X);n
[1] 40
>
>
>
> Y=sort(X);Y
[1] 14.0 15.0 15.0 15.0 15.1 16.0 16.0 16.0 16.0 16.1 16.1 16.1 16.2 17.0 17.0
[16] 17.0 18.0 18.0 18.1 18.2 18.5 18.7 18.7 18.7 19.0 20.0 20.0 21.0 21.0 21.0
[31] 21.0 21.0 21.0 22.0 22.0 22.0 22.0 23.0 23.0 24.0
>
> W=ifelse(X>20,1,0)
> W
[1] 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0
[39] 0 0
```

```
> table(W)
W
0  1
27 13
>
> s=13;s
[1] 13
> alfa=0.01;gama=1-alfa;gama
[1] 0.99
> qnorm(1-alfa/2)
[1] 2.575829
> z_tab=2.58
> p_est=s/n;p_est
[1] 0.325
>
>
> p_est*(1-p_est)/n
[1] 0.005484375
>
> sqrt(p_est*(1-p_est)/n)
[1] 0.07405657
> e=z_tab*sqrt(p_est*(1-p_est)/n);e
[1] 0.1910659
>
> round(e,2)
[1] 0.19
>
> IC99=p_est+c(-1,1)*e;IC99
[1] 0.1339341 0.5160659
>
> round(IC99,2)
[1] 0.13 0.52
>
>
> ###H_0;p=0.5
> 0.50<0.52
[1] TRUE
>
> 0.50>0.13
[1] TRUE
>
> ####Nao rejeitar H_0.
>
>
```