

# WiMAX

Nos dias de hoje temos três tipos diferentes de ligação à internet:

- Internet banda larga: Em casa temos DSL ou Cable modem. No escritório por norma temos T1 ou T3 line
- Acesso Wi-Fi: Em casa podemos montar uma rede sem fios (wireless) utilizando um router WiFi, o que nos permite navegar na web em qualquer zona da casa desde que o laptop ou desktop suportem tecnologia WiFi. Fora de casa existem diversos espaços que nos disponibilizam internet sem fios (Hotspots), podemos encontrá-los em restaurantes, hotéis, aeroportos... e até hotspots municipais.
- Acesso rede telefonica: Quem ainda usa acesso à internet através de rede telefónica ou é porque a internet de banda larga não está disponível na sua zona, ou porque considera que o acesso à banda larga é dispendioso.

O maior problema da internet de banda larga deve-se a um custo elevado de implementação e não atinge zonas rurais. O maior problema do acesso à internet através do WiFi é que os hotspots são poucos, e o raio de cobertura é extremamente curto (100-120 metros)

É aqui que entra o WiMAX. WiMAX é o diminutivo de Worldwide Interoperability for Microwave Access e é também mencionado como IEEE 802.16.

Esta nova tecnologia pode-nos proporcionar:

- Internet de banda larga a uma velocidade máxima
- Preferência por internet sem fios pois esta solução é bastante mais económica que o Cable modem ou DSL e atinge muito mais facilmente os meios suburbanos e os meios rurais.
- Cobertura de banda semelhante à de uma rede de telemóvel em vez dos WiFi hotspots com um raio de acção de 100-120 metros.

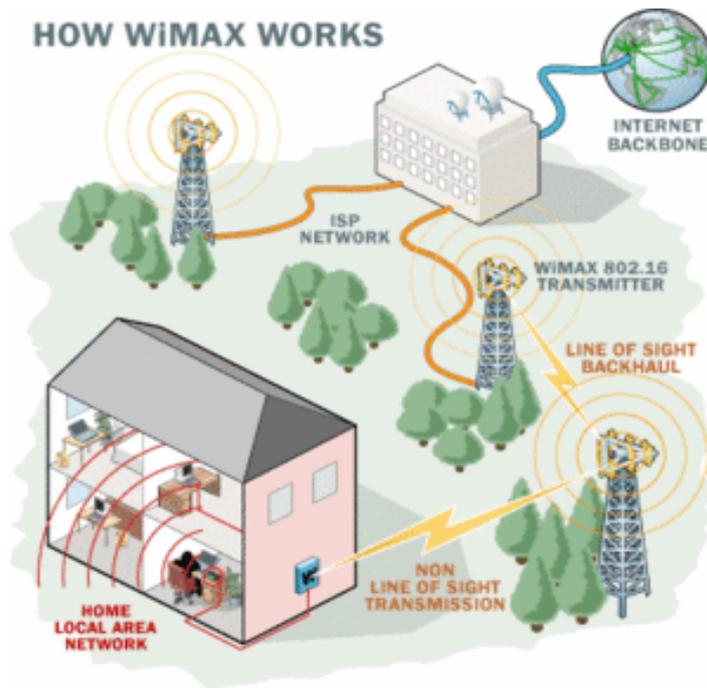
O cenário do WiMAX em relação ao cable modem ou dsl é semelhante ao que aconteceu com os telemóveis e a rede fixa, em que as pessoas desistiram do telefone fixo, em prol do telefone móvel. Com o WiMAX irá ser igual pois esta new tech pode substituir os serviços de cabo e dsl, proporcionando um acesso à internet universal esteja-mos nós onde estivermos.

Em termos práticos, o sistema de funcionamento do WiMAX é parecido com o do WiFi mas a velocidades superiores, através de grandes distâncias para um maior número de utilizadores. WiMAX pode distribuir internet de banda larga a zonas onde nem a PT ou TvCabo tenham feito a instalação necessária, zonas estas que normalmente são zonas rurais ou subúrbios.

O sistema de funcionamento do WiMAX consiste em duas partes:

- Torre (tower) de WiMAX, semelhante a uma torre de telefone celular. Uma única torre de WiMAX pode proporcionar uma cobertura de banda a uma área de 8 Km quadrados
- Receptor (receiver) de WiMAX, o receptor e a antena

A WiMAX tower station conecta directamente à internet através da largura de banda de uma ligação cabo (por exemplo T3 line). Pode também conectar-se a outra WiMAX tower através de line-of-sight, microwave link. Esta conexão a uma segunda torre (backhaul) adicionando o facto de uma só torre cobrir 8Km quadrados é o que proporciona ao WiMAX uma cobertura de banda larga às zonas rurais.



Através desta imagem que exemplifica a arquitectura de uma rede WiMAX, verificamos que temos dois tipos de serviço wireless:

- Non-Line-of-Sight (NLOS), um tipo de service WiFi onde uma pequena antena colocada no computador, p.ex. uma pc card, conecta com a torre WiMAX. Neste modo o WiMAX opera a uma baixa frequência- 2Ghz até 11Ghz (semelhante ao WiFi). Aplica-se o uso da transmissão de dados por non-line-of-sight entre a torre WiMAX e o utilizador pois as baixas frequências dificilmente sofrem obstruções (causadas por arvores, edificios etc.), contornando assim os obstáculos
- Line-of-Sight (LOS), este serviço de transferência de dados funciona com frequências altas, pois há menos interferências e uma maior largura de banda,

chega por vezes a atingir os 66Ghz. Aqui o prato de uma antena fixa (colocado num telhado, torre etc.) esta alinhado com a torre WiMAX, viabilizando assim a transmissão de dados, esta conexão ao efectuar-se por LOS torna-se mais forte, eficaz e estável, logo com menos erros. A transmissão de dados por LOS só se pode utilizar de Torre-Torre, pois não pode existir qualquer tipo de obstrução de sinal (não tem a capacidade de contornar objectos).

Com estes dois tipos de serviço wireless acima mencionados, podemos afirmar que uma estação de transmissão de dados WiMAX pode enviar dados para computadores, routers, pda's...até uma distância de 50Km. É claro que o terreno, as condições climáticas, o número de edifícios, etc. pode reduzir o alcance máximo.

WiMAX funciona com os mesmos princípios que o WiFi,-transmissão de dados de um computador para outro através de sinais radio. Um computador, seja desktop ou laptop, equipado com WiMAX recebe dados enviados pela estação transmissão de dados WiMAX, provavelmente utilizando chaves encriptadas, protegendo assim a ligação.

A nível de velocidades de transmissão de dados, a tecnologia WiMAX suporta até 70Mbps, velocidade esta que será dividida pelas centenas de utilizadores deste serviço, mas mesmo assim, a velocidade que cada utilizador poderá usufruir será no **mínimo** igual à disponibilizada pelo cabo.

Especificações IEEE 802.16 :

- Alcance- 50Km da estação base
- Velocidade- 70 megabits por segundo
- Line-of-sight não é preciso entre o utilizador e a estação base
- Frequência das Bandas- 2-11Ghz e 10-66Ghz (bandas licenciadas e não licenciadas)

## Questões Económicas

Quem vai pagar o WiMAX?, Rentabilidade? Depende de como vai ser utilizado. Há duas maneiras que se podem implementar:

1. Como uma zona para conexões sem fios (wireless connections), criando uma *hotzone* de acesso à internet, onde os utilizadores vão quando se querem conectar à internet através de um laptop ( através da implementação non-line-of-sight- “super-WiFi” )
2. Utilizando um hub/router line-of-sight podemos conectar centenas de clientes a uma rede estável, sempre ligada, com uma velocidade e largura de bandas bastante elevadas e sobretudo Sem Fios!!

Através da criação e posterior implementação de um plano WiMAX- “super-WiFi”, as câmaras podem comprar estações radio-base WiMAX instalando-as em áreas fundamentais para comércio, negócio, etc, disponibilizando internet gratuita ao cidadão, servindo muito como atractivo. Já se faz isto com o WiFi, porém cada hotspot tem uma cobertura por volta dos 100 metros quadrados. Uma Câmara pode comprar uma única estação rádio-base WiMAX e assim cobrir com internet de

banda larga e sem fios toda a cidade. Tudo isto torna a cidade mais atractiva, apelativa e competitiva, suscitando interesse a possíveis investidores.

Algumas empresas poderão montar WiMAX transmitters e aí aplicar o pagamento por uso (pay-per-use), algo que já se aplica nos dias de hoje, mas neste caso existe uma cobertura de banda bastante maior (de 100m para 50Km). Em vez de termos de saltar de hotspot para hotspot, temos uma hotzone que nos permite aceder à internet até uma distância de 50Km da estação radio-base WiMAX. Estas empresas podem estabelecer um pagamento mensal, oferecendo navegação ilimitada, ou então pagamento pay-per-use taxado ao minuto ou à hora.

Nos dias de hoje a rede de banda larga, nas casas por ex, funciona da seguinte maneira; A empresa de Telefone (PT) ou Cabo (TV Cabo) tem uma linha que corre até nossa casa. Essa linha estende-se até um cable modem e outra linha conecta o cable modem ao computador. No caso de uma home network, primeiro a linha estende-se até ao router e depois outra linha estende-se até ao computador dentro da rede. Pagamos uma mensalidade à empresa que nos proporciona internet de banda larga e esse custo reflecte muito as despesas em estender tantos cabos para todas as casas.

## Funcionamento do WiMAX

De seguida vou exemplificar o funcionamento de uma rede WiMAX:

Isto era o que aconteceria se já tivéssemos redes WiMAX. Uma estação radio-base WiMAX estava montada a 15Km de minha casa. Com um computador compatível com WiMAX ou pda, eu iria receber um código encriptado para ter acesso à rede. A estação radio-base iria transferir dados do computador para a internet backbone, a velocidades iguais ou superiores à do cabo, por este serviço poderia pagar um mensalidade. Este custo mensal pode ser inferior aos praticados hoje em dia pelas empresas que disponibilizam internet banda larga, pois não existe o custo de “correr” cabos pelos edifícios e esburacar ruas.....

Para quem já tem instalada um home network, o serviço não irá mudar muito. A estação radio-base WiMAX envia dados para o WiMAX router, que de seguida os envia para os computadores instalados na home network. Pode-se ainda combinar WiFi com WiMAX (mesh network), pois o router que distribui informação para os computadores da home network, pode fazê-lo via WiFi.

O WiMAX não é só uma ameaça para as empresas que disponibilizam serviço DSL ou Cable modem etc. O protocolo do WiMAX (802.16) foi desenvolvido para suportar diferentes métodos de transmissão de dados, um dos quais é o Voice Over Internet Protocol (VoIP). VoIP permite fazer chamadas locais, longa-distância e até internacionais através de uma ligação internet de banda larga, ultrapassando as empresas de telefone. Quando os computadores compatíveis com o WiMAX se tornarem comuns, o aumento de chamadas através VoIP irá certamente aumentar exponencialmente. Praticamente qualquer pessoa com um laptop ou desktop poderá fazer chamadas através de VoIP.

## Aplicações WiMAX

Uma outra aplicação do WiMax que quanto a mim é fundamental para o seu crescimento é o WiMAX nos automóveis, ou seja ter a possibilidade de aceder a conteúdos da internet 'on the move'....

Nos dias que correm a única possibilidade de termos internet no carro é através de uma operadora móvel tornando a navegação e consulta da internet bastante dispendiosa não sendo por isso uma opção consultar os mails e todo mais no carro. Mesmo a Zaaap so funciona estando parado, em andamento deixa de funcionar.

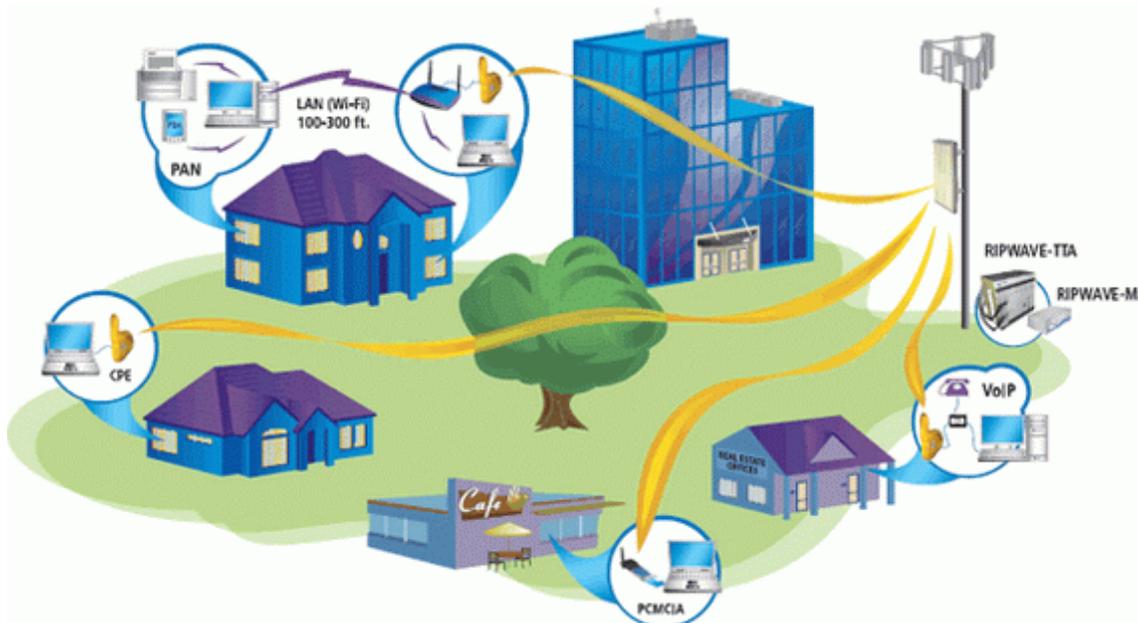
Hoje em dia temos o GPS, é ótimo, mas e se eu pudesse fazer requisitos de mapas e um número infindável de operações através do carro 'on the move'? Por exemplo descarregar uma estação de radio da Mongólia para ouvir no momento, ou até mesmo descarregar conteúdos que não tenho tempo para descarregar nem em casa ou no escritório. Faço-o no carro!! Em vez de ir à blockbuster alugar um video, porque não descarregá-lo a caminho de casa. Imaginem se os camiões de entregas de bebidas, por exemplo, estivessem dotados da tecnologia adequada e soubessem antecipadamente quantas grades de cerveja iriam ser precisas na proxima paragem em vez de andarem de loja em loja a verificar fisicamente as quantidades que têm de repor. Imaginem também se transportadoras como a UPS/FEDEX/Postal Service pudessem enviar um email/IMS/SMS/chamada dizendo que a mercadoria chegava ao posto de entrega dai a cinco minutos e que o cliente devia ir para a porta para assinar os papeis de entrega. E que tal uma pizza shop 'on the move' que registasse os pedidos e fizesse as entregas em 10 minutos.

Que tal fazer uma chamada de videoconferência enquanto está em viagem podendo também consultar os seus e-mails etc...ou seja criar um escritório no carro a um preço acessível a todos!!

Outras aplicações tais como banda larga sem fio, infra estrutura de banda larga de telefonia móvel e de Wi-Fi, campus networking, supervisão/segurança, serviços VoIP, WiMAX Voice, UMA (Unlicensed Mobile Access), mobile marketing e um enorme conjunto de aplicações corporativas e também para o end-user que após a implementação de uma rede WiMAX vão surgindo, beneficiando sempre o utilizador e o serviço ao cliente.

## Rede WiMAX





Primeiro temos de definir em que tipo de frequência vamos trabalhar, se licenciada ou não licenciada. As vantagens de trabalhar num espectro licenciado em relação ao não licenciado são que no primeiro caso só a empresa detentora do espectro pode explorá-lo, assim não há interferências de sinal logo a velocidade de transmissão de é sempre a mesma não havendo por isso perdas de sinal pois só o detentor do espectro pode trabalhar nessa frequência. em relação ao espectro não licenciado, como o próprio nome sugere, qualquer um pode trabalhar nele e aceder, temos o exemplo do espectro de 2.4GHz que é utilizado pela maioria dos fabricantes de routers sem fios etc. A ADAPTIX espera por exemplo comercializar produtos a operar nos 2.3GHz e 2.5GHz já no primeiro trimestre de 2007, já a Navini Networks disponibiliza também no primeiro trimestre de 2007 produtos WiMAX a operarem em 3.5GHz. Portanto uma frequência de 2.3GHz/3.5GHz seria ótima de se operar. Falta-me definir a quantidade de espectro requerida pois ainda não decidi o tamanho da rede em questão ( questões económicas!!)

A meu ver o acesso às frequências BWA deverá ser disponibilizado para todos os interessados nestas tecnologias, pois existindo uma restrição a determinadas entidades, poderá criar-se um monopólio a nível do BWA, podendo também criar um mau serviço ao cliente e privá-lo de certas aplicações que essas entidades preveligiadas não possuam ou não queiram possuir (por vias económicas) logo não disponibilizando um variado leque de novas opções ao cliente que podem possibilitar melhorar o seu quotidiano.

Em relação a parâmetros radioelétricos nada posso responder pois ainda não reuni toda a informação que pretendo junto dos fabricantes de equipamentos WiMAX. Tenho mantido contacto com a Navini Networks, a Alvarion, a Airspan Networks, Adaptix entre outras mas ainda estou à espera de algumas respostas para assim complementar toda a informação que eu necessito e se posteriormente estiverem interessados posso prestar novos esclarecimentos.

Este texto foi escrito e adaptado por Hugo Homem Bethencourt Rodrigues Sá e Cunha, de 22 anos estudante no Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) no curso de Engenharia de Sistemas de Telecomunicações e Electrónica estando eu no 4ºano e ambiciono montar uma empresa a muito curto prazo trabalhando com a tecnologia WiMAX. Sendo assim é óbvio que a restrição de frequências BWA a certas entidades seria extremamente negativa para mim e para muitos jovens como eu, que sonham disponibilizar uma liberdade total de acesso à internet entre outras aplicações a todos os cidadãos, pois nós jovens somos uma mais valia para estas novas tecnologias possuindo um enorme espirito inovador e vontade de mudança, tendo sobretudo em atenção que hoje em dia qualquer negócio ‘gira’ em torno da internet e que o serviço disponibilizado tanto pelo Cabo como pela ADSL/DSL deixa muito a desejar ao cliente, impossibilitando mesmo a implementação de novos negócios, sobretudo em zonas rurais onde por vezes para abrir um simples e-mail se demora mais tempo do que é economicamente viável! Esta tecnologia vai revolucionar e transformar o quotidiano do end-user, pois uma tecnologia que mistura a banda larga com a comunicação móvel (apenas os dois maiores sucessos nas telecomunicações nos últimos anos, com actualmente mais de dois biliões de clientes/usuários!!) não será certamente um flop.

A empresa que pretendo montar irá incidir BWA sobretudo no WiMAX e no desenvolvimento, desempenho e optimização de aplicações para o consumidor final. Já tenho nome para a empresa e alguns investidores interessados neste projecto bastante ambicioso. Para cativar ainda mais investidores e sobretudo a mim mesmo, preciso de fazer um trial de uma rede WiMAX, adquiero os aparelhos necessários para implementar uma rede ‘demo’, mas para isso preciso que me atribuam uma frequência para poder trabalhar. A partir do momento em que fizerem essa atribuição é só contactar os fabricantes, em principio será a ADAPTIX para as Base Stations e RF Combiner, a Navini Networks para o modem e o pc card (CPE-Customer Premise Equipment) e o fornecedor de antenas que ou serão antenas tipo AAS (Adaptative Antenna System) ou MIMO (Multiple input Multiple Output) dependendo da optimização da rede. Em relação a cabos de ligação da antena ao ISP tenho a Telévés e o aluguer de servidores para ter acesso à internet Backbone será através da Via net.Works Portugal.

Como vêm preciso praticamente só da vossa atribuição de frequência para poder dar o ‘trampolim’ e passar da fase teórica para a fase prática (onde irão surgir também bastantes problemas). Conto com a Vossa maior atenção e confiança.

Obrigado a Todos e os melhores Cumprimentos de um excelente ano 2007

Hugo Sá e Cunha