

## 10. Intervalo de Confiança para Diferença entre Duas Médias

10.1. Quando a característica de interesse é numérica (p/ex.: altura, peso, renda);

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm z * \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

10.2. Exemplo: estimar, com intervalo de confiança de 95%, a diferença entre as médias do pH de resíduos de dois processos diferentes. Toma-se 100 amostras do resíduo 1 e 110 amostras do resíduo 2. O resíduo 1 apresentou média de 8,5 e desvio padrão de 2,3. O resíduo 2 apresentou média de 7,5 com desvio padrão de 2,8.

$$\begin{aligned} n_1 &= 100 \\ \bar{x}_1 &= 8,5 \\ \sigma_1 &= 2,3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n_2 &= 110 \\ \bar{x}_2 &= 7,5 \\ \sigma_2 &= 2,8 \end{aligned}$$

$$(8,5 - 7,5) \pm 1,96 \sqrt{\frac{2,3^2}{100} + \frac{2,8^2}{110}}$$

$$1,0 \pm 0,69$$

1.1.1. O intervalo de confiança de 95% para a diferença entre as médias do PH é de 0,31 a 1,69. Conclui-se que o PH do resíduo 1 é, em média e com grau de confiança de 95%, maior que o PH do resíduo 2.

✓ Obs: quando o número de amostras é menor que 30, utiliza-se a distribuição *t de student* com  $n_1+n_2-2$  graus de liberdade.

## 11. Intervalo de Confiança para duas Proporções

11.1. Quando se compara as proporções da variável de interesse em duas populações diferentes (p/ex.: proporção de fumantes entre homens e mulheres);

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z * \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1 - \hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1 - \hat{p}_2)}{n_2}}$$

11.2. Exemplo: estimar, com grau de confiança de 95%, a diferença entre a proporção de homens e mulheres que frequentam cinema mais de 1 vez por mês;

11.2.1. Foram entrevistados 100 mulheres e 100 homens aleatoriamente em um determinado shopping center (amostragem???). Constatou-se que 53 mulheres e 34 homens afirmaram que frequentam cinema mais de 1 vez por mês. O intervalo de 95% de confiança é calculado abaixo:

$$(0,53 - 0,34) \pm 1,96 \sqrt{\frac{0,53(1 - 0,53)}{100} + \frac{0,34(1 - 0,34)}{100}}$$

$$0,19 \pm 1,96 \sqrt{0,002491 + 0,002244}$$

$$0,19 \pm 0,1348$$

$$19\% \pm 13,5$$

$$5,5 \text{ a } 32,5$$

## 12. Interpretação do Intervalo de Confiança

12.1. O intervalo de confiança apresenta uma gama de valores prováveis para o parâmetro da população, baseado em uma amostra aleatória, com um certo grau de confiança.

12.2. Exemplo: uma pesquisa revela que 52% dos eleitores da cidade aprovam a gestão do atual prefeito, com uma margem de erro de 3% com grau de confiança de 95%.

12.2.1. Não é válido afirmar que a maioria dos eleitores aprovam a gestão, porque o intervalo de confiança de 95% varia de 49% a 55%.

12.2.2. É incorreto afirmar que “estamos 95% confiantes de que a média de aprovação está entre 49% e 55%.

12.2.3. A interpretação precisa do intervalo de confiança é a seguinte: nível de confiança é a porcentagem de todas as possíveis amostras de tamanho  $n$  cujos intervalos de confiança contém o parâmetro da população, isto é, em 95% dos casos o parâmetro da população estará dentro do respectivo intervalo de confiança.

12.2.4. O grau de confiança não se aplica a um único intervalo de confiança. Se o experimento for repetido 100 vezes, em 95 vezes o intervalo de confiança gerado conterá o parâmetro da população e em 5 vezes o intervalo de confiança gerado não conterá o parâmetro da população devido ao erro amostral.

12.3. Uma maneira correta de expressar o intervalo de confiança é “a faixa de valores prováveis para a média da população é de X a Y com um grau de confiança de Z%;

12.4. Uma maneira alternativa é “podemos dizer com Z% de confiança que a margem de erro é de mais ou menos W pontos absolutos (ou w% pontos percentuais).

O Intervalo de Confiança refere-se ao processo de amostragem, e não aos resultados de uma única amostra.



