

5. MEIOS FÍSICOS DE TRANSMISSÃO II



Olá!

No capítulo anterior vimos os principais meios físicos de transmissão do tipo “guiado”, que utilizam cabos. Neste capítulo verificaremos as principais formas não-guiadas de transmissão, que utilizam o ar como meio físico.

Aproveite a leitura!

Em alguns lugares é difícil ou pouco prático utilizar redes cabeadas. Na sua casa, por exemplo, se você quiser usar o micro em vários lugares, terá que espalhar pontos de rede, o que o obrigará no mínimo a refazer a decoração. Prédios antigos ou empresas com escritórios situados em prédios diferentes, aeroportos e rodoviárias são situações, não únicas, comuns para utilização de algum tipo de enlace sem fio.

A ideia das comunicações sem fio não é substituir por inteiro as redes de cabeamento, mas fornecer opções e flexibilidade de uso por parte do utilizador.

Vejamos então os principais sistemas de transmissão de dados sem fio.

5.1. UTILIZAÇÃO DOS MEIOS FÍSICOS NÃO-GUIADOS

Para a utilização de um enlace de comunicação sem fio, faz-se necessário o uso de transmissores e receptores que se comuniquem através de frequências lançadas no ar. Quando os elétrons se movem, eles criam ondas eletromagnéticas que podem se propagar pelo ar ou pelo vácuo. Esse fenômeno foi observado pela primeira vez pelo físico alemão Heinrich Hertz em 1887. O número de oscilações por segundo dessas ondas eletromagnéticas é chamado de *frequência* e é medido em Hz (Hertz – em homenagem ao seu observador).

Quando se instala uma antena com o tamanho apropriado em um circuito elétrico, as ondas eletromagnéticas podem ser transmitidas e recebidas com eficiência por um receptor localizado a uma distância bastante razoável. Toda comunicação sem fio é baseada nesse princípio (Tanenbaum, 2003).



Medição de frequência: o agrupamento de frequências adota notação de potências de 10 (diferentemente da informática, que usa muito potências de 2). Observe:

1 KHz = 1000 Hz ou 10^3 Hz

1 MHz = 1000 KHz ou 10^3 KHz

1 GHz = 1000 MHz ou 10^3 MHz

e assim sucessivamente.

Estamos acostumados ao conceito de “frequência” dado o contato que temos desde cedo com as rádios comerciais e comunitárias. Quando sintonizamos o dial de nosso rádio em 105,7 (MHz), estamos sintonizando a frequência do nosso rádio com a frequência da torre de transmissão daquela rádio. Algumas rádios adotam como nome a sua frequência (Rádio 98, por exemplo), o que facilita ao ouvinte localizá-la no dial.

As redes sem fio, tanto em nossas residências como em locais públicos, também necessitam de um transmissor. Em todas elas é comum observarmos a existência de um *aparelho* que forneça o enlace sem fio (chamado de AP – *Access Point* – Ponto de Acesso) dotado de uma antena e a existência de um computador ou *notebook* dotado de uma interface de rede *wireless* (sem fio). Novamente, reveja a figura 2 no capítulo 1.



As interfaces de rede sem fio dos *notebooks* e *netbooks* estão localizadas na placa mãe do aparelho, normalmente num *slot* mini-pci. As antenas estão ligadas a essa interface e costumam ficar localizadas nas extremidades direita e esquerda da tela de LCD do aparelho (na parte de dentro).

5.2. TIPOS DE MEIOS FÍSICOS NÃO-GUIADOS

A transmissão por radiofrequência não é a única forma para os enlaces sem fio. Dependendo da aplicação que se deseja atender ou o serviço a ofertar, um enlace diferente pode ser utilizado. Mas sem dúvida, a radiofrequência é um dos enlaces sem fio mais utilizados. Vejamos os principais.

5.2.1. Rádio, RF ou Radiofrequência

As ondas de rádio são fáceis de gerar e conseguem percorrer longas distâncias e atravessar prédios e paredes. Devido a essas características, elas são amplamente utilizadas. Os governos exercem o controle do seu licenciamento de uso, justamente para evitar que algumas frequências interfiram em outras. Imagine você falando ao celular e de repente escutar a transmissão de um canal de TV? Com algumas exceções, como a banda ISM (*Industrial Scientific and Medical* – Banda Industrial, Científica e Médica), todas as bandas de celulares, canais de rádio e TV, sistemas de posicionamento global (GPS) e radar de controle de tráfego aéreo, dentre outras, são controladas pelos governos.

Basicamente, existem dois modos de transmissão em RF: as ondas que se propagam de forma difusa (ou omnidirecionais – que se propagam em todas as direções, possibilitando várias conexões) e as ondas que se propagam de forma direcional, formando apenas um enlace. As figuras 35 e 36 exemplificam as formas omnidirecionais e direcionais, respectivamente.



Banda: quando usamos o termo banda para RF, estamos nos referindo ao intervalo de frequências que aquela transmissão pode utilizar. Por exemplo, a banda para as rádios FM pode variar de 88 a 174 Mhz; os sistemas GPS possuem banda no intervalo de 1227 a 1575 Mhz.

Como as transmissões de TV ocupam parte da banda FM, talvez você tenha visto algum aparelho de rádio que permite ouvir o som de transmissões de TV.

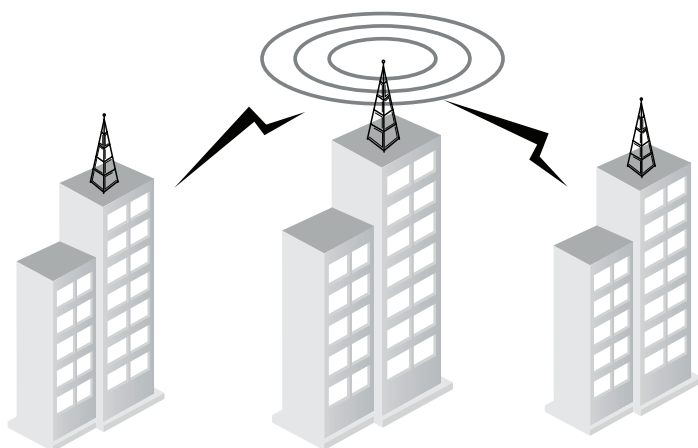


Figura 35: **transmissão de RF omnidirecional.**

Fonte: Adaptado de Redes de Computadores Curso Completo. Gabriel Torres, 2001.

Você facilmente pode notar que a forma omnidirecional de transmissão não oferece muita segurança, já que qualquer antena receptora instalada nas proximidades pode captar os dados que ali trafegam. Por isso, algumas dessas transmissões são feitas com algum tipo de segurança, como criptografia ou senhas. É o que acontece nas redes sem fio instaladas em prédios e casas através dos APs.

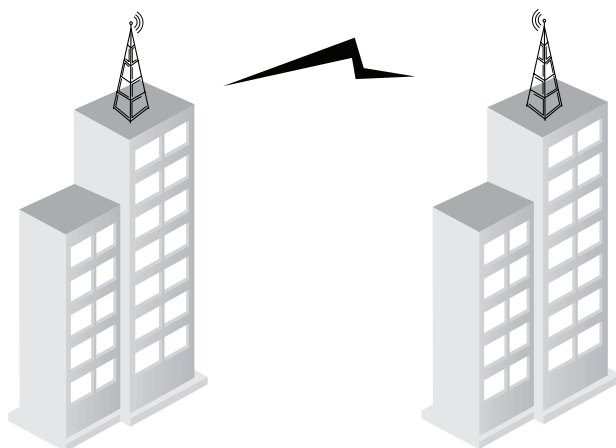


Figura 36: **transmissão de RF direcional**

Fonte: Adaptado de Redes de Computadores Curso Completo. Gabriel Torres, 2001.

O sistema direcional (figura 36) utiliza duas antenas, normalmente do tipo parabólica ou grade, para se comunicar. Assim, somente duas redes podem estabelecer conexão, formando apenas um enlace. Essas antenas precisam estar alinhadas (chamado popularmente de “visada sem barreira”) e são mais difíceis de instalar. Têm a grande vantagem de não dispersar o sinal, melhorando a segurança contra acessos indevidos.



CAPÍTULO 5 – ATIVIDADE 1

As palavras “frequência” e “banda” têm outros significados como:

- frequência do aluno às aulas,
- banda de rodagem de um pneu de carro.

Você consegue estabelecer uma relação entre esses significados e os conceitos apresentados no texto? Discuta com seus colegas assuntos ligados a esses conceitos.



5.2.2. Microondas

Quando há necessidade de transmissão de dados em longas distâncias, o enlace microondas é mais eficaz, podendo chegar a taxas de 1 Gbps. Esse sistema é chamado também de MMDS (*Multipoint Microwave Distribution System* – Sistema de Distribuição Multiponto Microondas) e utiliza antenas direcionais para estabelecer o enlace. A frequência neste tipo de transmissão normalmente precisa ser licenciada pelo órgão regulador do governo (no caso do Brasil, a ANATEL). Essa modalidade é utilizada para transmissões de TV por assinatura, mas as concessionárias telefônicas como Embratel e Oi também a utilizam para transmissão de grandes volumes de dados.

As microondas viajam em linha reta. Assim, a distância que uma transmissão desse tipo pode alcançar está relacionada diretamente à altura da torre transmissora. Isso porque a torre transmissora deve “enxergar” a receptora; assim, montanhas ou a própria curvatura da terra podem interferir na transmissão. Segundo Tanenbaum (2003), uma torre com 100 m de altura pode transmitir dados sob forma de microondas até uma distância de 80 km sem repetidores.

Assim, a comunicação por microondas é muito usada na telefonia a longa distância, em telefones celulares, na distribuição de sinais de televisão (figura 37) e em outras formas novas de comunicação. A disseminação de canais de fibra óptica tem um alto custo que, em vários casos, pode ser bastante diminuído com os canais de microondas.

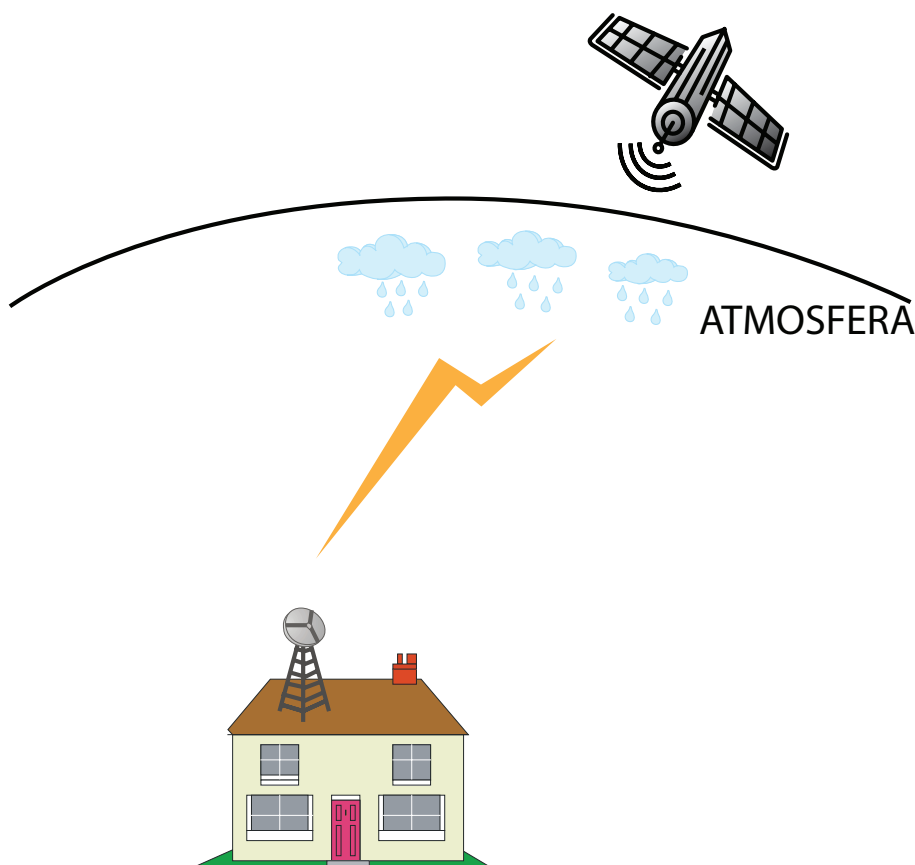


Figura 37: transmissão num sistema direcional microondas

Na figura 37 simulamos um exemplo de transmissão de TV por assinatura (comercialmente conhecida por SKY). O fato de as microondas atravessarem facilmente a atmosfera terrestre torna atrativo seu uso por transmissoras de TV. Nas residências é necessário instalar um equipamento receptor dotado de uma miniantena parabólica apontada para o satélite transmissor através de cálculos de latitude e longitude. As duas antenas precisam estar devidamente alinhadas para que a recepção aconteça com perfeição.



Fórum: É muito comum observarmos notebooks, netbooks, celulares e outros dispositivos portáteis se comunicando através de enlaces *wireless*. Inicie uma discussão sobre as principais tecnologias que possibilitam essa comunicação.

5.2.3. Laser

Outra forma de transmissão sem fio é o sinal óptico sob forma de laser, que já vem sendo utilizado há algum tempo. O mais comum nesse tipo de enlace é a conexão de LANs situadas em prédios diferentes, porém com visada. Uma das vantagens desse tipo de transmissão é prescindir (não necessitar) da licença de um órgão regulador.



Laser: *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* ou Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação. É um dispositivo que produz radiação eletromagnética monocromática através de um feixe de luz de aproximadamente 1 mm de largura.

Apesar do custo relativamente baixo, esse tipo de enlace enfrenta alguns problemas. O primeiro deles é a natureza direcional: é necessária precisão milimétrica para estabelecer a visada perfeita. Muitas vezes são usadas lentes que desfocam o laser para facilitar o estabelecimento do enlace. Outro fato é a questão climática: há problemas na transmissão em dias de chuva e de neblina; também em dias de sol intenso pode haver interferências das correntes de convecção (turbulências de ar quente) que emanam dos telhados e desviam o feixe de laser.



TANEMBAUM, Andrew S. *Redes de Computadores*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.



CAPÍTULO 5 – ATIVIDADE 1

- Explique o que é a onda eletromagnética e como ela se forma.
- Quais são os elementos básicos para acontecer uma transmissão sem fio baseada em ondas eletromagnéticas?
- As transmissões por RF são amplamente utilizadas devido a certas características positivas. Indique-as e explique-as.
- O que são antenas omnidirecionais e direcionais? Os APs domésticos utilizam qual tipo de antena? Por quê?
- Os enlaces de RF, através de antenas direcionais, ou os enlaces de microondas, necessitam de “visada” para obter comunicação efetiva. O que você entende por esse termo? Se você fosse instalar uma dessas antenas, como você poderia obter visada da antena desejada?

- f) O feixe de laser é muito curto (cerca de 1 mm de tamanho). Qual técnica pode ser usada para aumentar o feixe e facilitar a instalação da antena?
- g) Você já deve ter visto mouse e teclado sem fio. Relacione-os com o texto estudado.
- h) Cite todos os casos em que a antena receptora deve “enxergar” a difusora.
- i) Alguns notebooks vêm com dois tipos de comunicação sem fio. Quais são e como você os enquadra dentro do texto estudado?
- j) Não citamos a taxa de transmissão de todos os meios estudados. Complete o estudo, pesquisando a taxa de transmissão de cada um.

[illegible]





CAPÍTULO 5 – ATIVIDADE 2

Observe as assertivas abaixo:

- I – As antenas omnidirecionais propagam sinais de ondas em todas as direções e frequentemente necessitam de mecanismo de criptografia.
- II – As microondas são atrativas para as emissoras de TV por satélite, pois podem atravessar a atmosfera facilmente.
- III – O uso de laser para transmissão de dados é atrativo, porque as antenas são facilmente instaladas em prédios devido à facilidade de visada e porque o feixe não sofre interferência ocasionada por situações climáticas.
- IV – Os APs domésticos utilizam laser para transmissão de dados para as antenas receptoras.

Está correto o que consta apenas em:

- A – III e IV
- B – I, II e III
- C – I, III e IV
- D – II e IV
- E – I e II