

UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

BRUNO VINÍCIUS DOS REIS

**ANÁLISE DA PROPAGAÇÃO DO SINAL WIRELESS
ASSOCIADOS AOS MEIOS INTERFERENTES**

BAURU
2014

BRUNO VINÍCIUS DOS REIS

**ANÁLISE DA PROPAGAÇÃO DO SINAL WIRELESS
ASSOCIADOS AOS MEIOS INTERFERENTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, sob orientação do Prof. Esp. Alex Setolin Beirigo.

BAURU
2014

Reis, Bruno Vinícius dos.

R3751a

Análise da propagação do sinal wireless associados aos meios interferentes / Bruno Vinícius dos Reis. -- 2014.

50f. : il.

Orientador: Prof. Esp. Alex Setolin Beirigo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. Rede Wireless. 2. NetSurveyor. 3. Roteadores. 4. Conexão. 5. Radiodifusão. I. Beirigo, Alex Setolin. II. Título.

BRUNO VINÍCIUS DOS REIS

**ANÁLISE DA PROPAGAÇÃO DO SINAL WIRELESS ASSOCIADOS
AOS MEIOS INTERFERENTES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação, sob orientação do Prof. Esp. Alex Setolin Beirigo.

Banca examinadora:

Prof. Esp. Alex Setolin Beirigo.
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Mes. Henrique Pachioni Martins
Universidade do Sagrado Coração

Prof. Esp. Andre Luiz Ferraz Castro
Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 01 de Dezembro de 2014.

AGRADECIMENTOS

Dedico primeiramente a Deus por me dar capacidade e força independente dos problemas.

Agradeço a minha família por sempre me motivar e me ajudar a não desistir dos meus objetivos.

Agradeço também o meu orientado Prof. Esp. Alex Setolin Beirigo, por me ajudar e me dar atenção sempre que as duvidas apareciam, para que eu pudesse realizar este trabalho.

RESUMO

Este trabalho tem a finalidade de analisar a propagação do sinal wireless com o software de gerenciamento de tráfego de redes sem fio chamado NetSurveyor com diferentes tipos de barreiras. O mesmo foi realizado com materiais menos suscetíveis a interferências, como madeira, gesso e vidro, até de maior intervenção como ferro, concreto etc. O uso dessa tecnologia está cada vez mais popular entre os dispositivos portáteis que necessitam usar uma infraestrutura de rede, sua facilidade na instalação, flexibilidade e o baixo custo, está deixando essa conexão com uma propensão cada vez maior. As redes sem fio utilizam roteadores para que as estações façam a sua conexão com os hospedeiros sem fio através de um *notebook*, tablet, celular etc. O usuário pode conectar-se a uma rede wireless que esteja ao alcance do seu equipamento, e desprovida de segurança, seja ela em uma residência, empresa, restaurante, aeroportos etc. Tanto as redes cabeadas como as redes sem fio exigem uma segurança, porém as redes sem fios necessitam de cuidado maior, pois suas transmissões são feitas por radiodifusão e por isso podem ter outros usuários acessando seus pacotes de informações. As redes sem fios têm uma grande oscilação de sinal dependendo onde e como estão instalados os roteadores. Quanto menos barreiras no caminho em que o sinal irá se propagar menos interferência de conexão irá ocasionar à rede. Os testes que foram realizados neste trabalho forneceu um resultado para cada material interferente. Os testes informarão a qualidade do sinal para cada tipo de barreira especificada, para que os usuários tenham um melhor aproveitamento da rede em locais que possuem barreiras, gerando a conclusão de que uma rede wireless necessita estar instalada de maneira correta.

Palavras-chave: Rede Wireless. NetSurveyor. Roteadores. Conexão. Radiodifusão.

ABSTRACT

This work aims to analyze the spread of wireless signal to the wireless network traffic management software called NetSurveyor with different types of barriers. The same was done with materials less susceptible to interference, such as wood, plaster and glass, even for greater intervention as metal, concrete, etc. The use of this technology is increasingly popular with handheld devices that need to use a network infrastructure, its ease of installation, flexibility and low cost, is leaving that connection with an increasing propensity. Wireless networks use routers to the seasons make your connection to the wireless hosts through a notebook, tablet, mobile phone etc. The user can connect to a wireless network that is in range of your equipment, and devoid of security, whether in a residence, business, restaurant, airport etc. Both wired networks such as wireless networks require security, but wireless networks require more care because their transmissions are made by broadcasting and so may have other users accessing their information packets. Wireless networks have a big signal oscillation depending on where and how the routers are installed. The fewer barriers in the way that the signal will propagate less connection will cause interference to the network. The tests that were performed in this study has provided a result for each interfering material. The tests inform the signal quality for each barrier type specified, for users to have a better use of the network in cities with barriers, leading to the conclusion that a wireless network needs to be installed correctly.

Keywords: Wireless Network. NetSurveyor. Routers. Connection. Broadcasting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Redes sem fio -----	12
Figura 2-	Aplicações de redes e seus ambientes -----	15
Figura 3-	Topologia Ad-Hoc -----	16
Figura 4-	Rede Cliente/Servidor utilizando um Access Point -----	17
Figura 5-	Antena omnidirecional -----	24
Figura 6-	Antena direcional -----	25
Figura 7-	Antena semi-direcional -----	26
Figura 8-	Principais barreiras da propagação do sinal wireless -----	27
Figura 9-	Pontos interferentes -----	28
Figura 10-	Ponto de acesso -----	29
Figura 11-	Teste com mármore -----	31
Figura 12-	Teste com madeira -----	32
Figura 13-	Teste com gesso -----	32
Figura 14-	Teste com bloco de concreto -----	33
Figura 15-	Teste com tijolo de barro -----	34
Figura 16-	Teste com vidro -----	34
Figura 17-	Teste com ferro -----	35
Figura 18-	Resultado com mármore -----	36
Figura 19-	Resultado com madeira -----	37
Figura 20-	Resultado com gesso -----	38
Figura 21-	Resultado com bloco de concreto -----	39
Figura 22-	Resultado com tijolo de barro -----	40
Figura 23-	Resultado com vidro -----	41
Figura 24-	Resultado com ferro -----	42
Figura 25-	Resultado em ordem decrescente -----	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AES	<i>Advanced Encryption Standard</i>
AP	<i>Access Point</i>
DB	<i>Decibel</i>
DSSS	<i>Direct Sequence Spread Spectrum</i>
EAP	<i>Extensible Authentication Protocol</i>
GHz	<i>Gigahertz</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
KHz	<i>KiloHertz</i>
Mbps	<i>Megabit por Segundo</i>
MIMO	<i>Multiple-Input Multiple-Output</i>
OFDM	<i>Orthogonal frequency-division multiplexing</i>
QoS	<i>Quality of service</i>
RF	<i>Rádio Frequência</i>
SF	<i>Sem Fio</i>
TI	<i>Tecnologia da Informação</i>
WEP	<i>Wired Equivalent Privacy</i>
WI-FI	<i>Wireless Fidelity</i>
WPA	<i>Wi-Fi Protected Access</i>
WLAN	<i>Wireless Local Area Network</i>
WMAN	<i>Wireless Metropolitan Area Network</i>
WWAN	<i>Wireless Wide Area Network</i>
WPAN	<i>Personal Area Network</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	OBJETVO GERAL.....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
3.1	CONCEITOS E TECNOLOGIAS DE REDES SEM FIO.....	12
3.2	PADRÕES DE REDES SEM FIO.....	13
3.2.1	Redes de área pessoal ou curta distância Wireless Personal Área Network (WPAN).....	13
3.2.2	Redes de área local <i>Wireless Local Area Network (WLAN)</i>.....	13
3.2.3	Redes de área metropolitana Metropolitan Area Network (WMAN).....	14
3.2.4	Redes geograficamente distribuídas ou de longa distância sem fio Wireless Wide Area Network (WWAN).....	14
3.3	TOPOLOGIAS PARA REDES SEM FIO.....	15
3.3.1	Topologia Ad-Hoc.....	15
3.3.2	Topologia infra-estrutura ou cliente/servidor.....	16
3.4	OS PADRÕES DE TECNOLOGIA DE REDES SEM FIO 802.11.....	17
3.4.1	Padrão 802.11b.....	18
3.4.2	Padrão 802.11a.....	18
3.4.3	Padrão 802.11g.....	19
3.4.4	Padrão 802.11e.....	19
3.4.5	Padrão 802.11i.....	19
3.4.6	Padrão 802.11n.....	20
3.5	TIPOS DE TRANSMISSÃO SEM FIO.....	20
3.5.1	Transmissão por infravermelho.....	20
3.5.2	Transmissão por micro-ondas.....	21
3.5.3	Transmissão por radiofrequência.....	21
3.6	ANTENAS.....	22
3.6.1	Distância	23
3.6.2	Largura da onda.....	23
3.6.3	Ganho.....	23
3.6.4	Omnidirecional.....	24
3.6.5	Direcional.....	25
3.6.6	Semi-Direcional.....	25
3.7	REDUÇÕES E INTERFERENCIA DE SINAIS.....	26
3.7.1	Ponto de acesso.....	29
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
6	TRABALHOS FUTUROS.....	44
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

As redes sem fios (SF) tiveram início na década de 90, e com o aumento da tecnologia e cada vez mais popular entre os usuários, as redes SF tiveram uma grande aceitação entre os usuários e os fabricantes de dispositivos móveis, de acordo com Mendes (2007) o objetivo das redes SF é a conexão entre diferentes pontos com alta taxa de transmissão, dispensando os cabos metálicos e possibilitando utilização dos dispositivos portáteis a qualquer hora e lugar.

Com o aumento de dispositivos móveis que dispõe desta tecnologia, e poucos estudos voltados para os meios interferentes, muitos usuários tem um aproveitamento inferior no rendimento que essa conexão pode lhe disponibilizar. Diferentes tipos de barreiras onde a transmissão sem fio irá transitar são os responsáveis pelo mau funcionamento das redes wireless.

As redes Wireless Fidelity (Wi-Fi) tornaram-se um padrão 802.11 e foram disponibilizados pela Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), esse tipo de rede foi projetada para ser usada em áreas limitadas, casa, empresas, prédios, universidades etc.

O fácil acesso a equipamentos, com pontos de acesso, cartões e roteadores sem fios, fez com que essa tecnologia tomasse rapidamente um lugar de destaque no mercado de TI (Tecnologia da Informação), tendo um crescimento exponencial nos últimos anos. (SANCHES, 2011, p. 223).

A rede sem fios deve estar configurada com o máximo de segurança para evitar as invasões de usuários não autorizados bloqueando o acesso aos pacotes de informações, esse foi o problema da segurança, segundo Tanenbaum (2003) para uma rede sem fio evitar problemas com a segurança foi incluída uma encriptação pelo padrão 802.11 conhecido como Wired Equivalent Privacy (WEP).

As redes sem fios têm uma grande vantagem, pois podem ser instaladas facilmente em locais de grandes acidentes geográficos, flexibilidade inerente, sua instalação é simples e os custos de infraestrutura estão cada vez mais baixos.

O problema que pode haver enquanto a rede SF está sendo estruturada, são as barreiras que podem estar no caminho por onde o sinal via rádio irá propagar, pois podem causar o mau funcionamento da rede wireless.

Para um bom funcionamento da rede SF, o seu ponto de acesso (AP Access Points) quando instalado tem que ser configurado e posicionado no local onde o sinal irá trafegar sem interferências e perda de potência de sinal, de acordo com Pozzebon (2012) para uma rede wireless funcionar é necessário apenas um AP para transformar em ondas de rádio os dados da rede cabeada e transmiti-los através de antenas.

Este trabalho propõe realizar testes de propagação do sinal wireless com um software de gerenciamento de tráfego de redes sem fios chamado NetSurveyor. Os testes de propagação de sinal serão executados em um único ambiente com diferentes tipos de barreiras, desde as menos suscetíveis como madeira, vidro, tijolos, até as de maior potencial interferente como concreto, ferro e etc. Isso poderá auxiliar a rede sem fio a atingir um melhoramento no desempenho de conexão.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar testes de propagação de sinal wireless em um único ambiente com diferentes níveis de interferência de barreiras entre os dispositivos móveis.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho de conclusão de curso da Ciência da Computação pretende:

- a) Reunir informações para que outros usuários possam consultar qual a porcentagem de interferência dos objetos estudado, obtendo um melhor desempenho de sua rede sem fio;
- b) Fazer testes em redes sem fio utilizando software para medir a propagação do sinal wireless;
- c) Realizar testes em um único ambiente utilizando materiais interferentes como madeira, vidro, tijolo de barro, mármore, gesso, bloco de concreto e o ferro para constatar a possibilidade de ocorrência de oscilação de sinal.
- d) Coletar dados da qualidade do sinal utilizando o software chamado NetSurveyor.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONCEITOS E TECNOLOGIAS DE REDES SEM FIO

Na década de 90 as redes sem fio surgiram com mais força ao mercado. Vieram para eliminar as limitações e complementar as redes cabeadas, pois sua mobilidade e capacidade de acesso são independentes de onde o usuário esteja. De acordo com Forouzan (2008) a tecnologia sem fio está cada vez mais comum e foi à tecnologia que mais cresceu nos dias atuais, pois se utiliza do ar para propagar o sinal e transmitir informações sem utilizar fios ou cabos. “O primeiro sistema de computadores que empregou as técnicas de radiodifusão em vez de cabos ponto a ponto foi o sistema aloha, na década de 1970.” (MENDES, 2007, p. 316).

As redes sem fios têm muitas utilidades e foram criadas para conectar os dispositivos sem a necessidade de ficar preso a um fio ou cabo, que podem ser vistas na Figura 1. Por isso foi dado o nome de Wire (fio, cabo) e Less (sem), redes wireless (sem fio).

Figura 1 - Redes sem fio



Fonte: Configurações... (c2012).

Cada vez mais organizações descobrem que as LANs sem fio são um complemento indispensável para as LANs com fio tradicionais, para atender necessidades de mobilidade, relocação, interligação, rede provisória e cobertura de locais difíceis de ligar. (STALLINGS, 2005, p. 229).

Um uso muito comum é o escritório portátil, segundo Tanenbaum (2011), quando as pessoas estão andando, querem acessar seus equipamentos eletrônico portátil independente de onde estejam, ou seja, conectar-se à internet, enviar e receber ligações telefônicas, correio eletrônico, acessar arquivos remotos e conectar-se a máquinas distantes.

Quando falamos de redes sem fio, estamos nos referindo a uma família de padrões que funcionam conjuntamente: equipamentos que suportam um dos padrões sempre são compatíveis com outros dispositivos que suportam o mesmo padrão. (ENGST; FLEISHMAN, 2005, p. 8).

3.2 PADRÕES DE REDES SEM FIO

A classificação de abrangência das redes sem fio é dividida em quatro grupos que diferenciam o alcance do sinal.

3.2.1 Redes de área pessoal ou curta distância Wireless Personal Área Network (WPAN)

Padronizada pela IEEE 802.15, é utilizada em conexão bluetooth. A propagação do sinal é de curta distância e os custos são baixos, sua comunicação é feita através de celulares para conectar-se com outros dispositivos como PDA, fones, impressoras, etc. Para se conectarem, os dispositivos não utilizam conexões de alta velocidade, segundo Engst e Fleishman (2005), a conexão bluetooth funciona muito bem em pequenos ambientes em que vários transceptores bluetooth funcionam ao mesmo tempo, e são resistentes a barreiras e interferências.

3.2.2 Redes de área local *Wireless Local Área Network (WLAN)*

Rede de computadores interna, sua área de abrangência de sinal é limitada a uma área geográfica de poucos quilômetros, obtém de grande flexibilidade e possibilita conexões em diversos ambientes. Muito utilizada como rede doméstica e conhecida como rede local, a transmissão de conexão é via ondas de rádio, está cada vez mais populares entre os usuários e está presente em muitos lugares públicos. Segundo Tanenbaum (2011), as WLANs estão cada vez mais sendo implantada entre os lares e pequenos escritórios, onde a instalação é considerada trabalhosa de mais, em antigos edifícios comerciais e outros ambientes de difícil acesso geográfico.

3.2.3 Redes de área metropolitana *Metropolitan Area Network (WMAN)*

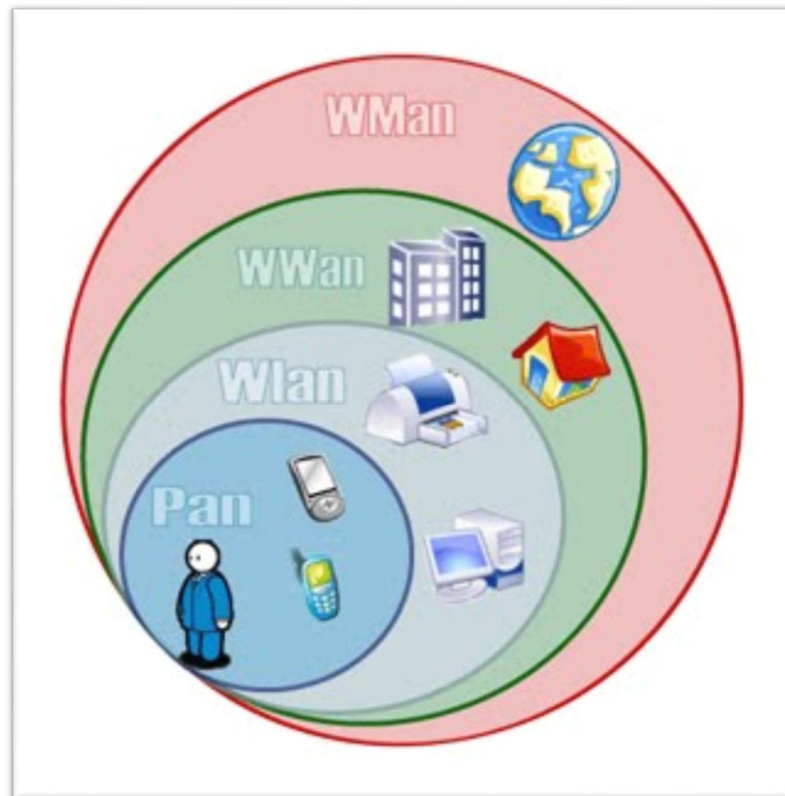
Área de Rede Metropolitana sem fio, uso público e rede externa com abrangência de cidade (metrópole). É utilizada para conexões de altas velocidades, interliga algumas LANs que estejam a alguns quilômetros de distância. “Elas são sistemas de banda larga que usam ondas de rádio para substituir a parte final das conexões telefônicas.” (TANENBAUM, 2011, p. 264).

3.2.4 Redes geograficamente distribuídas ou de longa distância sem fio *Wireless Wide Area Network (WWAN)*

Abrangência de grande distância um país ou continente, rede de propriedades pública, com a expansão das redes, outras conexões foram anexadas aumentando o tamanho e complexidade da rede WWAN que são conhecidas como rede celular móvel, sua transmissão é feita por satélite. “Uma rede geograficamente distribuída, ou WAN (wide área network), abrange uma grande área geográfica, com frequência um país ou continente.” (TANENBAUM, 2011, p. 31).

Na Figura 2 é apresentada a classificação de abrangência das redes sem fio diferenciando o alcance do sinal.

Figura 2 - Aplicações de redes e seus ambientes.



Fonte: Carneiro (c2010).

3.3 TOPOLOGIAS PARA REDES SEM FIO

3.3.1 Topologia Ad-Hoc

São redes sem fio que não necessitam de um AP para conectar os dispositivos da rede, pois eles funcionam como se fossem um roteador, encaminhando informações comunitárias e acesso à internet entre si apenas no período em que estão trocando informações, através de um canal de comunicação. A rede Ad-Hoc é um método para o compartilhamento de arquivos, mas também pode ser utilizada para compartilhar internet, são redes de baixo custo e grande flexibilidade para serem implantadas. “Redes ad-hoc são criadas entre duas ou mais máquinas que atuam como se tivessem em uma mesma rede pequena”. (ENGST; FLEISHMAN, 2005, p. 129).

Na Figura 3 é apresentado um exemplo de topologia Ad-Hoc.

Figura 3 - Topologia Ad-Hoc

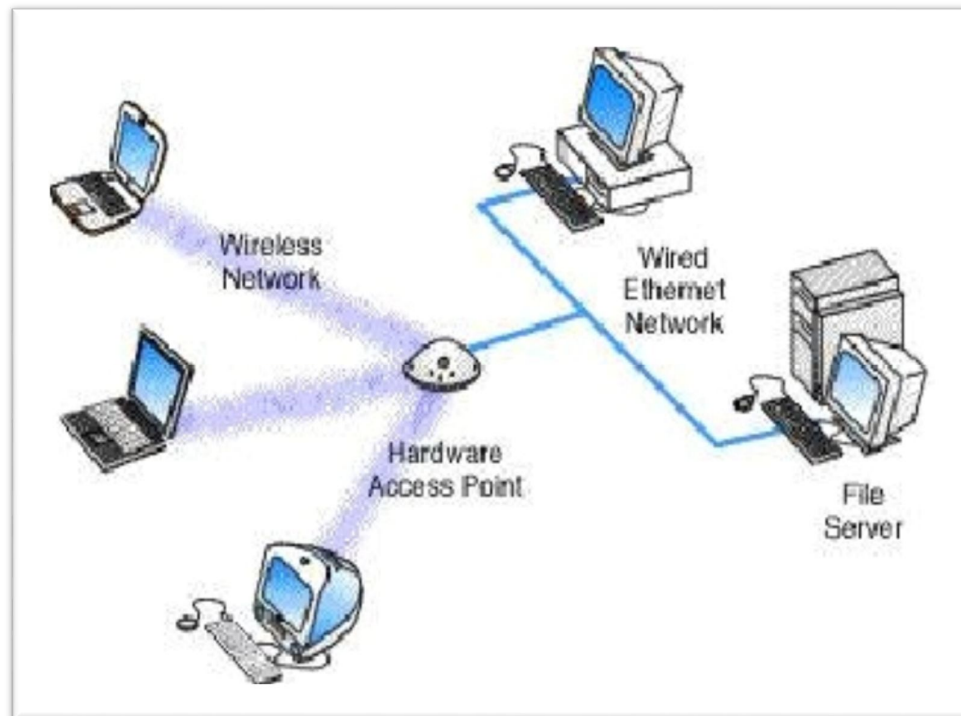


Fonte: Kotviski (2009).

3.3.2 Topologia infra-estrutura ou cliente/servidor

De acordo com Mendes (2007) as redes cliente/servidor possuem dois tipos de elementos os AP e os dispositivos móveis. Como mostra a Figura 4 as estações móveis comunicam-se entre si através de um AP que é o equipamento central dessa rede, todos os dados da rede passam pelo ponto de acesso sem fio, ele é responsável pela conexão dos dispositivos móveis de uma área de cobertura, gerenciando e controlando toda rede sem fio, ajuda a definir se uma estação pode ou não ser controlada por outro AP. Apresenta facilidade de interconexão com redes cabeadas e com a internet.

Figura 4 - Rede Cliente/Servidor utilizando um Access Point.



Fonte: Zanetti; Gonçalves (2003, p. 18).

3.4 OS PADRÕES DE TECNOLOGIA DE REDES SEM FIO 802.11

O IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) é uma associação profissional técnica sem fins lucrativos, foi formada em 1963 e foi o grupo de trabalho responsável por definir os padrões 802.11 para cada tipo de redes locais sem fio (Wireless Local Area Networks- WLANs) dependendo da especificação, um dos trabalhos mais importantes é desenvolver padrões técnicos para as tecnologias de redes. “A especificação do padrão 802.11 foi aceita em 1997 e define uma interface entre um computador sem fio e o seu ponto de acesso, e entre dois computadores sem fio.” (MENDES, 2007, p. 318).

O padrão 802.11 é subdividido em vários grupos de tarefa para as redes wireless, como alguns descritos 802.11b, 802.11a, 802.11g, 802.11e, 802.11i e 802.11n. Esses padrões têm a finalidade de reunir informações para definir como será a conexão entre dois clientes ou um cliente e um dispositivo concentrador utilizando a rede sem fio como transmissão. “A missão do IEEE é desenvolver padrões técnicos com base no consenso para a eletrônica em várias indústrias.” (ENGST; FLEISHMAN, 2005, p. 9).

3.4.1 Padrão 802.11b

Esse sub-padrão 802.11b foi o primeiro a ser desenvolvido pelo comitê do IEEE para WLAN. Sua velocidade de transmissão máxima é de até 11 megabits por segundo (Mbps), e permite comunicar-se com velocidades menores, cobre uma área de transmissão em lugares abertos de até 400 metros e em lugares fechados pode atingir 50 metros dependendo dos objetivos que estão no caminho onde o sinal irá propagar. Por trabalhar em uma frequência mais baixa está mais suscetível a sofrer interferências por outros tipos de fontes de ruídos, aparelho celular, micro-ondas e telefones sem fio etc., pois opera com a mesma faixa de frequência de 2,4 GHz, baseado na tecnologia espectro de difusão de sequência direta (DSSS), permite um número máximo de 32 clientes conectados ao ponto de acesso, e baixo custo nos seus dispositivos.

O 802.11b suporta cinco velocidades, iniciando na mais rápida e caindo para velocidade mais lentas se interferência ou um sinal fraco impedir que os dados passem. As cinco velocidades são 11 Mbps, 5,5 Mbps, 2 Mbps, 1 Mbps e 512 Kbps (kilobits por segundo). (ENGST; FLEISHMAN, 2005, p. 11).

3.4.2 Padrão 802.11a

Foi o padrão desenvolvido para sanar os problemas do 802.11b no ano de 1999, sua velocidade é muito mais rápida, alcançando no máximo de 54 Mbps com opção de operar em velocidades menores. Opera em uma frequência de 5 GHz e suporta 64 clientes conectados por pontos de acesso, porém menor área de alcance. Por trabalhar com frequências mais altas, possui menos interferências, mais apresenta mais dificuldade em ultrapassar paredes. “O padrão 802.11a foi o segundo desenvolvido pelo IEEE e é, em média, cinco vezes mais rápida do que o padrão 802.11b, chegando a transmitir dados a 54 Mbps.” (MENDES, 2007, p. 320).

Possui disponíveis 12 canais para a sua transmissão, quatro vezes mais que o padrão 802.11b que tem apenas 3 canais livres, porém o 802.11a não é compatível com o padrão 802.11b, pois utilizam faixas de frequência diferentes.

3.4.3 Padrão 802.11g

Esse padrão foi desenvolvido no ano de 2002, podendo interoperar juntamente com o padrão 802.11b, pois trabalham na mesma frequência de 2,4 GigaHertz (GHz), e transmitindo dados a 54 megabit por segundo (Mbps). Alguns dispositivos se configurado com o modo turbo-G, a taxa de transferência pode alcançar 108 Mbps, oferecendo mais velocidade e estabilidade, utiliza multiplexação por divisão de frequência (OFDM).

O 802.11g opera em 54 Mbps como o 802.11a, mas utiliza as mesmas frequências de rádio que o 802.11b e suporta retrocompatibilidade total com essa especificação mais antiga. (ENGST; FLEISHMAN, 2005, p. 14).

3.4.4 Padrão 802.11e

Foi desenvolvido para agregar melhoria na qualidade do serviço (QoS), oferece serviços como vídeo transferência de alta resolução, telefonia protocolo de Internet (IP) e aplicações multimídia. “Uma rede sem fio poderá garantir que ligações em telefones IP e conteúdo multimídia sejam devidamente acessados tanto em redes sem fio como em redes cabeadas”. (MENDES, 2007, p. 320).

3.4.5 Padrão 802.11i

Desenvolvido em junho de 2004 como padrão de segurança, para resolver o problema existente nas redes sem fio. “A especificação de segurança 802.11i é baseada no padrão de encriptação avançada (AES) que suporta chaves de criptografias de 128, 192 e 256 bits”. (MENDES, 2007, p. 321).

Utiliza a proteção de criptografia nas redes sem fio chamado Wi-fi Protected Access (WAP), que foi desenvolvida para sanar os problemas de segurança do padrão Wired Equivalent Privacy (WEP).

3.4.6 Padrão 802.11n

Seu desenvolvimento teve início em 2004 e foi finalizado em setembro de 2009, com o propósito de ser um padrão mais rápido, com maior alcance e mais seguro, trabalha com faixas de frequência de 2,4 GHz ou 5 GHz tornando-o compatível com os padrões anteriores, obtém taxas de transferências de 65 Mbps a 300 Mbps, utilizando a tecnologia Multiple-Input, Multiple-Output (MIMO) como o meio de transmissão, capaz de aumentar as taxas de transferência de dados de entrada e saída por meio de várias vias transmissoras (antenas), deixando o padrão 802.11n com uma capacidade maior de velocidade e cobrindo uma área de transmissão com maior alcance dependendo da qualidade dos equipamentos utilizados. “Tem como outra característica importante a compatibilidade com os outros padrões vigentes no mercado, pois opera com canais de 40 e 20 MHz, mas neste caso as velocidades oscilam na casa dos 135 Mbps.” (RUFINO, 2005, p. 29).

3.5 TIPOS DE TRANSMISSÃO SEM FIO

A transmissão em rede sem fio está cada vez mais sendo requisitada por meio das unidades móveis, seja ela por infravermelho, microondas ou rádio frequência, o que diferencia essas ondas eletromagnéticas é sua frequência. “Para esses usuários móveis, o par trançado, o cabo coaxial e a fibra óptica não tem a menor utilidade”. (TANENBAUM, 2003, p. 105-106).

3.5.1 Transmissão por infravermelho

A tecnologia sem fio por transmissão de infravermelho é utilizada em comunicações a pequenas distâncias, limitada a uma única sala e sua utilização é mais comum em redes WPAN, o infravermelho não consegue penetrar em paredes, mas está prevenido de interferência entre dois sistemas infravermelhos mesmo que funcionem no mesmo local, mas em ambientes diferentes. O sinal necessita ser propagado em uma linha direta e se algum objeto bloquear, a conexão é desconectada. “Todos os dispositivos de controle remoto utilizados nos aparelhos de televisão, vídeo cassetes e equipamentos estereofônicos empregam a comunicação por infravermelho.” (TANENBAUM, 2003, p. 113-114).

3.5.2 Transmissão por micro-ondas

A tecnologia sem fio por transmissão de microondas define-se por ondas eletromagnéticas que operam com frequência entre 1 e 300 GHz, a propagação das ondas é praticamente em linha reta, sua antena deve estar alinhada com o receptor para que elas se comuniquem, mas essa transmissão não atravessa muito bem os obstáculos. Sua transmissão podem ser de muitos quilômetros dependendo da altura das torres de transmissão e recepção. Segundo Tanenbaum (2003) as ondas que chegam fora de fase e que podem cancelar o sinal em relação às ondas diretas são chamadas de ondas retardadas. “Esse efeito é chamado esmaecimento de vários caminhos (multipath fading) e costuma provocar sérios problemas. Ele depende das condições atmosféricas e da frequência.” (TANENBAUM, 2003, p. 111).

3.5.3 Transmissão por rádio frequência

A tecnologia sem fio por transmissão de radiofrequência utiliza sinais de alta frequência que se propagam entre estações de trabalho e unidade central para fazer a comunicação, através de ondas eletromagnéticas propagadas no espaço, cobrindo uma faixa de 3 KiloHertz (kHz) a 1 GigaHertz (GHz), elas são omnidirecionais e o sinal é irradiado em 360°, com isso os transmissores e receptores não precisam estar alinhados um ao outro para se comunicarem.

As ondas de rádio são fáceis de gerar, podem percorrer longas distâncias e penetrar facilmente nos prédios; portanto são amplamente utilizadas para comunicação, seja em ambientes fechados ou abertos. (TANENBAUM, 2011, p. 92).

Reflexão - Ocorre quando um sinal de RF incide sobre uma superfície espelhada. Muitos obstáculos podem causar reflexões (ex. prédios, paredes etc), o sinal refletido pode permanecer perfeito ou ter sofrido perda do sinal, podendo ter o sinal cancelado.

Refração - É o desvio que a onda de rádio sofre através de um meio de densidade diferente do meio de propagação, parte da onda é refletido e parte é desviada em outra direção de propagação de RF, que é um problema em RF de longas distâncias.

Difração - É quando o sinal incide sobre algum objeto que esteja bloqueando o caminho onde o sinal de RF irá transitar entre o transmissor e o receptor, com isso uma parte do sinal é desviada contornando o objeto, sofrendo um retardo na sua velocidade enquanto a outra parte de sinal continua com sua velocidade normal.

Absorção - É quando o sinal de RF atinge algum tipo de impureza existente na atmosfera, este sinal é convertido em pequenas quantidades de energia térmica fazendo com que o sinal perca sua intensidade.

Espalhamento - Quando o sinal irradiado atravessa um meio que contenha pequenos objetos se comparado ao comprimento de onda do sinal e o número de obstáculos por unidade de volume é grande.

3.6 ANTENAS

As antenas funcionam com ondas eletromagnéticas e são essenciais em um circuito de redes sem fio, são necessárias para a irradiação e recepção de ondas eletromagnéticas através do ar, convertendo a energia elétrica em energia eletromagnética, elas irradiam energia elétrica ou energia eletromagnética em todas as direções, mas seu desempenho nem sempre é igual em ambas as direções.

Quando a frequência for maior, o feixe gerado pela antena será mais direcional. Se o dispositivo wireless não possuir antenas, não conseguiria transmitir os sinais, pois o sinal gerado pela RF teria uma frequência muito baixa.

Redes sem fio contam com os mesmos princípios que guiam telefones sem fio e todos esses outros dispositivos sem fio. Um transceptor (uma combinação de transmissor e receptor) envia sinais fazendo vibrar ondas de radiação eletromagnética que se propagam a partir de uma antena; a mesma antena recebe sinais sofrendo uma vibração apropriada mediante a passagem de sinais nas frequências corretas. (ENGST; FLEISHMAN, 2005, p. 3).

Para um bom desempenho da rede SF, é essencial que dispositivos estejam em uma perfeita sincronia, distância, largura da onda e ganho.

3.6.1 Distância

A antena instalada deve alcançar distâncias maiores que a necessária para a instalação da rede sem fio, pois se a antena trabalhar com sua capacidade máxima no percurso da propagação, a força do sinal poderá chegar mais fraca ou nula, não

conseguindo comunicação, podendo piorar com o passar do tempo devido aos desgastes dos equipamentos.

3.6.2 Largura da onda

O alcance do sinal é indicado pela largura da onda que é expressa em graus, se a onda for mais larga a área de cobertura será mais curta, mas as ondas mais largas compensam as barreiras no trajeto do sinal, como vento, parede e chuva que afetam diretamente o desempenho da antena.

3.6.3 Ganho

Após ser processado por um dispositivo eletrônico, o ganho é o aumento da potência do sinal, que é expresso em decibel (dB), comumente maiores ganhos revertem em distâncias maiores, consumo de energia maior e propagação de sinais em áreas não desejadas.

Distâncias maiores precisa de largura de onda menor, com isso a margem de erro é maior na transmissão, vento, árvores e prédios que estejam no trajeto da propagação do sinal podem ser evitados na instalação das redes sem fio. “Quanto maior o ganho da antena, mais estreito é o feixe de radiação e mais longe conseguiremos levar o sinal, de forma que mais potência é entregue ao destino em longas distâncias.” (BATTISTI, c 2001-2014).

As três variações de antenas para redes wireless são as omnidirecionais, direcionais e semi-direcionais.

3.6.4 Omnidirecional

Com um padrão de propagação não direcional, a cobertura do sinal é de 360°, as antenas omnidirecionais são indicadas quando os pontos de acessos estão no centro das estações remotas, com um bom desempenho em áreas amplas para comunicação ponto-multiponto, a sua instalação deve ser em ambientes externos para a propagação de um bom sinal wireless em todas as direções como ilustra a Figura 5. “As características de omnidirecionalidade das ondas de rádio as tornam

úteis na multidifusão (multicasting), onde existem um transmissor e muitos receptores.” (FOROUZAN, 2006, p.187).

Figura 5 – Antena Omnidirecional



Fonte: Omnidirecional... (c1996-2014).

3.6.5 Direcional

Sua irradiação ou recepção de ondas eletromagnéticas é focada em uma única área específica, com um desempenho muito bom para enlaces de redes wireless que se comunicam em longas distâncias. Na Figura 6 é possível visualizar uma antena direcional.

Figura 6 - Antena direcional.



Fonte: Direcional... (c1999-2014).

3.6.6 Semi-Direcional

Essa antena é parecida com as antenas direcionais, concentrando a energia do transmissor em uma única direção, sua irradiação é propagada em forma hemisférica ou cilíndrica. Na Figura 7 é possível visualizar alguns modelos de antenas semi-direcionais.

Figura 7 - Antena semi-direcional



Fonte: Battisti (c2001-2014).

3.7 REDUÇÕES E INTERFERÊNCIA DE SINAIS

As redes wireless tem uma atenuação de sinal sempre que as radiações eletromagnéticas são propagadas mesmo ao ar livre. Quando o sinal precisa atravessar algum tipo de material, reduz a força do sinal, segundo Kurose, Ross (2006) a distância entre emissor e receptor oferece atenuação de sinal que é a redução da força do sinal durante a transmissão, diminuindo a taxa de transferência de dados e gerando perda intermitente ou completa da conexão sem fio.

De acordo com Mendes (2005) o ponto de acesso sem fio e os dispositivos da rede não devem ser instalados no chão, pois os campos magnéticos existentes nos carpetes ou tapetes podem causar problemas na rede, quanto mais alta for a instalação do AP melhor será a comunicação entre os dispositivos sem fio.

Muitas ondas de rádio sendo transmitidas ao mesmo tempo e na mesma frequência poderão sofrer interferências eletromagnéticas umas das outras. Se uma rede SF estiver funcionando na mesma frequência que um telefone sem fio 2,4 GHz, eles não funcionarão bem. Os ruídos eletromagnéticos gerados ao mesmo tempo em que um dispositivo sem fio acessa a rede SF poderão causar interferência. Alguns exemplos de dispositivos sem fio e equipamentos domésticos que operam na largura de banda de 2,4 GHz ou 5 GHz que podem causar interferências são: dispositivos sem fio dos vizinhos, fornos de micro-ondas, telefones sem fio, transmissores de vídeos, câmeras, babás eletrônicas.

Nos ambientes externos a propagação do sinal tem perda com a absorção atmosférica, ou seja, chuva, neve, fumaça e neblina são os ambientes atmosféricos

mais propícios à atenuação de sinais. Em locais onde o índice de chuva é muito alto as distâncias envolvidas devem ser pequenas ou deve ser utilizada uma banda de frequência mais baixa para melhorar a propagação do sinal.

Para ter uma boa qualidade de sinal na rede SF, o caminho por onde o sinal irá propagar deve estar desobstruído de barreiras e ruídos eletromagnéticos. De acordo com Mendes (2005) as paredes revestidas com plantas aumentam ainda mais a potência de interferência do sinal. A estrutura interna de um imóvel e o material usado na construção pode afetar a propagação da RF. A quantidade do material e a espessura podem afetar a propagação e a força do sinal de uma rede sem fio.

Existem muitos materiais que podem obstruir a potência do sinal wireless, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8 - Principais barreiras da propagação do sinal wireless.



Fonte: Antenas... (c2007-2012).

Na Figura 9 é possível visualizar alguns pontos interferentes em uma rede sem fio.

Figura 9 – Pontos interferentes.

<p>1> ANTENAS BAIXAS</p> <p>Um mantra estampado nos manuais de pontos de acesso: quanto mais altas as antenas estiverem posicionadas, menos barreiras o sinal encontrará no caminho até os computadores. Trinta centímetros podem fazer uma enorme diferença.</p>
<p>2> TELEFONE SEM FIO</p> <p>A maioria dos telefones sem fio ainda opera na frequência de 900 MHz no Brasil. Mas há modelos que trabalham na frequência de 2,4 GHz, justamente a mesma usada pelos equipamentos 802.11b e 802.11g. Em ambientes com esse tipo de telefone, ou próximos a áreas com ele, a qualidade do sinal do Wi-Fi pode ser afetada, mas isso não acontece sempre.</p>
<p>3> CONCRETO E TREPadeira</p> <p>Combinação explosiva para o Wi-Fi. Se o concreto e as plantas mais vistosas já costumam prejudicar a propagação das ondas quando estão sozinhos, imagine o efeito somado. Pode ser um verdadeiro firewall.</p>
<p>4> MICROONDAS</p> <p>A lógica é a mesma dos telefones sem fio. Os micro-ondas também usam a disputada frequência livre de 2,4 GHz. Por isso, o ideal é que eles fiquem isolados do ambiente onde está a rede. Dependendo do caso, as interferências podem afetar apenas os usuários mais próximos ou toda a rede.</p>
<p>5> MICRO NO CHÃO</p> <p>O princípio do? Quanto mais alto, melhor? Também vale para as plaquinhas e os adaptadores colocados nos micros. Se o seu desktop for do tipo torre e fica no chão e o seu dispositivo não vier acompanhado de um fio longo, é recomendável usar um cabo de extensão USB para colocar a antena numa posição mais favorável.</p>
<p>6> ÁGUA</p> <p>Grandes recipientes com água, como aquários e bebedouros, são inimigos da boa propagação do sinal de Wi-Fi. Evite que esse tipo de material possa virar uma barreira no caminho entre o ponto de acesso e as máquinas ligadas à rede.</p>
<p>7> VIDRO E ÁRVORE</p> <p>O vidro é outro material que pode influenciar negativamente na qualidade do sinal. Na ligação entre dois prédios por Wi-Fi, representado na Figura 8, eles se somam a árvores altas, o que compromete a transmissão do sinal de uma antena para outra.</p>

Fonte: Antenas... (c2007-2012).

Nota: adaptado pelo autor.

Reservatórios de água (como aquários, bebedouros e aquecedores de água), metal, vidro e paredes de concreto são alguns clássicos na lista dos especialistas de wireless. Um inofensivo garrafão de água no caminho entre o ponto de acesso e o computador pode acabar estragando os planos de uma wi-fi estável. A lista não termina aí. Materiais como cobre, madeiras pesadas e grandes pilhas de papel também devem ser evitados. (FORTES, 2004, p. 50).

3.7.1 Ponto de acesso

É o principal dispositivo que realiza a interconexão entre todos os dispositivos móveis da rede sem fio. Ele distribui o sinal de radiofrequência para o ambiente todo. Funciona como uma ponte entre a rede sem fio e a rede cabeada, recebendo o tráfego que chega pelo cabo, e propagando o sinal de rádio para o ambiente através de uma antena. O sinal é transmitido utilizando o ar como o único meio de transmissão.

Alguns pontos de acesso funcionam como roteador permitindo compartilhar o acesso à internet entre os dispositivos da rede SF, segundo Engst e Fleishman (2005), o usuário que conecta seu dispositivo móvel a uma rede wireless sem conseguir visualizar onde o ponto de acesso está localizado é o principal destaque de uma rede SF.

Esse dispositivo pode trabalhar junto com outros pontos de acesso para cobrir uma área maior de conexão, subdividindo essas áreas entre vários pontos de acesso. “Os pontos de acesso possuem como objetivo a interligação entre os equipamentos móveis e a interligação dos equipamentos móveis com a rede cabeada como ilustrado na Figura 11.” (MENDES, 2005, p. 316).

Figura 10 - Ponto de acesso.



Fonte: Access... (2013).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira etapa do trabalho foi realizado um estudo literário sobre os diversos assuntos relacionados as redes wireless.

Na segunda etapa do trabalho contemplou a parte prática. Para tanto, foram escolhidos o local e os tipos de materiais interferentes utilizados para a realização dos testes.

Este trabalho analisou o sinal wireless coletado através do software de gerenciamento de redes sem fio chamado NetSurveyor, o qual captou o sinal do roteador na presença de uma barreira entre os dispositivos móveis, gerando um gráfico referente à propagação do sinal.

O software utilizado para a realização do trabalho foi determinado através da análise de trabalhos já concluídos, baseado no sucesso dos resultados segundo os pareceres de seus autores. O NetSurveyor versão 2.0.9686.0 foi escolhido por ser um software gratuito, de fácil manuseio, compatível com o sistema operacional Windows 7, os resultados são descritos por gráficos e por realizar a coleta da medição da qualidade do sinal wireless.

A análise da propagação do sinal wireless foi realizada em um único ambiente, medindo uma área de aproximadamente quinze metros quadrados, com as paredes feitas de tijolos, uma janela de alumínio, uma porta de madeira e piso frio.

O material de estudo utilizado foi um notebook Gateway NE56R41u, processador B960, 2.20 GHz, memória RAM de 4 GB, sistema operacional Windows 7 Ultimate 64 Bits e dois roteadores wireless TP-LINK N 150 Mbps TL-WR740N. Os materiais que serviram de barreiras foram: tijolo de barro, bloco de concreto, madeira, gesso, mármore, vidro e ferro.

A coleta da medição do sinal com os materiais interferentes teve duração de dez minutos para cada objeto. A distância entre o notebook e os roteadores foi de aproximadamente cinquenta centímetros.

O software gerenciou dois roteadores, um livre de barreira entre o roteador e o notebook, e outro que ficou dentro do ambiente interferente para que a medição da qualidade do sinal fosse realizada através da coleta da porcentagem do sinal captado pelos dois roteadores ao longo do teste.

Os resultados obtidos servirão para fazer uma tabela decrescente da qualidade do sinal wireless com os respectivos objetos interferentes.

A Figura 11 mostra o local e o método de realização do teste para analisar a medição do sinal wireless que foi irradiado quando um roteador ficou livre de barreira e o outro roteador foi colocado dentro de uma caixa de mármore medindo aproximadamente dois centímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de mármore, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 11 – Teste com mármore.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O segundo teste, como mostra a Figura 12 foi feito com madeira, medindo aproximadamente dois centímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de madeira, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 12 – Teste com madeira.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O terceiro teste, como mostra a Figura 13 foi feito com gesso, medindo aproximadamente um centímetro de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de gesso, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 13 – Teste com gesso.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O quarto teste, como mostra a Figura 14 foi feito com bloco de concreto, medindo aproximadamente dez centímetros de espessura e um metro quadrado de área. Foi utilizada uma caixa feita de bloco de concreto, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 14 – Teste com bloco de concreto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O quinto teste, como mostra a Figura 15 foi feito com tijolo de barro, medindo aproximadamente nove centímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de tijolo de barro, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 15 – Teste com tijolo de barro.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O sexto teste, como mostra a Figura 16 foi feito com vidro, medindo aproximadamente três milímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de vidro, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 16 – Teste com vidro.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O sétimo teste, como mostra a Figura 17, foi feito com ferro, medindo aproximadamente um milímetro de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de metal, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 17 – Teste com ferro.

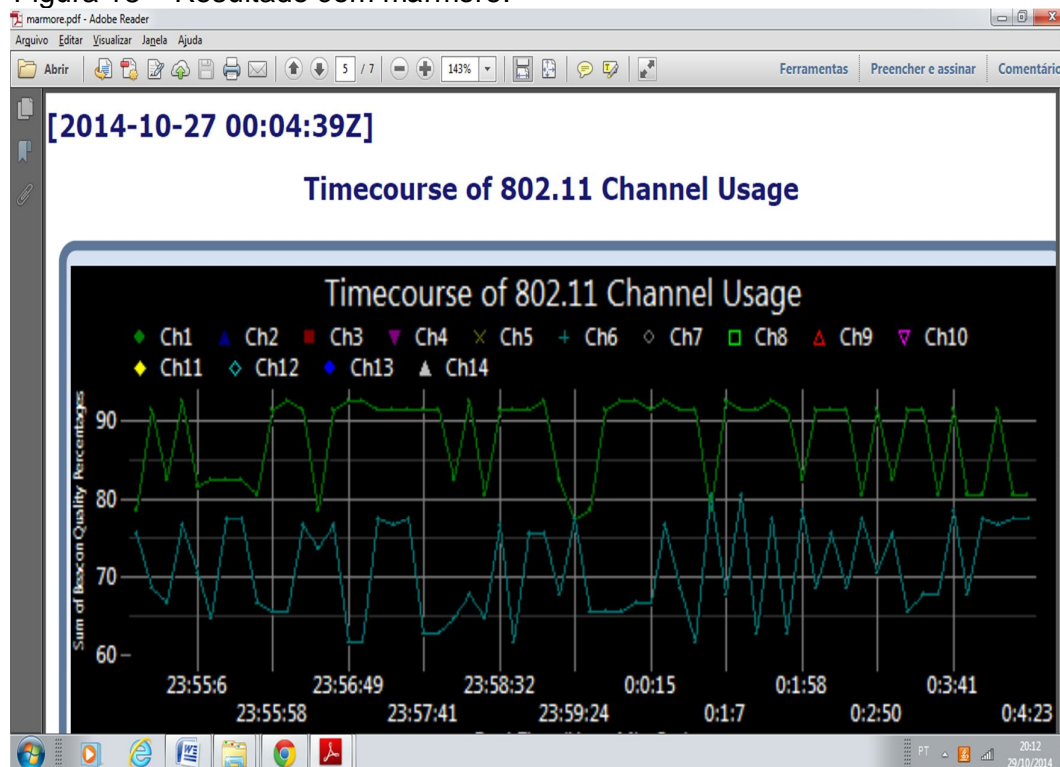


Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

5 RESULTADOS E DISCUÇÕES

Os resultados obtidos representam a qualidade do sinal irradiado pelos roteadores, oscilando entre 0% e 100%. A Figura 18 mostra o resultado do teste feito com mármore. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 77% e máxima de 93%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 62% e máxima de 80%.

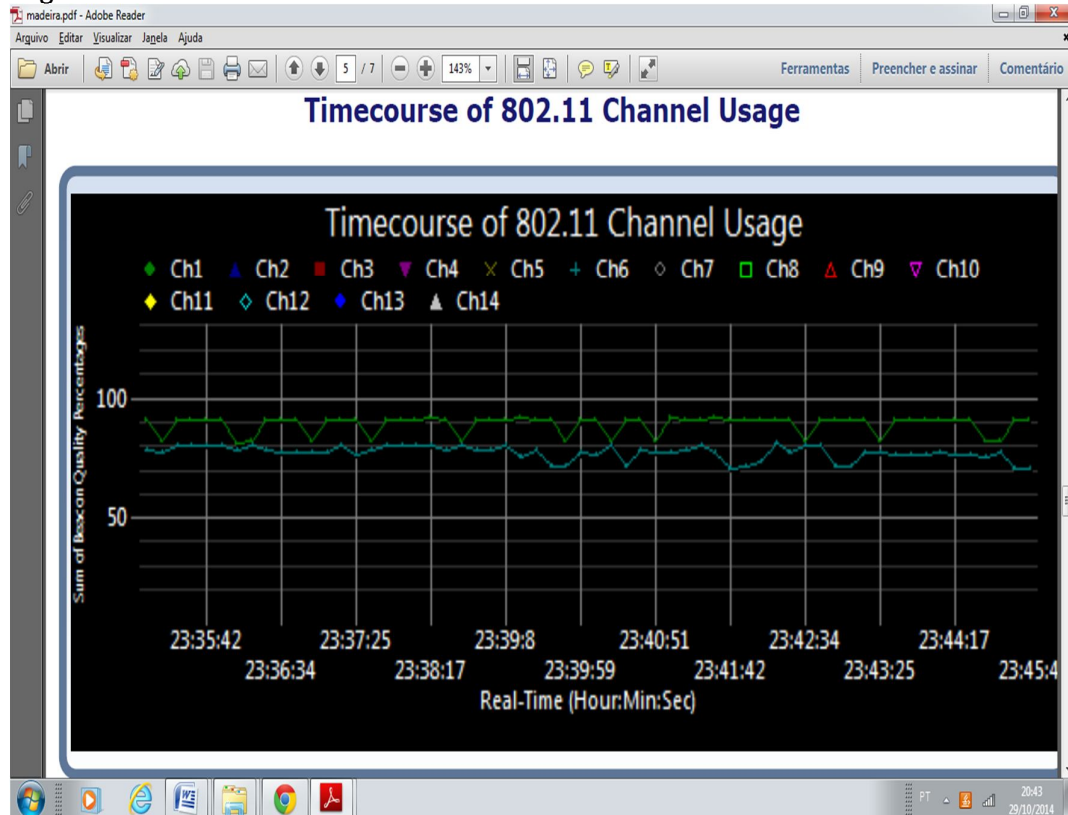
Figura 18 – Resultado com mármore.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 19 mostra o resultado do teste feito com madeira. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 80% e máxima de 91%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 70% e máxima de 80%.

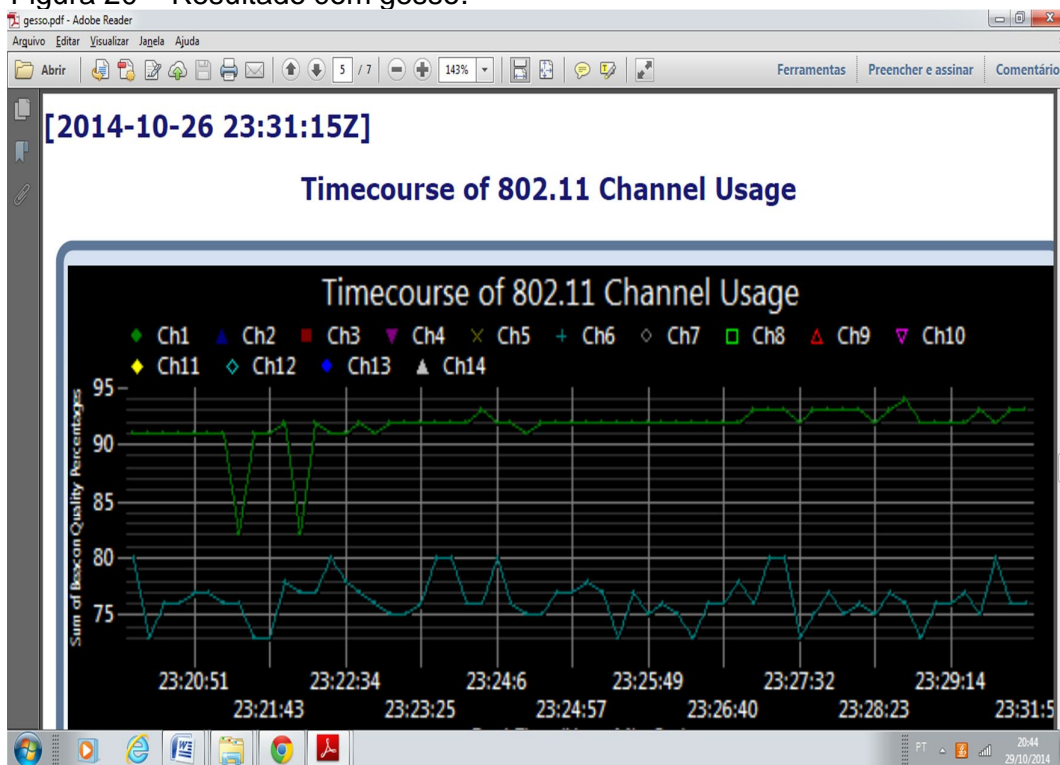
Figura 19 – Resultado com madeira.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 20 mostra o resultado do teste feito com gesso. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 82% e máxima de 94%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 73% e máxima de 80%.

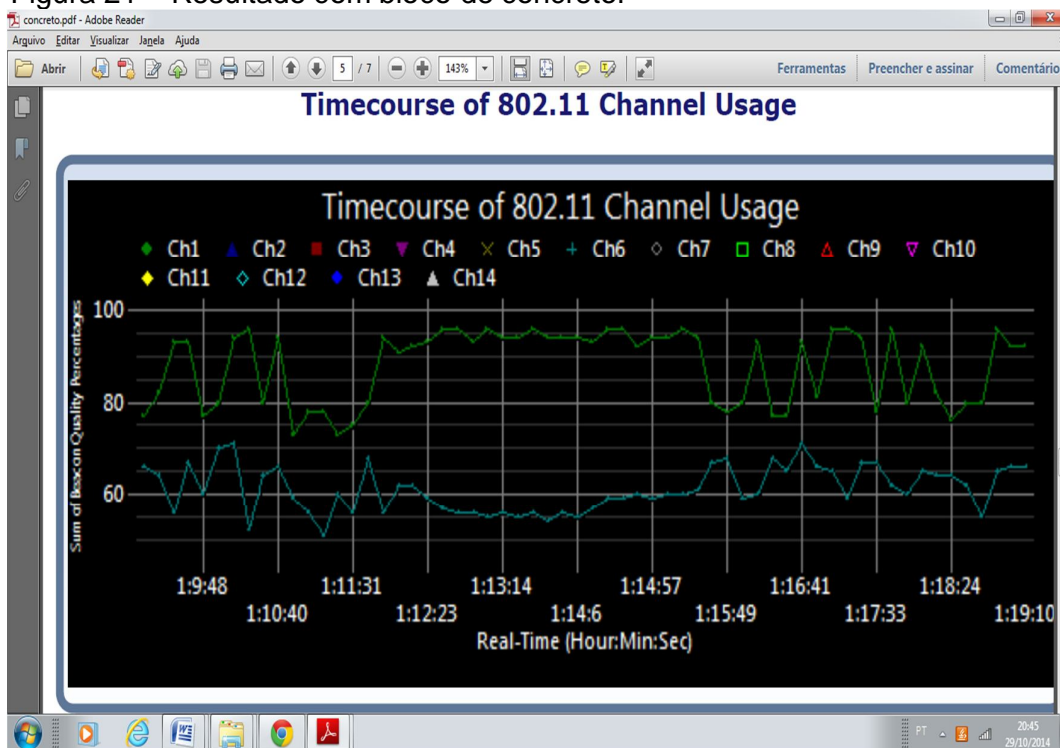
Figura 20 – Resultado com gesso.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 21 mostra o resultado do teste feito com bloco de concreto. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 73% e máxima de 91%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 51% e máxima de 71%.

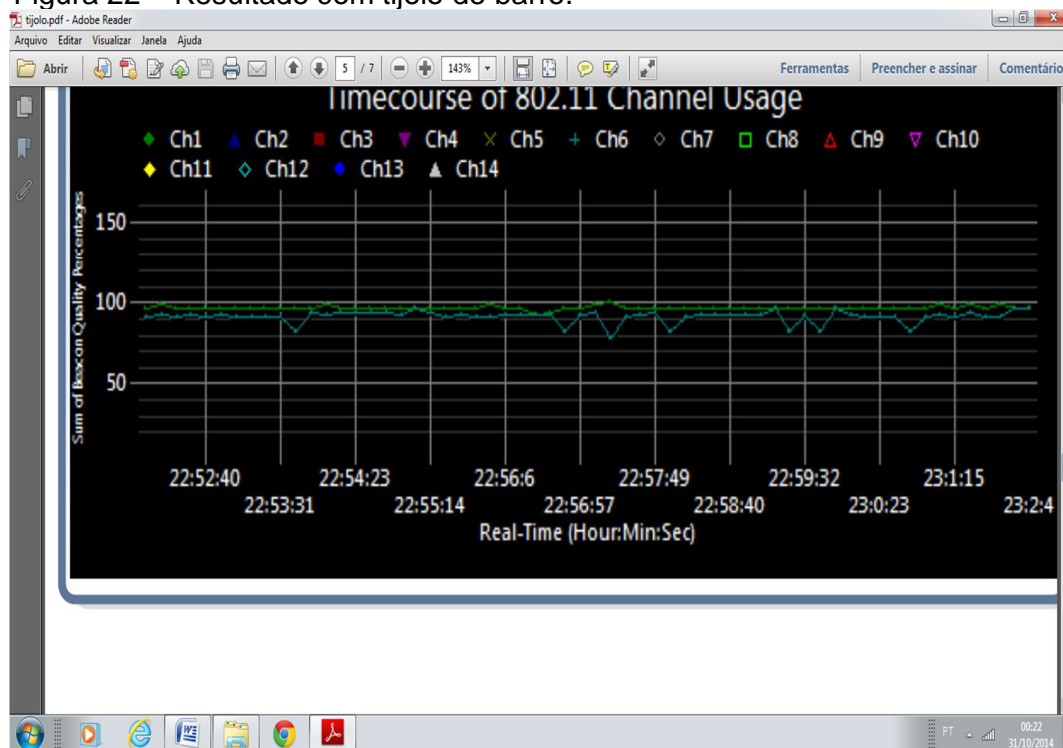
Figura 21 – Resultado com bloco de concreto.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 22 mostra o resultado do teste feito com tijolo de barro. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 92% e máxima de 100%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 79% e máxima de 97%.

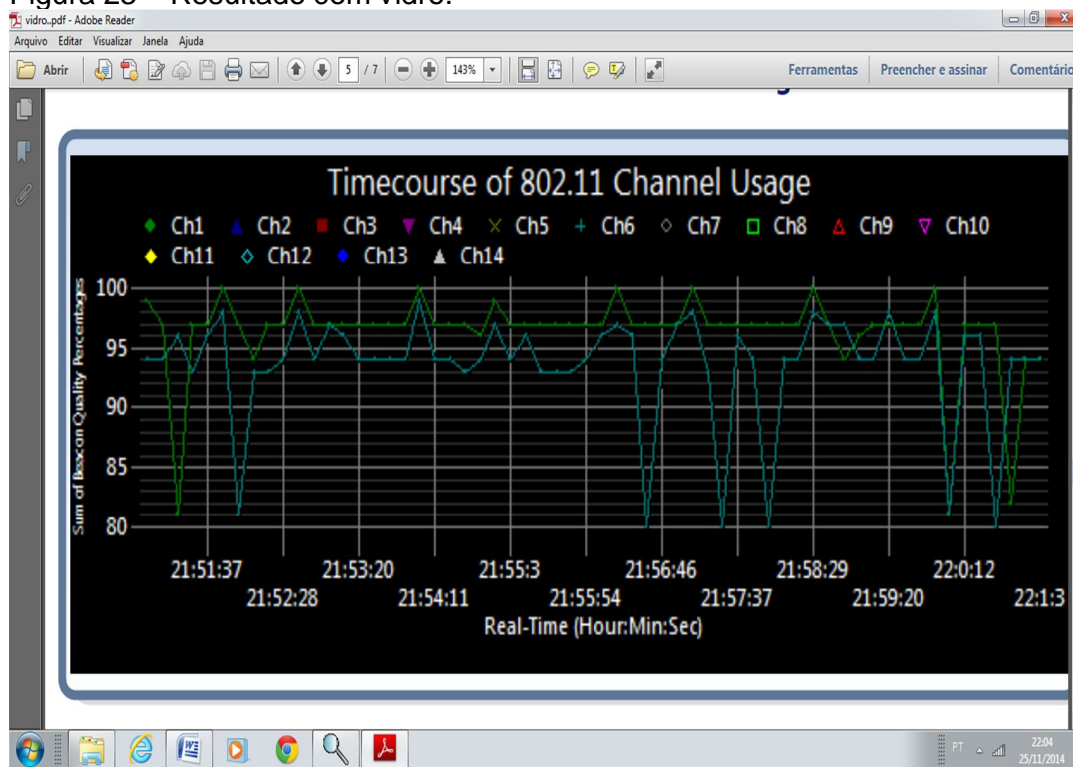
Figura 22 – Resultado com tijolo de barro.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 23 mostra o resultado do teste feito com vidro. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 81% e máxima de 100%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 80% e máxima de 98%.

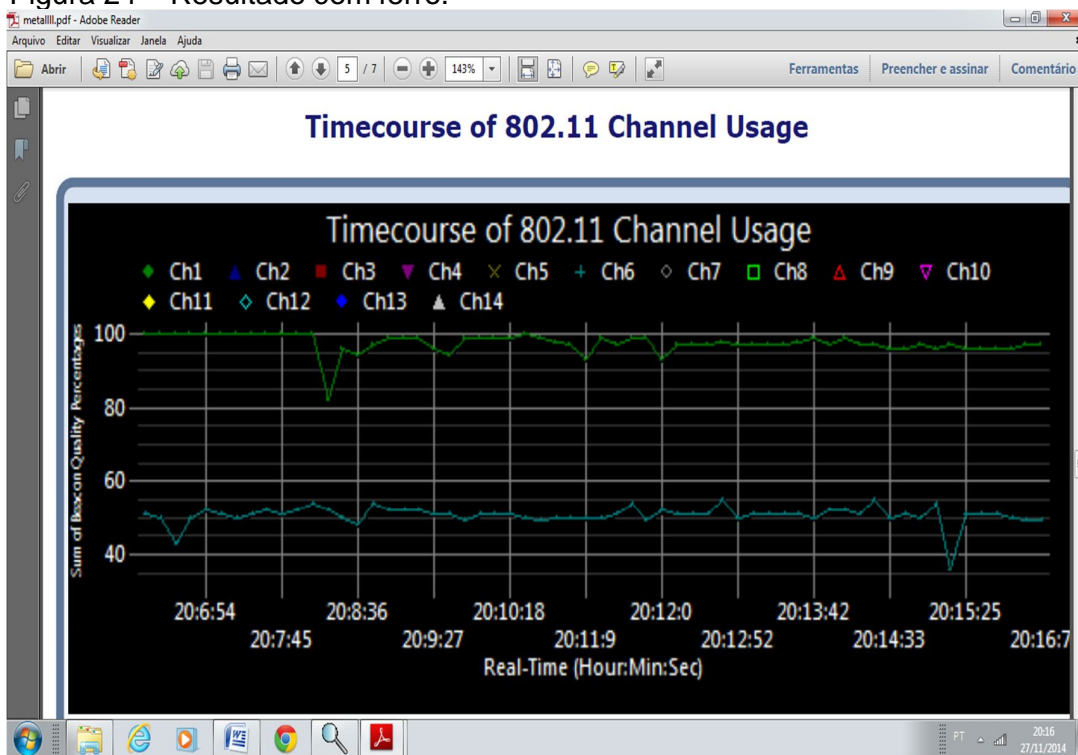
Figura 23 – Resultado com vidro.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 24 mostra o resultado do teste feito com ferro. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 82% e máxima de 100%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 36% e máxima de 55%.

Figura 24 – Resultado com ferro.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 25 mostra a classificação dos resultados da qualidade do sinal wireless de acordo com os diferentes tipos de barreiras utilizadas para a realização dos testes.

Figura 25 – Resultado em ordem decrescente.

Tipo de barreira	Qualidade do sinal (0% a 100%)
Vidro	80% a 98%
Tijolo de barro	79% a 97%
Gesso	73% a 80%
Madeira	70% a 80%
Mármore	62% a 80%
Bloco de concreto	51% a 71%
Ferro	36% a 55%

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

6 TRABALHOS FUTUROS

Como possíveis trabalhos futuros, pode-se apontar:

- a) analisar a qualidade do sinal wireless com outros materiais interferentes como: alumínio, aquário, telha de zinco etc;
- b) fazer os testes com outras espessuras do vidro e do ferro;
- c) medir a qualidade do sinal com outras distancias entre o roteador e o notebook.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos realizados no levantamento bibliográfico foi possível constatar os principais aspectos envolvidos na execução dos testes efetuados na segunda parte do trabalho, tais como as barreiras, que têm uma grande influência na perda da qualidade do sinal wireless irradiada.

Os dados dos testes realizados foram coletados pelo software NetSurveyor, o qual possibilitou a análise da qualidade do sinal wireless na presença de barreiras entre os dispositivos móveis.

Baseado nos resultados dos testes foi possível detectar a porcentagem da qualidade do sinal wireless irradiado em diferentes tipos de barreiras.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a qualidade do sinal wireless tem uma grande perda quando o roteador é instalado em locais com barreiras por onde o sinal é propagado. No entanto, pode-se concluir que o roteador que fica livre de barreiras tem um resultado muito mais satisfatório, pois a qualidade do sinal irradiado chega ao receptor com pouca interferência.

REFERÊNCIAS

- ACCESS, Point. **Wikipedia**, 2013. Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Access_point>. Acesso em: 25 fev. 2014.
- ANTENAS, Omni Linkarv. **Linkarv**, c2007-2012. Disponível em:
<<http://www.linkarv.com/wirelles/armadilhas.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- BATTISTI, J. Redes Wireless: parte XIII. **Juliobattisti**, 2001 – 2014. Disponível em:
<<http://juliobattisti.com.br/tutoriais/paulocfarias/redeswireless013.asp>>. Acesso em:
15 mar. 2014.
- CARDOSO, F. R. M.; SOARES. J. C. T. de M. **Método para implementação de redes sem fio**. 2005. 143f. Projeto Final de Engenharia Elétrica (Engenharia Elétrica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2005.
- CARNEIRO, M. Redes Wireless. **Blogspot**, 2010. Disponível em:
<<http://mixu10.blogspot.com.br/2010/09/redes-wireless.html>>. Acesso em: 11 maio 2014.
- COLEMAN, D. D; WESTCOTT. D. A. **CWA: Certified wireless network administrator study guide**. 2. ed. Indianapolis, EUA: John Wiley and Sons, 2009.
- CONFIGURAÇÃO, instalação, manutenção de redes sem fio wireless. **Cuiket**, c2012. Disponível em: <http://galeria.cuiket.com.br/foto/configuracao-instalacao-manutencao-de-redes-sem-fio-wireless_7962.html>. Acesso em: 06 abr. 2014.
- DIRECIONAL, antena grade. **Mercadolivre**, 1999-2014. Disponível em:
<http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-593716569-antena-grade-direcional-24ghzaproutercaixa-hermfonte12v-_JM#redirectedFromParent>. Acesso em: 20 set. 2014.
- OMNIDIRECIONAL, antena. **Uol**, 1996-2014. Disponível em:
<<http://todaoferta.uol.com.br/comprar/antena-omni-direcional-21-dbi-dotwarp-sedex-gratis-RB2X4ORUQK#rmcl>>. Acesso em: 25 set. 2014.
- ENGST, A; FLEISHMAN, G. **Kit do iniciante em redes sem fio: o guia prático sobre redes Wi-Fi para Windows e Macintosh**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005.
- FARIAS, P. C. B. **Treinamento profissional em redes wireless: tudo o que você precisa saber sobre esta poderosa tecnologia!**. São Paulo: Digerati Books, 2006.
- FOROUZAN, B. A. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 3. ed. Tradução: Glayson Eduardo de Figueiredo. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- _____. **Comunicação de dados e redes de computadores**. 4. ed. Tradução: Ariovaldo Griesi. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

FORTES, D. O wi-fi na vida real. **Info Exame**, São Paulo, v. 19, n. 218, maio 2004. Disponível em: <<http://issuu.com/revistainfo/docs/mai2004>>. Acesso em: 12 maio 2014.

JARDIM, F. de M. **Treinamento avançado em redes wireless**. São Paulo: Digerati Books, 2007.

HAYKIN, S; MOHER, M. **Sistemas modernos de comunicação wireless**. Tradução: Glayson Eduardo de Figueiredo, José Lucimar do Nascimento. Porto Alegre: Bookman, 2008.

KOTVISKI, A. O que são redes ad hoc? **TecMundo**, 2009. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/internet/2792-o-que-sao-redes-ad-hoc-.htm>>. Acesso em: 08 mar. 2014.

KUROSE, J. F; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet**: uma abordagem top-down. 3. ed. Tradução: Arlete Simille Marques. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.

MENDES, D. R. **Redes de computadores**: teoria e prática. São Paulo: Novatec, 2007.

NET, Surveyor. **NutsAboutNets**, c2010. Disponível em: <<http://nutsaboutnets.com/>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

POZZEBON, R. O que é wireless e como funciona? **Oficinadanet**, 2012. Disponível em: <<http://www.oficinadanet.com.br/post/2961-o-que-e-wireless-e-como-funciona>>. Acesso em: 09 mar. 2014.

ROSS, J. **O livro de WI-FI**: Instale, configure e use redes Wireless (sem fio). Rio de Janeiro. Editora Alta Books, 2003.

RUFINO, N. M. de O. **Segurança em redes sem fio**: Aprenda a proteger suas informações em ambientes Wi-Fi e Bluetooth. São Paulo. Novatec, 2005.

SANCHES, C. A. **Projetando Redes WLAN**: conceitos e praticas. 2. Ed. São Paulo: Erica, 2011.

STALLINGS, W. **Redes e sistemas de comunicação de dados**: teoria e aplicações corporativas. 5. ed. Tradução: Daniel Vieira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

_____. **Redes de computadores**: uma nova abordagem. Tradução: Arlete Simille Marques. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2003.

TANENBAUM, A. S. **Redes de computadores**. 15. ed. Tradução: Vandenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

_____. **Redes de computadores**. Tradução: Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TITTEL, E. Tecnologias de Rede. **Redes de computadores**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

TORRES, G. **Redes de computadores curso completo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

ZANETTI, A. R; GONÇALVES, L. de C. **Redes Locais Sem Fio**. Trabalho apresentado na Pós-Graduação em Ciência da Computação. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2003. Disponível em: <www2.dc.UFSCar.br/~carvalho/WLAN/index.html>. Acesso em: 18 fev 2014

WIRELESS, NetView.**Nirsofer**, c2008-2013. Disponível em: <<http://www.nirsoft.net/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

WI-FI e Bluetooth: fontes potenciais de interferência sem fio. **Apple**, c2014. Disponível em: <http://support.apple.com/kb/ht1365?viewlocale=pt_BR&locale=pt_BR>. Acesso em: 02 mar 2014.

ANÁLISE DA PROPAGAÇÃO DO SINAL WIRELESS ASSOCIADOS AOS MEIOS INTERFERENTES. Bruno Vinícius dos Reis¹

RESUMO

Com o avanço tecnológico das redes wireless, muitos dispositivos móveis estão aderindo às redes sem fios, o baixo custo e a flexibilidade na hora da instalação são os atrativos para a implementação desta tecnologia. Muitos usuários sofrem com o mau funcionamento de suas redes, seja ela por problema de instalação do roteador ou por barreiras que esteja no caminho por onde o sinal irá trafegar. Este artigo apresenta algumas das barreiras que podem estar interferindo na qualidade do sinal wireless, monitorada por um software de gerenciamento de redes. A partir destes conceitos, é testada a qualidade do sinal utilizando essas barreiras entre os dispositivos móveis.

Palavras-chave: Rede Wireless. NetSurveyor. Roteadores. Conexão.

1 INTRODUÇÃO

As redes sem fios (SF) tiveram início na década de 90, e com o aumento da tecnologia e cada vez mais popular entre os usuários, as redes SF tiveram uma grande aceitação entre os usuários e os fabricantes de dispositivos móveis.

O problema que pode haver enquanto a rede SF está sendo estruturada, são as barreiras que podem estar no caminho por onde o sinal via rádio irá propagar, pois podem causar o mau funcionamento da rede wireless.

Os testes de propagação de sinal que serão realizados nesse trabalho serão executados em um único ambiente com diferentes tipos de barreiras, desde as menos suscetíveis como madeira, vidro, tijolo, até as de maior potencial interferente como concreto, ferro e etc. Isso poderá auxiliar a rede sem fio a atingir um melhoramento no desempenho de conexão.

¹ brunoreiis@gmail.com

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar testes de propagação de sinal wireless em um único ambiente com diferentes níveis de interferência de barreiras entre os dispositivos móveis.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) reunir informações para que outros usuários possam consultar qual a porcentagem de interferência dos objetos estudado, obtendo um melhor desempenho de sua rede sem fio;
- b) fazer testes em redes sem fio utilizando software para medir a propagação do sinal wireless;
- c) realizar testes em um único ambiente utilizando materiais interferentes como madeira, vidro, tijolo de barro, mármore, gesso, bloco de concreto e o ferro para constatar a possibilidade de ocorrência de oscilação de sinal;
- d) coletar dados da qualidade do sinal utilizando o software chamado NetSurveyor.

3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho propõe realizar testes de propagação do sinal wireless com um software de gerenciamento de tráfego de redes sem fios.

Com o grande aumento de dispositivos móveis que dispõe desta tecnologia, e poucos estudos voltados para os meios interferentes, muitos usuários tem um aproveitamento inferior no rendimento que essa conexão pode lhe disponibilizar. Diferentes tipos de barreiras onde a transmissão sem fio irá transitar são os responsáveis pelo mau funcionamento das redes wireless.

Futuros testes fornecerão dados aos usuários para instalação do roteador, evitando com que a intensidade do sinal fique com uma qualidade ruim. Assim usufruindo o melhor desta tecnologia que vem expandindo a cada dia.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1. CONCEITOS E TECNOLOGIAS DE REDES SEM FIO

Na década de 90 as redes sem fio surgiram com mais força ao mercado. Vieram para eliminar as limitações e complementar as redes cabeadas, pois sua mobilidade e capacidade de acesso são independentes de onde o usuário esteja. De acordo com Forouzan (2008) a tecnologia sem fio está cada vez mais comum e foi a tecnologia que mais cresceu nos dias atuais, pois se utiliza do ar para propagar o sinal e transmitir informações sem utilizar fios ou cabos.

Um uso muito comum é o escritório portátil, segundo Tanenbaum (2011), quando as pessoas estão andando, querem acessar seus equipamentos eletrônico portátil independente de onde estejam, ou seja, conectar-se à internet, enviar e receber ligações telefônicas, correio eletrônico, acessar arquivos remotos e conectar-se a máquinas distantes.

4.2 TIPOS DE TRANSMISSÃO SEM FIO

A transmissão em rede sem fio está cada vez mais sendo requisitada por meio das unidades móveis, seja ela por infravermelho, microondas ou rádio frequência, o que diferencia essas ondas eletromagnéticas é sua frequência. “Para esses usuários móveis, o par trançado, o cabo coaxial e a fibra óptica não tem a menor utilidade”. (TANENBAUM, 2003, p. 105-106).

4.2.1 Transmissão por Infravermelho

A tecnologia sem fio por transmissão de infravermelho é utilizada em comunicações a pequenas distâncias, limitada a uma única sala e sua utilização é mais comum em redes WPAN, o infravermelho não consegue penetrar em paredes, mas está prevenido de interferência entre dois sistemas infravermelhos mesmo que funcionem no mesmo local, mas em ambientes diferentes.

4.2.2 Transmissão por Micro-ondas

A tecnologia sem fio por transmissão de microondas define-se por ondas eletromagnéticas que operam com frequência entre 1 e 300 GHz, a propagação das ondas é praticamente em linha reta, sua antena deve estar alinhada com o receptor para que elas se comuniquem, mas essa transmissão não atravessa muito bem os obstáculos. Sua transmissão podem ser de muitos quilômetros dependendo da altura das torres de transmissão e recepção.

4.2.3 Transmissão por Rádio Frequência

A tecnologia sem fio por transmissão de radiofrequência utiliza sinais de alta frequência que se propagam entre estações de trabalho e unidade central para fazer a comunicação, através de ondas eletromagnéticas propagadas no espaço, cobrindo uma faixa de 3 KiloHertz (kHz) a 1 GigaHertz (GHz), elas são omnidirecionais e o sinal é irradiado em 360°, com isso os transmissores e receptores não precisam estar alinhados um ao outro para se comunicarem.

Reflexão - Ocorre quando um sinal de RF incide sobre uma superfície espelhada. Muitos obstáculos podem causar reflexões (ex. prédios, paredes etc), o sinal refletido pode permanecer perfeito ou ter sofrido perda do sinal, podendo ter o sinal cancelado.

Refração - É o desvio que a onda de rádio sofre através de um meio de densidade diferente do meio de propagação, parte da onda é refletido e parte é desviada em outra direção de propagação de RF, que é um problema em RF de longas distâncias.

Difração - É quando o sinal incide sobre algum objeto que esteja bloqueando o caminho onde o sinal de RF ira transitar entre o transmissor e o receptor, com isso uma parte do sinal é desviada contornando o objeto, sofrendo um retardo na sua velocidade enquanto a outra parte de sinal continua com sua velocidade normal.

Absorção - É quando o sinal de RF atinge algum tipo de impureza existente na atmosfera, este sinal é convertido em pequenas quantidades de energia térmica fazendo com que o sinal perca sua intensidade.

Espalhamento - Quando o sinal irradiado atravessa um meio que contenha pequenos objetos se comparado ao comprimento de onda do sinal e o numero de obstáculos por unidade de volume é grande.

4.3 REDUÇÕES E INTERFERÊNCIA DE SINAIS

As redes wireless tem uma atenuação de sinal sempre que as radiações eletromagnéticas são propagadas mesmo ao ar livre. Quando o sinal precisa atravessar algum tipo de material, reduz a força do sinal, segundo Kurose, Ross (2006) a distância entre emissor e receptor oferece atenuação de sinal que é a redução da força do sinal durante a transmissão, diminuindo a taxa de transferência de dados e gerando perda intermitente ou completa da conexão sem fio.

Nos ambientes externos a propagação do sinal tem perda com a absorção atmosférica, ou seja, chuva, neve, fumaça e neblina são os ambientes atmosféricos mais propícios à atenuação de sinais. Em locais onde o índice de chuva é muito alto as distâncias envolvidas devem ser pequenas ou deve ser utilizada uma banda de frequência mais baixa para melhorar a propagação do sinal.

Para ter uma boa qualidade de sinal na rede SF, o caminho por onde o sinal irá propagar deve estar desobstruído de barreiras e ruídos eletromagnéticos. De acordo com Mendes (2005) as paredes revestidas com plantas aumentam ainda mais a potência de interferência do sinal. A estrutura interna de um imóvel e o material usado na construção pode afetar a propagação da RF. A quantidade do material e a espessura podem afetar a propagação e a força do sinal de uma rede sem fio.

5 METODOLOGIA

Na primeira etapa do trabalho foi realizado um estudo literário sobre os diversos assuntos relacionados as redes wireless.

Na segunda etapa do trabalho contemplou a parte prática. Para tanto, foram escolhidos o local e os tipos de materiais interferentes utilizados para a realização dos testes.

Este trabalho analisou o sinal wireless coletado através do software de gerenciamento de redes sem fio chamado NetSurveyor, o qual captou o sinal do

roteador na presença de uma barreira entre os dispositivos móveis, gerando um gráfico referente à propagação do sinal.

O software utilizado para a realização do trabalho foi determinado através da análise de trabalhos já concluídos, baseado no sucesso dos resultados segundo os pareceres de seus autores. O NetSurveyor versão 2.0.9686.0 foi escolhido por ser um software gratuito, de fácil manuseio, compatível com o sistema operacional Windows 7, os resultados são descritos por gráficos e por realizar a coleta da medição da qualidade do sinal wireless.

A análise da propagação do sinal wireless foi realizada em um único ambiente, medindo uma área de aproximadamente quinze metros quadrados, com as paredes feitas de tijolos, uma janela de alumínio, uma porta de madeira e piso frio.

O material de estudo utilizado foi um notebook Gateway NE56R41u, processador B960, 2.20 GHz, memória RAM de 4 GB, sistema operacional Windows 7 Ultimate 64 Bits e dois roteadores wireless TP-LINK N 150 Mbps TL-WR740N. Os materiais que serviram de barreiras foram: tijolo de barro, bloco de concreto, madeira, gesso, mármore, vidro e ferro.

A coleta da medição do sinal com os materiais interferentes teve duração de dez minutos para cada objeto. A distância entre o notebook e os roteadores foi de aproximadamente cinquenta centímetros.

O software gerenciou dois roteadores, um livre de barreira entre o roteador e o notebook, e outro que ficou dentro do ambiente interferente para que a medição da qualidade do sinal fosse realizada através da coleta da porcentagem do sinal captado pelos dois roteadores ao longo do teste.

Os resultados obtidos servirão para fazer uma tabela decrescente da qualidade do sinal wireless com os respectivos objetos interferentes.

A Figura 1 mostra o local e o método de realização do teste para analisar a medição do sinal wireless que foi irradiado quando um roteador ficou livre de barreira e o outro roteador foi colocado dentro de uma caixa de mármore medindo aproximadamente dois centímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de mármore, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

O segundo teste foi feito com madeira, medindo aproximadamente dois centímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de madeira, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

O terceiro teste foi feito com gesso, medindo aproximadamente um centímetro de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de gesso, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

O quarto teste foi feito com bloco de concreto, medindo aproximadamente dez centímetros de espessura e um metro quadrado de área. Foi utilizada uma caixa feita de bloco de concreto, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

O quinto teste foi feito com tijolo de barro, medindo aproximadamente nove centímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de tijolo de barro, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

O sexto teste foi feito com vidro, medindo aproximadamente três milímetros de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de vidro, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

O sétimo teste foi feito com ferro, medindo aproximadamente um milímetro de espessura e quarenta centímetros quadrados de área. Foi utilizada uma caixa feita de metal, material interferente, fechada tanto lateralmente quanto na parte superior e inferior, para detectar o nível de interferência desse material quando o sinal é propagado entre o roteador e o notebook.

Figura 1 – Testes com materiais interferentes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

6 RESULTADO

Os resultados obtidos representam a qualidade do sinal irradiado pelos roteadores, oscilando entre 0% e 100%. A Figura 2 mostra o resultado do teste feito com mármore. O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 77% e máxima de 93%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 62% e máxima de 80%.

O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente que é a madeira é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 80% e máxima de 91%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 70% e máxima de 80%.

O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente que é o gesso é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do

sinal mínima de 82% e máxima de 94%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 73% e máxima de 80%.

O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente que é o bloco de concreto é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 73% e máxima de 91%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 51% e máxima de 71%.

O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente que é o tijolo de barro é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 92% e máxima de 100%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 79% e máxima de 97%.

O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente que é o vidro é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 81% e máxima de 100%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 80% e máxima de 98%.

O roteador livre de barreira é representado pela cor verde (canal 1), e o roteador que está no interior do material interferente que é o ferro é representado pela cor azul (canal 6). No tempo analisado, o roteador canal 1 atinge qualidade do sinal mínima de 92% e máxima de 100%, e o roteador canal 6 alcança qualidade do sinal mínima de 79% e máxima de 97%.



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A Figura 3 mostra a classificação dos resultados da qualidade do sinal wireless de acordo com os diferentes tipos de barreiras utilizadas para a realização dos testes.

Figura 3 – Resultado em ordem decrescente.

Tipo de barreira	Qualidade do sinal (0% a 100%)
Vidro	80% a 98%
Tijolo de barro	79% a 97%
Gesso	73% a 80%
Madeira	70% a 80%
Mármore	62% a 80%
Bloco de concreto	51% a 71%
Ferro	36% a 55%

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

7 CONCLUSÃO

Com base nos estudos realizados no levantamento bibliográfico foi possível constatar os principais aspectos envolvidos na execução dos testes efetuados na segunda parte do trabalho, tais como as barreiras, que têm uma grande influência na perda da qualidade do sinal wireless irradiada.

Os dados dos testes realizados foram coletados pelo software NetSurveyor, o qual possibilitou a análise da qualidade do sinal wireless na presença de barreiras entre os dispositivos móveis.

Baseado nos resultados dos testes foi possível detectar a porcentagem da qualidade do sinal wireless irradiado em diferentes tipos de barreiras.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que a qualidade do sinal wireless tem uma grande perda quando o roteador é instalado em locais com barreiras por onde o sinal é propagado. No entanto, pode-se concluir que o roteador que fica livre de barreiras tem um resultado muito mais satisfatório, pois a qualidade do sinal irradiado chega ao receptor com pouca interferência.

SIGN SPREAD ANALYSIS WIRELESS ASSOCIADOS ENABLERS INTERFERING. Bruno Vinícius dos Reis.

ABSTRACT

With the technological advancement of wireless networks, many mobile devices are adhering to wireless networks, the low cost and flexibility at installation time are attractive to implement this technology. Many users suffer from malfunction of their networks, be it for router installation problem or barriers that are in the way by which the signal will travel on. This article presents some of the barriers that may be interfering with the quality of the wireless signal, monitored by a network management software. From these concepts, the signal quality is tested using these barriers between mobile devices.

Keyword: Wireless Network. NetSurveyor. Routers. Connection.

REFERÊNCIAS

- FOROUZAN, B. A. Comunicação de dados e redes de computadores. 4. ed. Tradução: Ariovaldo Griesi. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- KUROSE, J. F; ROSS, K. W. **Redes de computadores e a internet**: uma abordagem top-down. 3. ed. Tradução: Arlete Simille Marques. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.
- MENDES, D. R. **Redes de computadores**: teoria e prática. São Paulo: Novatec, 2007.
- TANENBAUM, A. S. **Redes de computadores**. 15. ed. Tradução: Vandenberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- _____. **Redes de computadores**. Tradução: Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.