

Intervalo de confiança

Intervalo de confiança para Normal

Vamos definir um nível de confiança γ . Sejam $-z_{\gamma/2}$ e $z_{\gamma/2}$ os valores que delimitam uma probabilidade γ de forma simétrica na curva $\sim N(0, 1)$

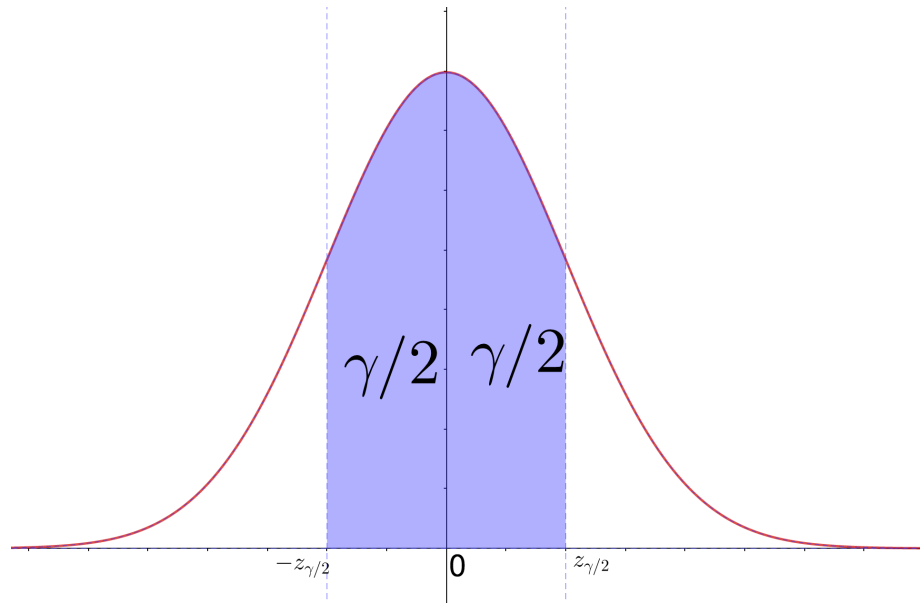


Figure 1: Região de probabilidade gamma

Temos que:

$$P(-z_{\gamma/2} < Z < z_{\gamma/2}) = \gamma$$

e

$$-z_{\gamma/2} < Z < z_{\gamma/2}$$

Podemos nos lembrar da parametrização para curva de médias amostrais:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Portanto:

$$-z_{\gamma/2} < \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} < z_{\gamma/2}$$

Se isolarmos o μ chegaremos a:

$$\bar{X} - z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

A inequação acima nos define uma faixa com γ de probabilidade de conter μ . Podemos escrevê-la na forma de um intervalo:

$$IC(\mu, \gamma) = [\bar{X} - z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{X} + z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}]$$

Erro de estimativa

Costuma-se usar como estimativa de erro o valor de metade do intervalo de confiança

$$E = z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Isolando o n temos:

$$n = (z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{E})^2$$

Intervalo de confiança para t

Podemos fazer uma derivação análoga para a distribuição t :

$$IC(\mu, \gamma) = [\bar{X} - t_{\gamma/2}^{n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{X} + t_{\gamma/2}^{n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}]$$

Exercícios

Exercício 1

Fonte: Montgomery 8-2

Ishikawa et al. (Journal of Bioscience and Bioengineering, 2012) estudou a aderência de vários filmes biológicos a superfícies sólidas, para possível uso em tecnologias para aplicação no meio-ambiente. Suponha que para a cepa de bactérias *Acinetobacter*, cinco medidas geraram as seguintes leituras, em dyne-cm^2

2.69 5.76 2.67 1.62 4.12

Assuma, ainda que o desvio padrão é conhecido e igual a 0.66 dyne-cm^2

Pede-se:

1. Encontre um intervalo de confiança de $\gamma = 95\%$ para a aderência média
2. Se os cientistas quisessem que o intervalo de confiança não fosse maior que 0.55 dyne-cm^2 , quantas observações deveriam coletar?

Exercício 2

Fonte: Montgomery 8-12

Um engenheiro civil analisa a resistência a compressão do concreto. A resistência a compressão segue uma distribuição normal com $\sigma^2 = 1000(\text{psi})^2$. Uma amostra

aleatória de 12 exemplares de teste tem uma resistência média a compressão de $\bar{x} = 3250 \text{ psi}$.

Pede-se:

1. Construa um intervalo de confiança bicaudal de 95% para resistência média a compressão
2. Agora construa um intervalo de confiança de 99%. Compare a largura deste intervalo com aquela encontrada no item anterior.

Exercício 3

Fonte: Pág. 285 Montgomery

Um artigo no periódico *Materials Engineering* (1989, Vol. II, No. 4, pp. 275-285) descreve o resultado de testes de tensão de adesão em 22 exemplares de liga U-700. A tensão que ocasionou a falha é conforme a seguir (em Megapascals).

19.8 10.1 14.9 7.5 15.4 15.4
15.4 18.5 7.9 12.7 11.9 11.4
11.4 14.1 17.6 16.7 15.8
19.5 8.8 13.6 11.9 11.4

Pede-se:

1. Justifique, por um **probplot**, se pode usar a t de Student
2. Apresente um IC de 95% para a média amostral