

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): LUANNA FERREIRA NEVES, ANTÔNIO EUGÊNIO SILVA

## Caracterização do tráfego de dados de um provedor de Internet via fibra óptica da cidade de Montes Claros/MG

### Introdução

As redes de comunicações baseadas no *Internet protocol* (IP) têm aumento constante, seja em infraestrutura, número de usuários ou capacidade de transmissão. Esse aumento é associado à quantidade de computadores que utilizam o protocolo IP em suas aplicações caseiras ou corporativas em todo o mundo e em Montes Claros/MG que acompanha a tendência mundial.

O tráfego de comunicações, tanto local, quanto de longa distância, tanto de voz, quanto de dados, tem crescido em ritmo elevado e constante durante décadas. Segundo Stallings (2005), a ênfase cada vez maior na automação de escritórios, no acesso remoto, nas transações on-line e em outras medidas de produtividade continuará. Assim, os administradores de redes estão constantemente lutando para maximizar a capacidade e minimizar os custos de transmissão.

Para os Provedores de Acesso à Internet (ISP), fazem-se necessários esforços para aperfeiçoar a utilização dos recursos em uma rede, a fim de atender as demandas dos usuários e diminuir os gastos com enlaces de conexão à Internet, garantindo um nível de qualidade mínimo nos serviços prestados.

Diante a ampla utilização da Internet e da necessidade contínua de aprimoramento de estruturas de redes que atendam as demandas dos usuários, o presente estudo se propõe a caracterizar o tráfego gerado por clientes de Internet banda larga residencial e empresarial de um provedor de Internet via fibra óptica da cidade de Montes Claros/MG, apontando horários de maior e menor utilização da banda, aferindo os indicadores de qualidade de Internet nos períodos mais críticos e apresentando um comparativo entre a banda contratada e a real utilização por partes dos usuários.

### Material e métodos

#### A. Método

Durante a realização do trabalho foram analisados os tráfegos de dados de 831 usuários residenciais e 1238 empresariais, de um provedor de Internet banda larga via fibra óptica da cidade de Montes Claros/MG, no período de novembro de 2015 a março de 2016. Esses usuários correspondem à totalidade dos assinantes de banda larga empresarial e residencial existentes no momento inicial da pesquisa.

Os dados analisados foram coletados em intervalos de 60 minutos, por 24 horas, durante 5 meses escolhidos de forma a permitir monitorar as sazonalidades no uso da Internet em um período de 12 meses. Para a realização das análises e criação dos gráficos de tráfego foi utilizado o sistema de monitoramento de rede PRTG, que usa o protocolo SNMP para monitoramento da largura de banda.

A coleta de dados no ISP se fez possível por existirem sensores de tráfego que monitoram o tráfego das interfaces no roteador correspondentes as redes de assinantes empresarial e residencial. As interfaces do roteador representam as portas pelas quais essas redes estão conectadas. A divisão do tráfego das duas redes é feita no Switch onde as mesmas são diferenciadas usando *Virtual Local Area Network* (VLAN). Após a segmentação por tipo de assinante o tráfego é direcionado para a porta correspondente no roteador.

Foram realizadas ainda medições dos principais indicadores de qualidade de Internet de acordo com a ANATEL, nos horários de maior utilização da banda, sendo apresentada a latência mínima, máxima e média para variados tamanhos de pacotes, o *jitter* de download e upload e a porcentagem de perda de pacotes.

Nos diversos testes os pacotes usados têm tamanhos de 64, 256, 512 e 1024 bytes, o que possibilita a análise para diversas simulações de tráfego das aplicações, tanto de voz como de dados visto que cada tipo de aplicação utiliza um determinado tamanho de pacote.

Para as medições quanto aos parâmetros de Qualidade de Serviço (QoS), foi utilizado o medidor de qualidade de Internet SIMET, em uma versão do medidor que é um software que foi instalado em uma máquina na rede onde foi possível programar as medições e posteriormente gerar os relatórios das medições, retornando valores como a latência bidirecional, *jitter* e perda de pacotes e velocidade de download e upload. Para testar a latência para os variados tamanhos de pacotes, foi utilizado o teste de *ping* da própria máquina na rede.

Tanto os testes com o medidor, quanto os testes de *ping* foram feitos em máquina na rede, configurada com um IP ora

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO · PESQUISA  
EXTENSÃO · GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

da rede empresarial, ora da rede empresarial e sempre com velocidade de 10 Megabit por segundo (Mbps) de download e 5 Mbps de upload que visa simular o plano de acesso da maioria dos usuários do provedor. Os testes foram direcionados para o servidor do NIC.br, localizado na cidade de São Paulo – SP.

### *B. Regulamentação para provedores de acesso à Internet*

A ANATEL regulamenta o fornecimento de serviço de Internet e estabelece indicadores de qualidade de conexão através da Resolução nº 574/2011. A resolução define padrões mínimos de qualidade a serem atendidos por provedores de Serviços de Comunicação Multimídia (SCM) (ANATEL, 2015).

A resolução estabelece que as prestadoras que tenham de 50 (cinquenta) mil assinantes a quem oferecem serviços de conexão à Internet, têm que respeitar os padrões mínimos de qualidade definidos na regulamentação. Os indicadores aferição de qualidade de Internet, definem a latência bidirecional ideal como até 80 ms, o *jitter* esperado de até 50 ms, a perda de pacotes máxima de até 2%, em no mínimo 95% das medições e a velocidade instantânea como 40% do máximo contratado em 95% das medições.

### *C. PRTG Network Monitor*

O *Paessler Router Traffic Grapher* (PRTG), segundo a sua própria documentação, é um sistema de monitoramento de rede que funciona no sistema Windows, dentro de uma rede, coletando estatísticas das máquinas, softwares e dispositivos que forem selecionados. Ele é capaz de reconhecer dados do sistema, auxiliando no mapeamento da rede. Tais dados são armazenados para análises posteriores, possibilitando sua visualização e a reação às mudanças percebidas através de gráficos e históricos fornecidos (PAESSLER, 2015).

No provedor onde foi realizado o estudo, o PRTG é usado no monitoramento de equipamentos internos, conexão de assinantes dedicados, enlaces de Internet, sites e servidores de *Domain Name System* (DNS) mais utilizados. O protocolo utilizado para o monitoramento é o *Simple Network Management Protocol* (SNMP).

### *D. SIMET*

O Sistema de Medição de Tráfego Internet (SIMET), segundo especificações contidas no sítio eletrônico do próprio sistema, foi desenvolvido pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), um órgão criado para implementar as decisões e os projetos do CGI.br, que por sua vez é o responsável por coordenar e integrar as iniciativas e serviços da Internet no país.

O SIMET possui o monitor banda larga, que é uma versão do software que pode ser instalado no sistema operacional de uma máquina na rede e que verifica o desempenho da Internet de banda larga fixa. O monitor banda larga analisa a velocidade e os parâmetros de qualidade de conexão da Internet como latência, *jitter* e perda de pacotes. O monitor banda larga foi desenvolvida em parceria do SIMET com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP).

O monitor banda larga disponibiliza testes de velocidade instantâneos e programados, sendo possível verificar histórico dos resultados de suas medições, gerar mapas de qualidade, resultados técnicos e detalhados dos parâmetros de qualidade medidos.

## **Resultados e discussão**

Tomando como base os indicadores da ANATEL para aferição de qualidade de Internet, que define a latência bidirecional ideal como até 80 ms, o *jitter* esperado de até 50 ms, a perda de pacotes máxima de até 2%, em no mínimo 95% das medições e a velocidade instantânea como 40% do máximo contratado em 95% das medições, todos os testes referentes a qualidade ficaram abaixo do sugerido pelo regulamento. Este fato mostra que os parâmetros de qualidade de Internet estão sendo atendidos mesmo nos períodos de maior utilização da banda.

Foram observados os horários críticos e de ociosidade da rede em relação à utilização de banda de Internet. Para a rede residencial, considerando o tráfego proveniente de download e upload o horário de maior utilização foi entre 19 horas e 0 hora e o menor entre 3 horas e 06 horas para todos os dias da semana.

Na rede empresarial o período observado como sendo o maior tráfego foi o entre às 08 horas e 18 horas nos dias úteis (segunda-feira à sexta-feira) e o menor foi entre à 0 hora e 07 horas para todos os dias da semana.

Ao calcular o total foi considerado o tráfego das duas redes em conjunto, e o período de maior utilização foi entre 12 horas e 19 horas nos dias úteis e o de menor entre 0 hora e 6 horas para todos os dias da semana.

Observa-se que o tráfego máximo percebido de download foi de 1,183 Gbps e de upload 248,2 Mbps. A maior

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

utilização da banda de download foi entre 12 horas e 19 horas em um dia útil típico e o período de maior utilização de upload foi entre 8 horas e 18 horas em um dia útil típico. A velocidade que esses usuários possuem contratado junto ao provedor somam 22 Gbps de download e cerca de 10 Gbps de upload, que são as velocidades que constam no plano dos assinantes, como velocidades máximas de download e upload.

Obtém-se assim, uma proporção de download de 1,183 Gbps utilizados em período de maior tráfego, para 22 Gbps contratados. A proporção de upload fica então em 248,2 Mbps utilizados em período de maior utilização testado, para 10 Gbps contratados. Portanto, para cada 18,59 Gbps de download vendidos é preciso 1 Gbps para atender a demanda dos assinantes, considerando o período de maior tráfego.

## Conclusão/Conclusões/Considerações finais

Além de pontuar os horários ociosos e de pico em relação à utilização, foi possível ainda observar que os assinantes residenciais aumentam a sua utilização de Internet durante os finais de semana, ao contrário dos empresariais, onde a utilização fica pela metade. Ainda foi possível perceber que os empresariais diminuem a sua utilização nos períodos noturnos, e os residenciais tem leve aumento durante esse período.

A caracterização do uso por parte de cada grupo de usuários, e a definição dos horários de maior e menor utilização, demonstra que uma estrutura de rede pode ser montada de forma a combinar as duas redes de usuários para que os períodos ociosos de uma rede, coincidam com períodos de maior utilização da outra, otimizando assim a utilização dos enlaces de Internet.

Os resultados referentes à utilização de banda poderão embasar estratégias de aperfeiçoamento da estrutura de rede do provedor, no dimensionamento de largura de banda e na adaptação dos planos de Internet a realidade dos assinantes. Estratégias como essas poderiam ajudar a distribuir a banda de forma uniforme, visto que se pode inferir uma quantidade de banda que pode ser redistribuída em horários ociosos.

## Referências bibliográficas

- ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicações. Qualidade Banda Larga Fixa e Móvel. 2015. Disponível em: <[http://www.anatel.gov.br/dados/index.php?option=com\\_content&view=article&id=280](http://www.anatel.gov.br/dados/index.php?option=com_content&view=article&id=280)>. Acesso em: 17 fev. 2016.
- ITU-T. Recommendation Y.1241: Support of IP-based Services Using IP Transfer Capabilities. 2001. Disponível em: <<http://www.itu.int/itudoc/itu-t/aap/sg13aap/history/y1241/>>. Acesso em: 07 jan. 2016.
- PAESSLER, AG. PRTG Network Monitor: Características. 2015. Disponível em: <<https://www.br.paessler.com/prtg/features>>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- STALLINGS, W. Redes e Sistemas de Comunicação de Dados. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Campus (Elsevier), 2005.