

## Exercício 4 - Laboratório de Redes de Computadores

Leonardo G. Carvalho<sup>1</sup>, Matheus S. Redecker<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS

{leonardo.gubert}{matheus.redecker} @acad.pucrs.br

1.

Server 10.32.143.223

Client 10.32.143.194

2.

2.1. i)

Com os resultados obtidos montamos um gráfico que está explicitado na figura 1. Nele é visto que com a janela muito baixa temos pouco throughput, e a medida que a janela aumenta o throughput também aumenta, até chegar a um ponto que estabiliza, esse ponto está em aproximadamente 94Mbits/s.

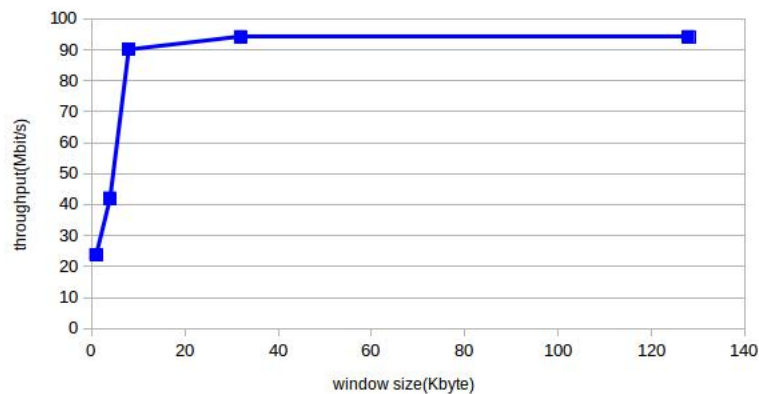


Figura 1.

## 2.2. ii)

Com os resultados obtidos montamos os gráficos para mostrar o throughput representado na figura 2 e o jitter representado na figura 3. Como a perda de pacotes foi 0 em todas as transmissões resolvemos não montar um gráfico para essa medida. O jitter é grande quando temos uma taxa de envio baixa, mas a medida que aumentamos ele chega a ficar estável. Já o throughput é igual a taxa de envio.

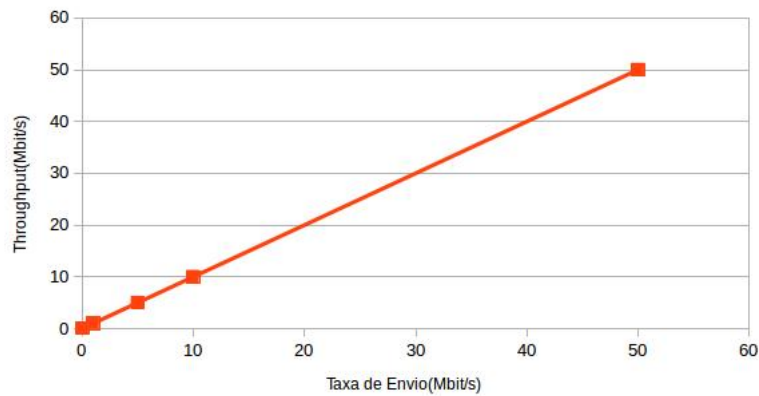


Figura 2.

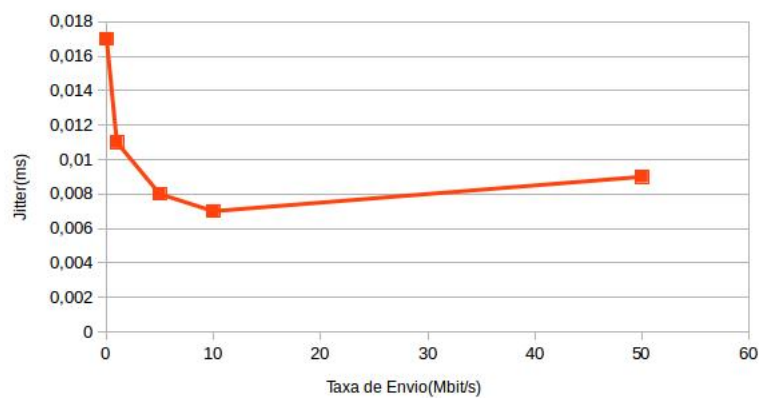


Figura 3.

### 3.

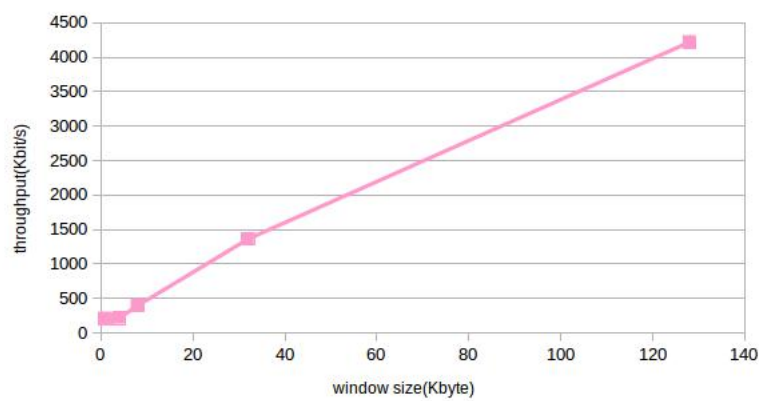
#### 3.1. a)

tc qdisc add dev eth0 root netem delay 100ms 20ms distribution normal

#### 3.2. b)

##### 3.2.1. i)

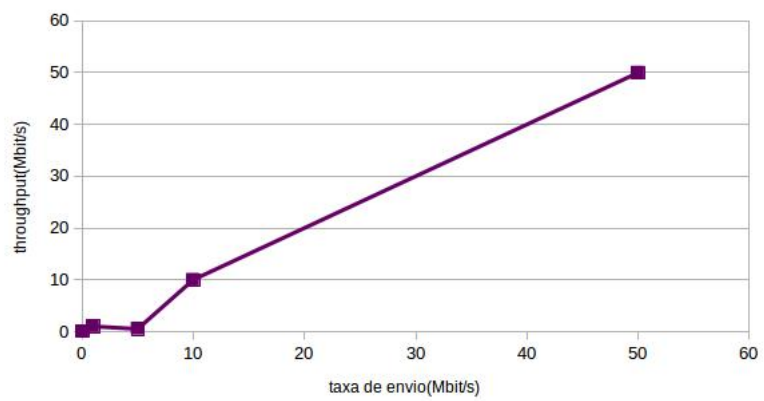
Com os resultados obtidos montamos o gráfico que está apresentado na figura 4, nele é visto que o throughput aumenta conforme a janela aumenta.



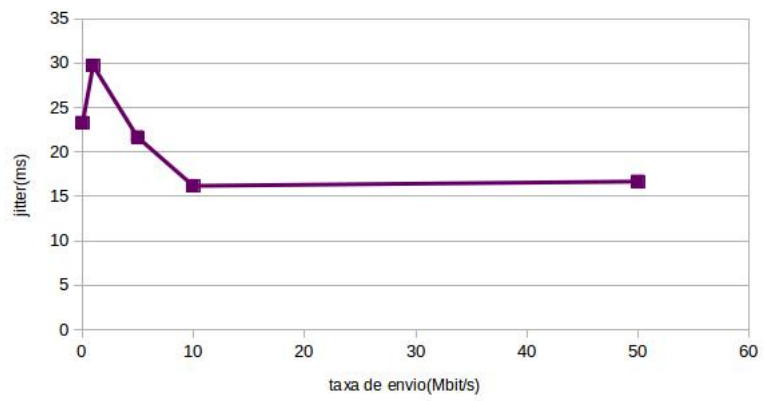
**Figura 4.**

##### 3.2.2. ii)

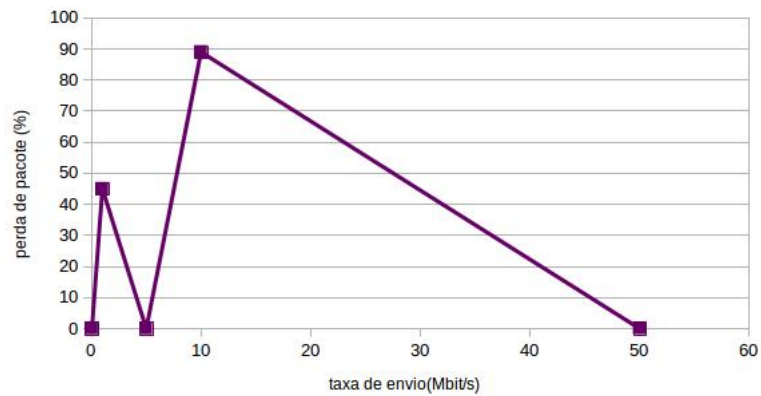
Com os resultados obtidos foi montamos os gráficos para mostrar o throughput representado na figura 5, o jitter representado na figura 6 e a perda de pacote representada na figura 7. O throughput aumenta com a taxa de envio e o jitter se mantém na faixa de 20 ms não apresentando algum grande pico. Já a perda de pacotes oscila muito, temos perda de pacote de zero por cento, mas também outras de noventa por cento.



**Figura 5.**



**Figura 6.**



**Figura 7.**

**4.**

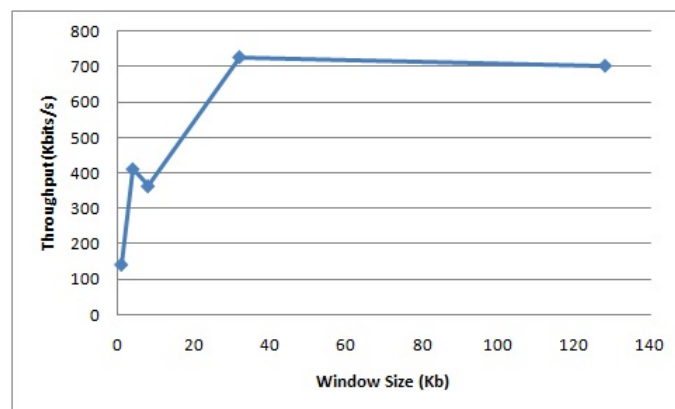
**4.1. a)**

sudo tc qdisc add dev eth0 root netem loss 5%

**4.1.1. b)**

**4.1.2. i)**

Com os resultados obtidos montamos o gráfico que está apresentado na figura 8. Nele vemos que o throughput estabiliza ao utilizarmos um tamanho de janela grande.



**Figura 8.**

#### 4.1.3. ii)

Com os resultados obtidos montamos os gráficos para mostrar o throughput representado na figura 9, o jitter representado na figura 10 e a perda de pacotes representado na figura 11. O jitter é grande quando temos uma taxa de envio baixa, mas a medida que aumentamos ele chega a ficar estável. Já o throughput é igual a taxa de envio.

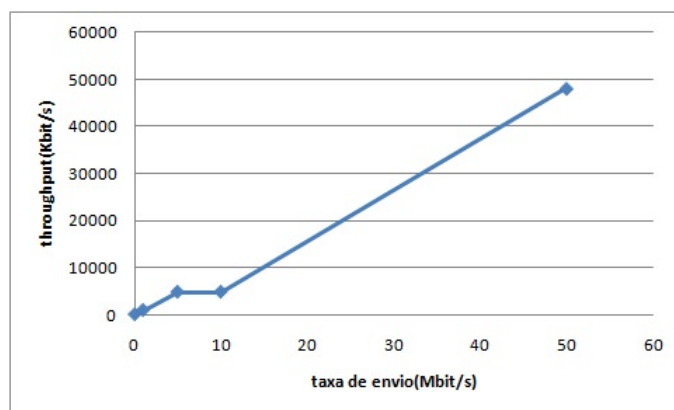


Figura 9.

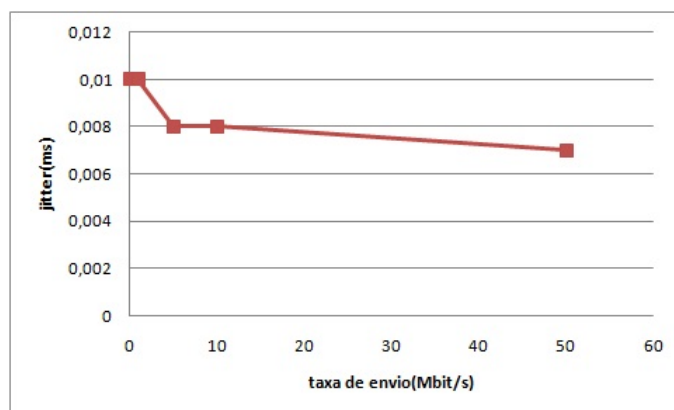
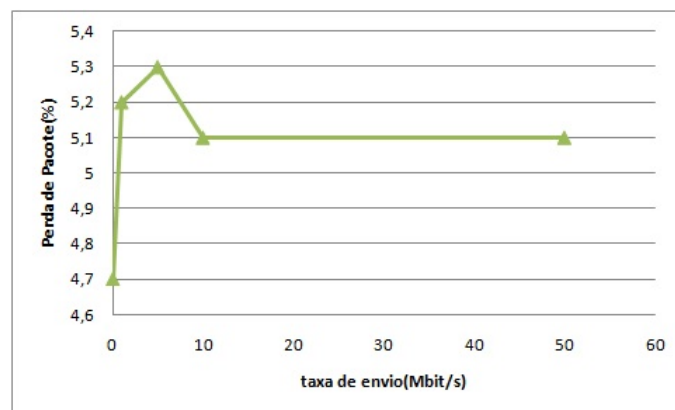


Figura 10.



**Figura 11.**