BIOESTATÍSTICA

GLEICE M S CONCEIÇÃO
MARIA DO ROSÁRIO D D LATORRE
FSP USP

Nível descritivo do teste ou valor de p (p-valor)

Ao realizarmos um teste de hipótese, podemos partir de um dado valor de α, pré-fixado, para construir a regra de decisão (região crítica do teste).

Ou, outra alternativa, é calcular o nível descritivo do teste (valor de p ou p-valor) e deixar a cargo de quem vai utilizar as conclusões do teste, a escolha do ponto de corte desse valor, para tomar suas decisões (aceitar ou rejeitar Ho), sendo que o valor de α não precisará ser fixado a priori.

GLEICE M S CONCEIÇÃO
FSP - USP

Nível descritivo do teste (p)

Nível descritivo do teste (valor de p) é a probabilidade de se obter estimativas iguais ou ainda mais desfavoráveis à H_0 do que a que está sendo fornecida pela amostra, quando H_0 é verdadeira.

O nível descritivo do teste (p) é a menor probabilidade a qual o valor observado da estatística do teste é significativo.

Se, sob uma dada hipótese (isto é H_0), a probabilidade de um evento particular observado for muito pequena (isto é, o valor de p for muito pequeno), concluímos que, provavelmente, a hipótese não é correta.

Nível descritivo do teste (p)

Exemplo

Suponha que, entre pessoas sadias, a concentração de certa substância no sangue se comporta segundo uma distribuição Normal com média 14 unidades/ml. Pessoas sofrendo de uma doença específica têm a concentração média da substância alterada para 18 unidades/ml.

Foi desenvolvido um tratamento para combater a doença e diminuir a concentração sérica da substância. Deseja-se averiguar se o tratamento é eficaz.

Para tanto, foi selecionada uma amostra aleatória de 32 pacientes com a doença e eles foram submetidos ao tratamento. Após o tratamento, a concentração da substância foi medida novamente, apresentando os valores:

- ✓ $n = 32$
- ✓ $\bar{X} = 14{,}8\ u/ml$
- ✓ $S^2 = 12{,}1\ (u/ml)^2$
- ✓ $S = 3{,}5\ u/ml$

Nível descritivo do teste (p)

Considerando o que sabemos sobre a distribuição de $\bar{X}$:

Se $\boldsymbol{H}_0$ verdadeira (o tratamento não funciona) $\rightarrow$ $\boldsymbol{X}\sim\boldsymbol{N}\left(\mathbf{18}, \frac{\boldsymbol{\sigma}^2}{\mathbf{32}}\right)$

Se $\boldsymbol{H}_0$ falsa (o tratamento funciona) $\rightarrow$ $\boldsymbol{X}\sim\boldsymbol{N}\left(<\mathbf{18}, \frac{\boldsymbol{\sigma}^2}{\mathbf{32}}\right)$

Nível descritivo do teste (p)

BIOESTATÍSTICA

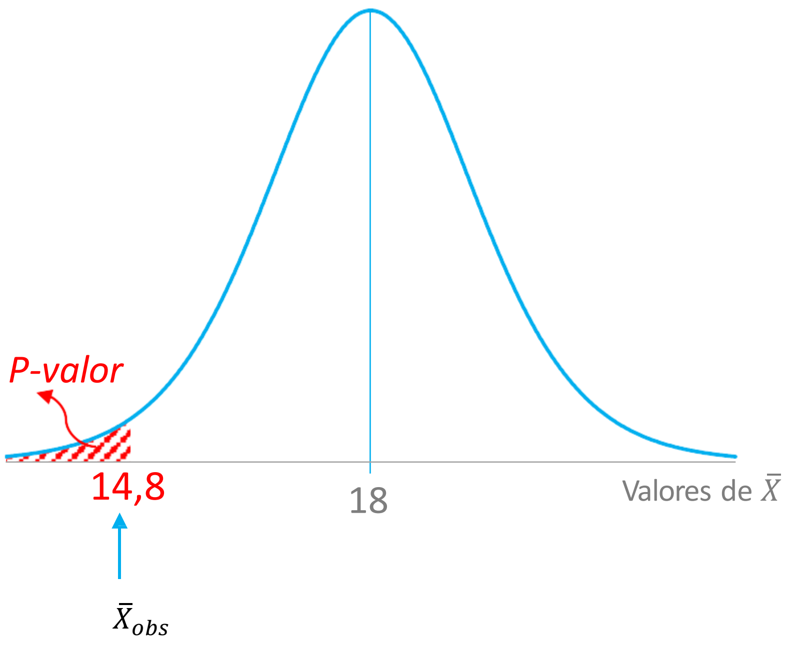
A ideia é responder à seguinte pergunta:

Supondo que o tratamento, de fato, não funcione e os pacientes ainda estão doentes (isto, é μ=18), qual é a probabilidade de observar um valor tão baixo para $\bar{X}$ quanto 14,8 u/ml (ou valores ainda menores)?

Sob H_0

Doentes

$$\bar{X} \sim N\left(18, \frac{\sigma^2}{32}\right)$$



GLEICE M S CONCEIÇÃO
FSP - USP

Nível descritivo do teste (valor de p ou p-valor)

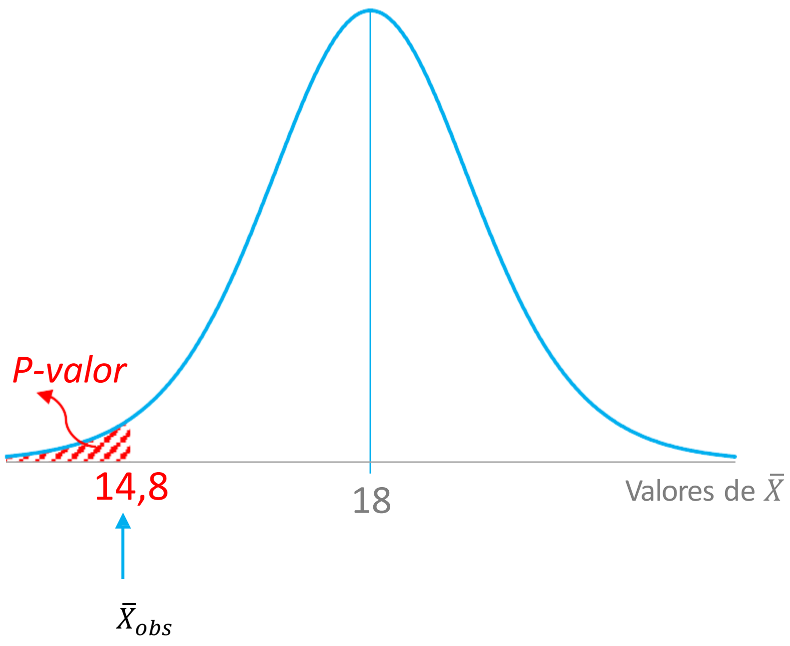
Uma probabilidade muito pequena sugere que é muito raro obter 14,8 quando μ=18 é verdade e que, provavelmente, o valor observado para $\bar{X}$ veio de uma distribuição com μ<18, isto é, o tratamento funciona.

Por outro lado, uma probabilidade que não seja tão pequena sugere que é possível $\bar{X}$ igual a 14,8 quando μ=18 e, se μ=18, o tratamento não funciona.

Sob H_0

Doentes

$$\bar{X} \sim N\left(18, \frac{\sigma^2}{32}\right)$$



GLEICE M S CONCEIÇÃO
FSP - USP

Nível descritivo do teste (valor de p ou p-valor)

BIOESTATÍSTICA

Obter o p-valor

$$valor\ de\ p = Prob(\bar{X} < \bar{X}_{obs}\ \parallel Ho\ é\ verdadeira)$$

$$= Prob(\bar{X} \leq 14{,}8 \mid \mu = 18)$$

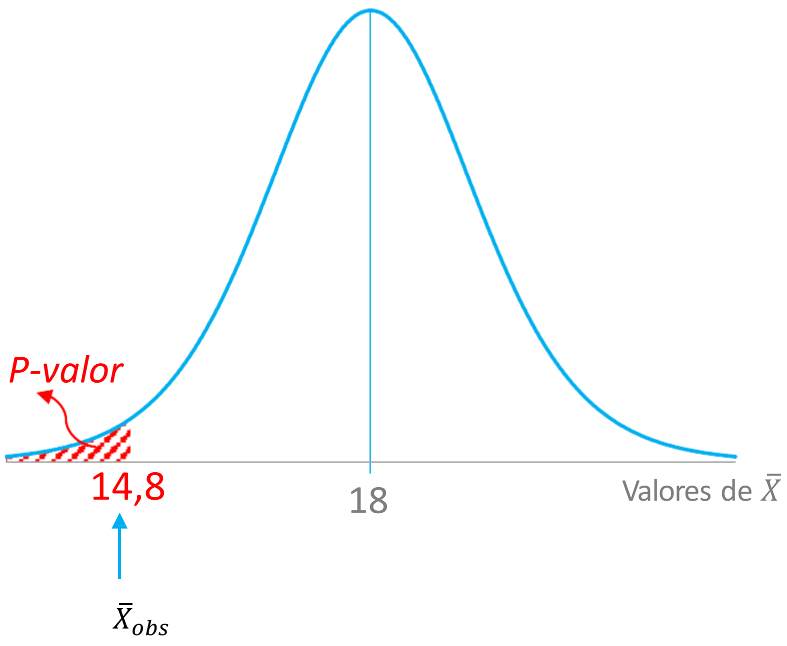
$$= Prob\left(\frac{\bar{X}-\mu}{\frac{S_x}{\sqrt{n}}} \leq \frac{14{,}8-18}{\frac{3{,}5}{\sqrt{32}}}\right)$$

$$= Prob(t_{31} \leq -5{,}172)$$

Sob H_0

Doentes

$$\bar{X} \sim N\left(18, \frac{\sigma^2}{32}\right)$$



GLEICE M S CONCEIÇÃO
FSP - USP

Nível descritivo do teste (valor de p ou p-valor)

Obter o p-valor

$$valor\ de\ p = Prob(\bar{X} < \bar{X}_{obs}\ \ \|\ Ho\ \text{é}\ verdadeira)$$

$$= Prob(\bar{X}\ \le 14{,}8\,|\,\mu = 18)$$

$$= Prob\left(\frac{\bar{X}-\mu}{\frac{S_x}{\sqrt{n}}} \le \frac{14{,}8-18}{\frac{3{,}5}{\sqrt{32}}}\right)$$

$$= Prob(t_{31}\ \le -5{,}172)$$

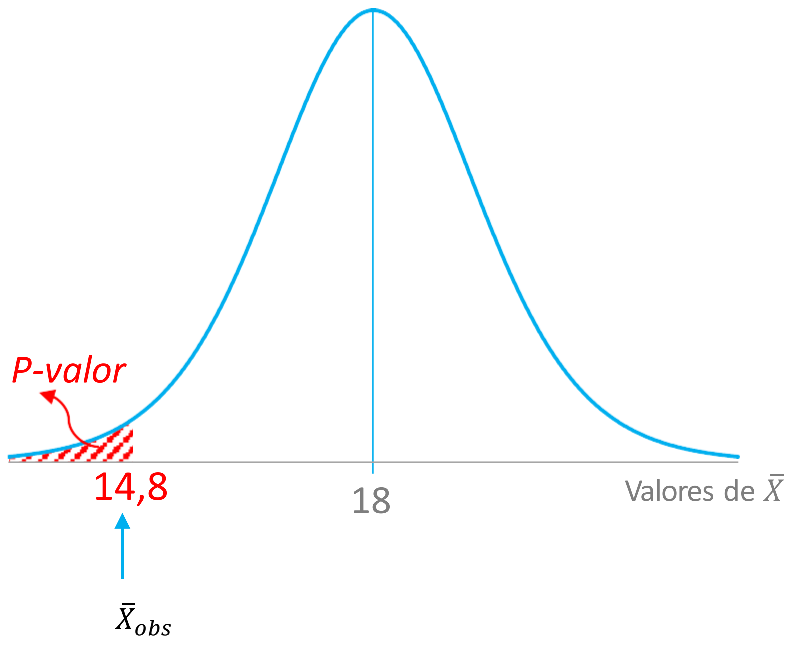
$valor$ de p $< 0{,}001/2$

t_{obs}

Sob H_0

Doentes

$\bar{X} \sim N\left(18, \frac{\sigma^2}{32}\right)$



GLEICE M S CONCEIÇÃO
FSP - USP

Nível descritivo do teste (p)

Obter o valor de p

Valor de p$< 0{,}0005$, isto significa que se o tratamento, de fato, não funciona, a probabilidade de obter valores iguais ou menores do que aquele fornecido pela amostra é menor do que 0,0005.

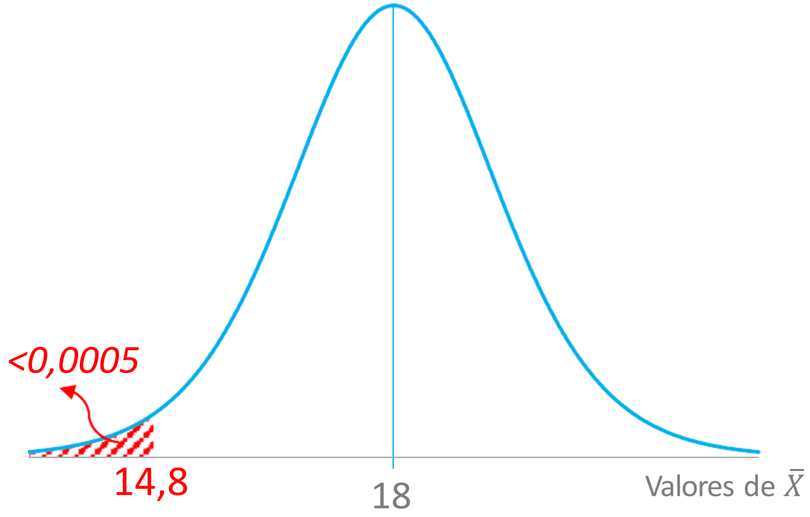
Então, ou estamos diante de uma situação muito rara, cuja probabilidade de ocorrência é menor do que 5 em 10000, ou a suposição inicial (de que o tratamento não funciona) não é verdadeira.

Diante de uma probabilidade tão pequena, escolho decidir que a suposição é falsa e que o tratamento funciona.

Sob H_0

Doentes

$$\bar{X} \sim N\left(18, \frac{\sigma^2}{32}\right)$$



BIOESTATÍSTICA
GLEICE M S CONCEIÇÃO
FSP - USP

Nível descritivo do teste ou valor de p

BIOESTATÍSTICA

Obter o valor de p

Na prática, o critério de decisão será:

- Se p-valor $\leq \alpha$, rejeito H_0
- Se p-valor $> \alpha$, não rejeito H_0

Formalmente, tomamos a decisão:

Como p-valor < 0,0005, p-valor $< \alpha$ =0,05, então, rejeito H_0 e decido que o tratamento funciona. Isto é, rejeito H_0

Nível descritivo do teste (p)

O que significa o p-valor, neste caso?

$$valor \text{ de p} \cong 0{,}0005$$

Se, de fato, o tratamento não funciona, a probabilidade de que a diminuição na concentração média da substancia seja tão grande ou maior que a observada é inferior a 0,05%.

Nível descritivo do teste ou p-valor

α = P(ERRO I) é comumente chamado de

Nível de significância do teste

Nível descritivo do teste (p)

Em trabalhos científicos :

- ✓ Em Material e Métodos:

  Adotou-se um nível de significância igual a 0,05. Mas é mais adequado, “em todas as análises utilizou-se $p<0,050$ para considerar estatisticamente significativo”

- ✓ Em Resultados

  Concluímos que o tratamento funciona ($p<0,0005$).