

Exmo. Senhor
Professor Doutor José Amado da Silva
Presidente do Conselho de Administração
da Autoridade Nacional das Comunicações
Av.^a. José Malhoa, 12
1099-017 Lisboa

Porto Salvo, 8 de Janeiro de 2007

V/Ref.

ANACOM-S33630/2006 de 28.11

N/ Ref.

004/CA

Assunto: **Consulta Pública sobre acesso de banda larga via rádio**

Na sequência da consulta pública promovida pela ANACOM relativa ao acesso de banda larga via rádio, apresenta a ONITELECOM em **Anexo** o seu contributo circunstanciado sobre a mesma.

Na expectativa de poder contribuir para a definição do futuro quadro que irá determinar o modo de introdução das aplicações BWA (*"Broadband Wireless Access"*) nas faixas de frequências em análise, coloca-se a ONITELECOM à disposição dessa Autoridade para qualquer esclarecimento ou contributo adicional sobre a matéria.

Com os melhores cumprimentos,

Diogo da Silveira
Presidente do Conselho de Administração

ANEXO

1. Enquadramento do BWA

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

Actualmente existe um elevado número de tecnologias que podem ser consideradas BWA, algumas ainda estão em fase de desenvolvimento e amadurecimento, outras em pleno funcionamento e perfeitamente estáveis. Das tecnologias consideradas BWA, é possível considerar três áreas tecnológicas:

- Standards desenvolvidos por o grupo IMT-2000 – WCDMA e HSDPA
- Standards desenvolvidos pelas normas 802 – WiFi (802.11x) e WiMAX (802.16x)
- Standards proprietários e standards de menor dimensão (e.g. Flash-OFDM, iBurst, T-MAX, UMTS-TDD, etc)

Das tecnologias acima identificadas, é possível verificar que as tecnologias WCDMA, HSDPA e WIFI são as que tem maior implementação e que já se encontram a funcionar à bastante tempo, com resultados amplamente conhecidos e estáveis, estando a mesmas perfeitamente globalizadas.

As tecnologias BWA actualmente disponíveis têm portanto origem em diversos *fora* de normalização e foram desenvolvidas para complementar serviços ou redes específicos, tendo como base de desenvolvimento os segmentos dos mercados existentes no passado recente, como é o caso das tecnologias FWA desenvolvida para os serviços tradicionais das redes fixas: o EVDO para serviços de redes de dados e as tecnologias com base no 3G, como o HSDPA, com vista a ampliar o portefólio de serviços oferecidos pelos operadores de serviços móveis.

Até agora a multiplicidade de normas e a ausência de uma harmonização das redes e frequências de trabalho têm-se traduzido em soluções pouco eficazes tanto nos aspectos de interoperabilidade como na competitividade dos modelos de negócio (elevados custos de instalação e operação).

No entanto, a evolução dos serviços com base em tecnologia IP tende a pressionar os fabricantes e operadores, não só a procurarem tecnologias rádio mais interoperáveis a baixo custo, mas também a alargarem os serviços disponibilizáveis a todos os tipos de comunicação electrónicas, quer estes envolvam requisitos específicos de largura de banda quer requisitos de qualidade de serviço.

Exemplos das referidas expectativas é a possibilidade de se oferecer sobre uma mesma plataforma tecnológica de acesso rádio os serviços de Voz sobre IP, acesso à Internet, acesso a redes privadas seguras, troca de mensagens instantâneas e difusão de sinais áudio e vídeo (Broadcast).

Esta expectativa cria novos requisitos às plataformas de acesso via rádio, nomeadamente a necessidade de gestão da banda em função do tipo de serviços requeridos pelos terminais e aplicações (QoS), bem como a necessidade de maiores larguras de banda rádio por terminal e por estação base. Tendencialmente é de esperar que todos os serviços sejam implementáveis em protocolo IP reduzindo assim os custos de desenvolvimento dos serviços sobre uma mesma plataforma de transporte.

Neste contexto foi desenvolvida uma tecnologia que cumprisse todas essas expectativas, designada por WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access).

O WiMAX é uma tecnologia desenvolvida pelo organismo IEEE, sendo a norma designada por 802.16. Permite combinar as actuais redes fixas e redes wireless, disponibilizando larguras de banda elevadas a grandes distâncias, com cobertura de metros até quilómetros. Com o WiMAX é possível fornecer um elevado número de serviços tais como wireless DSL, VoIP, vídeo, aplicações multimédia, etc. O WiMAX associa as vantagens do transporte IP para todos os serviços, a gestão da qualidade de serviço, a possibilidade de introdução de serviços Multicast, a melhor gestão do espectro, tanto na taxa de codificação como na segmentação escalável da banda disponível, tornando-se uma tecnologia altamente promissora para responder às necessidades presentes e futuras de implementação BWA em acesso fixo, nomádico

e móvel, prometendo interoperabilidade com as outras redes presentes e futuras e a compatibilidade com terminais existentes (com interfaces Ethernet e WiFi).

- 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;

De forma sistemática poderemos apresentar a seguinte tabela com os parâmetros radioelétricos relevantes da tecnologia WiMAX:

WiMAX	
Standard	IEEE802.16e-2005
Faixas de Frequência	2,3/2,6/3,5GHz
Potência de Emissão	+35dBm
Modulação	OFDMA 512/1024 FFT DL: QPSK, 16QAM, 64QAM / suporte PUSC UL: QPSK, 16QAM / suporte PUSC
Largura de Canal	5/7/10MHz / sub-canalização (14MHz serão suportados numa próxima versão)
Eficiência Espectral (bps/Hz) (TDD)	DL: 1,91 UL: 0,84
Net Information Throughput por Sector Canal (Mbps)	DL: 14,1 UL: 2,2
Método de Acesso Rádio	TDMA TDD, FDD (suportado numa release posterior)
MAC	Suporte a H-ARQ Suporte a AES, PKMv1/v2 Suporte a QoS (UGS, rtPS, nrtPS, BE)
PHY	MIMO DL: MIMO closed-loop (suportado numa release posterior) Suporte a FEC CTC
Interface de Rede	10/100BASE-TX, IEEE802.3

Na seguinte tabela é possível verificar os parâmetros radioelétricos relevantes relativos a tecnologias wireless móveis, mais vocacionadas para o mercado de telemóveis:

Parâmetros		EVDO Ver A	EVDO Ver B	HSDPA	HSPA	WiMAX Movél	FWA 26GHz
Duplex		FDD	FDD	FDD	FDD	TDD	FDMA
Ocupação de Espectro [MHz]		2,5	10	10	10	10	28
Largura de Banda do Canal [MHz]	DW	1,25	5	5	5	10	28
	UP	1,25	5	5	5		
Débito Máximo [Mbps]	DW	3,0	14,0	14,0	18,0	60	a)
	UP	2,0	5,5	2,2	5,8	25	
Eficiência Espectral [bps/Hz]	DW	0,72	0,79	0,72	0,72	1,93	0,77
	UP	0,36	0,28	0,14	0,30	0,88	
Débito por Canal/Sector [Mbps]	DW	1	4	3,5	3,5	14	a)
	UP	0,5	1,4	0,6	1,5	2	

a) Depende da configuração dos sectores. Capacidade máxima das estações terminais, até 8xE1.

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

As tecnologias BWA estão ainda numa fase de estabilização e, como tal, carecem de uma maturação necessária para o seu desenvolvimento e massificação. No entanto são principalmente destinadas para a ligação ao utilizador final, na sua utilização nos segmentos fixo e nomádico. Posteriormente, com o desenvolvimento de terminais compatíveis e harmonizados, será extensível aos equipamentos pessoais móveis que se vierem a desenvolver.

Caso a tecnologia BWA venha a atingir maturação tecnológica e as bandas disponíveis tenham expressão para débitos elevados, tais factos serão um factor de redução dos custos e dos riscos de desenvolvimento das redes como solução técnica a nível de transporte, podendo competir nesse caso em certos sectores com outras tecnologias de transporte (FO e Cabo) que, pela sua estrutura de custos, carecem de períodos de amortização dilatados.

As tecnologias BWA poderão também competir com as tecnologias suportadas na OLL que possuem, pelas suas condicionantes de processo, maiores dificuldades de concretização de acesso.

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

As tecnologias 3G estão limitadas a serviços de voz e dados de relativamente baixo débito e não foram desenhadas para suportar os serviços mais vulgares com base no acesso à Internet. As tecnologias HSDPA bem como EVDO apresentam limitações de desenvolvimento para serviços tradicionais, nomeadamente ao nível de terminais, e apresentam débitos reduzidos para acomodarem aplicações com base no serviço de Internet, não permitem serviços Multicast e têm o seu desenvolvimento fortemente dependente de coberturas geográficas celulares de pequena dimensão (proliferação de antenas). Os limites de modulação das tecnologias actuais impedem fortemente a utilização diversificada.

A tecnologia WiMAX promete uma acomodação fácil dos serviços tradicionais (Voz), com transporte em tecnologia IP, atingindo velocidades superiores às necessidades das aplicações mais exigentes, como o vídeo em tempo real ou os Serviços de Multicast. Adicionalmente as características da tecnologia permitem uma implementação rápida e eficaz de serviços de dados dedicados, com qualidade de serviço actualmente só possível em redes físicas ou em ligações rádio ponto a ponto (infra-estrutura exclusiva).

A tecnologia WiMAX, dispondo de diferenciação de qualidade de serviço e gestão de modulação, permite a coexistência de todos os tipos de serviços sobre a mesma infra-estrutura, atingindo larguras de banda por sector capazes de acomodar e gerir os débitos variados. Pode ainda fornecer a um número elevado de Clientes todos os serviços típicos das redes físicas. É também possível a curto/médio prazo fornecer outros tipos de serviços, serviços inovadores e diferenciadores baseados em IP, como por exemplo IPTV, VoD, Instant Message, High Speed Internet Access, Videoconferência, Gaming, etc.

Em termos de expectativa actual, um sector com um espectro de 10 MHz poderá oferecer serviços de Voz, dados privados e acesso à Internet a mais de uma centena de Clientes. Uma Estação base com 6 sectores poderá cobrir no futuro um raio de 15 km com cerca de 200 Mbit/s.

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

As tecnologias BWA possuem uma gama de aplicações muito variada. No entanto, se atentarmos à tecnologia WiMAX que nos parece ser a mais relevante, veremos que pode complementar as ofertas dos operadores fixos, com novas possibilidades nas vertentes globais de serviço de voz e dados típicas nos mercados empresariais de pequena e média dimensão, oferecendo novos serviços, nomeadamente a possibilidade de utilização nomádica como forma de deslocalização dos colaboradores. Pela simplicidade e apetência em atingir coberturas geográficas fora das zonas densamente urbanas, o mercado empresarial pode beneficiar de melhores tempos de instalação e melhor adaptação à evolução da procura.

Tratando-se de uma rede rádio de médio alcance, pode também completar ofertas dos novos operadores fora das zonas de maior densidade bem como promover a fiabilidade dos serviços, quando proposta aos clientes como redundância aos meios físicos tradicionais.

Pelo reduzido tempo de provisão e instalação de rede, o mercado residencial poderá ser endereçado por estas tecnologias caso o desenvolvimento tecnológico, o quadro regulatório e os custos totais de exploração se demonstrem mais favoráveis e permitam competir com os custos actualmente conseguidos nas redes de cobre.

2. Utilização de frequências

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

A recomendação exprime as limitações existentes em cada país e a dificuldade em seleccionar espectro adequado para harmonização a nível europeu da oferta no domínio do BWA, prevendo, especificamente para acesso nomádico e/ou móvel, espectro aparentemente adequado e razoável na faixa dos 3,4 GHz a 3,8 GHz, enquanto que os 5.725-5.875 GHz para o FWA são uma faixa menos natural em

Portugal para a disponibilização de serviços licenciados, onde é prática corrente a implementação de FWA nas faixas acima dos 10 GHz.

Fica contudo uma nota relativa ao potencial interesse da faixa dos 2,3 e 2,5GHz, que interessa explorar para serviços móveis, permitindo uma maior cobertura por cada BS.

b) Em que condições considera que um operador habilitado a operar BFWA 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?

No enquadramento da actual consulta é importante ter presente o forte investimento que os operadores licenciados nas tecnologias FWA realizaram com vista à exploração dos serviços de telecomunicações no início de 2000. Estes investimentos foram efectuados tendo por base modelos de negócio que nem sempre se verificaram adequados à evolução do mercado não tendo o peso dos compromissos assumidos a longo prazo sido concretizado em negócios rentáveis.

Assim sendo, as tecnologias FWA acabaram por se limitar a cumprir uma parte dos serviços e coberturas que se propunham devido a três factores principais:

- ✓ Elevados custos de instalação das Estações Terminais, com muitos problemas de relacionamento com os condomínios e obtenção de autorizações para a sua instalação (o que aumentava o tempo de provisão e em muitos casos até a inviabilizava);
- ✓ Elevado custo dos equipamentos terminais, sem que tenha havido a esperada erosão de preços. O facto de não se ter obtido interoperabilidade entre fabricantes, expôs os operadores a um compromisso de exploração da rede FWA a custos mais elevados que o esperado;
- ✓ Por essa razão a tecnologia não se vulgarizou suficientemente para que fosse competitiva no acesso a clientes, o que levou à reutilização em certos casos para complemento da rede de "*backbone*".

A diversidade tecnológica e a arquitectura específica em que as redes FWA foram desenvolvidas, e que entretanto não sofreram melhorias, levam a crer que não haverá sinergias capazes de fazer reutilizar os investimentos realizados na componente tecnológica. Pelo contrário, a reutilização das infra-estruturas de base deverá ser um argumento de peso para a concessão de licenças de exploração das redes rádio de nova geração pois a especificidade do WiMAX em particular, faz coincidir, em muitos casos a geometria dos pontos de instalação das estações base com as necessidades de cobertura (zonas, mercado potencial, largura de banda necessária, simplicidade de instalação das terminações, etc.).

Podemos assim dizer que existe um novo cenário tecnológico concertado com as expectativas passadas, em que o BWA pode garantir uma nova oportunidade para os operadores que investiram e apostaram em investimento nos licenciamentos de FWA, independentemente das frequências que lhes foram atribuídas anteriormente.

Pelo acima exposto não deverão, na nossa opinião, as frequências detidas actualmente pelo operador FWA ser um factor de diferenciação no acesso ao licenciamento WiMAX.

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.

As faixas de frequências passíveis de utilização para o BWA diferem nas várias regiões do mundo e na Europa não são consensuais. Se por um lado é fundamental ao sucesso da tecnologia que os reguladores ofereçam faixas de utilização harmonizadas, no sentido de permitir a universalização do serviço e promover a redução de custos, por outro lado as frequências mais altas (3,5 GHz e 5,8 GHz) têm algumas desvantagens no seu custo e alcance comparativamente com a faixa 2,3-2,6 GHz também prevista no âmbito do WiMAX.

Consideramos assim que, independentemente de eventuais dificuldades nacionais que possam vir a necessitar de ser tidas em conta, as faixas a regular em Portugal

devem ser coerentes com as faixas a atribuir generalizadamente na Europa com especial enfoque nos países da UE. Dever-se-á dar especial prioridade, e em primeira implementação, às faixas de frequências harmonizadas com os restantes países da Europa tendo em conta que os serviços BWA no nosso entender serão inicialmente para exploração de serviços de acesso fixo e nomádico, e só numa segunda fase se expandirão os serviços com carácter móvel e com roaming.

As elevadas larguras de banda necessárias por canal, as necessidades de planeamento rádio (que deverá ser deixado ao critério dos operadores em função dos mercados atingidos efectivamente) e as necessidades de desenvolvimento coerente das redes e da gestão do espectro levam-nos também a considerar que os planos de utilização das frequências devem ser geridos pelos próprios operadores. Operadores estes que, detendo licenciamento radioeléctrico obrigatório em determinadas faixas, promoverão a garantia de coexistência com os serviços de terceiros e outros sistemas tecnológicos adjacentes.

Consideramos também que o desenvolvimento das redes BWA com tecnologia WiMAX depende fortemente da capacidade dos operadores a licenciar e investirem nas infra-estruturas associadas necessárias, do respeito pela boa gestão do espectro e da sua utilização e da harmonização tecnológica ao nível dos terminais, factor que só fará sentido se os ganhos de escala ao nível Europeu forem compatíveis com a regulação que vier a ser definida para Portugal.

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.

Embora as faixas de frequências previstas para a tecnologia WiMax pareçam conter maiores larguras de banda e maior eficiência espectral que as concorrentes no acesso móvel já atribuído, a evolução dos serviços sobre rede WiMax carece para o seu sucesso, de uma disponibilidade de banda elevada e alguma liberdade de gestão do espectro por parte dos futuros detentores das respectivas licenças. Esta gestão adequada ao desenvolvimento do negócio inicialmente fixo e nomádico e



progressivamente com tendência para a mobilidade, necessita de ser planeado e executado de forma continuada a longo prazo adequando-se à evolução dos serviços, dos custos da tecnologia e dos terminais.

Pre vemos que as entidades a serem licenciadas deverão ter as competências técnicas para realizar progressiva e continuamente os seus investimentos, com solidez económica, em função das oportunidades adequadas e da existência de mecanismos de protecção dos investimentos (similar ao que aconteceu com o desenvolvimento das redes GSM). Adicionalmente, dever-se-á, através de um modelo de licenciamento adequado, assegurar que as entidades às quais são atribuídas licenças garantam a utilização do sistema, através de relatórios periódicos com indicadores que permitem ao regulador avaliar a devida exploração dos recursos (licença) atribuídos.

É ainda nossa opinião que se deverá limitar o acesso às frequências BWA aos operadores que não detêm plataformas próprias de acesso universal (redes fixas incumbentes de cabo e de cobre) e redes móveis GSM/UMTS/CDMA), privilegiando o desenvolvimento de novas plataformas de acesso em detrimento dos operadores que já fizeram os seus investimentos e que estarão muito mais interessados em rentabilizar os activos que já construíram na rede de acesso.

Dever-se-á assim privilegiar a utilização destas novas tecnologias por operadores que estando habilitados à exploração de sistemas BFWA já efectuaram investimentos e suportaram os custos de licenciamento inerentes em sistemas FWA. Há efectivamente um know-how acumulado que é transversal quer ao domínio técnico da tecnologia quer também à adequação ao mercado e às limitações de facto com impacto no sucesso dos projectos (regulamentos, ITED, ...).

A operação destes recursos deve pois ser enquadrada em Operadores que não disponham de meios alternativos que lhes permitam de uma forma directa oferecer serviços similares ou em que controlem, sem recurso a ofertas do mercado, os índices de qualidade a praticar.

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))?

A divisão de oferta de serviços a efectuar pelos operadores terá necessariamente que ser realizada por áreas geográficas adaptáveis aos modelos de negócios progressivamente rentáveis e que se adequarão de forma economicamente diferenciada por tipo de serviços e mercados, com rentabilidades que afectam geograficamente os tempos de implementação conforme as zonas económicas e a sua densidade populacional.

Atendendo às características e ao plano de evolução da tecnologia WiMax prevista pelo WiMax Fórum, vemos que esta se adequará inicialmente aos serviços fixo, nomádico empresariais e só posteriormente ao serviço móvel e acesso residencial devido aos atrasos nos terminais móveis e custos iniciais mais elevados por utilizador).

Propomos neste sentido que as delimitações geográficas do licenciamento sigam um modelo próximo do definido para o FWA ou de alguma forma diferenciável por mercados onde seja distinguível a forte componente diferenciada do tecido empresarial/residencial e urbano/rural.

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?

Na nossa opinião consideramos que os critérios de selecção e atribuição de direitos de utilização das faixas de frequências deverá ser realizado por concurso avaliando as propostas por critérios objectivos da capacidade técnica e económica da parte dos operadores proponentes e privilegiando a capacidade desses proponentes em demonstrar a exequibilidade dos respectivos projectos, bem como a adequação das propostas às necessidades de evolução progressiva dos serviços nas vertentes de:

- ✓ Qualidade de serviço;
- ✓ Gestão do espectro;
- ✓ Garantia de interoperabilidade com outros operadores.

É também essencial que seja tida em conta a experiência dos proponentes no mercado de telecomunicações de banda larga e a sua capacidade de transmissão a nível nacional e regional de modo a que possa de facto acomodar as necessidades de transporte que a tecnologia WiMax exige.

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?

Consideramos que os candidatos à exploração de serviços de telecomunicações com tecnologia BWA deverão submeter-se à garantia de interoperabilidade tecnicamente possível com todas as redes fixas, móveis e similares (eventualmente regulada logo que tecnicamente viável).

Em termos de qualidade de serviço e como mencionado na resposta anterior os proponentes deverão, com base em estudos técnicos e testes de campo, desenvolver um conjunto de parâmetros mensuráveis que reflectam a Qualidade de Serviço que se comprometem assumir, com base não só da capacidade da tecnologia BWA mas também da sua integração na rede.

A participação no concurso para a atribuição de licença de utilização de BWA deverá ser acompanhado não só de uma plano de previsão de cobertura a curto médio prazo mas também de uma clara indicação da sua capacidade em termos de rede de transmissão e backbone já existente.

Entendemos no entanto que as obrigações de cobertura deverão ser indexadas também a padrões de desenvolvimento do negócio, evitando o bloqueio económico ou a rentabilidade das infra-estruturas não aderentes ao mercado.

A nível de serviços devem ser privilegiadas na avaliação das ofertas para o segmento empresarial com serviços diferenciadores, reservando-se para outras plataformas



(redes de cabo, IPTV, TDT, etc) a oferta de serviços de entretenimento puro (televisão, VOD, etc).

Como se disse devem também, privilegiar-se os operadores que suportam a sua proposta numa experiência e investimento passado em tecnologias BFWA, dado que consideramos relevante o atingimento passado das metas técnicas, esforço que também terá impulsionado a evolução das tecnologias no sentido de uma maior adequação ao mercado e condições externas, por forma a garantir a sustentabilidade dos projectos ao longo da sua vida útil.

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?

Na fase inicial os serviços BWA representam a possibilidade de complementar a oferta tradicional de serviços fixos de acesso à banda larga e telefonia fixa com diferenciação de qualidade de serviço, com facilidade de instalação e desenvolvimento de coberturas sem o necessário recurso a redes físicas de terceiros, permitindo assim um alargamento da capacidade de cobertura por meios próprios mas também a possibilidade de endereçar novos segmentos de mercado agora viabilizada com a introdução do BWA.

Numa segunda fase a vulgarização de terminais simplificados não fixos (modems portáteis ou integrados) permitirá a implementação de funcionalidades de mudança de localização e o desenvolvimento de serviços nomádicos mantendo características típicas dos serviços fixos.

Nestas duas fases pode entender-se as redes BWA como complemento das ofertas dos operadores de rede fixa com convergência IP, alinhando sinergias de investimento com as redes fixas, não concorrendo com os serviços tradicionalmente explorados pelos operadores móveis.

Numa terceira fase que prevemos ainda distante, as tecnologias BWA contribuirão para a convergência de serviços nomeadamente se o desenvolvimento dos terminais

móveis WiMax se aproximar dos custos e das funcionalidades dos terminais utilizados para os mesmos efeitos noutras frequências.

De qualquer modo e com vista a testar o desempenho técnico das redes BWA e compatibilidade entre sistemas e serviços deverão ser viabilizados pilotos de teste em tempo real.

4. Introdução no mercado de sistemas BWA

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

As condições que, na nossa opinião, deverão ser garantidas para que a implementação do BWA possa ter sucesso poder-se-ão dividir em dois grandes grupos:

- ✓ Factores sob o controlo dos reguladores:
 - Uniformização das frequências de trabalho quer a nível nacional quer a nível europeu;
 - Enquadramento regulatório flexível para que a utilização das faixas de frequências possa ser efectuada em serviços fixo, nomádico e móvel;
 - Controlo/fiscalização dos direitos de propriedade intelectual associados às tecnologias
 - Acompanhamento e sensibilização regular do público em geral para o enquadramento e controlo da correcta utilização das tecnologias rádio, nomeadamente no relativo a riscos e impacto na saúde pública.

- ✓ Factores fora do controlo directo dos reguladores
 - Certificação em massa dos equipamentos terminais;
 - Normalização das "*features*" básicas para a interoperabilidade

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

Na nossa opinião o alinhamento dos factores tecnológicos e regulamentares aponta para que as primeiras implementações de rede sejam efectuadas no 4º Trimestre de 2007. Sendo que para tal é essencial que se cumpram algumas etapas não só de maturação dos sistemas mas também dos enquadramentos regulamentares a nível europeu.

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

Consideramos que as tecnologias BWA, atractivas a curto prazo no mercado Empresarial, poderão constituir uma oportunidade de negócio para a ONI devendo para tal cumprir alguns parâmetros que são essências para a sua validade. Nomeadamente:

- ✓ Validade das expectativas de erosão de preços nas primeiras versões comerciais, comparativamente às actuais tecnologias suportadas em OLL;
- ✓ Desenvolvimento dos equipamentos terminais que suportem os serviços tradicionais de voz e dados.
- ✓ Compatibilidade/Interoperabilidade entre equipamentos dos vários fabricantes.

5. Que outros aspectos considera relevantes?

Nada a acrescentar.