

IMPACTO DE INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO DE REDES *WIRELESS*

Alyson Costa de Souza¹, Junior Selau Lummertz², Marcos Henrique de Morais Golinelli³

^{1,2}Instituto Federal Catarinense, Campus Avançado Sombrio/{alysoncosta27,juniorselau19}@gmail.com

³Instituto Federal Catarinense, Campus Avançado Sombrio/ marcos.golinelli@sombrio.ifc.edu.br

Resumo: *As redes sem fio já estão integradas às atividades do dia-a-dia, sendo lembradas em momentos em que o desempenho deixa de ser satisfatório, assim este trabalho tem como objetivo a realização de testes para mensurar o impacto no desempenho de redes wireless causado por interferências de outras redes, foram realizados testes com equipamentos reais em laboratório, sendo a primeira parte sem interferência de outras redes e a segunda parte com interferência geradas de forma controlada, como resultados dos testes, ficou claro o grande impacto no desempenho, causando perda de aproximadamente 50% no desempenho, deste modo, conclui claramente a extrema importância na escolha do canal a ser utilizado na configuração inicial dos equipamentos, assim como na necessidade de revisão periódica para identificação de possíveis redes que interfiram no desempenho.*

Palavras-Chave: *Desempenho WLAN, padrão IEEE 802.11, rede sem fio, canais de frequência*

1 INTRODUÇÃO

As redes sem fio são muito populares por proporcionar praticidade na execução de diversas tarefas, seja ela com um notebook, *tablet* ou *smartphone*. Conforme Kakiyara e Sorensen (2002), o conceito de mobilidade gerado através das redes sem fio não é relacionado somente ao aspecto espacial, pois oportuniza novos elementos à interação entre as pessoas. Os autores defendem que:

[...] “ser móvel” não é só uma questão das pessoas que viajam, mas, muito mais importante, relacionada à interação que elas desempenham – a maneira pela qual elas interagem umas com as outras em suas vidas sociais (KAKIHARA E SORENSEN, 2002, p.1).

A utilização de tal tecnologia possibilita também a interligação entre dois pontos distantes, conexão conhecida como rede ponto-a-ponto, as vantagens são inúmeras, porém deve-se avaliar adequadamente o ambiente utilizado para tornar a experiência do uso a melhor possível, pois com o crescente número de redes sem fio, o espectro eletromagnético encontra-se cada vez mais utilizado, que resulta em interferências entre redes próximas, causando a degradação no desempenho das comunicações, sendo muitas vezes, um problema de difícil solução pelos administradores de redes.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo a realização de testes para mensurar o impacto no desempenho de uma rede sem fio causado por interferências geradas por redes próximas e que utilizam canais conflitantes.

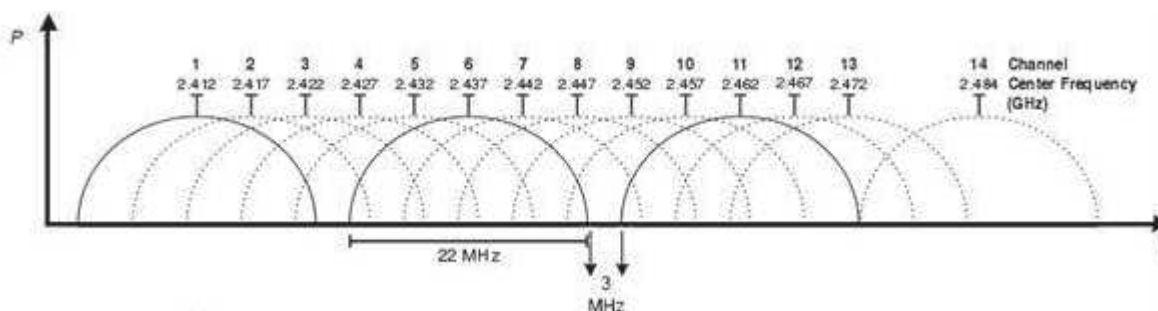
1.1 A tecnologia wireless e os padrões IEEE 802.11

A palavra *wireless* significa "sem fio", pode-se conceituar wireless como uma tecnologia que possibilita a transmissão de dados, som e imagens através de ondas de rádio frequência (TANENBAUM, 2011). Conforme Gast (2005), encontram-se três faixas de frequências que podem ser utilizadas sem a necessidade da aquisição de licença, que são chamadas de faixas para uso ISM (*Industrial, Scientific and Medical*) e correspondem às bandas de 902-928 MHz, 2.4-2.5 GHz e 5.725- 5.875 GHz.

Em 1997 se deu início à utilização do padrão IEEE 802.11, em 1999 chegou ao mercado o padrão melhorado 802.11b, que suportavam taxas de transferências respectivamente à 2Mbps e 11Mbps na frequência de 2,4GHz. Com a sua popularidade e em continuidade ao desenvolvimento surgiram o 802.11g em 2,4GHz e o 802.11a em 5,8GHz, que proporcionavam até 54Mbps de transferência. Em sequência foram desenvolvidos os padrões 802.11n, com capacidade para até 600Mbps operando em 2,4GHz ou 5,8GHz, o 802.11ac que fornece teóricos 1,3Gbps em frequência 5,8GHz e o 802.11ad com capacidade para até 7Gbps (CISCO, 2017).

Na frequência 2,4GHz, existe uma divisão da banda disponível em canais, com intervalo de 5 MHz cada, no entanto, para que seja possível o envio e recebimento de informações é necessário a utilização de 22MHz da largura de banda, a utilização da frequência sem interferências em um ambiente só é possível se os equipamentos estiverem utilizando canais distantes para que não interfiram uns aos outros, na Figura 01 é possível visualizar que uma opção para operação de 3 Pontos de Acesso (AP) sem interferência seria necessário configurá-los nos canais 1, 6 e 11.

Figura 01 – Canais e frequências 2,4GHz



Fonte: Brito Filho, 2014

Em situações que os equipamentos operam num ambiente administrado por

uma única empresa, pode-se configurar de forma que não existam conflitos de canais, porém, em ambientes que agregam diferentes redes e principalmente, em ambientes externos, que a administração dessas redes é realizada por pessoas/empresas diferentes, a ocorrência de interferências e conseqüentemente o prejuízo na qualidade do funcionamento são frequentes.

1.2 IPERF e JPERF

Segundo Labit, Owezarski, Larrieu (2005), as ferramentas de medição ativa de rede podem oferecer uma abordagem mais simples e flexível para a estimação da largura de banda (*bandwidth*) de um canal de comunicação. Através de tais ferramentas é possível analisar o tráfego de dados a fim de verificar pontos críticos e a qualidade dos serviços (QoS) ofertados na rede.

A permite o diagnóstico da capacidade máxima de transmissão numa conexão fim-a-fim, apresentando informações adicionais como o *jitter*, que é desvio padrão do atraso de pacotes enviados na rede e a perda de *datagramas*, que são os pacotes enviados pelo emissor e não recebidos no receptor. O funcionamento do Iperf pode ser definido, basicamente, como um modelo cliente/servidor, onde o servidor atende as solicitações de testes que o cliente inicia.

O Iperf é um software livre criado pela NLANDR/DAST (*National Laboratory for Applied Network Research/Distributed Applications Support Team*) e possui suporte a distribuições LINUX, Windows, Android, macOS e IOS. A ferramenta não possui interface gráfica, então a utilização da mesma é feita por CLI (*Command Line Interface*), no entanto, existe uma aplicação desenvolvida em JAVA, chamada de Jperf, que possui interface gráfica e possibilita a visualização dos resultados graficamente.

Com eles pode-se medir o rendimento de banda através de dois protocolos: TCP e UDP. O protocolo UDP é definido na RFC 768 (POSTEL, 1980), sendo que ele não possui um mecanismo de entrega seguro pois não aguarda pela confirmação de recebimento dos dados, enquanto o protocolo TCP, que é definido pela RFC 793 (POSTEL, 1981), oferece um serviço de entrega dos dados de maneira confiável, no qual ele aguarda o receptor devolver uma mensagem de confirmação.

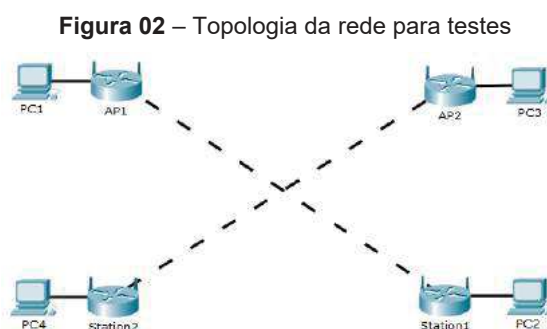
2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira relacionada aos testes e a segunda à análise e comparação dos dados coletados. Os equipamentos empregados para execução dos testes incluem quatro computadores equipados com processador i7, 8GB de memória RAM e sistema operacional Ubuntu 16.04, além de quatro Access Point Ubiquiti NS5 que operam na frequência 5.8GHz.

Os experimentos foram realizados em laboratório, onde o primeiro teste foi realizado sem influência de interferências, sendo executados testes com o protocolo TCP e UDP, e o segundo teste realizado sob a interferência gerada pelo segundo conjunto de equipamentos. A coleta de dados do desempenho da rede foi realizada através da ferramenta Iperf, que foram utilizados para elaboração de gráficos para visualização e análise dos mesmos.

Para a realização dos testes foram agrupados dois conjuntos de equipamentos, contendo em cada grupo dois computadores e dois equipamentos de rádio. O primeiro grupo foi montado a partir do servidor Iperf ativo em PC1, este conectado diretamente ao primeiro ponto de acesso (AP1) através de um cabo de rede. A conexão com o cliente que se encontra no PC2 ocorreu através do canal sem fio criado por meio do AP1 e a primeira estação (Station1), sendo o PC2 conectado diretamente a Station1 por outro cabo de rede.

Da mesma forma o segundo grupo foi organizado, no PC3 foi ativo o servidor Iperf, este conectado diretamente ao AP2 através de um cabo de rede, a comunicação com o cliente no PC4 aconteceu a partir do canal sem fio formado entre o AP2 e a segunda estação (Station2), sendo o PC4 conectado diretamente a Station2 por outro cabo de rede, conforme ilustra a Figura 02.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

A primeira bateria de testes foi realizada utilizando apenas do primeiro grupo

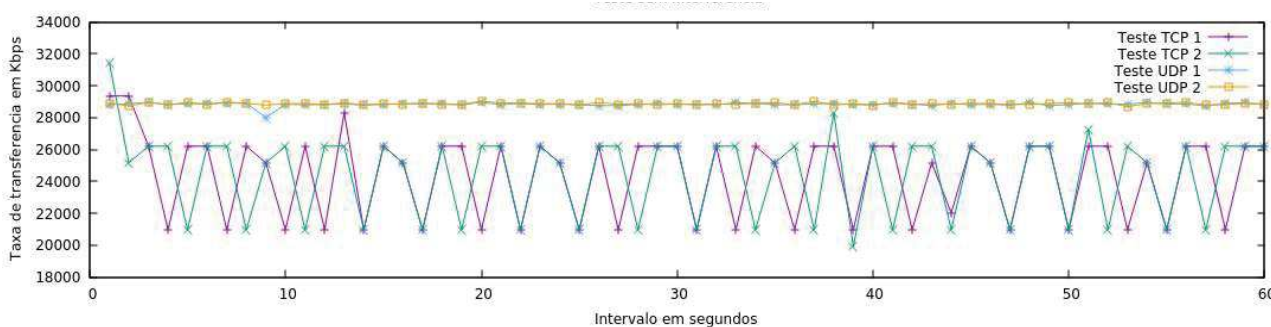
de equipamentos (PC1, AP1, Station1 e PC2), com o intuito de verificar a capacidade de transmissão sem a influência de interferência, deixando segundo grupo de equipamentos (PC2, AP2, Station2 e PC4) desligados. Havendo a conexão entre o cliente e servidor através da rede wireless o teste de Iperf foi executado para verificar o máximo de tráfego suportado pelo canal.

Na segunda etapa dos testes os 2 grupos de equipamentos foram ligados, deixando os dispositivos de rádios trabalhando no mesmo canal para maior interferência, para uma melhor visualização da interferência segundo grupo de equipamentos foi ativado 20 (vinte) segundos após o início do teste no primeiro grupo de equipamentos, onde a ativação de tal ocorreu de forma manual. Assim, podemos notar a queda no desempenho logo após o início do segundo teste.

3 RESULTADOS

Os gráficos a seguir mostram o desempenho dos testes no grupo de equipamentos com os protocolos TCP e UDP no decorrer de 60 (sessenta) segundos sem interferências, sendo realizados dois testes, com a finalidade de verificar a consistência dos resultados, a Figura 03 apresenta o teste sem interferência.

Figura 03 – Transmissão sem interferências

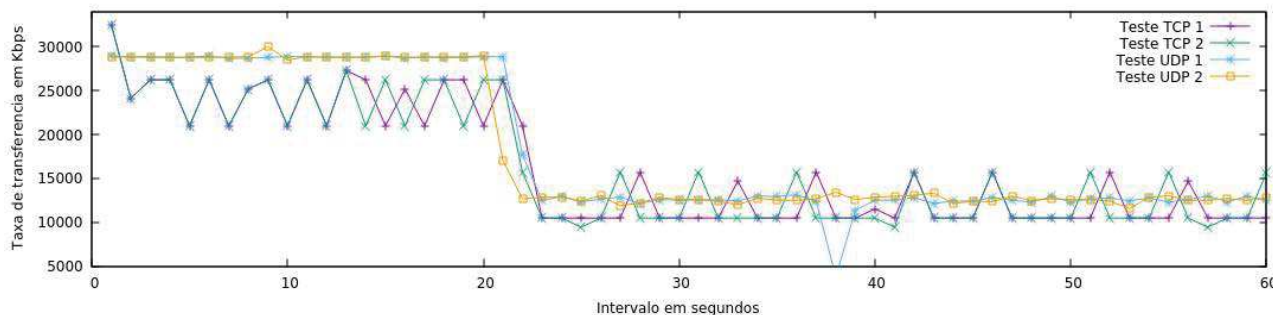


Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

As linhas identificadas por 'Teste TCP 1' e 'Teste TCP 2' apresentam os resultados obtidos no teste com protocolo TCP sem interferência, nota-se uma constância no tráfego, com média de 24.414 Kbps no teste 1 e 24.466 Kbps no teste 2, as linhas identificadas por 'Teste UDP 1' e 'Teste UDP 2' apresentam os resultados do teste com protocolo UDP, as médias ficaram em 28.417 Kbps e 28.869 Kbps, desta forma, demonstrando a consistência do teste.

Os próximos resultados, ilustrados na Figura 04, apresentam de forma clara que, após os 20 segundos do início do teste, momento que os equipamentos geradores de interferência iniciam sua operação, o tráfego alcançado pelo equipamento principal apresenta degradação na capacidade de transmissão considerável.

Figura 04 – Transmissão com interferências.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

A média de tráfego antes da interferência no teste TCP é de 24.436 Kbps, caindo para uma média de apenas 11.669 Kbps, representando uma perda de quase 53% no desempenho, no teste UDP, a queda é maior, saltando de uma média de 25.792 Kbps nos 20 segundos iniciais para uma média de 12.472 Kbps nos 40 segundos finais, queda de aproximadamente 57%.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dos testes deste trabalho demonstram de forma clara o impacto de interferências de forma negativa no desempenho de redes wireless, e a importância de realização de testes de desempenho em redes, podendo utilizar ferramentas como o Iperf e Jperf nesta tarefa, por permitirem verificar oscilações e perdas de desempenho em links ponto a ponto. Foi possível realizar um comparativo entre testes feitos com protocolo UDP e TCP, sendo que o protocolo TCP apresentou queda de 53% no rendimento e o protocolo UDP queda próxima de 57%.

Os valores expressivos de degradação apresentados, reforçam a importância do monitoramento constante dos equipamentos wireless, a fim de que os administradores procurem canais com menor interferência possível, para garantir o melhor funcionamento das redes wireless. É importante salientar que isto pode prevenir prejuízos ou reclamações, em alguns casos, empresas provedoras de internet utilizam redes sem fio para levar conectividade a locais distantes, que podem sofrer com interferências causando transtornos aos clientes.

Desse modo, o presente trabalho alcançou seus resultados, apresentando o impacto das interferências causadas por equipamentos que trabalham na mesma frequência no desempenho de redes wireless. Conforme defendido por Shigueta, et al (2014) quando existe muita interferência na rede podem ocorrer perdas de pacotes, e a partir disso a retransmissão dos mesmos, fazendo a vazão da rede diminuir consideravelmente.

Como proposta para futuros trabalhos, sugere-se a realização testes com equipamentos de outras marcas, ou ainda, com dispositivos que utilizam protocolos proprietários que afirmam serem mais eficientes que os padrões definidos pelo IEEE, como airMAX da empresa Ubiquiti e o iPoll da Intelbras.

REFERÊNCIAS

BRITO FILHO, Francisco Xavier Maia. **Redes Wi-Fi: Estudo de Caso - Instalação em Campus da IFAM**. 2014. Disponível em < <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialwifimanas2/default.asp> > acesso em 28 de julho de 2017.

CISCO. **Cisco Network Academy. CCNA RS: Scaling Networks**. Disponível em: < <https://www.netacad.com/> > Acesso em 15 de abril de 2017.

GAST, M. **Wireless networks: the definitive guide**. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc, 2005

KAKIHARA, M.; SORENSEN, C. **Mobility: an extended perspective**. In: Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences, 35, Big Island, Hawaii, IEEE, 2002.

LABIT, Y.; OWEZARSKI, P.; LARRIEU, N. **Evaluation of Active Measurement Tools for Bandwidth Estimation in Real Environment**. Third IEEE/IFIP Workshop on End-to-End Monitoring Techniques and Services, E2EMON. Nice, França: IEEE: 71 - 85 p. 2005.

POSTEL, J. **RFC 768 - User Datagram Protocol**. Internet Engineering Task Force (IETF), p.3. 1980.

POSTEL, J. **RFC 793 - Transmission Control Protocol**. Internet Engineering Task Force (IETF), p.85. 1981.

SHIGUETA, Roni Francis et al. **Protocolo para a distribuição de informações de canais em redes em malha sem fio**. Revista Brasileira de Computação Aplicada, Passo Fundo, v. 6, n. 1, p.71-80, abr. 2014.

TANENBAUM, A. S. **Redes de computadores**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011.