

# **Estudo sobre o impacto das Redes de Próxima Geração no mercado - Sumário Executivo**

**11 de Junho, 2008**

**Projecto Número CON 0222  
Versão 6.0 B  
Relatório para a ANACOM**

# Sumário Executivo

Este estudo aborda o impacto das redes de próxima geração (NGN) em Portugal, levando em consideração as características específicas do mercado português. Este estudo está estruturado em diversos capítulos conforme identificado abaixo:

- Capítulo 1 – Caracterização das redes existentes em Portugal.

Este capítulo examina as condições actuais das redes de comunicações electrónicas em Portugal e avalia o grau de enquadramento destas redes numa arquitectura NGN. Esta investigação é complementada por notas de síntese de entrevistas realizadas com os principais operadores do mercado.

- Capítulo 2 – Cenário competitivo em Portugal.

Este capítulo examina a evolução do mercado para cada tipo de serviço de comunicações electrónicas utilizadas em local fixo, identificando os principais participantes no mercado, as tendências relacionadas com a adopção e receitas dos serviços e os desenvolvimentos recentes e esperados da situação da concorrência.

- Capítulo 3 – NGN no contexto internacional.

Neste capítulo, oferecemos uma visão geral sobre as NGN, incluindo uma descrição genérica dos incentivos e barreiras ao investimento em NGN e os aspectos técnicos da evolução das redes e seus possíveis impactos na oferta de serviços e na necessidade de regulação. O texto é complementado com estudos de caso de transformações para NGN em diferentes países e para diferentes tipos de operador, onde se estabelece possíveis paralelos com a evolução das redes para NGN em Portugal.

- Capítulo 4 – Caracterização da procura de serviços baseados em NGN.

Neste capítulo desenvolvemos um modelo que estima a procura de serviços baseados em redes NGN nos próximos 5 anos.

- Capítulo 5 – Cenário de evolução das redes.

Neste capítulo, apresentamos os tipos de cenários utilizados na modelagem de negócios. Para cada cenário estabelecemos as opções-chave que devem ser avaliadas e apresentamos os argumentos relevantes que levam à escolha das opções para a definição fina de cada cenário de evolução das redes.

- Capítulo 6 – Custos e investimentos relacionados com a implementação das NGN.

Neste capítulo, descrevemos a metodologia utilizada para o dimensionamento e custeio da rede para cada um dos cenários introduzidos no Capítulo 5. Os resultados do modelo são utilizados para comparar a atractividade de cada um dos cenários em relação aos requisitos de investimento e economias com custos operacionais.

- Capítulo 7 – Co-Instalação dos operadores.

Este capítulo examina as novas situações e necessidades relacionadas com a co-instalação<sup>1</sup> dos operadores conforme os pontos de atendimento<sup>2</sup> do operador histórico migram das centrais locais para armários de rua.

- Capítulo 8 – Impacto na Info-Inclusão.

Neste capítulo, identificam-se os principais elementos que podem influenciar os níveis de info-inclusão e analisam-se os possíveis impactos da evolução das redes para NGN nesses níveis de info-inclusão.

- Capítulo 9 – Modelos de interligação.

Neste capítulo, identificamos modelos de interligação alternativos e os requisitos adicionais que a introdução de novas capacidades NGN colocam a esses modelos. Apresentamos também uma visão geral dos organismos internacionais de normalização examinando o assunto.

- Capítulo 10 – Impacto na avaliação de custos numa perspectiva regulatória.

Este capítulo considera as implicações que a introdução das NGN produz na avaliação de custos pelos reguladores, expõe os problemas comumente enfrentados pelos reguladores nesta avaliação e propõe alternativas à orientação dos preços para os custos.

- Capítulo 11 – Impacto das condições de acesso a edifícios numa perspectiva regulatória.

Este capítulo examina os aspectos relacionados com as barreiras horizontais<sup>3</sup> e verticais<sup>4</sup> para o estabelecimento de rede de acesso em altíssima velocidade em fibra chegando até os utilizadores finais nos edifícios. As principais barreiras são identificadas, a visão do mercado a respeito destas barreiras é apresentada e o exemplo dos desenvolvimentos recentes relevantes ao acesso a edifícios no mercado francês é descrito.

- Capítulo 12 – Análise de rentabilidade das NGN.

Este capítulo relata os resultados da estimativa de rentabilidade para cada um dos cenários analisados e fornece uma ferramenta para identificar condições em que o desenvolvimento da rede NGN é mais atractivo.

- Capítulo 13 – Recomendações.

---

<sup>1</sup> Co-instalação significa que um operador de rede pode acomodar equipamento nas instalações de outro prestador de serviços de comunicações electrónicas.

<sup>2</sup> Os pontos de atendimento são aqueles pontos na rede da PTC onde existe MDF ou SDF em que se interliga equipamento de acesso de voz ou de dados.

<sup>3</sup> Dito de forma simples, barreiras horizontais correspondem aos obstáculos de natureza física e económica relacionados com a passagem de cabos das centrais até os pontos de ligação a edifícios.

<sup>4</sup> Dito de forma simples, barreiras verticais correspondem aos obstáculos de natureza física e económica relacionados com a passagem de cabos nos edifícios e até os apartamentos.

Neste capítulo resumimos as conclusões da Ovum e as recomendações citadas no estudo.

## **Caracterização das redes existentes em Portugal**

A situação actual das redes de comunicação electrónica em Portugal varia conforme o operador.

Em geral, todos os principais participantes no mercado começaram a investir em NGN no núcleo da rede, principalmente desenvolvendo um backbone IP com características de fiabilidade semelhantes às das redes históricas baseadas em circuitos e adequando a rede de transporte óptica a maiores capacidades necessárias para serviços multimédia e de acesso a Internet em altíssima velocidade.

Além disso, a maior parte dos operadores examinados investiu no desenvolvimento de plataformas de controlo de serviços de voz em rede de transporte<sup>5</sup> IP (tanto para serviços VoIP como para serviços telefónicos convencionais) e está utilizando-as em paralelo com as plataformas legadas PSTN. Adicionalmente, existem algumas iniciativas em relação a redes de acesso<sup>6</sup> de próxima geração baseadas em fibra.

A rede do operador histórico também está gradativamente integrando elementos de rede NGN, mas não há indicação de um programa extensivo de transformação da rede núcleo<sup>7</sup> para substituição da rede PSTN existente (como aqueles anunciados por outros operadores históricos na Europa como British Telecom, France Telecom, Deutsche Telecom, Telecom Italia ou KPN). Observa-se que a rede da PTC é menos complexa do que a rede noutros países europeus e que a infra-estrutura em operação é menos antiga (devida à migração mais tardia para a norma de comutação digital em Portugal).

A rede de acesso da PTC também vem sendo actualizada para a tecnologia ADSL2+ e substituindo o transporte ATM por transporte IP. Esta actualização, no momento, vem-se concentrando nas áreas onde há procura para o serviço de IPTV. Este operador referiu aguardar uma melhor definição das condições regulatórias antes de definir e anunciar sua estratégia de investimento em redes de acesso de altíssima velocidade baseadas em fibra (FTTx).

---

<sup>5</sup> A rede de transporte IP é a rede responsável por transporte de pacotes de informação, utilizando o protocolo IP, entre pontos de entrega nas redes de acesso.

<sup>6</sup> As redes de acesso utilizam diferentes tipos de média (cobre, fibra, cabo coaxial, radio) para a colecta da informação gerada pelo utilizador.

<sup>7</sup> A rede de núcleo caracteriza-se pelo tratamento e encaminhamento de informação entre locais distintos.

Os operadores alternativos utilizando lacete local desagregado têm grande interesse numa alternativa de acesso que ofereça capacitação semelhante ou superior à dos operadores por cabo para poder competir com pacotes de serviço que incluam serviços de vídeo. As suas redes de núcleo em geral já estão de acordo com características de redes de próxima geração e estes operadores consideram tanto a construção de rede de acesso própria como co-investimento ou partilha de rede de acesso com outros operadores

Os operadores de cabo possuem rede de acesso com capacitações para serviços de banda larga superiores à da actual rede de cobre (permitindo neste momento velocidades de acesso de até 30Mbit/s). Semelhantemente ao caso dos operadores alternativos, o núcleo de suas redes em geral também já é aderente a uma arquitectura NGN. Estes operadores têm a opção de evoluir a rede coaxial ou de desenvolver rede de acesso em fibra e estão avaliando os benefícios e riscos de cada uma destas opções.

## **Cenário Competitivo em Portugal**

Observa-se em geral que a concorrência no mercado das comunicações electrónicas em Portugal é sustentável e gera resultados desejáveis tais como aumento na penetração, redução nos preços médios e inovação na oferta de serviços.

Evidências dos benefícios da concorrência incluem:

- A presença de dois ou mais concorrentes com participação significativa em cada um dos principais mercados de comunicação electrónica (telefonía móvel, telefonía fixa, banda larga e TV por subscrição);
- O facto de Portugal ter um dos mais elevados níveis de penetração no serviço telefónico móvel (acima de 125%) entre os países do grupo UE15;
- O desenvolvimento agressivo de tecnologias de acesso alternativas ao cobre para oferta de serviços em local fixo, destacando-se: o pioneirismo de algumas delas no desenvolvimento de rede totalmente em fibra como é o caso da TVTel, o expressivo crescimento do acesso FWA alavancado principalmente pela AR Telecom e os recentes anúncios de intenção de investimento em rede de acesso por fibra pela Apritel e pela Sonaecom;
- A proliferação de uma oferta de pacotes de serviço do tipo "x-Play", alavancadas inicialmente pelos operadores de cabo mas gradativamente sendo disponibilizadas também através de acessos do tipo xDSL, FWA e fibra.

Observa-se, no entanto, que para alguns serviços ainda há dominância clara do operador histórico. Em particular, no serviço telefónico fixo e no serviço de TV por subscrição, o operador histórico do Grupo PT que detinha até Novembro de 2007 a rede PSTN histórica e a principal rede de distribuição de cabo, tinha mais de 70% de quota de mercado (medido em número de acessos e referente aos dados estatísticos do quarto trimestre de 2007) em cada um destes mercados de serviço.

O ano de 2007 também foi marcado por considerável movimento de consolidação em Portugal. No segmento de acesso através de lacete local desagregado houve a aquisição da Tele2 e do segmento residencial da ONI pela Sonaecom, observando-se porém que a Vodafone efetuou um investimento assinalável em lacetes locais desagregados durante 2007. No segmento de operadores por cabo, destacam-se as aquisições da TVTel e da Bragatel pela ZON Multimedia.

Cada um destes mercados foi analisado em suas específicas particularidades:

### **Serviço telefónico fixo (STF)**

O mercado para serviço telefónico fixo de voz em Portugal já atingiu sua maturidade e encontra-se actualmente em declínio. O número total de acessos vem-se mantendo no patamar de 4 milhões de acessos equivalentes (com ligeira redução média anual de cerca de 1% entre 2001 e 2007) e as receitas com serviços têm-se reduzido mais significativamente (receita de aproximadamente 1.33 mil milhões de Euros, líquida de IVA, em 2006 representando uma redução de 4.7% em relação a 2005).

No STF, as quotas de mercado da Portugal Telecom têm-se reduzido sensivelmente (de aproximadamente 78% no final de 2006 para aproximadamente 70% no final de 2007). Isto se deve principalmente ao forte crescimento no número de acessos STF em três principais segmentos:

- Lacetes desagregados (crescimento de 29% em 2007, atingindo 269 mil acessos equivalentes),
- Acessos por cabo (crescimento de 12% em 2007, atingindo 272 mil acessos equivalentes). Estes números, no entanto, seriam ainda maiores se considerarmos os 83 mil acessos de voz implementados pela Zon Multimedia durante 2007 que não entram nas estatísticas do STF por utilizarem numeração VoIP nomádica,
- Acessos via GSM fixo (crescimento de 131% em 2007 atingindo 365 mil acessos). Este crescimento é fortemente influenciado pela introdução no mercado em 2007 de novas ofertas da Vodafone e da TMN que se juntaram à oferta da Optimus. A Ovum estima que estes níveis de crescimento não se sustentarão no longo prazo.

Os preços do serviço telefónico fixo em Portugal ainda são altos. Na comparação de cabazes de chamadas elaborada pela OCDE em Agosto de 2006, Portugal figura como país mais caro com preços entre 30% e 47% (respectivamente nas cabazes para SOHO e PME) superiores às médias para o grupo de países UE15. Deve-se levar em consideração, no entanto, que esta comparação é feita com Dólares PPC e que numa comparação entre números absolutos os preços das cabazes de chamadas ficam bem próximos da média da UE15 (variando entre - 4% e + 6% relativamente à média dos diferentes tipos de cabazes).

Adicionalmente, o exame da evolução da receita média por utilizador para o STF revela que há uma tendência bem estabelecida de declínio, com redução média anual composta de, aproximadamente, 6% entre 2001 e 2006. Na avaliação da

Ovum esta redução é uma clara indicação do gradual declínio nos níveis de preços decorrente do aumento da concorrência no sector.

### **Banda Larga Fixa**

Além da PTC, existem três outros operadores com expressiva quota de mercado de acesso do tipo banda larga fixa: Zon, Sonaecom e Cabovisão. Adicionalmente, em 2007, destacaram-se as empresas:

- Vodafone – com o desenvolvimento de acesso banda larga através de investimento em co-instalação e lacete local desagregado;
- ARTelecom – com o desenvolvimento de acesso do tipo FWA em regiões do Porto e Lisboa.

O leilão de espectro BWA previsto para 2008 deverá aumentar ainda mais os níveis de concorrência no mercado da banda larga em Portugal.

Observa-se a predominância actual de duas tecnologias de acesso:

- O ADSL - 1,042 mil acessos no final de 2007, com crescimento de 14% em relação a 2006 (62.4% de quota de mercado dos acessos de banda larga fixa); e
- O Modem por Cabo - 606 mil acessos no final de 2007, com crescimento de 13% em relação a 2006 (32.6% de quota de mercado dos acessos de banda larga fixa).

Reflectindo a rápida expansão do serviço de acesso móvel a dados, a ANACOM iniciou a publicação de estatísticas para o acesso banda larga móvel através de UMTS.

Para se poder avaliar o impacto que esta tecnologia tem no acesso à banda larga em local fixo consideramos que esta pode actuar como um substituto naqueles casos em que é utilizada como tecnologia de acesso para computadores (através de “data cards” ou “cartões USB”). Este é o caso dos computadores com acesso à banda larga distribuídos em Portugal através do programa governamental e-Iniciativas que tem sido instrumental para popularizar o acesso em banda larga nas regiões e segmentos da população em que a penetração deste serviço é menor. A estimativa da OVUM é que a banda larga móvel utilizada para acesso principal à Internet através de computador em local fixo (ou seja substituindo a banda larga fixa) deva atingir por volta de 650 mil acessos em 2012.

A comparação da receita média por utilizador de Portugal (32.6 Dólares PPC em 2006) com países como Reino Unido, França, Espanha, Suécia e Dinamarca indica que os níveis de preços estão alinhados com estes outros países. Adicionalmente, observa-se o início de uma tendência de declínio destas receitas médias a partir de 2005.

### **O serviço de TV por subscrição**

Os dois principais participantes neste mercado são a ZON Multimedia e a Cabovisão. Juntas estas empresas detinham 86.6% do mercado no final de 2007

(71.3% para a ZON Multimedia e 15.3% para a Cabovisão). O crescimento observado no número de assinaturas do serviço de TV por subscrição em 2007 foi de aproximadamente 6%.

Este serviço tem a predominância de acesso através das tecnologias de cabo e satélite (DTH). O total de assinantes para estas duas tecnologias, no final de 2007, era de 1.96 milhões (76% em cabo e 24% em DTH).

Outras formas de acesso ao serviço de TV por subscrição incluem as tecnologias FWA (desenvolvida principalmente pela ARTelecom em regiões do Porto e de Lisboa) e IPTV (desenvolvida sobre ADSL2+ pelos operadores PTC e Sonaecom e sobre fibra pela TVTel).

As receitas médias por utilizador têm-se mostrado estáveis e sem clara tendência de aumento ou declínio (€22 em 2006). Na avaliação da Ovum isto se deve principalmente a limitações à concorrência devido à concentração do mercado em dois operadores principais. Enquanto os movimentos de consolidação em 2007 contribuíram para um aumento desta concentração, nota-se que esta pode vir a ser diluída por novos entrantes no serviço de Televisão Digital Terrestre (processo actualmente em andamento) e acessos alternativos como BWA, xDSL e fibra.

### **Impacto das NGN**

Enquanto o impacto da evolução para NGN não se faz notar sentidamente no mercado até ao final de 2007, há claras indicações de intenção de investimento em tecnologias de acesso de banda larga de altíssima velocidade bem como na capacitação das redes para a prestação de serviços convergentes.

Na avaliação da Ovum, este avanço para as NGN poderá ter impactos positivos e negativos para o cenário competitivo em Portugal.

Por um lado, os altos investimentos necessários para o desenvolvimento em larga escala das redes de acesso de próxima geração podem ocasionar uma “selecção natural” entre os operadores e resultar em maior tendência de consolidação, levando potencialmente a uma situação indesejada de maior concentração de mercado em apenas dois ou três operadores.

Por outro lado, a progressiva capacitação multimédia das redes deve ocasionar a popularização de pacotes de serviços, aumentando os descontos e a gama de serviços para os utilizadores finais.

### **NGN no contexto internacional**

No contexto internacional, observamos uma série de incentivos e barreiras considerados durante o processo de avaliação do investimento em NGN.

Os principais incentivos são relacionados com:

- Eficiência operacional – Economias operacionais possibilitadas pelo aumento de capacidade e redução de complexidade das redes NGN conjugadas com oportunidades de melhoria dos processos internos do operador,



- Aumento de receita e rentabilidade – Potencial de aumento da receita pela venda de serviços adicionais (habilitados pela NGN) a clientes existentes e possível aumento da rentabilidade devido à melhoria na retenção de utilizadores;
- Vantagem competitiva – Aumento da satisfação do cliente devido a serviços melhores e atendimento mais eficiente com NGN. Velocidade de resposta ao mercado através de capacitações para rápida composição de novos serviços e estruturas de tarifas. Potencial de re-intermediação para serviços de acesso e aplicações em um ambiente NGN.;
- Incertezas de mercado – Potencial de sobre-investimento em redes de acesso por operadores migrando para NGN e possibilidade de efeitos adversos na receita e rentabilidade devido à proliferação de descontos em pacotes de serviços. Efeitos da percepção do mercado financeiro em relação ao investimento em NGN na valorização de acções.

As principais barreiras são relacionadas com:

- Desafios operacionais – Potenciais problemas operacionais enfrentados durante a migração de assinantes e tráfego para redes NGN e curva de aprendizagem necessária ao pessoal envolvido com a operação e planeamento da rede;
- Escolha tecnológica – Complexidade na escolha das tecnologias e normalizações mais adequadas à evolução de longo prazo da rede e preocupações relacionadas com a estabilidade das novas tecnologias sendo introduzidas no mercado;
- “Riscos” regulatórios – Preocupação com regras claras e estáveis que permitam a elaboração de um plano de negócios robusto.

Os estudos de caso seleccionados procuram ilustrar as motivações inerentes e os diversos aspectos de interesse para o caso das NGN em Portugal. Uma análise detalhada, destacando os possíveis paralelos com a situação em Portugal e conclusões relevantes em especial para a atuação estatal e regulatória, é oferecida no capítulo 2.

**O caso da BT** ilustra o foco em eficiência operacional no desenvolvimento das redes de próxima geração com maior ênfase na transformação do núcleo da rede. O caso também apresenta a abordagem proposta para acesso aberto grossista em rede FTTH através da desagregação lógica do acesso de banda larga de altíssima velocidade (bitstream de próxima geração).

**O caso da KPN** ilustra o desenvolvimento simultâneo e transformação radical da rede de acesso e do núcleo da rede, destacando as implicações para interligação com operadores alternativos (em especial o esvaziamento de MDFs) e uma abordagem regulatória que dá preferência ao diálogo directo entre agentes do mercado.

**O caso da France Telecom** ilustra um programa amplo de transformação do núcleo da rede acompanhado por um gradativo desenvolvimento da rede de acesso utilizando FTTH. O primeiro (núcleo de rede) motivado pela procura por melhor

eficiência operacional e busca por vantagem competitiva sustentável e o segundo (rede de acesso) motivado principalmente pela pressão competitiva de outras iniciativas de desenvolvimento de fibra na França. Ele também ilustra características da rede de cobre, como comprimentos médios do sub-lacete local e número de sub-bastidores de repartição, que podem determinar a decisão tecnológica de adoção de FTTH ao invés de FTTC.

**O caso da Deutsche Telekom** ilustra um plano agressivo de desenvolvimento de rede de acesso FTTC acompanhado pela construção de uma rede de núcleo PSTN sobreposta à rede PSTN existente. O caso também discute os desdobramentos da decisão sobre férias regulatórias (e parecer contrário da Comissão Europeia) para o desenvolvimento de acesso de banda larga de altíssima velocidade.

**O caso da Telstra** ilustra um foco exclusivo no desenvolvimento da rede de acesso e sua relação com outras iniciativas NGN no mercado Australiano. De especial interesse é a proposta da FANOC que representa uma alternativa à separação funcional do operador histórico.

**O caso da Bredbandsbolaget na Suécia** ilustra um desenvolvimento pioneiro (iniciado em 1998) de acesso em fibra utilizando tecnologia Ethernet com topologia do tipo estrela activa. O caso destaca a estratégia de mercado da Bredbandsbolaget que valoriza o estabelecimento de parcerias com administrações locais e associações de proprietários / condóminos para facilitar o desenvolvimento de fibra. O caso destaca também a complementaridade das ofertas de acesso por fibra e acesso por lacete local desagregado (a nível de MDF).

**O caso da FastWeb na Itália** ilustra o caso de um operador com foco em inovação de serviços. O caso descreve como a FastWeb desenvolveu rede de fibra até os clientes com estratégia de crescimento gradual cobrindo as diferentes regiões passo a passo e em paralelo desenvolvendo backbones IP e óptico próprios. Na estratégia de desenvolvimento da FastWeb também se destaca a adoção de acesso por lacete local desagregado (a nível de MDF) como complemento ao acesso em fibra.

**O caso da Citynet em Amesterdão** ilustra o caso de formação de uma empresa com participação de municipalidade numa parceria público-privada para construção e aluguer de infra-estrutura física para concessionária que oferece serviços grossistas de acesso em altíssima velocidade. O caso destaca os questionamentos feitos, a nível de Comissão Europeia, da forma de co-investimento da administração pública.

**O caso da THD92 em Hauts de Seine** ilustra um caso em que a administração local concessionária direitos de construção e exploração comercial (por 20 anos) de infra-estrutura física para rede óptica. A empresa concessionária (no caso a Numericable) tem a obrigação de oferecer acesso aos recursos físicos de maneira aberta e não discriminatória para outros operadores procurando desenvolver o serviço de banda larga em altíssima velocidade. O contrato de concessão prevê subsídios da municipalidade para a construção da rede em áreas menos viáveis economicamente.

## **Caracterização da procura de serviços suportados por NGN**

No capítulo “Procura por Serviços de Voz, Banda Larga e TV por subscrição” a Ovum explica como desenvolveu um modelo quantitativo para estimar a procura por cada um dos três serviços: Voz, Internet Banda Larga e TV por subscrição.

Neste capítulo, a Ovum analisou as séries estatísticas disponíveis de utilizadores de cada um destes serviços, e estimou a evolução da sua procura nos próximos anos. Para essa estimativa, a Ovum levou em consideração as expectativas de crescimento de número de habitações totais e de habitações com televisores e computadores pessoais para definir o mercado endereçável para cada um destes serviços, e uma curva de adopção gradual para estimar o número de utilizadores. A curva de adopção se baseou na evolução histórica de acessos em Portugal, e foi aplicado a uma equação Bass de difusão de novas tecnologias. O total da procura, estimada para Portugal, foi então distribuída entre 308 concelhos portugueses.

As estimativas realizadas pela Ovum baseadas nos dados do INE e ANACOM, indicam que o total de acessos fixos de voz continuará a sofrer um leve decréscimo, sendo impactada pela competição da telefonia móvel e tecnologias de voz sobre o protocolo IP, e chegará a 3.9 milhões em 2012 – apresentando, um decréscimo médio de 1% ao ano.

Já as estimativas para o mercado de banda larga indicam que este serviço se beneficiará de uma crescente procura – a estimativa da Ovum é de que o número de utilizadores de Internet banda larga residenciais aumentará de 1.2 milhões em 2006 para 2.6 milhões em 2012, o que representaria uma penetração de 85% no total de famílias clássicas residentes em Portugal (conforme estimativas baseadas em estatísticas do INE) e um crescimento médio anual de 14%. O mercado empresarial, hoje mais desenvolvido do que o mercado residencial teria um crescimento menos agressivo, chegando a 300 mil acessos banda larga em 2012, e apresentando um crescimento médio anual de 6%. O total dos utilizadores de banda larga cresceria portanto em média 13% entre 2006 e 2012, segundo estas estimativas.

No mercado de TV por subscrição, a tecnologia de TV sobre o protocolo IP deve proporcionar o aumento da competição neste sector e ajudar a impulsionar o crescimento do número de seus utilizadores. A Ovum estima que o número de utilizadores de TV por subscrição deve aumentar de 1.9 milhões em 2006 e chegar a 2.6 milhões em 2012, apresentando um crescimento médio de 5% ao ano durante este período.

## **Cenário de evolução das redes**

Os cenários de evolução de rede foram estruturados levando em consideração os principais tipos de operadores pensando em desenvolver ou utilizar redes de acesso de próxima geração para oferta de serviços multimédia sobre acessos de altíssima velocidade. Os cenários são:

- Cenário 1: O operador histórico desenvolvendo uma oferta de retalho;
- Cenário 2: Uma cooperativa de operadores ou parceria público-privada desenvolvendo uma oferta grossista de acesso aberto à rede;
- Cenário 3: Os operadores de cabo desenvolvendo uma oferta de retalho
- Cenário 4: Os operadores de acesso desagregado (unbundlers) desenvolvendo uma oferta de retalho a partir de uma oferta grossista.

Para cada um dos cenários considerou-se alternativas tecnológicas como FTTH, FTTB e FTTC. Os sub-cenários criados consideram a utilização única de cada uma destas tecnologias para o desenvolvimento da rede de acesso.

Cada um dos cenários acima também requer a definição de uma estratégia de desenvolvimento que responda aos principais desafios de mercado.

Para o cenário 1 (operador histórico), identificamos como maior desafio a escolha entre desenvolver rede de acesso de altíssima velocidade aberta a outros operadores com cobertura nacional ou desenvolver rede não aberta a outros operadores e com cobertura limitada. Levando em consideração a dinâmica do mercado e a possibilidade de análise de mercados regionais pelo operador (o que poderia possivelmente libertar o operador histórico de obrigações regulatórias *ex-ante* em determinadas regiões) escolhemos um sub-cenário no qual o operador histórico desenvolve uma rede de acesso de altíssima velocidade replicando a cobertura da rede de cabo e sem considerar acesso aberto a outros operadores.

Para o cenário 2 (co-investimento em rede partilhada), identificamos como maior desafio a escolha do modelo operacional. Consideramos as possíveis combinações entre operação da infra-estrutura básica de rede (obras de construção civil e fibra) e operação de rede activa (concentradores, roteadores, etc.) para a prestação do serviço de acesso aberto. Estas combinações produziram três opções distintas: operador verticalmente integrado que oferece serviço do tipo bitstream de próxima geração para os operadores procurando acesso; dois operadores independentes oferecendo serviços a nível de fibra escura e a nível de bitstream de próxima geração para os operadores procurando acesso; único operador oferecendo apenas os serviços de acesso à fibra escura. Após considerações sobre possíveis impactos na utilização de condutas, necessidades de coordenação entre rede física e activa e potenciais complexidades organizacionais e de governança, optamos pelo cenário de operador integrado como base para a nossa modelagem.

Para o cenário 3 (operadores de cabo), identificamos como maior desafio a escolha entre desenvolvimento de rede baseado em fibra como substituto da rede coaxial existente ou a concentração do desenvolvimento deste tipo de rede apenas em áreas novas de cobertura. Levando em consideração o investimento relativamente recente em infra-estrutura HFC e as já avançadas capacitações de acesso em alta velocidade da tecnologia DOCSIS, optamos pelo cenário de desenvolvimento da rede baseada em fibra (FTTH) apenas em áreas novas de cobertura.

Para o cenário 4 (operadores de acesso desagregado), consideramos o mesmo cenário de cobertura que aqueles nos cenários 1 e 2. Ele reflecte uma situação em

que a principal alternativa para desenvolvimento de acesso directo para certos operadores alternativos continua sendo através da rede de cobre do operador histórico.

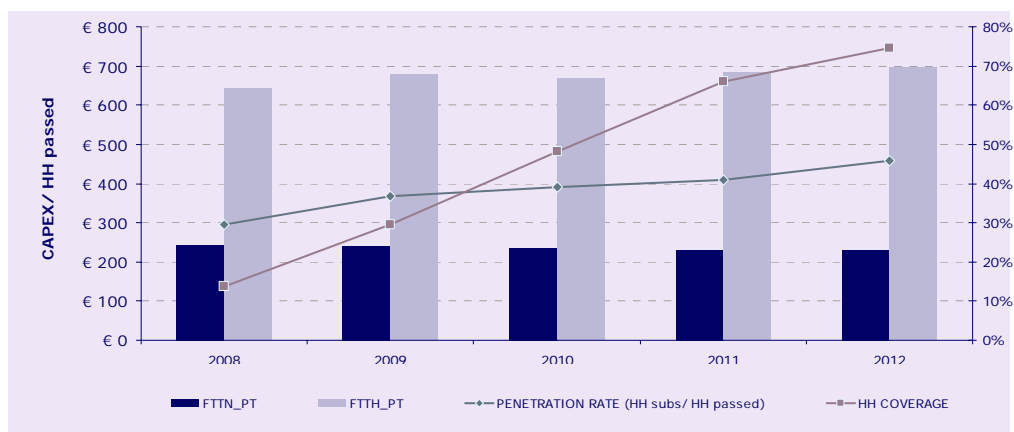
## Custos e investimentos relacionados com a implementação das NGN

Para cada um dos cenários definidos no capítulo “cenário de evolução das redes”, são detalhados os elementos de CAPEX e OPEX para cada parte da rede (ponto de agregação, rede de alimentação ou rede primária, nó remoto, rede de distribuição ou rede secundária, e equipamento de cliente).

Os parâmetros de evolução de cobertura e penetração, bem como características demográficas para diferentes tipos de área, conforme a densidade de utilizadores/habitações, são descritos. A metodologia de cálculo do número de pontos de agregação e nós remotos também é descrita.

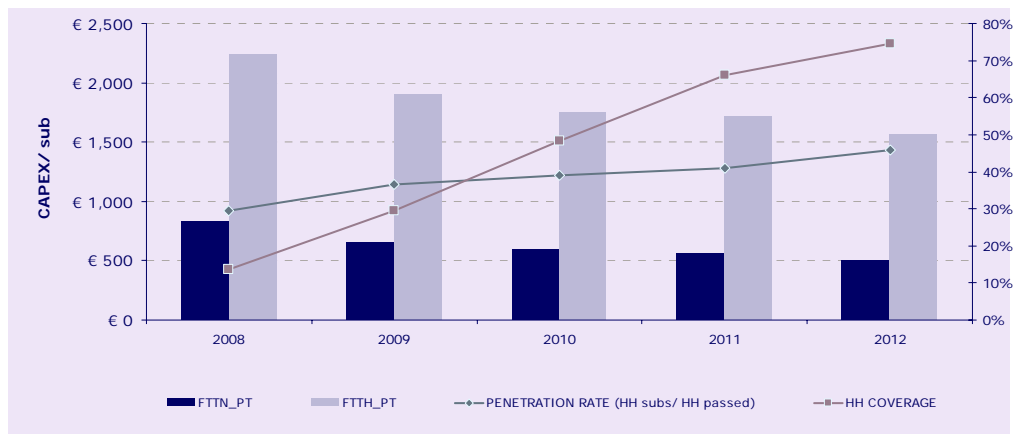
Os resultados de CAPEX e OPEX para os cenários considerados são indicados a seguir.

Figura 1: Cenário PT – CAPEX / Habitação passada



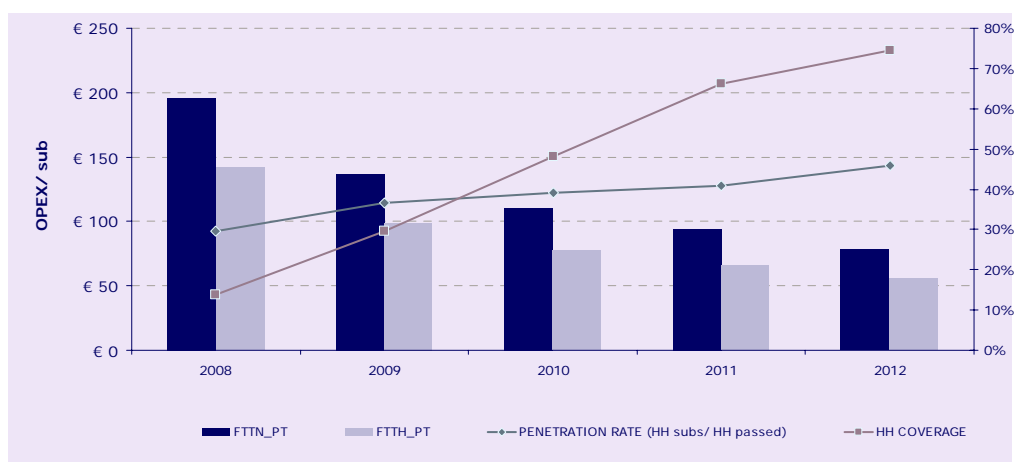
FONTE: OVUM

Figura 2: Cenário PT – CAPEX / Habitação ligada



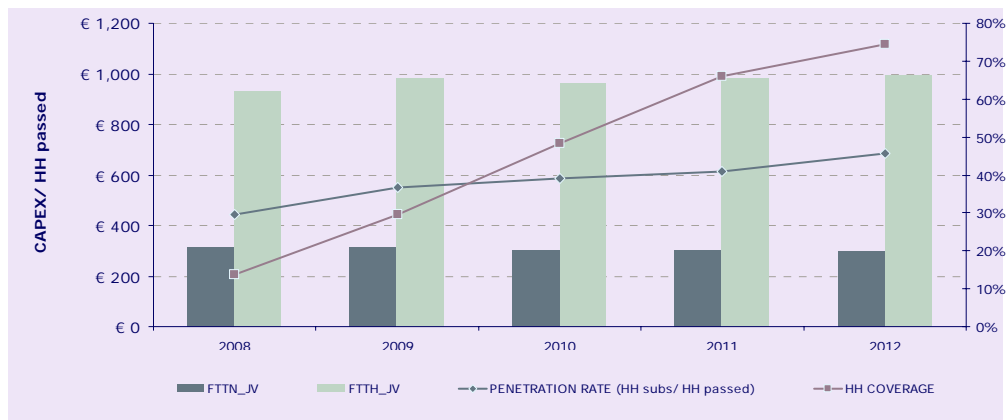
FONTE: OVUM

Figura 3: Cenário PT – OPEX / Habitação ligada



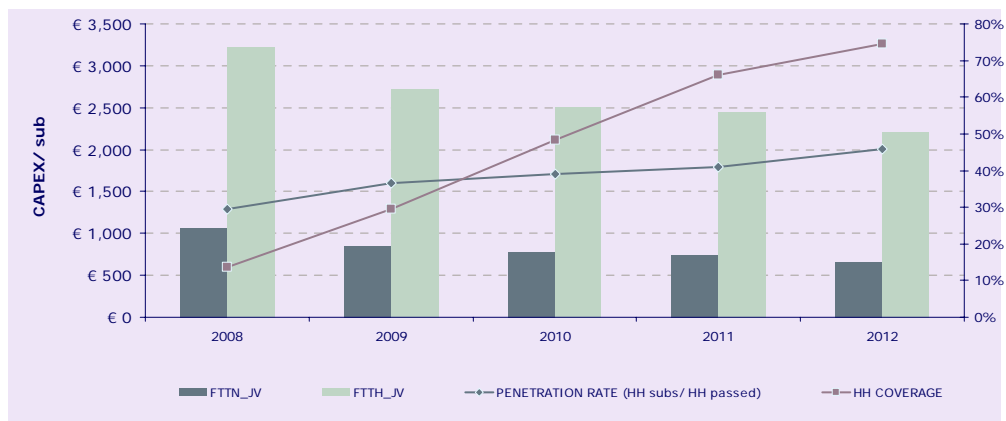
FONTE: OVUM

Figura 4: Cenário JV – CAPEX / Habitação passada



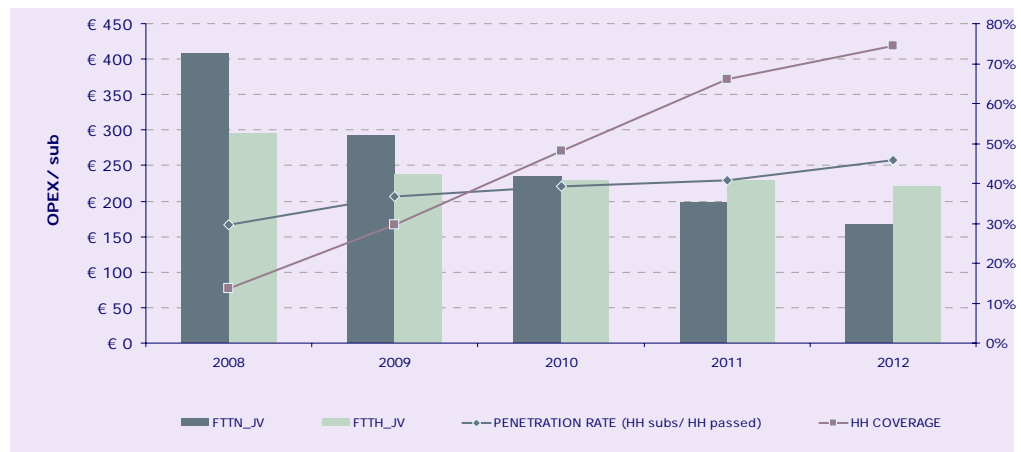
FONTE: OVUM

Figura 5: Cenário JV – CAPEX / Habitação ligada



FONTE: OVUM

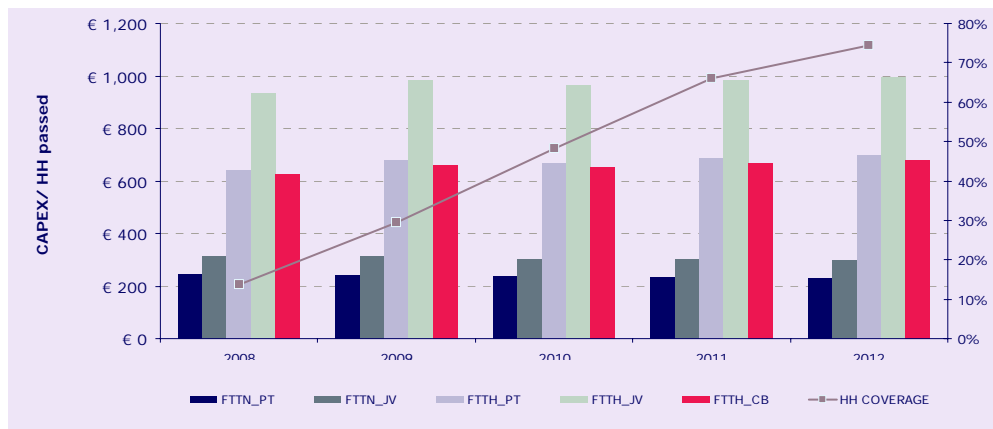
Figura 6: Cenário JV – OPEX / Habitação ligada



FONTE: OVUM

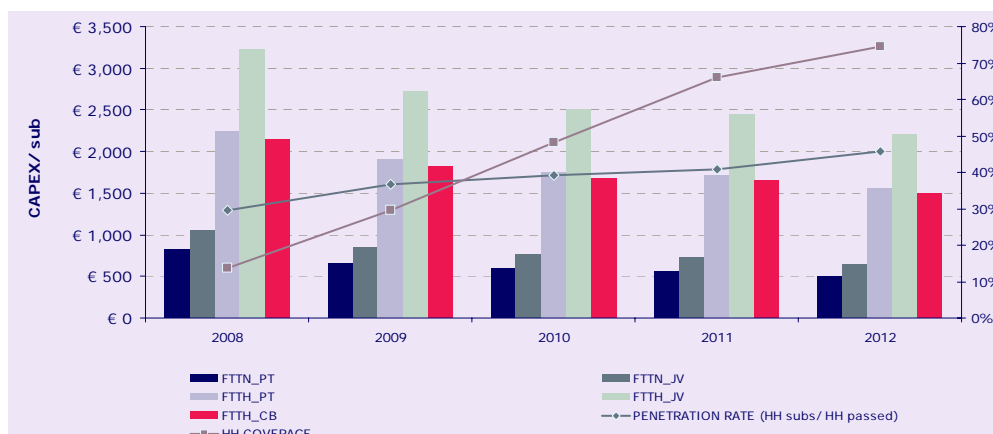


Figura 7: Resultados da comparação – CAPEX / Habitação passada



FONTE: OVUM

Figura 8: Resultados da comparação – CAPEX / Habitação ligada



FONTE: OVUM

Estimamos que conforme os clientes da PTC migram da rede de cobre para a rede de acesso por fibra, as economias<sup>8</sup> de OPEX agregado para a PTC cobrem 96% do investimento cumulativo em CAPEX após um período de dez anos para o caso FTTN. No cenário FTTH, pelo décimo ano as economias de OPEX devem corresponder a 43% das despesas cumulativas de capital. O gráfico abaixo ilustra estes achados.

<sup>8</sup> Estas economias não incluem as poupanças ou receitas relativas à desativação (ou venda) das Centrais Locais da PTC.

Figura 9: Cenário da PT – Economias de OPEX vs. CAPEX cumulativo



FONTE: OVUM

## Co-Instalação dos operadores

Para cada um dos tipos genéricos de co-instalação identificamos as principais alternativas a nível de SDF, bem como os potenciais problemas técnicos.

Identificamos problemas que são comuns a qualquer solução de co-instalação a nível de SDF. Estes se relacionam com:

**Potencial de interferência cruzada** (cross-talk) entre sub-lacetes locais desagregados por diferentes operadores devido a possíveis problemas na coordenação de potências e perfis de frequência utilizados nas diferentes tecnologias xDSL,

**Necessidade de acesso à fibra escura ou canal em transporte óptico** devido a possíveis problemas físicos de disponibilidade de espaço na conduta resultante da utilização simultânea por mais de um operador e também pelos cabos de cobre legados do operador histórico.

**Limitações no uso de espaço** em locais públicos e os problemas que estes podem trazer ao desenvolvimento da rede;

Para o cenário de **co-instalação física** destacamos a necessidade de espaço independente para cada operador e de toda a infra-estrutura de suporte que deve estar presente no armário de rua. Identificamos também possíveis problemas operacionais no acesso ao SDF, ODF e espaço reservado a outros operadores em caso de emergência;

Para o cenário de **co-instalação remota** levantamos os problemas operacionais relacionados com a “proliferação” de cabos de amarração (tie-cables) e potenciais impactos nas capacitações das linhas desagregadas,

Para o cenário de **co-instalação virtual**, apresentamos uma nova opção relacionada com a virtualização de cartões de acesso e ponderamos os problemas operacionais resultantes da maior dependência face ao operador histórico.

As dificuldades técnicas e operacionais, conjugadas com o nível de incerteza associado à rentabilidade do negócio, podem fazer com que a co-instalação a nível de SLU não seja uma alternativa viável. Neste caso, a **desagregação lógica** do acesso de altíssima velocidade pode ser a melhor alternativa. Enunciamos um conjunto de capacitações mínimas que permitem aos operadores alternativos prestar os mesmos tipos de serviço que seriam possíveis ao operador histórico a partir do SLU porém a partir de interligação utilizando protocolo de camada 2 (por exemplo Ethernet) em localidade remota.

## Impacto na Info-Inclusão

No capítulo “Impacto na Info-Inclusão”, a Ovum descreve as abordagens de e-Inclusão em Portugal, assim como as diferentes áreas de e-Inclusão e o impacto potencial do NGA nestas áreas.

O impacto do NGA nas áreas de info-inclusão pode ser resumido pela tabela abaixo:

Figura 10: Áreas temáticas da e-Inclusão e o impacto pela NGA

Área	Impacto pela NGA	Comentário
e-Acessibilidade	Moderado	O impacto sobre a e-acessibilidade tende a depender, em primeira linha, da disponibilização de redes e serviços em todo o território nacional, preferencialmente em redes abertas, para o que podem também contribuir as parcerias público privadas. O estado pode vir também a ter um papel importante garantindo condições que promovam o acesso generalizado da população a serviços de banda larga de alta velocidade, respeitando também condições de sã concorrência.
Envelhecimento	Moderado	As NGN vão permitir prestar serviços mais avançados de assistência médica no lar a idosos. Vide, por exemplo o

		serviço syster GUDRUN prestado na Suécia <sup>9</sup> . A ter em conta ainda que os idosos a viver sós representavam em 2006, segundo dados do INE, taxas de risco de pobreza que mais do que duplicavam a taxa de risco para o total da população e, por conseguinte, o impacto das NGN sobre esta camada etária tenderá a depender também da e-Acessibilidade.
e-Competências	Médio	As NGA potenciarão a disponibilização de serviços interactivos de formação de de aprendizagem, mas o aproveitamento eficaz destas oportunidades tenderá a depender também das circunstâncias específicas da formação.
e-Inclusão Sócio-Cultural	Moderado	Este aspecto vai depender também da disponibilização de conteúdos e serviços que utilizem as capacitações NGN.
e-Inclusão Geográfica	Potencialmente significativo	As NGAs podem aumentar, na ausência de medidas adequadas, o hiato entre áreas servidas e áreas não-servidas.
eGoverno	Moderado	Novos serviços potencialmente oferecidos sobre as NGA pouparão custos e facilitarão a vida dos cidadãos.

**FONTE: ANÁLISE OVUM**

Em alguns casos, no médio prazo, o NGA poderia até aumentar o actual hiato entre aqueles que têm acesso a tecnologias mais sofisticadas de acesso e aqueles que não têm, já que os operadores priorizariam a cobertura de áreas mais rentáveis com as novas tecnologias de transmissão. Como resultado, novos serviços disponíveis sobre a infra-estrutura NGA não estariam disponíveis em áreas geográficas específicas do país.

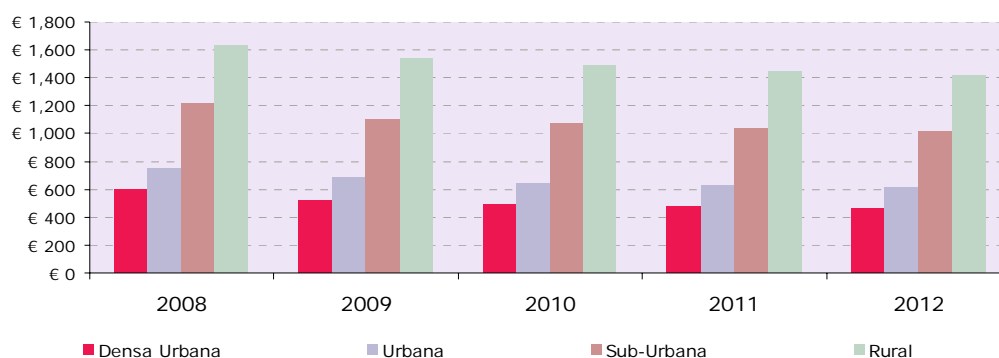
O gráfico a seguir ilustra a estimativa da Ovum dos investimentos de capital requeridos de um operador para o desenvolvimento de redes de acesso em fibra para clientes residenciais, em diferentes níveis de densidade populacional em

<sup>9</sup> Veja: <http://systergudrun.dreampark.se/29.pdf>

Portugal. Os quatro tipos de área ilustrados abaixo são entre outros factores, definidos por características demográficas que influenciam os custos de desenvolvimento da rede. Estas características são: as percentagens de casas e edifícios de apartamentos, o número de andares por edifício de apartamentos, o número de apartamentos por andar, o número de habitações passadas e/ou ligadas.

Existem diferenças significativas entre a estimativa do investimento necessário para o desenvolvimento de fibra entre áreas urbanas densas, urbanas, suburbanas e rurais. Os custos por habitação podem variar entre €600 por habitação em área urbana densa até mais de €1,600 por habitação em área rural.

Figura 11: CAPEX por Habitação passada para diferentes tipos de área em Portugal



**FONTE: ESTIMATIVA BASEADA NO MODELO DE CUSTOS E DADOS DA ANAC**

Essa assimetria faz com que seja mais provável que, sem incentivos para operadores privados, a disponibilização de altas larguras de banda se concentre em áreas urbanas. A implementação uniforme de redes NGA em áreas urbanas e rurais porém poderia possibilitar a convergência de disponibilidade e qualidade de serviços em Portugal e diminuir as diferenças em termos de velocidades de acesso em áreas urbanas e rurais.

Com a e-Inclusão como objectivo chave em Portugal, fica clara a necessidade do governo Português em considerar diferentes medidas como parcerias público privadas, subsídios ou outros mecanismos para tornar o investimento em FTTx em áreas rurais mais atractivo.

### Modelos de Interligação

O estabelecimento de um marco regulatório de interligação para NGN é um desafio que requer a contribuição das diversas partes interessadas num dado mercado.

A manutenção da conectividade total (any-to-any) para voz e o desenvolvimento de interligação para outros novos serviços implica em criação de arranjo de interligação, parâmetros de qualidade de serviço e mecanismos apropriados de tarifação.

No **arranjo dos pontos de interligação** os principais aspectos a serem considerados referem-se aos novos preços de originação e terminação de chamadas entre redes NGN ou entre NGN e PSTN, o número de pontos de interligação para terminação de voz e interligação IP e o inter funcionamento de protocolos de controlo entre redes.

Tráfego fluindo através de uma única NGN ou através de múltiplas NGN deve ter **parâmetros de qualidade** definidos que permitam aos tráfegos de média (voz, vídeo ou dados) e de controlo o roteamento entre redes já existentes e NGN de modo que os parâmetros de QoS não sejam piores que o QoS equivalente para serviços com origem em ambiente não NGN. Isto também se aplica a serviços existentes que estão sendo emulados no ambiente NGN.

Os possíveis **mecanismos de tarifação** na interligação com NGN podem incluir regimes CPNP (onde a rede do utilizador originando a chamada paga as tarifas grossistas), RPNP (onde a rede do utilizador recebendo a chamada paga as tarifas grossistas) e “Bill and Keep” (onde não há transferências de pagamento entre as redes interligadas). Existe uma visão que o regime “Bill and Keep” possa prevalecer em um ambiente NGN, no entanto diversos operadores (como por exemplo a Telecom Italia) e organismos (como por exemplo o NGNuk) têm-se manifestado contrariamente ao uso indiscriminado deste regime como substituição, por exemplo, do regime CPNP (tradicionalmente utilizado nos países europeus).

Entre os organismos e fora estudando e normalizando os diferentes aspectos dos modelos de interligação para NGN destaca-se:

**ERG** – Grupo de reguladores europeus. Publicou o documento “Final Report on IP interconnection” que tem como objectivo apresentar o ‘estado da arte’ em relação à Interligação IP na Europa e indicar como a mudança para redes NGN pode afectar a regulamentação a este respeito,

**TISPAN** - Órgão do ETSI responsável por redes fixas e pela migração de redes comutadas por circuito para redes NGN. As principais normalizações referentes a interligação em ambiente NGN incluem: “Interligação orientada ao serviço (Solx) na arquitectura NGN” e “Interligação orientada à conectividade (Colx) na arquitectura NGN”. O TISPAN possui grupos de trabalhos dedicados para normalização de serviços e aplicações, arquitectura, protocolos, numeração / endereçamento / roteamento, teste, segurança, gestão de rede;

**NGNuk** – fórum independente e financiado pela indústria, estabelecido originalmente pela Ofcom no Reino Unido. Os principais documentos publicados pelo NGNuk são: “Requisitos de serviços extremo-a-extremo na interligação entre NGNs” e “Requisitos de serviços de interligação para NGNs”,

**NGN-GSI** – ‘Focus-group’ do UIT-T que, em colaboração com outros órgãos, harmoniza as diferentes soluções de arquitectura encontradas para a implementação das NGN ao redor do mundo:

**IPSphere** – associação pró-indústria dedicada a criar uma plataforma de serviços de IP e ajudar os prestadores de serviço a superar os desafios operacionais e comerciais da convergência para IP.

## **Impacto na avaliação de custos numa perspectiva regulatória**

As NGN introduzem nova tecnologia e redes mais eficientes. No entanto, o foco de actuação do regulador é a prestação de serviços. Como as NGN vão transportar os serviços existentes (serviços legados), isto leva, numa lógica de neutralidade tecnológica, a que os remédios existentes, tais como orientação dos preços para os custos, continuem a ser aplicados. O princípio de neutralidade tecnológica se aplica: o remédio e os custos devem ser baseados em tecnologia eficiente e os controlos regulatórios não devem forçar desenvolvimentos tecnológicos.

A existência de uma NGN não modifica, por si, a necessidade de interligação e a necessidade de controlo da oferta dos serviços grossistas pelas ARN para assegurar concorrência em mercados de retalho. A existência de NGN significa que a aplicação de remédios existentes tal como preços orientados para os custos é muito mais difícil. O custo total de uma NGN pode ser determinado, mas a alocação dos custos a serviços individuais é tendencialmente menos clara, face ao que acontece numa rede tradicional.

As NGN apresentam problemas fundamentais para qualquer análise de custos:

- O custo incremental (relativo ao aumento do tráfego) é, à semelhança das redes tradicionais, uma parte pequena do custo total;
- Os custos partilhados de uma NGN não podem, à semelhança de uma rede tradicional, ser alocados de maneira simples a cada serviço;
- O roteamento de um serviço não é claro – o roteamento em redes de pacote IP é estatístico ao contrário do roteamento determinístico existente hoje em redes PSTN. Isto cria dificuldades para estabelecimento de uma tabela de roteamento que sustente a alocação de custos numa metodologia LRIC;
- Os serviços NGN são fortemente baseados em plataformas de IT e a análise dos custos de IT e a separação das funcionalidades de software, informação da base de dados, etc., aos componentes de um serviço não é uma técnica completamente estabelecida

Como resultado, é vital que as ARN considerem os requisitos de interligação sobre uma nova perspectiva e não apliquem o mesmo pensamento usado na rede legada.

Além do controle de preços baseado em custos, as ARN podem também considerar as seguintes alternativas (isoladamente ou em combinação):

- Uso dos preços legados;
- Retalho menos;
- Negociações comerciais;
- “Bill and Keep”;

- Separação funcional ou estrutural;
- Separação contabilística

Outros aspectos referentes a migração para as NGN em Portugal incluem:

### **Impactos de custeio no acesso**

Para novos elementos de acesso desagregado em redes de acesso de próxima geração (como, por exemplo, o sub-lacete local em cobre no FTTC ou a fibra escura no FTTH) incluindo a co-instalação a nível de rua, os mesmos métodos de custeio actuais podem ser aplicados.

Para serviços de transporte necessários ao acesso NGA (como comprimento de onda em transporte DWDM ou serviço backhaul) o custeio pode ser mais complexo visto que os dados de custo estão menos disponíveis. 'Retalho menos' é o método muitas vezes utilizado para o acesso bitstream.

Custos com activos irrecuperáveis (stranded assets) devido à migração para NGA representam problema não trivial que requer abordagem, por exemplo, através de consulta pública.

Ações específicas podem incluir a avaliação de necessidade de uma oferta de backhaul para o FTTx e opções de custeio, a avaliação de necessidade de uma oferta de fibra escura e opções de custeio, a revisão da ORALL para contemplar as necessidades específicas do FTTx.

### **Serviços grossistas de interligação em NGN**

Há falta de métodos sólidos de custeio para a alocação de custos para voz e para outros serviços em NGN. Neste caso dever-se-ia analisar cuidadosamente a adequação das diferentes abordagens possíveis para a regulação de preços, se esta for pertinente, nomeadamente a orientação dos preços para os custos ou a fixação de trajetórias de preços ("glidepath"). Mais radical ainda seria o distanciamento de uma regulação verdadeiramente baseada em custo para práticas do tipo 'retalho-menos' ou "Bill & Keep".

De maneira similar ao processo histórico com a voz, grupos de trabalho e comités para definir a interligação entre redes podem ser necessários. Estes devem ter todas as partes interessadas representadas e talvez a supervisão da Anacom.

Ações específicas podem incluir a actualização da ORI para voz e para outros serviços, identificação de alternativa ao modelo de custo, a revisão da obrigações do operador histórico em relação ao número e hierarquia dos pontos de interligação, considerações sobre custos com activos irrecuperáveis na interligação e considerações sobre equivalência no acesso a informações ao nível de interligação.

### **Serviços de retalho em NGN**

As NGN aumentam a atractividade dos preços dos pacotes conforme os serviços também convergem tecnicamente. Conforme mencionado, o custo marginal do



tráfego adicional é baixo numa NGN. Isto vai encorajar o aparecimento de pacotes em que o preço considera apenas o custo marginal de alguns destes serviços. Tal pode levar a estabelecimento de preços anti-competitivos (ou uma que gera preocupações) já que o pacote pode ser rentável (custos marginais cobertos) mas o pacote de serviços não pode ser replicável por outros prestadores.

O preço dos pacotes é uma área com crescente importância; acreditamos que ARNs como a ANACOM devem estar preparadas com ferramentas e metodologia para análise de custos e processos de investigação antes que esta seja necessária, já que o processo de análise pode ser extenso e a lentidão da investigação em geral favorecerá o operador histórico.

### **Outros serviços grossistas em NGN**

As NGN possibilitarão o surgimento de serviços grossistas que substituem serviços grossistas legados. Um exemplo que se observa em diversos mercados é a crescente substituição de serviço grossista tradicional de circuitos alugados por serviço grossista baseado em Ethernet (habilitado pela rede de transporte NGN). Este serviço grossista partilhará a mesma infra-estrutura com uma série de outros serviços NGN (incorrendo nos mesmos tipos de dificuldade de custeio).

Notamos que as ARN vêm em geral tomando uma abordagem neutra em relação ao custeio destes tipos de serviços substitutos em NGN, uma vez que as negociações comerciais tendem a produzir o melhor resultado num primeiro momento (incentivos para o investimento preservando a atractividade de preço em relação ao serviço substituído).

## **Impacto das condições de acesso a edifícios numa perspectiva regulatória**

O acesso a edifícios por solução de banda larga em altíssima velocidade é condicionado por barreiras horizontais (passagem de cabos até o ponto de ligação ao edifício) e barreiras verticais (passagem de cabos do ponto de ligação ao edifício até o ponto de ligação aos apartamentos).

### **Barreiras Horizontais**

Portugal foi bem sucedido no desenvolvimento da partilha de condutas do operador histórico através da introdução da oferta de referência ORAC em 2004. O mercado reconhece que a ORAC introduziu transparência na negociação de acesso e nos serviços relacionados com a passagem de cabo em condutas da PTC.

Pontos importantes relacionados ao desenvolvimento da ORAC incluem:

- Melhoria da interface entre os operadores alternativos e a PTC;
- Retirada de cabos mortos das condutas;
- Transparência no processo de determinação de viabilidade técnica para passagem de cabos;
- Melhores tempos de resposta.

Nota-se que o uso de condutas da PTC não é o único meio de chegar com a fibra até os edifícios. Existem outras alternativas como a construção de novas condutas e a utilização de infra-estruturas de “utilities” nomeadamente tubos de esgoto.

Novas condutas devem ser objecto de partilha em concelhos como Porto e Lisboa mas não necessariamente noutros municípios. A falta de uniformidade da maneira como as Câmaras analisam e aprovam os projectos de construção de condutas causa dificuldades e lentidão na implementação.

Uma lei que garantisse uma uniformidade nos procedimentos de aprovação de projectos seria bem vinda. Em geral os operadores também vêm com bons olhos a possibilidade de co-investimento e partilha de condutas com outros operadores. Esta prática também poderia ser estendida a nível nacional.

### **Barreiras Verticais**

Os principais aspectos relacionados com as barreiras verticais incluem:

- A negociação com os condomínios;
- A viabilidade da infra-estrutura existente para passagem de cabos;
- O desenvolvimento de infra-estrutura nova para disponibilidade de fibra na porta dos utilizadores;
- A distribuição da fibra internamente às residências.

Em Portugal, o ITED é o regime aplicável ao projecto e à instalação das infra-estruturas de telecomunicações em edifícios e respectivas ligações às redes públicas de telecomunicações em vigor desde 2004. Em geral a opinião do mercado é de que o ITED facilitou bastante a instalação de cabos em edifícios mas há a preocupação que as especificações continuem acompanhando as inovações tecnológicas. Relatou-se também que existe uma diferença grande para os edifícios anteriores ao ITED onde as dificuldades são bem maiores.

O efeito combinado da barreira de negociação com as assembleias de condóminos, a barreira física de instalação de cabos e a barreira económica de baixo potencial de aquisição de clientes em edifício que já foi cablado por outro operador significa que por vezes a situação *de facto* é a de um ‘monopólio’ do acesso a nível de edifício.

Na opinião da Ovum (e baseado no exemplo da França), assuntos críticos que deverão ser analisados em Portugal para o progresso das redes de acesso por fibra incluem:

- Legislação que garanta o direito à partilha da infra-estrutura de fibra instalada em edifícios;
- Regras claras e uniformes de negociação com os condomínios, possivelmente suportada por legislação que garanta o direito de passagem da fibra quando solicitado por morador;
- Regras claras de propriedade e usufruto dos cabos dentro do edifício;

- Delegação da manutenção e operação dos cabos partilhados a apenas um operador e oferta de referência para estes serviços;
- Normalização de pontos de flexibilidade que permitam aos operadores ligarem seus cabos ópticos de distribuição até a fibra que chega no apartamento do cliente.

### **A abordagem à barreira vertical na França**

Os temas relativos ao acesso a edifícios com fibra e partilha da fibra interna aos edifícios são centrais no debate sobre o avanço das redes de altíssima velocidade na França.

Neste sentido o governo criou recentemente o enquadramento legal para criar a obrigatoriedade de acesso e permitir uma negociação expedita com as assembleias de co-proprietários bem como a obrigatoriedade de partilha dos cabos de fibra passados internamente a edifícios a qualquer operador interessado.

Os participantes do mercado também estudam as especificações técnicas para o ponto de flexibilidade na entrada do edifício que permita a vários operadores instalarem elementos passivos (splitters ópticos por exemplo) e ligarem fibras individuais do seu cabo à fibra interna ao edifício.

### **Análise da rentabilidade das NGN**

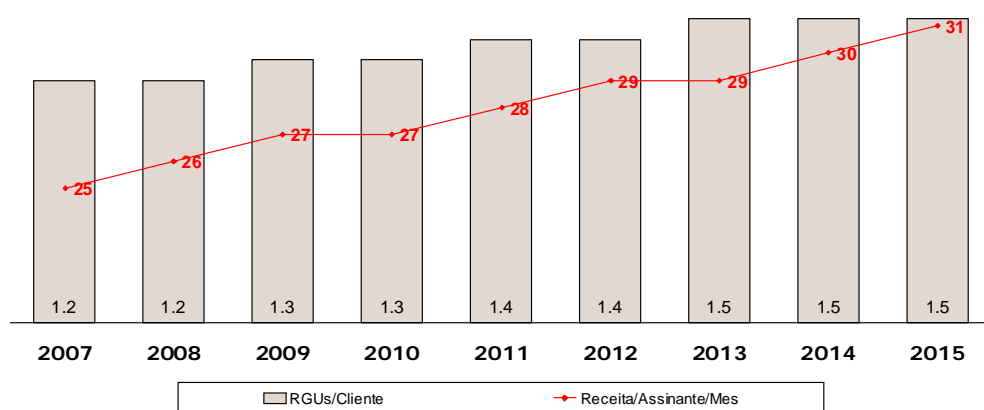
Neste capítulo, a Ovum parte das estimativas do modelo de procura por serviços, e estima a distribuição destes utilizadores por meio tecnológico (cabo, fibra, rede de cobre própria, rede de cobre “desagregada” e outros meios sem-fio), assim como a adopção de pacotes de serviços. Para esta distribuição, a Ovum leva em consideração a cobertura actual e esperada de cada meio tecnológico (os pressupostos para a cobertura se basearam nos resultados das entrevistas realizadas pela Ovum, assim como em dados publicados pelos principais operadores em cada meio), e um índice de competitividade baseado numa aproximação da quota de novos utilizadores capturada por cada um dos meios. A competitividade de cada meio, ponderada pela cobertura esperada de cada um resulta numa estimativa de quota de cada uma das tecnologias no total da adição bruta de clientes (“churn”+novos clientes). O resultado da aplicação deste índice resulta no pressuposto de que, por exemplo, um cliente que começa a subscrever a um serviço de banda larga e que seja coberto por fibra óptica tem maior probabilidade de contratar um serviço por esse meio do que por cabo ou rede de cobre tradicional.

Considerando-se que existe uma tendência crescente da adopção de pacotes de serviços, definiu-se como “cliente” cada utilizador, independente do número de serviços adoptados, e como “RGU (revenue generating unit)” cada serviço gerador de receita. Conforme os pacotes de “triple play” (voz+banda larga+TV por subscrição) se tornam mais populares, é esperado um aumento na receita média por cliente - o aumento porem não equivale à soma das receitas médias por clientes de cada serviço, já que operadores oferecem descontos por pacotes..A

receita média por cliente foi estimada assumindo-se a tendência dos últimos dois anos de evolução de preços, e levando-se em consideração eventuais variações de composição da base de clientes e um desconto de 25% por serviço em pacotes "triple play"

A expectativa de evolução da receita por cliente (líquida de IVA) e média de serviços por cliente está descrita na Figura 12 abaixo

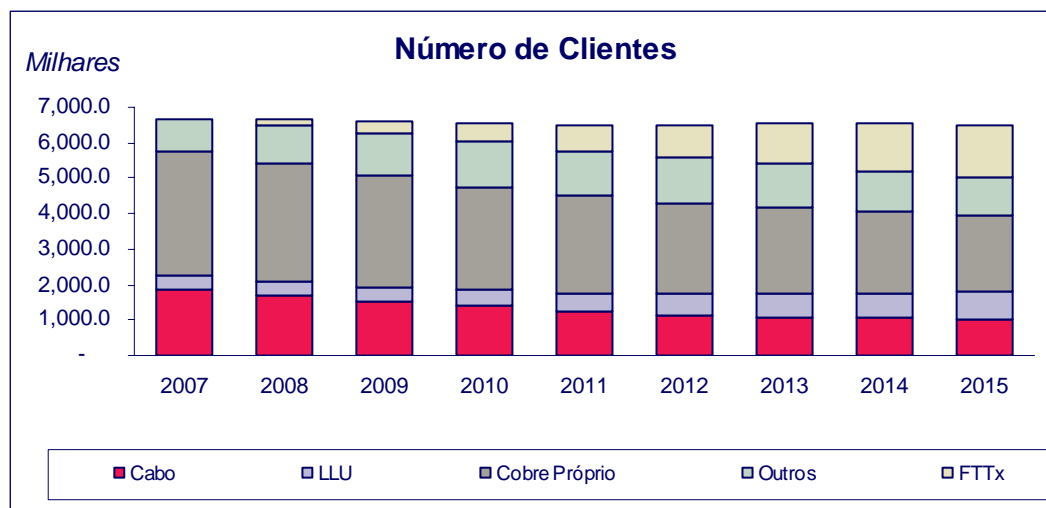
Figura 12: Evolução da receita por cliente conforme a adoção de pacotes



Fonte: Análise Ovum, baseada em estimativas de operadores portugueses e pressupostos de adoção crescente de pacotes de serviços.

O resultado da distribuição de clientes de voz, Internet banda larga e TV por subscrição por meio esta descrito na Figura 13 abaixo:

Figura 13: Distribuição de clientes por tecnologia



Fonte: Análise Ovum, baseada no modelo de rentabilidade anexo a este documento, e pressuposto de cobertura de 75% no total de habitações.

Após o cálculo da receita por cliente por tecnologia, a Ovum simulou cenários de rentabilidade de operadores de acordo com os pressupostos discutidos com a ANACOM. Para as estimativas de custos por cenário, a Ovum baseou-se no modelo de custos de rede anexo a este documento. Como o objectivo da análise não era uma simulação detalhada do plano de negócios de cada operador, mas a estimativa do retorno do investimento na rede de acesso em fibra óptica que seria obtido em cada cenário, a Ovum assumiu estimativas de custos comerciais por cliente derivados de resultados publicados pelos principais operadores de cada meio.

No cenário 1 (Operador histórico), em que assumiu-se que o operador histórico seria o dono de uma única rede de fibra, e seria portanto o prestador de todos os clientes ligados através desta tecnologia, verificou-se que o retorno do investimento do operador histórico deveria variar, em grande parte, de acordo com a velocidade de substituição da rede de cobre tradicional pela rede de acesso em fibra óptica (FTTH), já que o custo médio estimado de manutenção por cliente na rede de cobre é estimado em cinco vezes mais alto do que o mesmo custo para um cliente FTTH, possibilitando portanto economias substanciais nos custos de manutenção de rede. Somente o valor actualizado líquido da economia nestes custos operacionais, trazidas a valor presente e consideradas em perpetuidade a uma taxa de desconto de 10% foi estimada em €1.5 mil milhões no caso de uma cobertura de 75% das habitações com fibra óptica (FTTH)

Considerando-se também a maior receita por cliente e menores custos comerciais proveniente da maior capacidade de prestação de pacotes "triple play", e a maior quota de mercado devida à maior atractividade do meio fibra comparado ao cabo,

cobre desagregado e tecnologias sem-fio, o operador histórico poderia obter em oito anos uma taxa interna de retorno de 50.2% sobre o investimento em fibra óptica de acesso, na hipótese de uma cobertura mais conservadora de 55% das habitações e gradual substituição da rede de cobre. Esta estimativa exclui potenciais ganhos com a venda de imóveis que abrigam elementos de rede local e que se tornariam desnecessários após a migração para a rede de acesso em fibra óptica.

No cenário 2 (rede partilhada), a Ovum simulou os resultados de uma joint-venture criada especificamente para desenvolver e vender acessos de fibra óptica a nível grossista. Neste cenário, a joint-venture utilizaria em grande parte a rede de condutas existente da PTC, a custos correntemente estabelecidos pela tabela de referência em vigor na ORAC.

Os resultados do cenário 2 indicam que os custos com aluguer de condutas no sub-cenário FTTH, numa média dos cinco anos iniciais de implementação, representa 63% do total dos custos operacionais relacionado com a rede, influenciando de maneira acentuada o custo total anual para a prestação de serviços pela joint-venture.

Se a joint-venture estabelecesse os preços dos acessos grossistas que aluga a prestadores de serviços retalhistas, por forma a ter uma margem suficiente nesse negócio grossista para obter um retorno zero do seu investimento em FTTB e FTTH, a receita média por utilizador desses prestadores de serviços seria insuficiente para cobrir o preço do acesso grossista pago à joint venture, resultando num EBITDA negativo. Destaca-se porém que na ausência da ORAC, o principal factor influenciando os custos totais seria o CAPEX relativo ao investimento para construção de condutas, o que tornaria o caso de negócios ainda mais difícil.

No cenário número 3 (Operadores de cabo), simulou-se o impacto que uma gradual migração para o FTTH teria em um operador de cabo, se este capturasse metade dos clientes no meio de fibra óptica. Neste cenário, ainda no pressuposto de uma cobertura atingindo 38% das habitações em 2015, e uma gradual substituição da rede de cabo pela de fibra óptica, o operador de cabo seria capaz de obter um retorno de 28% sobre o investimento em FTTH em 8 anos, sendo beneficiado pelos ganhos na quota de mercado provenientes da oferta mais competitiva baseada em fibra óptica e nas economias de custos operacionais de manutenção de rede conforme a gradual substituição da sua rede. Esta estimativa é baseada numa aproximação baseada numa estimativa nos custos actuais das redes de fibra óptica em Portugal e não numa modelagem da arquitectura da rede de cabo, que não faz parte do escopo deste estudo.

No cenário número 4 (Operadores usando acesso desagregado), simulou-se a rentabilidade de um operador dependente de acessos desagregados no caso de outros competidores investirem em FTTx. Neste caso, a solução OLL perderia competitividade, face à situação actual, já que teria maiores dificuldades em oferecer pacotes "triple play" e de maior disponibilidade de banda, e o número de seus clientes diminuiria gradativamente conforme a migração de novos clientes e

clientes desligados para a tecnologia de fibra óptica. Neste casos, o retorno do operador OLL seria 14.4% no caso de uma cobertura de 55% das habitações.

Para exemplificar o impacto dos diferentes níveis de coberturas, a Ovum simulou diferentes pressupostos em cada um dos cenários.

Figura 14: Comparação das análises de sensibilidade

	Cenário 1 - Operador		Cenário 2 - Joint Venture		Cenário 3- Operador		Cenário 4 - LLU/SLU	
	TIR @ 12.3%	Caso Ovum	TIR @ 12.3%	Caso Ovum	TIR @ 12.3%	Caso Ovum	TIR @ 12.3%	Caso Ovum
<b>Cobertura (% dos alojamentos)</b>								
Areas Urbanas Densas	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Areas Urbanas	100%	75%	71%	50%	100%	30%	100%	75%
Areas SubUrbanas	73%	15%	10%	10%	18%	5%	91%	15%
Areas Rurais	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
<b>Total Cobertura Portugal</b>	<b>81%</b>	<b>55%</b>	<b>53%</b>	<b>46%</b>	<b>64%</b>	<b>38%</b>	<b>87%</b>	<b>55%</b>
<b>Indicadores de retorno do investimento</b>								
VAL do EBITDA trazido por FTTH (€ Milhões)	2,627	2,483	1,427	1,286	920	835	106	96
VAL do Cash Flow trazido por FTTH (€ Milhões)	0	477	0	48	0	104	0	15
VAL do CAPEX trazido por FTTH (€ Milhões)	2,626	2,017	1,104	947	946	533	756	671
VAL do OPEX (economia) trazido por FTTH (€ Milhões)	-158	-286	677	612	29	26	2,032	1,991
Ano de Payback (Cash flow descontado @12.3%)	8	6	8	7	8	8	FPA	8
Ano de break even (EBITDA positivo)	1	1	1	1	1	1	3	3
<b>TIR</b>	<b>12.3%</b>	<b>50.2%</b>	<b>12.3%</b>	<b>20.0%</b>	<b>12.3%</b>	<b>28.0%</b>	<b>12.3%</b>	<b>14.4%</b>
<b>Resultado para Operador Retalho (Cenário 2)</b>								
Ano de break even (EBITDA positivo)			FPA	5				
Ano de Payback			FPA	FPA				
TIR para Operador Retalho			ND	-13%				
FPA = Fora do Período da Análise								

Fonte: Análise da Ovum

As principais conclusões demonstradas pelos cenários são:

- Em todos os cenários, o retorno de investimento é inversamente proporcional à cobertura das áreas suburbanas e rurais, gerando um incentivo para que os detentores de infra-estrutura concentrem seus investimentos somente nas áreas densas urbanas e urbanas. Na condução das análises de sensibilidade foi portanto priorizada a cobertura dessas

áreas, para obter –se uma simulação mais realista do comportamento dos investidores em FTTx.

- No caso específico do operador histórico, observa-se uma taxa elevada de retorno do investimento (50.2% no caso simulado pela Ovum) quando a cobertura em áreas Suburbanas e Rurais é reduzida.
- No Cenário 2- Joint-Venture, para a que a joint-venture obtenha o retorno de seu investimento é necessário que ela repasse a seus clientes (os operadores retalho) o custo de instalação e manutenção da rede de fibra óptica. Como assumiu-se neste cenário que a joint-venture prioritariamente alugaria as condutas dos operadores existentes de acordo com os custos correntes do mercado, esse repasse de custos inviabilizaria a venda de produtos retalho conforme a receita média por cliente atual desses provedores. Seria necessário portanto o ajuste ou atualização dos preços de referência da ORAC para o novo ambiente de FTTx ou o estudo de desenvolvimento de condutas próprias pela joint-venture, para que os provedores de serviço retalho possam obter o retorno do investimento no mercado massivo (clientes residenciais apresentam receita média por cliente mais baixa do que os clientes corporativos).