

Trabalho 2 - INF222

Lucas Joviniano - 98888

5 de dezembro de 2022

0.1 Introdução

O intuito desse trabalho é mostrar a qualidade da Internet Banda Larga provida pela Claro Brasil e, além disso, medir também o nível de confiança mostrado por alguns medidores de velocidade online. A qualidade da internet vinda do ISP será medida com base na regra da Anatel, e a comparação entre provedores será feita entre si.

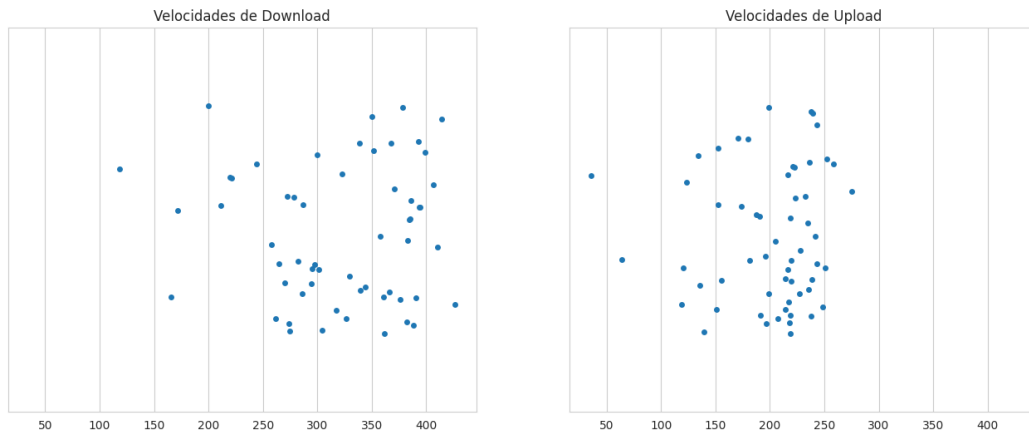
0.2 Métodos

A coleta dos dados foi feita utilizando um script escrito por mim. Ele foi responsável por coletar medidas de três provedores: **Speedtest**, **Fast** e **Brasil Banda Larga**. Ele coletava as informações a cada 30 minutos (enquanto estivesse rodando).

Tabela 1: Exemplos dos dados coletados.

	Service	Date	Hour	Download	Upload	Network
0	Speedtest	17-11-2022	14:08	4.463313	2.774070	Universidade Federal De Viosa
1	Fast	17-11-2022	14:09	13.000000	7.800000	Universidade Federal De Viosa
2	Brasil Banda Larga	17-11-2022	14:10	14.890000	3.390000	Universidade Federal De Viosa
3	Speedtest	17-11-2022	15:36	243.975113	123.067125	Claro Brazil
4	Fast	17-11-2022	15:37	560.000000	200.000000	Claro Brazil

Figura 1: Medidas de Velocidade



0.3 Medidas de Velocidade

Com os dados coletados, foi possível começar a análise de velocidade do provedor. Aqui utilizamos exclusivamente as medidas feitas pelo Speedtest e no provedor Claro Brazil. Extrairdo as medidas de centro utilizando Python, chegamos nos seguintes valores:

Tabela 2: Medidas de Centro para Download e Upload.

	Download	Upload
Média	320.2039	199.6138
Mediana	329.8081	216.5266
Desvio Padrão	70.1970	47.7353

Além disso, podemos obter os intervalos de confiança considerando ou não que a média segue uma distribuição normal. Nesse caso, temos os seguintes valores.

Tabela 3: Intervalos de Confiança de 95% para Download e Upload

	Intervalo	Download	Upload
Distribuição Normal		$301.98059 \leq \mu \leq 338.4273$	$187.2216 \leq \mu \leq 212.0061$
Sem Distribuição Normal		$307.45033 \leq \mu \leq 360.3520$	$158.8389 \leq \mu \leq 208.3415$

No contrato com o ISP temos uma velocidade contratada de 500 MB de Download e 300 MB de upload. Sendo assim, o mínimo instantâneo pela regra da Anatel seria 200 MB de Download e 120 MB de Upload e o mínimo médio seria 400 MB de Download e 240 de Upload.

Contando as medições, podemos perceber que a regra da velocidade mínima instantânea só é quebrada (ou seja, a velocidade recebida está abaixo do mínimo) em 3 medidas para o Download e 1 para o Upload. Logo, está sendo devidamente cumprida.

Já para a velocidade média mensal, temos que a velocidade está consideravelmente abaixo do desejado.

0.4 Comparação de Medidores

É importante notar que diferentes medidores dariam resultados diferentes. Foram realizadas também medições com o Fast e o Brasil Banda larga, cujas medidas de centro podem ser conferidas abaixo (apenas para a velocidade de Download).

Tabela 4: Medidas de Centro para Download e Upload.

	Speedtest	Fast	Brasil Banda Larga
Média	320.2039	510.0000	350.8115
Mediana	329.8081	500.0000	402.5200
Desvio Padrão	70.1970	144.6608	101.4998

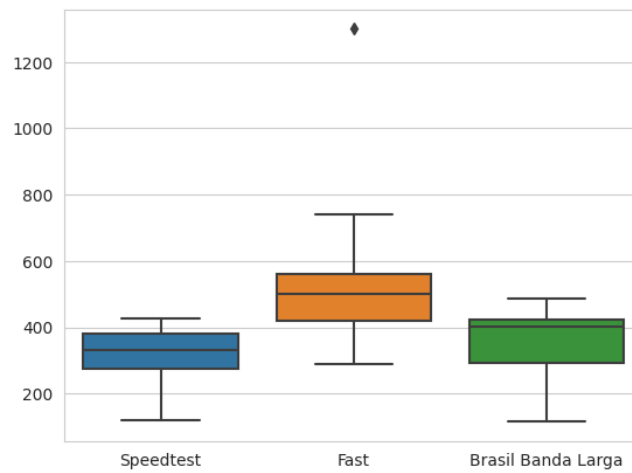
Podemos definir intervalos de confiança de 95%, com a hipótese de que as médias são iguais. Aqui estamos comparando apenas o Speedtest e o Brasil Banda Larga. Assim, temos como intervalo de confiança para o Download:

$$6.596951 \leq \mu \leq 54.618219$$

Como 0 não se encontra dentro do intervalo, sabemos que as médias não são iguais.

Além disso, é interessante notar que os dados do Fast parecem inflados em relação aos outros. Sua média é maior que a velocidade contratada que é, inclusive, a mediana. Porém seu desvio padrão é o mais alto dos medidos.

Figura 2: Boxplot dos diferentes medidores

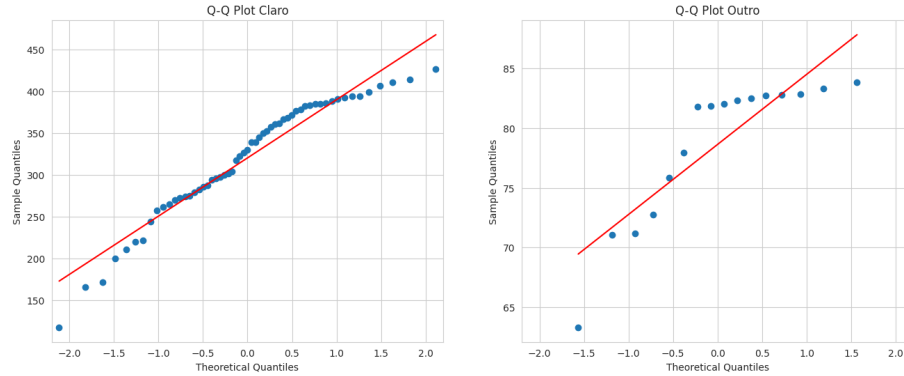


Podemos realizar um teste de Kruskal-Wallis para determinar se a distribuição dos medidores são iguais. Realizando os cálculos no Python, temos que $H = 77.4061$, o que indica uma grande diferença nas distribuições amostrais.

0.5 Comparação de Provedores

Utilizando os dados de um colega, também foi possível realizar a comparação das médias entre diferentes provedores. Aqui serão comparadas apenas as velocidades de Downloads. Precisamos, primeiro, verificar se as velocidades dos provedores seguem uma distribuição normal.

Figura 3: Q-Q Plots dos Provedores



Utilizando o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, obtemos que nenhuma das distribuições de velocidades de Download é normal. Pelo Teorema do Limite Central, podemos dizer que a distribuição das médias da velocidade de Download medidos por mim segue uma distribuição normal. Porém, como a outra amostra tem $n = 15$, não é possível afirmar o mesmo sobre ela. Porém, ainda é possível comparar suas médias utilizando o teste da soma dos postos de Mann-Whitney-Wilcoxon. Aqui nós temos um valor-p de 0.9999999994011096, o que indica que certamente a internet provida pela Claro é melhor que a do outro provedor.

0.6 Conclusão

Dito isso, podemos notar que a qualidade média da internet não é a esperada. Porém, é importante ressaltar que ela é dividida com mais 3 pessoas, que poderiam estar realizando atividades intensivas em rede durante alguma medição. Além disso, a conexão por wi-fi pode afetar a velocidade recebida.

Outro ponto a ser notado é a diferença entre os medidores. O Speedtest e o Brasil Banda Larga mostram resultados que parecem ser mais reais, com variações de velocidade durante o dia e uma conexão abaixo da teórica. Já o Fast traz medidas extremamente altas, com uma média inclusive maior do que a velocidade contratada.