



Resposta à Consulta Pública

sobre

Acesso de Banda Larga Via Rádio

08 de Janeiro de 2007

## Índice

|          |                                             |          |
|----------|---------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Introdução.....</b>                      | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>Resposta às Questões Colocadas.....</b>  | <b>5</b> |
| 2.1      | Enquadramento do BWA.....                   | 5        |
| 2.2      | Utilização de Frequências .....             | 14       |
| 2.3      | Implementação do BWA em Portugal .....      | 17       |
| 2.4      | Introdução no mercado de sistemas BWA ..... | 20       |

---

## **1 Introdução**

A Radiomóvel congratula o ICP-ANACOM pela presente iniciativa, de lançamento de uma consulta pública sobre o Acesso de Banda Larga Via Rádio.

Esta consulta irá permitir recolher as opiniões dos diversos intervenientes de mercado, o que, naturalmente, constitui um contributo para o futuro quadro de introdução deste tipo de serviços, em particular no mercado Português.

Internacionalmente, tem-se vindo a assistir a uma série de desenvolvimentos em determinados fóruns, onde são focados vários aspectos relacionados com a introdução de serviços BWA, designadamente, harmonização, bandas de frequência, tecnologias, processo de atribuição de frequências, entre outros.

Em alguns dos países da CEPT, Suíça, Alemanha, Áustria ou a França já foram até atribuídos/reservados blocos de frequência na banda dos 3,5GHz, para a introdução de serviços BWA.

A situação Nacional também evoluiu, na medida em que se verifica um aumento do interesse nos serviços e tecnologias BWA por parte dos agentes de mercado, designadamente ao nível da solicitação de espectro para a realização de ensaios técnicos, alguns deles já apresentados publicamente ao mercado.

Adicionalmente, verifica-se também no nosso mercado uma procura crescente pelos serviços de acesso à banda larga, tornando-se necessário dar resposta a esta procura, incrementando a taxa de penetração deste serviço.

Estando demonstrada a importância das TIC no desenvolvimento dos países, importa incrementar o investimento neste sector e disseminar a sua utilização. Este desiderato só se tornará viável através do aumento das redes de acesso, que permitam a ubiquidade na sua utilização e a preços comportáveis.

Assim a introdução de sistemas de BWA tornar-se-á um importante contributo para facilitar o acesso às tecnologias de informação e comunicação e, em função do processo de atribuição dos direitos de utilização, poder-se-á contribuir para um efectivo aumento da concorrência

com impacto importante na diminuição das barreiras de acesso.

Neste contexto, a Radiomóvel espera ver consagrada a atribuição de direitos de frequências para estas tecnologias a curto prazo, na expectativa que o processo de atribuição permita dar lugar a novos players e consequente aumento da concorrência no sector.

---

## 2 Resposta às Questões Colocadas

As secções seguintes apresentam as respostas da Radiomóvel, relativamente a cada uma das questões colocadas pela ANACOM.

### 2.1 Enquadramento do BWA

a) Enquadre e descreva as tecnologias abrangidas por BWA, expondo os aspectos positivos e as eventuais fragilidades.

Existe actualmente uma enorme variedade de sistemas que se podem considerar abrangidos pela definição de BWA (Acesso de Banda Larga Via Rádio), tanto em fase de desenvolvimento, como implementados comercialmente.

Exemplo destes sistemas são: Flash-OFDM, HSDPA, iBurst, Mobile-Fi (802.20), 1xEVDO, UMTS-FDD, UWB, WiFi (802.11) ou o WIMAX (802.16).

É possível agrupar estas tecnologias em três categorias principais:

- Normas IMT-2000 – incluindo WCDMA, HSDPA, HSUPA e 1xEVDO;
- Normas 802 – Especialmente o 802.11 (WiFi), 802.16 (WIMAX) e o 802.20 (Mobile Fi);
- Outras Normas – Incluindo iBurst, Flash-OFDM, RipWare e IPWireless UMTS-TDD.

Muitas das novas tecnologias perspectivam potencialidades bastante interessantes:

- Oferecer ritmos de transmissão de pico que podem exceder os do WCDMA ou dos serviços xDSL;
- Suportar grandes áreas de cobertura;
- Orientação no sentido da utilização de terminais do tipo PC ou PDA, dada a dimensão dos chips e potência de processamento, não obstante a existência de outro tipo de desenvolvimentos como o dos telefones WiFi;
- Menores custos de implementação que os sistemas existentes, para ritmos binários equivalentes ou superiores;

- Possibilidade de utilização de uma variedade de bandas de funcionamento, fora das utilizadas ou reservadas para os sistemas IMT-2000.

No entender da Radiomóvel, as tecnologias mais interessantes para suporte aos serviços BWA são baseadas em duas versões da norma IEEE 802.16, designadamente:

- O IEEE 802.16d, relativo ao WIMAX Fixo, como é vulgarmente designado, que abrange o acesso fixo via rádio FWA (Fixed Wireless Access) e o acesso nómada via rádio NWA (Nomadic Wireless Access);
- O IEEE 802.16e, também designado por WIMAX Móvel, que abrange ainda o acesso móvel via rádio MWA (mobile Wireless Access).

Esta família de standards é inteiramente suportada pelo **WIMAX Forum**, organização que promove a certificação e interoperabilidade dos produtos de acesso à banda larga sem fios.

Uma outra vertente do WIMAX consiste no facto de ser concebido para suportar arquitecturas “**all IP**”. Estas arquitecturas, como o nome indica, estão adaptadas à introdução de serviços IP, permitindo aos Operadores uma redução de custos tanto ao nível da rede de transporte, como ao nível da rede **Core**. As estações base podem ser ligadas à rede **Core** através de ligações IP, com maior escalabilidade e conseqüentemente, mais eficientes do ponto de vista de custos. Adicionalmente, a arquitectura IP da rede **Core** apresenta custos mais reduzidos e permite um acesso eficiente aos serviços e plataformas de suporte.

Uma das fraquezas desta nova tecnologia reside nas suas condições actuais de disponibilização. No caso do IEEE 802.16e, a norma ficou concluída no final de 2005, e conseqüentemente, a indústria não conseguiu até ao momento desenvolver produtos com a maturidade suficiente.

Por outro lado, e no que se refere à utilização do espectro de frequências, a harmonização da banda 3,5GHz ao nível da **CEPT** não se encontra ainda terminada.

No seio da União Europeia e ao nível da harmonização de espectro para acesso aos serviços BWA, espera-se a disponibilização do relatório da **CEPT** para Março de 2007 (uma vez que a versão draft se encontra disponível para comentários até 14 de Fev 07), sendo espectável uma decisão da Comissão para Novembro de 2007, após a conferência WRC-07 (World Radiocommunication Conference - 07).

A harmonização do espectro trará à Indústria toda uma conjuntura de estabilidade, necessária aos investimentos do sector na nova tecnologia. Neste contexto, é expectável que 2007 seja o ano do desenvolvimento do 802.16e.

De entre as famílias de standards WIMAX, convém ainda referir o WiBro, designação utilizada para o serviço WIMAX móvel Coreano. Este sistema, alojado na banda dos 2,3 GHz, utiliza o modo TDD, sendo a largura de banda dos canais de 8,75MHz. Paralelamente, a Samsung, principal interessado no desenvolvimento do WiBro, já anunciou a disponibilização de equipamento na banda dos 3,5 GHz.

Desta forma, o WiBro permite a disponibilização de serviços com as mesmas funcionalidades que a versão WIMAX móvel e de acordo com os processos definidos no âmbito do **WIMAX Forum**.

Acresce o facto de que, com a disponibilização comercial do WiBro na Coreia do Sul, os demais interessados podem vir a beneficiar dos resultados dessa implementação, quer ao nível do conhecimento do modelo de negócio, como também dos serviços disponibilizados e infra-estrutura de suporte.

No entender da Radiomóvel, embora os standards existam, é necessário encorajar a atribuição de espectro de forma tecnologicamente neutral, uma vez que esta prática constitui um elemento chave no desenvolvimento tecnológico.

b) Caracterize os parâmetros radioelétricos das tecnologias acima mencionadas, incluindo entre outros:

- I. Potências;
- II. Canalizações;
- III. Modo duplex (TDD/FDD);
- IV. Modulação;
- V. Standard aplicável (quando exista);
- VI. Coexistência entre as várias tecnologias e/ou variantes da mesma tecnologia;

### **Potências:**

A potência de emissão depende normalmente do sistema em análise, da sua variante, ou ainda da implementação por parte do fabricante de equipamento.

Em alguns dos países da **CEPT**, como por exemplo a Alemanha, onde foram muito recentemente atribuídas frequências para o fornecimento de serviços BWA, não foi especificado qualquer limite ou recomendação para a potência de emissão.

O espectro foi atribuído em blocos de frequências e apenas foram especificados limites, na forma de máscaras de emissão (block emission masks) aplicáveis aos limites da banda, em concordância com a Recomendação **CEPT (04)05** – “Guidelines for Accomodation and Assignment of Multipoint Fixed Wireless Systems in Frequency Bands 3.4-3.6 GHz AND 3.6-3.8 GHz.

Desta forma, é possível assegurar um espectro livre de interferências, permitindo simultaneamente uma utilização flexível.

### **Canalizações:**

Alguns dos Países da **CEPT**, como por exemplo a Suíça, a Alemanha, a Áustria ou a França já reservaram (ou atribuíram) blocos de frequência na banda dos 3,5GHz, seguindo a recomendação **ECC (04)05**.

Também em concordância com a **CEPT**, o **WIMAX Forum** já reconheceu a banda dos 3,4GHz aos 3,8GHz, como propícia para o desenvolvimento dos serviços BWA.

Na maioria dos casos, estes blocos de frequências são contínuos, sem bandas de guarda externas, sendo a coexistência conseguida pela imposição



de máscaras de emissão (block emission masks), conforme preconizado na recomendação **ECC (04)05**.

Este novo formato de atribuição de espectro proporciona ao Operador uma maior flexibilidade na escolha da largura de banda de canal, permitindo, simultaneamente, facilitar e flexibilizar a introdução de outras tecnologias com diferentes larguras de banda.

Actualmente, no caso da família de sistemas WIMAX, as normas prevêem várias dimensões ao nível da largura de banda de canal. Alguns dos exemplos são baseados em múltiplos de 1,75MHz (3.5, 7, 14, 21) ou outros, com base em múltiplos de 5 MHz.

Contudo, por forma a seguir o especificado em termos de máscara de emissão (block emission mask), parte do espectro atribuído deverá ser utilizado como banda de guarda. A utilização de filtros mais rigorosos permitirá a utilização de espectro adicional no interior dos blocos atribuídos, cabendo esta gestão a cada Operador. Desta forma, a largura de banda do sistema não tem necessariamente de estar indexada à dimensão dos blocos de frequências.

De acordo com a recomendação **CEPT/ERC 14-03**, e por forma a permitir uma maior flexibilidade de sintonia da frequência central de um dado canal e sistema, aconselha-se a utilização de um ajuste de canal em intervalos de 250 KHz.

Uma vez que a oferta de serviços BWA está fortemente condicionada à existência de blocos com espectro suficiente, a Radiomóvel sugere a atribuição, a cada Operador, de um mínimo de 2x14MHz excluindo bandas de guarda ou, em alternativa, 2x21MHz incluindo bandas de guarda.

No entanto, nos casos específicos em que os interessados demonstrem, por via do desenvolvimento de um plano de negócios de sucesso, a necessidade de espectro adicional para suporte a serviços BWA, deverá essa solicitação ser atendida.

#### **Modo Duplex (TDD/FDD):**

A família de standards do WIMAX suporta ambos os modos TDD e FDD, permitindo assim uma utilização flexível do espectro. Contudo, e dado o desenvolvimento da tecnologia espera-se que a opção preferencial recaia sob o modo de operação TDD.

Embora o modo TDD seja mais adaptado a tráfego assimétrico permitindo, neste caso, uma maior eficiência no uso do espectro, o modo FDD tem a

vantagem de não obrigar à coordenação entre operadores com espectro contíguo, sendo por isso mais comum em bandas licenciadas.

Ambos os modos de operação apresentam vantagens e desvantagens, pelo que a flexibilização na utilização do espectro deve permitir a livre escolha do modo de operação, sendo já sugerida pela **ECC (04)05** a possibilidade de incluir a liberdade de uma futura alteração.

Face ao referido, a utilização de espectro emparelhado ou de blocos de espectro de maior dimensão constituem, no entender da Radiomóvel, formas de suporte ao princípio da Neutralidade Tecnológica.

### **Modulação:**

É permitido aos sistemas pertencentes à família 802.16 operarem com recurso a diversos tipos modulações, de entre as quais se salientam o OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing ) e o OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexed Access).

No caso da utilização de OFDM permite-se a utilização tanto de 256 FFT (256 Fast-Fourier Transform) ou de 2048 FFT. Na prática “256 FFT” significa que existem 256 sub-portadoras dentro de um canal OFDM.

No que se refere à modulação de cada sub-portadora, esta é escolhida de forma adaptativa, com base na relação sinal/ruído verificada num dado instante. Assim, este algoritmo permite seleccionar um de entre os seguintes esquemas de modulação:

- BPSK (Binary Phase shift Keying; apenas na IEEE802.16d);
- QPSK (Quaternary Phase shift Keying);
- 16 QAM (16 States- Quadrature Amplitude Modulation);
- 64QAM (64 States- Quadrature Amplitude Modulation).

Este esquema de modulação adaptativo constitui um dos factores responsáveis pela elevada eficiência espectral desta família de standards/tecnologias.

### **Standard Aplicável:**

Conforme previamente referido, é nosso entendimento que as normas 802.16, desenvolvidas pelo IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), constituem a família de standards que, muito provavelmente, irá prevalecer no desenvolvimento dos serviços BWA, designadamente nas componentes d) e e) :

- A norma IEEE 802.16d (WIMAX Fixo), que abrange o acesso fixo via rádio FWA (Fixed Wireless Access) e o acesso nómada via rádio NWA (Nomadic Wireless Access);
- A norma IEEE 802.16e (WIMAX Móvel) que abrange o acesso móvel via rádio MWA (mobile Wireless Access).

A implementação desta família de standards é inteiramente suportada pelo **WIMAX Forum**, organização que promove a certificação e interoperabilidade dos produtos de acesso à banda larga sem fios e que determina as principais opções da norma, incluindo as de implementação obrigatória, por forma a serem cumpridos os objectivos de interoperabilidade.

O **WIMAX Forum** é actualmente constituído por cerca de 400 membros, incluindo fornecedores, operadores e integradores. Esta participação activa por parte de um extenso conjunto de organizações, leva à expectativa da criação de grandes economias de escala.

O **WIMAX Fórum** disponibiliza igualmente a infra-estrutura para testes de certificação, necessária ao cumprimento dos requisitos de interoperabilidade dos diferentes produtos.

De entre as famílias de standards WIMAX, convém ainda referir o WiBro, designação utilizada para o serviço WIMAX móvel Coreano. O WiBro, também baseado no IEEE 802.16e, utiliza os mesmos perfis do WIMAX móvel, sendo idêntico ao nível das camadas física, MAC e classes de potência. O equipamento WiBro é ainda compatível com o processo de certificação desenvolvido pelo **WIMAX Forum**.

Importa referir que ao nível do **ITU**, tem-se vindo a assistir a alguns desenvolvimentos no sentido da integração do **WIMAX** nas famílias IMT-2000.

Salientamos no entanto, que neste tipo de processos é importante evitar e contrariar a existência de qualquer restrição à utilização de uma determinada tecnologia, respeitando-se assim o princípio da Neutralidade Tecnológica.

### **Coexistência entre as várias tecnologias e/ou variantes da mesma tecnologia:**

A **CEPT** preparou vários estudos no âmbito de cenários de coexistência inter e intra serviços. Estão patentes no **ECC Report 33** as investigações referentes aos cenários de coexistência intra-serviço para diferentes sistemas, sendo que os resultados obtidos foram integrados sob a forma de

“recomendações” de coexistência na **ECC Recommendation (04)05**. Algumas investigações adicionais, onde também se consideraram aplicações móveis, foram posteriormente incluídas no **ECC PT SE19**. Estas investigações mostraram que em condições normais, não são necessárias restrições adicionais.

Uma das principais conclusões do **ECC Report 33** e das investigações seguintes no âmbito do **PT SE19** apresenta a atribuição de blocos sem bandas de guarda externas como o modo preferencial para atribuição de frequências. Os operadores devem beneficiar da livre escolha quer da tecnologia, quer do modo duplex de operação. Para ambos os modos de operação as emissões entre blocos adjacentes podem ser restringidas pelo recurso a máscaras de emissão, ou em alternativa, através de coordenação entre os operadores com blocos adjacentes.

O (ainda em preparação) **ECC Report 100** aborda adicionalmente as questões relacionadas com a coexistência de outros serviços já implementados na banda de frequências em análise. De acordo com a tabela nacional de frequências, o serviço Fixo de Satélite é o único presente na banda de frequências em análise. Neste caso, o referido **ECC Report 100** realça os cuidados a ter nas zonas das estações terrestres e sugere, se necessário, uma coordenação caso a caso.

A Radiomóvel considera a recomendação constante do **ECC Report 100**, bastante positiva e encoraja a sua implementação, como forma de evitar a interferência entre serviços.

Este relatório conclui ainda que se a interferência entre as estações base for devidamente coordenada, a interferência entre os terminais de cliente pode ser desprezável. A Radiomóvel apoia esta recomendação como cenário para a atribuição de frequências.

c) Que tipo de utilização se adequa melhor às tecnologias BWA: ligação ao utilizador final, rede de transporte, ambas?

Os sistemas BWA permitem ambas as aplicações, i.e. ligação ao utilizador final e utilização como rede de transporte. Adicionalmente, e de acordo com a norma IEEE 802.16, as arquiteturas MESH também constituem uma possibilidade. Assim, cada interessado deverá determinar qual a melhor opção para a utilização do espectro, desde que de forma eficiente.

A Radiomóvel considera preferencial o cenário de ligação ao utilizador final, em virtude de o mesmo potenciar o desenvolvimento de serviços inovadores e beneficiar a livre concorrência e naturalmente, o consumidor final.

---

No entanto, convém salientar as potencialidades da sua utilização como rede de transporte, especialmente em condições NLOS.

A Radiomóvel considera que qualquer uma das utilizações acima referidas (ou cenário misto) conduz inequivocamente a uma eficiente utilização do espectro.

d) Que tipo de serviços poderão ser oferecidos por cada uma das tecnologias? Explícite em concreto a quantidade de espectro requerida para a oferta desses serviços bem como as capacidades das tecnologias identificadas.

No que se refere à utilização para ligação ao utilizador final, os principais serviços poderão ser, entre outros, acesso à Internet, Voice over IP, serviços interactivos de difusão, acesso a VPNs, Jogos, Podcasting, transferência de ficheiros, peer-to-peer, video e outros serviços inovadores suportados pelo acesso de banda larga via rádio.

Os serviços referidos poderão ser oferecidos num qualquer dos ambientes; fixo, nómada ou móvel.

A disponibilização dos serviços referidos, irá na nossa opinião, requerer a atribuição de blocos de espectro de, no mínimo, 2x14MHz excluindo bandas de guarda ou, em alternativa, 2x21MHz incluindo bandas de guarda.

e) Qual o mercado alvo e sua dimensão que prevê existirem por tecnologia e/ou serviços oferecidos?

O segmento que engloba os serviços referidos acima é constituído por utilizadores de serviços de banda larga, que valorizam flexibilidade de utilização.

Este mercado consiste em utilizadores de computadores que precisam de conectividade em banda larga. Na base deste mercado estão os utilizadores de computadores portáteis, que hoje já representam a maioria das vendas anuais de computadores no nosso país.

São, na sua maioria, utilizadores que exigem uma elevada performance na velocidade de transmissão e cobertura alargada, visto pretenderem utilizar a Internet para beneficiarem dos serviços acima descritos.

---

## 2.2 Utilização de Frequências

a) Que comentários se lhe oferecem relativamente ao conteúdo da Decisão e Recomendação CEPT/ECC em Anexo?

A disponibilização da banda larga em todo o país e os novos serviços wireless, (via rádio), devem ser considerados elementos essenciais no cumprimento dos “Objectivos de Lisboa”, definidos no âmbito do Concelho Europeu.

A Radiomóvel concorda plenamente com a decisão do Comité de Comunicações Electrónicas (ECC) relativamente à harmonização da banda de frequências dos 3,4GHz aos 3,8GHz.

A Radiomóvel apoia a Entidade Reguladora na implementação, num curto espaço de tempo, desta decisão e na respectiva atribuição de frequências na mesma banda.

A flexibilidade na atribuição de frequências deverá contemplar, sem quaisquer restrições, qualquer um dos tipos de acesso, fixo, nómada ou móvel, não só por forma a respeitar o princípio da Neutralidade Tecnológica, como também por forma a permitir o desenvolvimento, com sucesso, de planos de negócio viáveis e consequentes benefícios para o utilizador final.

Relativamente ao draft da recomendação **ECC (06)04**, esta não nos oferece quaisquer comentários.

A recomendação vai no sentido da isenção de licenciamento ou processo simplificado de licenciamento, pelo que nestas condições o fornecimento de serviços inovadores, com qualidade de serviço, num cenário de competitividade, apresenta-se como um objectivo difícil de atingir.

b) Em que condições considera que um operador habilitado a operar FWA nos 3,5 GHz e/ou 24,5 GHz ou 27,5 GHz poderá alargar a sua oferta de serviços, alterando a tecnologia em que actualmente se suporta de forma a utilizar as tecnologias abrangidas por BWA?

Em relação aos actuais operadores de FWA, a Radiomóvel considera que estes deverão poder vir a oferecer serviços BWA com o espectro de que dispõem, desde que assegurem os serviços para os quais foram inicialmente licenciados em sintonia com o princípio da neutralidade de serviços e da

---

manutenção das obrigações previamente assumidas em concurso público.

Se esta oferta implicar alteração da tecnologia e conseqüente redução do espectro necessário, deverá haver lugar à devolução do espectro excedente.

c) Que faixas de frequências considera adequadas à prestação do BWA, tendo em conta factores como a harmonização ao nível internacional, o estado de desenvolvimento das tecnologias em questão e respectivos custos, o tipo de autorização (isento, ou não, de licenciamento radioelétrico), bem como o nível e requisitos de coexistência com outros sistemas tecnológicos? Justifique.

Os sistemas 802.16 abrangem três modos diferentes de operação: fixo, nómada e móvel. Para qualquer um desses modos, e tendo em conta as condições de propagação, apenas as bandas de frequência entre 1GHz e 4GHz reúnem as condições necessárias à viabilidade económica de um plano operacional baseado em NLOS.

Tendo em consideração o cenário Europeu, as bandas que reúnem as condições para serem harmonizadas para implementação de serviços BWA situam-se entre os 3,4GHz e os 3,8GHz, ou entre os 2,5GHz e os 2,69GHz sendo esta última vulgarmente designada por "IMT-2000 Extension band", (extensão à banda designada para o IMT-2000, por forma a alojar os futuros serviços 3G).

Ao nível do ITU WP8F existem desenvolvimentos relativamente à integração do WIMAX nas famílias IMT2000, e conseqüentemente considerar a sua disponibilização na banda dos 2,5GHz aos 2,69GHz.

Em alinhamento, o Comité de comunicações Electrónicas (ECC) estabeleceu que a designação da banda dos 2,5GHz como banda de extensão para o IMT-2000 não deve ser entendida como uma limitação às outras tecnologias.

Por forma a que seja possível atrair o consumidor não deverão existir quaisquer restrições ao nível das tecnologias disponíveis.

No caso da banda dos 3,4GHz aos 3,8GHz, a 1ª certificação de equipamentos prevista pelo WiMax Fórum ocorrerá no terceiro/quarto trimestre de 2007 para equipamentos de acordo com o 802.16e.

Este standard permite, através das suas características e serviços (cobertura indoor e mobilidade), rentabilizar a operação em ambiente NLOS.

Numa perspectiva mais abrangente, pode dizer-se que o WIMAX móvel

possibilita adicionalmente a disponibilização de um conjunto de serviços inovadores assentes na conectividade de banda larga e no acesso a redes de arquitectura “all IP”.

Neste contexto de serviços inovadores e tendo em linha de conta as economias de escala esperadas, encontram-se reunidas as condições para a disponibilização de serviços a preços competitivos, em benefício do consumidor final.

A versão móvel do WIMAX prevê algumas funcionalidades importantes como o SOFDMA (scalable OFDMA), suporte de antenas adaptativas e utilização de arquitecturas MIMO. Este tipo de funcionalidades permite não só melhorar a cobertura como também aumentar a eficiência espectral da operação BWA.

Outro aspecto importante a considerar no desenvolvimento do WIMAX consiste em analisar as movimentações da indústria, e no caso particular da Intel. Esta prevê a inclusão do *chipset* WIMAX na maioria dos *laptops*, pelo que, se esperam reduções ao nível dos custos dos equipamentos de cliente.

A banda dos 3,4GHz aos 3,8GHz possui a vantagem de ser uma banda licenciada, o que permitirá aos operadores controlar a qualidade dos serviços oferecidos. O controlo da qualidade de serviço permite criar diferenciações em termos de segmentos de mercado e consequentemente em termos da oferta de serviços.

A diversidade na oferta de serviços sustentar-se-á naturalmente quer pela rede core, quer pela rede de serviços e aplicações, pelo que, do ponto de vista dos Operadores, o investimento nestes dois níveis de rede requererá como pré-requisito a segurança de uma banda licenciada e a harmonização, pelo menos, ao nível Europeu.

**Em conclusão, a Radiomóvel apoia:**

- **A harmonização da banda dos 3,4GHz aos 3,8GHz para a disponibilização de serviços BWA;**
- **A disponibilização da banda dos 2,5GHz – 2,69GHz para a oferta de serviços BWA, respeitando o princípio da Neutralidade Tecnológica;**
- **A implementação de um processo de atribuição de espectro, preferencialmente, num curto espaço de tempo.**



---

## 2.3 Implementação do BWA em Portugal

a) Considera que o acesso às frequências BWA deverá ser restringido a determinadas entidades? Em caso afirmativo, indique quais e as razões que podem motivar a imposição de restrições.

O espectro de frequências deverá ser atribuído, concomitantemente com o princípio de utilização eficiente do espectro, de acordo com os seguintes critérios:

- Deverá ser dada preferência aos interessados que pretendam oferecer serviços inovadores e competitivos, não possuindo à partida espectro suficiente para o fazer;
- Não permitir a concentração de espectro numa dada organização, evitando a utilização ineficiente do mesmo, a distorção das condições de concorrência e bloqueio a novos entrantes;  
(Um dos cenários possíveis consiste em implementar um limite para a quantidade total de espectro (UL e DL) que cada entidade possui, impondo, por exemplo, um limite máximo de 50MHz, por entidade);
- Não permitir o acesso às bandas de frequência de BWA aos actuais operadores de UMTS, os quais detêm já espectro suficiente para este tipo de aplicação e tecnologia equivalente (HSDPA e, a curto prazo, HSUPA);
- Relativamente às entidades que já detenham espectro nas bandas em análise reiteramos a nossa posição, conforme resposta à questão 2.2b);

b) Considera que a oferta de serviços BWA deverá ter âmbito nacional? Ou poderá ser mais adequado ter-se uma oferta de serviços com delimitação geográfica (caso afirmativo, dê exemplo(s) da(s) delimitação(ões) geográfica(s) que considera adequada(s))?

Tendo em consideração a dimensão do País, a atribuição de espectro para a oferta de serviços BWA deverá ser de âmbito nacional.

c) Que tipo de procedimento de atribuição de direitos/critérios de selecção considera adequarem-se aos sistemas BWA nas faixas a que se referem os Anexos?

Findo o presente processo de consulta pública, a ANACOM poderá avaliar o interesse dos diferentes agentes de mercado em disponibilizar serviços BWA ao mercado Português.

Neste contexto, deverão ser publicadas as regras e condições, sob as quais, se regerá o procedimento de atribuição de frequências, (pré-requisitos, blocos de espectro, critérios de atribuição...), estipulando um prazo para que os Operadores, em face destas condições) possam reiterar, ou não, o seu interesse.

Com base nas respostas dos requerentes, a ANACOM encontra-se em condições de avaliar a existência de espectro suficiente para a totalidade dos interessados e, nesse caso, o mesmo poderá ser atribuído.

Caso se venha a verificar escassez de espectro, a sua atribuição deverá seguir um processo de leilão para as entidades que cumpram os pré-requisitos.

d) Que tipo de requisitos, ao nível de obrigações de cobertura, qualidade de serviço, interoperabilidade ou outros, considera deverem ser eventualmente introduzidos nos direitos de utilização?

A empresa considera que os principais requisitos a introduzir nos direitos de utilização se devem limitar ao número de estações e à imposição de utilização do espectro em um período de tempo determinado.. De realçar que ao ser permitida aos operadores de FWA actuais a sua entrada neste mercado, as imposições de requisitos deverão ser harmonizadas.

Os níveis de qualidade de serviço deverão adaptar-se aos diferentes segmentos de mercado, criando-se uma janela de oportunidade para o desenvolvimento de produtos inovadores baseados nesses mesmos perfis de qualidade de serviço. Deverá ser o operador a definir os diferentes níveis de qualidade de serviço, como forma de diferenciação/segmentação entre os serviços oferecidos, respondendo naturalmente à procura e necessidades dos consumidores finais.

---

Num cenário de livre concorrência será o próprio mercado o responsável pela imposição de tal obrigação, sendo que a própria competitividade entre serviços e operadores funcionará como motor desse desenvolvimento.

É nosso entendimento que os níveis de qualidade de serviço serão ditados pela procura de mercado, pela competitividade num cenário de livre concorrência e pela inovação dos serviços oferecidos.

Numa fase inicial, qualquer obrigação a este nível pode constituir uma barreira ao desenvolvimento de um plano de negócios viável e de sucesso, quer para o consumidor, quer para o Operador.

No entanto, a Radiomóvel considera que o operador deverá ter a obrigação de claramente reportar, aos clientes finais e à Entidade Reguladora, os níveis de qualidade de serviço oferecidos na sua rede, os quais poderão variar em função do tipo de serviço ou tarifário.

Ainda neste mesmo âmbito, os direitos de utilização deverão prever a obrigação de não interferir com os restantes Operadores, tendo em consideração as máscaras de emissão especificadas.

Relativamente à interoperabilidade, é nossa opinião que a mesma deverá ser assegurada ao nível das redes IP, designadamente no que se refere à interligação com outras redes.

|                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| e) Considera que a oferta de serviços suportados por BWA irá complementar e/ou concorrer com outras tecnologias já existentes (ou futura evolução das mesmas), em operação (ou planeadas) na mesma ou noutras faixas de frequências? |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Do nosso ponto de vista, o BWA irá simultaneamente complementar e concorrer com as ofertas de banda larga.

A possibilidade de introduzir serviços “wireless” com ritmos de transmissão elevados, numa arquitectura “all IP”, abre uma janela de oportunidade para o endereçamento de um conjunto de novas necessidades, complementando as ofertas existentes.

Embora conscientes que alguns dos serviços possíveis (email, acesso VPN e outros) se encontram já implementados noutros sistemas, e consequentemente irão concorrer com as ofertas existentes, acreditamos que o BWA poderá inovar e flexibilizar o desenvolvimento de novos serviços e aplicações com diferenciação da Qualidade de Serviço, como sejam o VoIP e o Vídeo on-demand.

---

É também previsível que a oferta de serviços de transmissão de dados a alta velocidade possa ser disseminada em zonas mais rurais, em que dificilmente se verá outra alternativa tecnológica economicamente viável para a prestação destes serviços.

## 2.4 Introdução no mercado de sistemas BWA

a) Que condições considera importantes para que as tecnologias BWA possam ser implementadas com sucesso?

Um dos factores de sucesso consistirá no processo de atribuição de frequências, que deverá pautar-se pelo princípio da Neutralidade Tecnológica e da Neutralidade de Serviços, e com o objectivo de incrementar as redes alternativas de acesso a serviços de banda larga.

Deverá estar presente a preocupação de não permitir criar “super operadores”, detentores de grandes quantidades de espectro, capazes de, monopolizando os recursos, criarem barreiras à entrada de novos players ou atrasarem a implementação de novas tecnologias como forma de protecção do seu domínio actual.

Quanto às obrigações dos interessados em operar o BWA, estas deverão ser o menos restritivas possível, por forma a dar oportunidade aos operadores de poderem desenvolver planos de negócio viáveis e inovadores, possibilitando o benefício do consumidor final.

Na opinião da Radiomóvel, a implementação com sucesso das tecnologias BWA está dependente dos seguintes factores:

- Disponibilização de espectro suficiente para a oferta de serviços: 2x14MHz excluindo bandas de guarda ou, em alternativa, 2x21MHz incluindo bandas de guarda;
- Garantia da possibilidade de expansão, através da reserva, à priori, de espectro, permitindo a adaptação ao desenvolvimento da procura;
- Atribuição do espectro em tempo útil;
- Disponibilização de CPEs a custos reduzidos e integração do chipset WIMAX nos laptops;
- Operação NLOS;
- Crescente procura de serviços de acesso à banda larga sem fios;

- 
- Facilidade de acesso e licenciamento expedito de 'sites'.

b) Quando perspectiva que as tecnologias BWA reúnam as condições necessárias para serem introduzidas com sucesso no mercado Português?

Tendo em consideração a existência de equipamento comercialmente disponível, conjugado com a procura crescente por serviços de banda larga "wireless" verificada no mercado Português, é nosso entendimento que os serviços BWA apresentam condições de ser introduzidos no mercado no início do ano de 2008, o que pressupõe a atribuição de direitos durante o ano de 2007.

c) Em que medida estaria interessado na utilização de tecnologias BWA e eventualmente na sua exploração comercial?

A Radiomóvel manifesta o maior interesse na utilização das tecnologias BWA, considerando viável o desenvolvimento de uma operação inovadora e flexível, face à crescente procura e efectiva existência de um mercado para serviços inovadores de acesso à banda larga "wireless".

A empresa pondera a utilização da tecnologia BWA para a criação de uma rede de hotspots e para a oferta de serviços fixos e nómadas a alto débito, como forma de contribuir para a viabilização dos seus actuais investimentos, alavancando nas sinergias que daí advêm e impedindo o seu entrincheiramento entre os grandes operadores de 3G/UMTS e os novos potenciais operadores de BWA.

Em face do exposto, a Radiomóvel incentiva a Autoridade Reguladora no desenvolvimento de esforços para a atribuição de direitos de utilização de frequências, no mais curto espaço de tempo possível.