Guilherme José Bitencourt Lopes - 95660

1. Foram usadas medidas pareadas nos sites: speedtest.com, fast.com e speedof.me. Dados no arquivo speed_data.csv

Se assumirmos que a distribuição é normal e que o valor desvio padrão populacional [e o mesmo do desvio amostral. temos que:

$$\bar{X} = 15.97$$

 $\sigma = 5.35$
 $z_{\alpha/2} = 1.96$
 $n = 15$

$$15.97 - 1.96 \frac{5.35}{\sqrt{15}} < \mu < 15.97 + 1.96 \frac{5.35}{\sqrt{15}}$$

$$13.27 < \mu < 18.68$$

Se assumirmos que a distribuição não é normal e que não sabemos o desvio padrão da velocidade, podemos utilizar a distribuição t-student para calcular o intervalo de confiança:

$$ar{X} = 15.97$$

 $\sigma = 5.35$
 $z_{\alpha/2} = 2.145$
 $n = 15$

$$15.97 - 2.145 \frac{5.35}{\sqrt{15}} < \mu < 15.97 + 2.145 \frac{5.35}{\sqrt{15}}$$

$$13.01 < \mu < 18.94$$

A velocidade contratada é 20 megas. Assim, enquanto temos evidência suficiente para dizer que a média observada é menor do que a contratada, não temos evidência para concluirmos que a velocidade fornecida viola a regra da média da ANATEL. Observamos várias instâncias, contudo, em que há violação da regra com relação à velocidade de transmissão instantânea (às 14:15 e 18:15, por exemplo).

2. Utilizamos os websites fast.com e speedof.me para fazer medidas pareadas à speedtest.com . Estes dados também estão registrados em speed data.csv .

Para esta comparação, escolhemos os dados coletados em speedtest (M_1) e fast (M_2):

$$H_0: M_1 = M_2$$

$$H_1: M_1 \neq M_2$$

$$M_0 = 15.97$$

$$M_1 = 14.08$$

$$1.89 - 2.145 \frac{4.1}{\sqrt{15}} < \mu < 1.89 + 2.145 \frac{4.1}{\sqrt{15}}$$

$$-0.38 < \mu < 4.17$$

Como o intervalo de confiança inclui 0, não podemos rejeitar a hipótese nula, ou seja, não podemos concluir que as médias são diferentes.

3. Neste exercício, as medidas foram tomadas em uma rede diferente das medidas dos itens 1 e 2, devido à viagem nos feriados. As medidas foram feitos no website speedtest.com, pareadas, uma sendo a utilização única da internet e a outra com um serviço de streaming (1080p60f) em outra aba.

$$H_0: M_1 = M_2$$

$$H_1:M_1\neq M_2$$

$$M_0 = 93.69$$

$$M_1 = 87.518$$

$$6.17 - 0.9 \frac{4.1}{\sqrt{15}} < \mu < 6.17 + 0.9 \frac{4.1}{\sqrt{15}}$$

$$5.67 < \mu < 6.67$$

Como o limite inferior da diferença das médias é muito maior que 0, temos forte evidência para rejeitamos a hipótese nula e concluir que M_1 é provavelmente maior do que M_2

4. Utilizando a função stats.kruskal da biblioteca scipy e os dados da atividade 2 obtemos o seguinte resultado:

Podemos ver que a hipótese é rejeitada um valor de confiança maior do que 99%, demonstrando que há forte evidência para dizermos que as médias são diferentes.

Comentários: A maioria dos cálculos foram feitos em python, no arquivo TP2-1.py. Dados dos exercícios 1 e 2 estão em speed_data.csv e do exercício 3 em speed_data_comp.csv .