



Estatística Inferencial

Teste de hipótese
para a média de uma
população



Teste de hipóteses



- O objetivo do teste estatístico de hipóteses é fornecer uma metodologia que nos permita verificar se os dados amostrais trazem evidências que apoiem ou não uma hipótese (estatística) formulada.
 - Uma hipótese estatística é uma afirmação sobre os parâmetros de uma ou mais populações.
- 

H_0 : hipótese nula (sempre uma igualdade)

H_1 : hipótese alternativa

Veracidade de H_0		
Decisão	H_0 é verdadeira	H_0 é falsa
Não rejeita H_0	Decisão correta	Erro do tipo II
Rejeita H_0	Erro do tipo I	Decisão correta

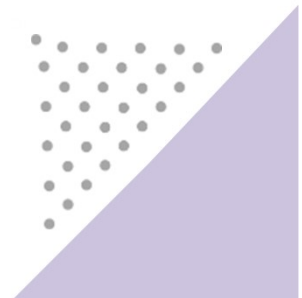
Fonte: Larson (2015, p. 351)

Testes de hipóteses para a média (σ^2 conhecido)

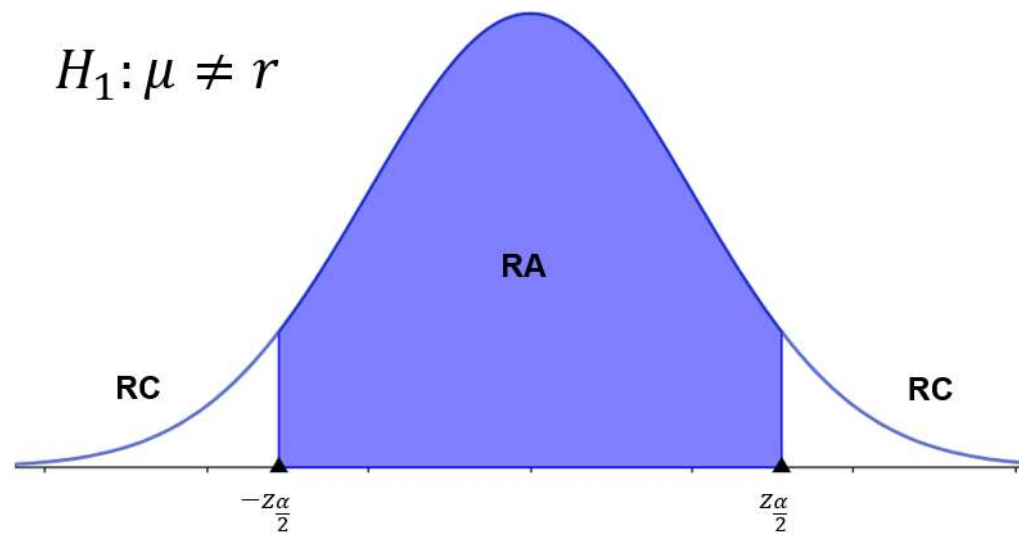
- **1º Passo: Formular as hipóteses**

$$\begin{array}{ccccc} \left\{ H_0: \mu = r \right. & \left\{ H_0: \mu = r \right. & \left\{ H_0: \mu = r \right. & \left\{ H_0: \mu \geq r \right. & \left\{ H_0: \mu \leq r \right. \\ \left\{ H_1: \mu \neq r \right. & \left\{ H_1: \mu > r \right. & \left\{ H_1: \mu < r \right. & \left\{ H_1: \mu < r \right. & \left\{ H_1: \mu > r \right. \end{array}$$

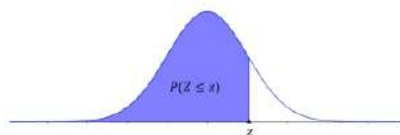
- **2º Passo: Nível de significância de um teste**



- 3º Passo: Definição da região crítica



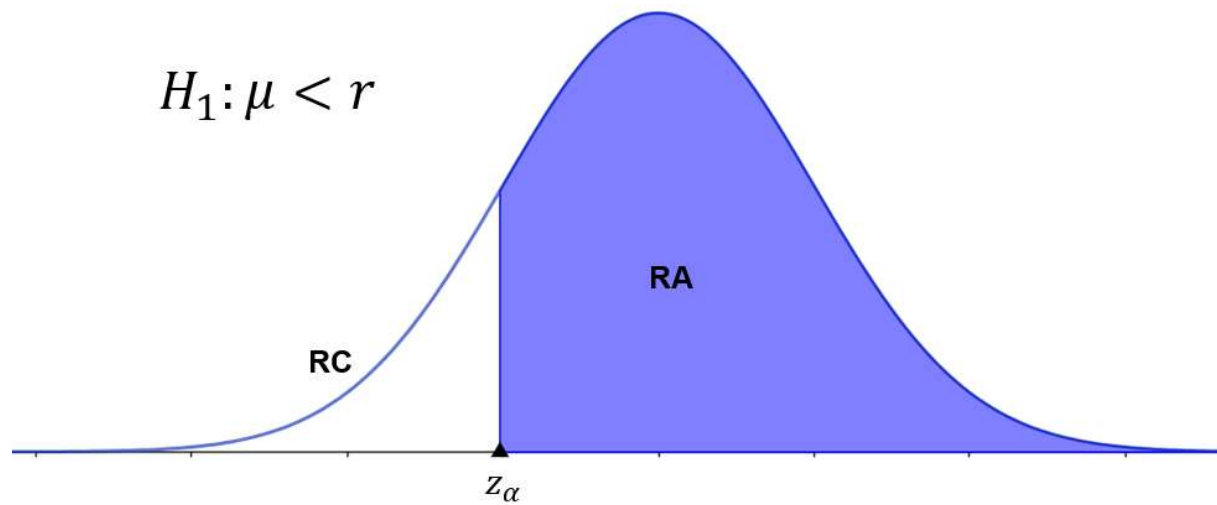
Fonte: elaborado pela autora.



z	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817

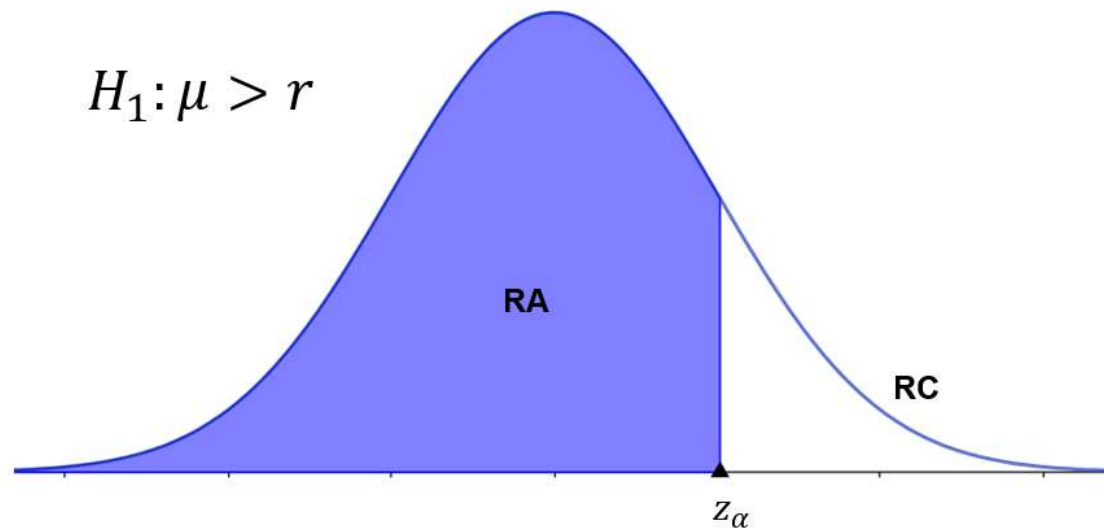
Fonte: elaborado pela autora.

- 3º Passo: Definição da região crítica



Fonte: elaborado pela autora.

- 3º Passo: Definição da região crítica



Fonte: elaborado pela autora.

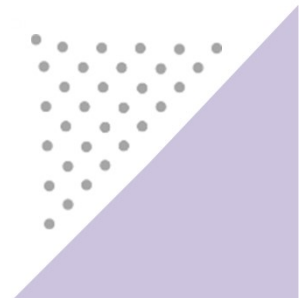
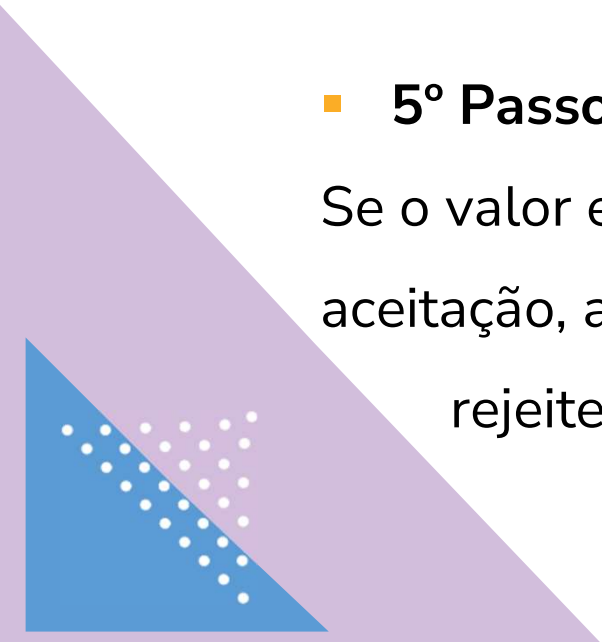
- **4º Passo: Calcular a estatística do teste**

$$\bar{x} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$$

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

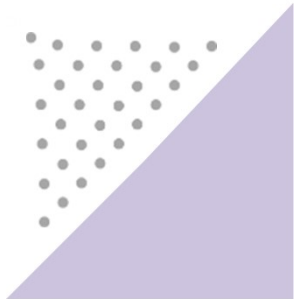
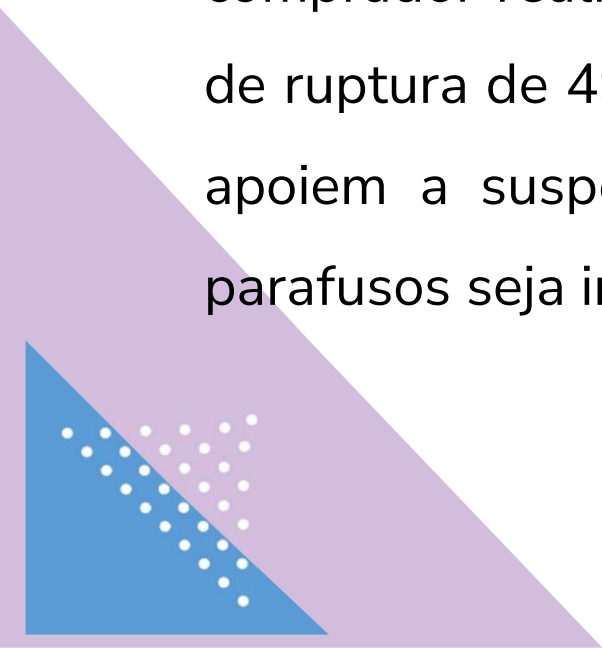
- **5º Passo: Tomar a decisão**

Se o valor encontrado para Z_{calc} estiver na região de aceitação, aceite H_0 . Se Z_{calc} estiver na região de rejeição, rejeite H_0 .



Exemplo

- Vamos considerar que uma indústria adquire parafusos de um determinado fabricante, e a carga média de ruptura por tração especificada é de 50 kg, com um desvio padrão das cargas de ruptura suposto igual a 4 kg. O comprador realiza uma amostragem de 30 parafusos e encontra uma média de ruptura de 49 kg. Com um nível de significância de 5%, há evidências que apoiem a suspeita do comprador de que a carga média de ruptura dos parafusos seja inferior a 50 kg?



1º Passo: Formular as hipóteses

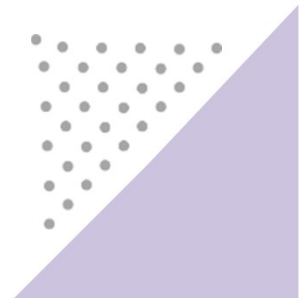
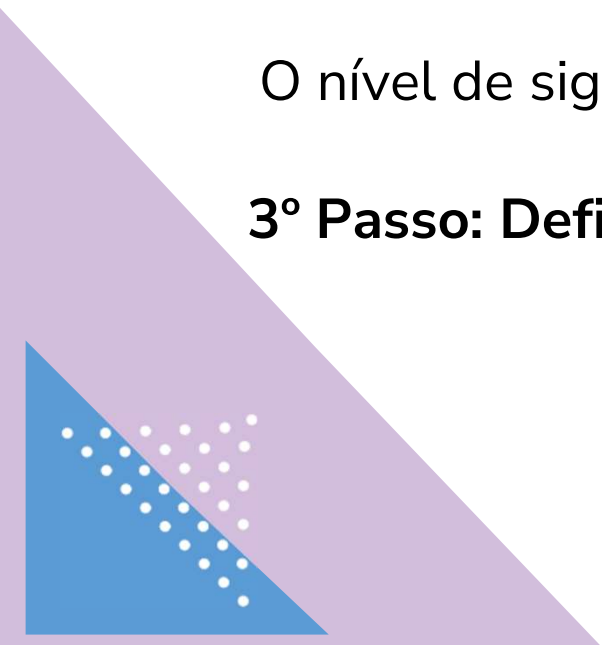
$$H_0: \mu = 50$$

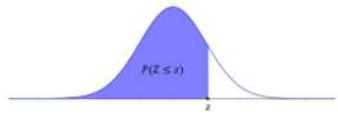
$$H_1: \mu < 50$$

2º Passo: Nível de significância de um teste

O nível de significância foi informado como $\alpha = 5\%$.

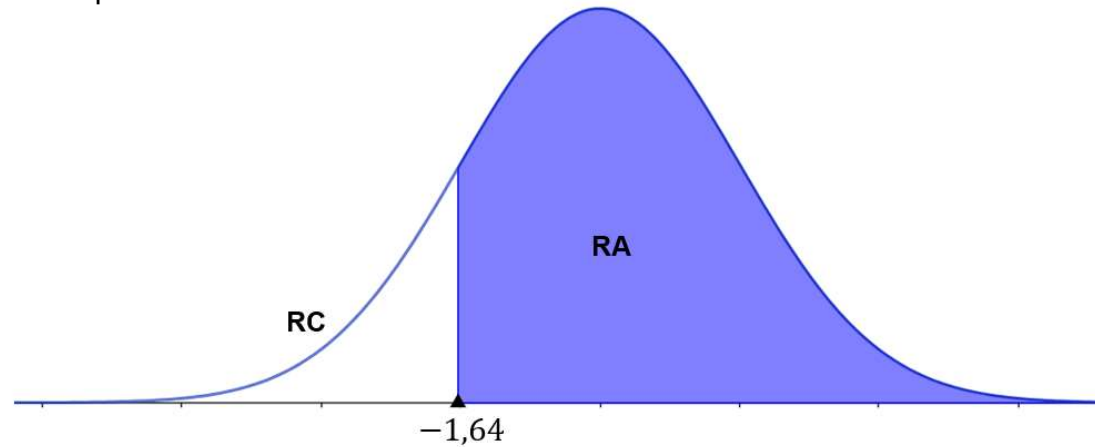
3º Passo: Definição da região críticas





z	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
-0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
-0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
-0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
-0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
-0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
-0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
-0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
-0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
-0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
-1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
-1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
-1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
-1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
-1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
-1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
-1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455

Fonte: elaborado pela autora.



Fonte: elaborado pela autora.

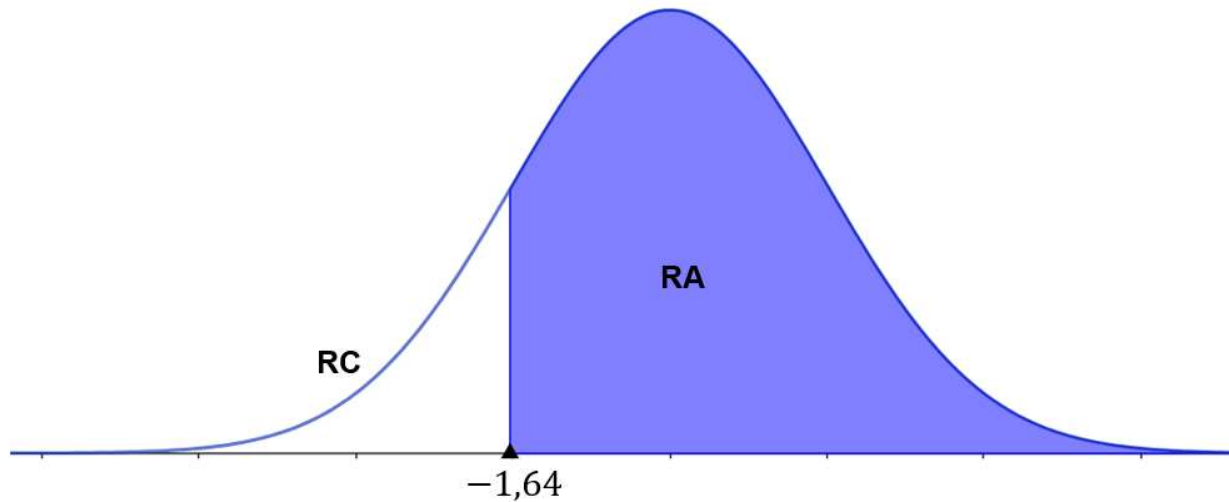
Exemplo

4º Passo: Calcular a estatística a partir da amostra

$$\bar{x} \sim N\left(50, \frac{4^2}{30}\right) \rightarrow \bar{x} \sim N(50; 0,53)$$

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$z = \frac{49 - 50}{4 / \sqrt{30}} = -1,36$$



Fonte: elaborado pela autora.

Temos que $Z_{calc} > Z_{tab}$, ou seja Z_{calc} encontra-se na região de aceitação, logo podemos aceitar a hipótese nula. O que significa dizer que não há evidências que apoiem a suspeita do comprador de que a carga média de ruptura dos parafusos seja inferior a 50 kg.