Testes de hipótese

Parte 2

Prof.: Eduardo Vargas Ferreira

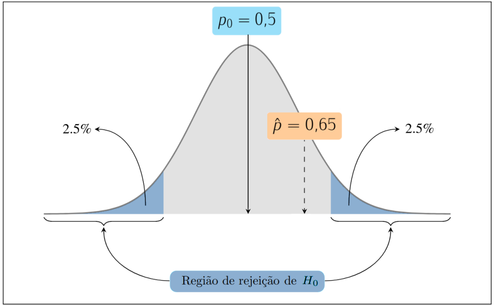
UFPR
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DEST
Departamento de Estatística

Procedimentos gerais para um teste de hipótese

1. Definir a hipótese nula (H_0) e a alternativa (H_1).
2. Com base em H_1, definir o tipo de teste.
3. Definir um nível de significância α, análogo o nível de confiança $100(1-\alpha)\%$ do IC.
4. Determinar a região crítica (região de rejeição) baseado na distribuição amostral, sob H_0.
5. Calcular a estatística de teste, com base na sua distribuição amostral sob a hipótese nula.
6. Conclusão.

$$H_0: \; p = 0.5 \quad vs \quad H_1: \; p \neq 0.5$$

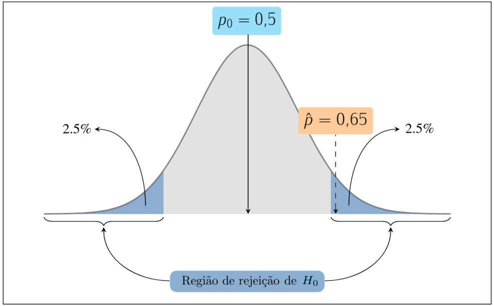


Se $\hat{p} = 0.65$, existe evidência para rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%?

Procedimentos gerais para um teste de hipótese

1. Definir a hipótese nula (H_0) e a alternativa (H_1).
2. Com base em H_1, definir o tipo de teste.
3. Definir um nível de significância α, análogo o nível de confiança $100(1-\alpha)\%$ do IC.
4. Determinar a região crítica (região de rejeição) baseado na distribuição amostral, sob H_0.
5. Calcular a estatística de teste, com base na sua distribuição amostral sob a hipótese nula.
6. Conclusão.

$$H_0: \ p = 0.5 \quad vs \quad H_1: \ p \neq 0.5$$



Se $\hat{p} = 0.65$, existe evidência para rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%?

1. Hipótese nula (H_0) e Hipótese alternativa (H_1)

Hipótese nula H_0

- O termo "nula" é usado para indicar nenhuma mudança ou nenhum efeito.

$$\begin{aligned} \mu \leq 10 \quad &\rightarrow \quad \mu = 10 \\ \sigma^2 \geq 4 \quad &\rightarrow \quad \sigma^2 = 4 \\ & \quad\quad p = 0.5 \end{aligned}$$

Hipótese alternativa H_1

- Hipótese que contrasta, de alguma forma, da referência H_0.

$$\begin{aligned} \mu &> 10 \\ \sigma^2 &< 4 \\ p &\neq 0.5 \end{aligned}$$

- Quando fazemos um teste de hipótese, chegamos a um dos dois possíveis resultados:
    1. **Rejeitar H_0:** em favor da hipótese alternativa H_1.
    2. **Não rejeitar H_0:** mantém-se a hipótese nula.

Exemplo: linha de produção

- Imagine um sistema de controle de qualidade no qual se supõe que o processo está sob controle.

Sob controle	**Fora de controle**
$p \leq 0.1$	$p > 0.1$

Exemplo: medicamento genérico

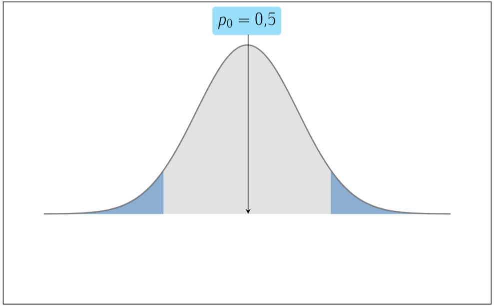
- Deseja-se avaliar se um medicamento genérico tem o mesmo efeito do “original”.

Não tem o mesmo efeito	**Tem o mesmo efeito**
$\mu \leq 0.8$	$\mu > 0.8$

Procedimentos gerais para um teste de hipótese

1. Definir a hipótese nula (H_0) e a alternativa (H_1).
2. Com base em H_1, definir o tipo de teste.
3. Definir um nível de significância α, análogo o nível de confiança $100(1-\alpha)\%$ do IC.
4. Determinar a região crítica (região de rejeição) baseado na distribuição amostral, sob H_0.
5. Calcular a estatística de teste, com base na sua distribuição amostral sob a hipótese nula.
6. Conclusão.

$$H_0: \ p = 0.5 \quad vs \quad H_1: \ p \neq 0.5$$

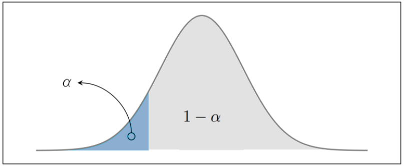


Se $\hat{p} = 0.65$, existe evidência para rejeitar H_0 ao nível de significância de 5%?

2. Tipos de hipótese

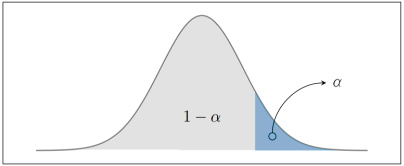
Unilateral à esquerda:

$$H_0: \ \theta = \theta_0 \qquad vs \qquad H_1: \ \theta < \theta_0$$



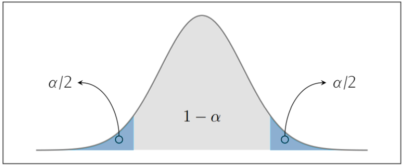
Unilateral à direita:

$$H_0: \ \theta = \theta_0 \qquad vs \qquad H_1: \ \theta > \theta_0$$



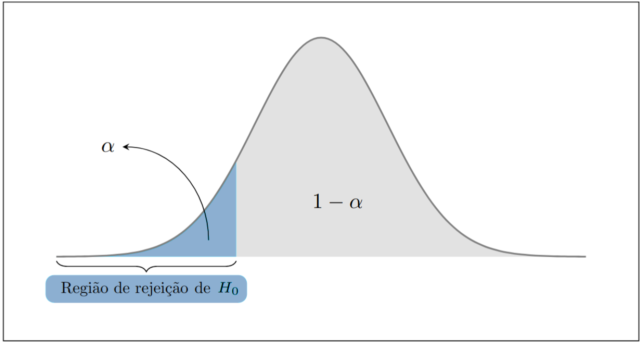
Teste bilateral:

$$H_0: \ \theta = \theta_0 \qquad vs \qquad H_1: \ \theta \neq \theta_0$$



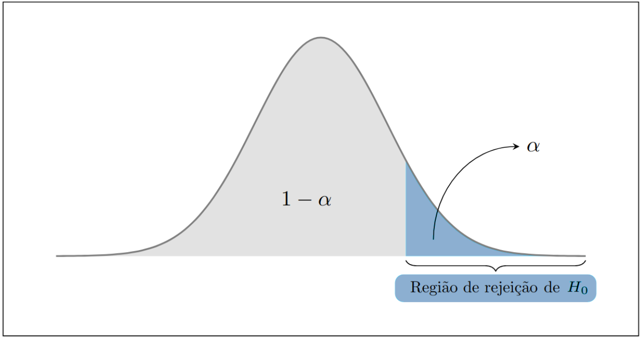
Teste unilateral à esquerda

$$H_0 : \theta = \theta_0 \qquad vs \qquad H_1 : \theta < \theta_0$$



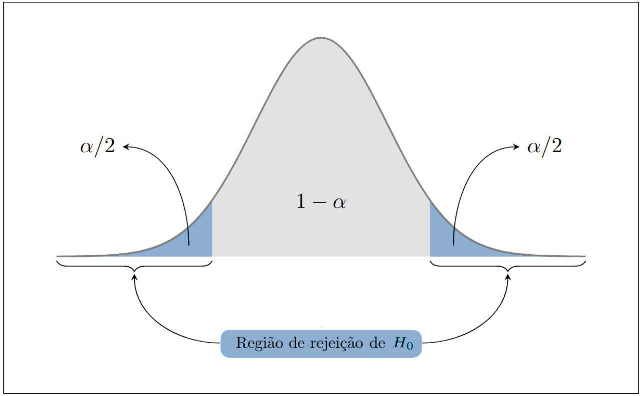
Teste unilateral à direita

$$H_0 : \theta = \theta_0 \qquad vs \qquad H_1 : \theta > \theta_0$$



Teste bilateral

$$H_0 : \theta = \theta_0 \quad vs \quad H_1 : \theta \neq \theta_0$$



Exemplo: resistência de lajotas

- Um fabricante introduziu um material na fabricação de lajotas, e acredita que aumentará a resistência média, que é de 206 kg. A resistência tem distribuição normal com desvio-padrão de 12 kg.

- Em uma amostra de 30 lajotas obteve-se $\bar{x} = 210$ kg. Pode-se afirmar que a resistência média aumentou, ao nível de 10%?

Resposta:

1. Definição das hipóteses:

$$H_0: \ \mu = 206 \quad vs \quad H_1: \ \mu > 206.$$

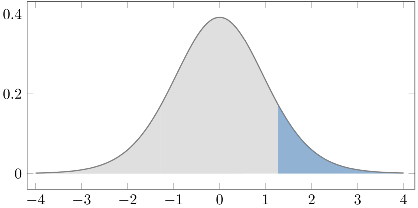
Exemplo: resistência de lajotas

- Um fabricante introduziu um material na fabricação de lajotas, e acredita que aumentará a resistência média, que é de 206 kg. A resistência tem distribuição normal com desvio-padrão de 12 kg.

- Em uma amostra de 30 lajotas obteve-se $\bar{x} = 210$ kg. Pode-se afirmar que a resistência média aumentou, ao nível de 10%?

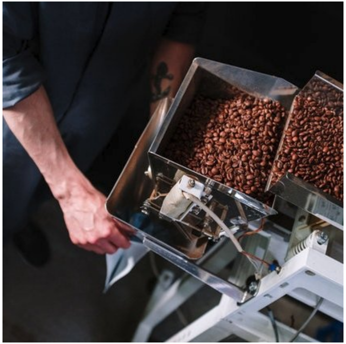
Resposta:

2. Definir o tipo de teste: unilateral à direita.



Exemplo: máquina de empacotar

- Uma empacotadora de café está calibrada se houver 700 g em cada embalagem. A fim de verificar o funcionamento da máquina, foi coletado uma amostra de 40 pacotes, resultando em $\bar{x} = 698$.



- Considerando $\sigma = 10$ g, teste a hipótese do peso médio das embalagens ser 700 g, com um nível de significância de 5%.

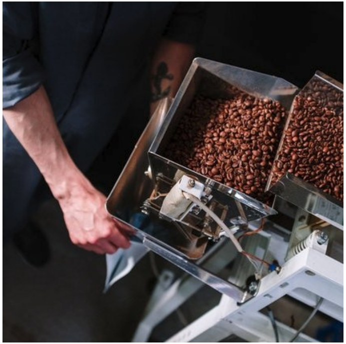
Resposta:

1. Definição das hipóteses:

$$H_0 : \ \mu = 700 \quad vs \quad H_1 : \ \mu \neq 700.$$

Exemplo: máquina de empacotar

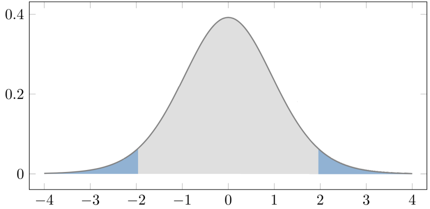
- Uma empacotadora de café está calibrada se houver 700 g em cada embalagem. A fim de verificar o funcionamento da máquina, foi coletado uma amostra de 40 pacotes, resultando em $\bar{x} = 698$.



- Considerando $\sigma = 10$ g, teste a hipótese do peso médio das embalagens ser 700 g, com um nível de significância de 5%.

Resposta:

2. Definir o tipo de teste: teste bilateral.



Exemplo: proporção de imunizados

- Uma empresa desenvolveu uma vacina e afirma que a proporção de imunizados é maior do que 50%. Sabe-se que em uma amostra de 726 pessoas vacinadas, 668 estavam imunizadas.

- Use este resultado para testar se a proporção de imunizados é maior do que 50%, com um nível de significância de 5%

Resposta:

1. Definição das hipóteses:

$$H_0: \ p = 0.5 \quad vs \quad H_1: \ p > 0.5.$$

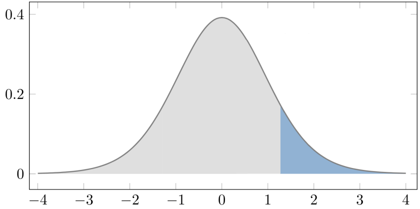
Exemplo: proporção de imunizados

- Uma empresa desenvolveu uma vacina e afirma que a proporção de imunizados é maior do que 50%. Sabe-se que em uma amostra de 726 pessoas vacinadas, 668 estavam imunizadas.

- Use este resultado para testar se a proporção de imunizados é maior do que 50%, com um nível de significância de 5%

Resposta:

2. Definir o tipo de teste: unilateral à direita.



Exemplo: concentração de princípio ativo

- Na indústria farmacêutica, baixa variabilidade é sinônimo de qualidade. Por isso, monitora-se a produção a fim de que $\sigma^2 \leq 0.0009$, caso contrário o lote é rejeitado.

- Uma amostra de tamanho 16 foi inspecionada resultando em $s^2 = 0.0013$. Verifique se o lote será descartado, com $\alpha = 5\%$.

- **Resposta:**

  1. Definição das hipóteses:

$$H_0: \ \sigma^2 = 0.0009 \quad vs \quad H_1: \ \sigma^2 > 0.0009.$$

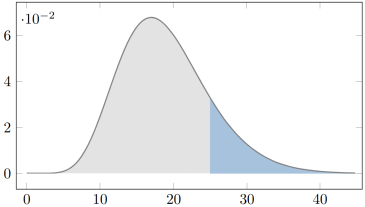
Exemplo: concentração de princípio ativo

- Na indústria farmacêutica, baixa variabilidade é sinônimo de qualidade. Por isso, monitora-se a produção a fim de que $\sigma^2 \leq 0.0009$, caso contrário o lote é rejeitado.

- Uma amostra de tamanho 16 foi inspecionada resultando em $s^2 = 0.0013$. Verifique se o lote será descartado, com $\alpha = 5\%$.

- **Resposta:**

  2. Definir o tipo de teste: unilateral à direita.



Referências

- Bussab, WO; Morettin, PA. Estatística Básica. São Paulo: Editora Saraiva, 2006 (5ª Edição).
- Magalhães, MN; Lima, ACP. Noções de Probabilidade e Estatística. São Paulo: EDUSP, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DEST Departamento de Estatística