

*FITL systems' standardisation allowing its massive introduction in the business and residential markets.*

**Título:** Um Estudo de Cenários Potenciais de Banda Larga em Aveiro

**Title:** *A Study About Potencial Broad-Band Scenarios in Aveiro*

**Autor/Author:** Luis Filipe Sousa Dias

**Orientador/Advisor:** A. Manuel de Oliveira Duarte

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 03/96

**Palavras Chave:** Rede de acesso, banda larga, fibra óptica, redes de televisão por cabo, rede óptica passiva, TDM, SCMA.

**Key Words:** *Access network, broad-band, optical fibre, FTTB-Fiber to the building, PON-Passive optical network, CATV, TDM-Time division multiplexing, SCMA subcarrier multiple access*

**Mestrado/M.S.**

### Resumo

O objectivo desta dissertação é o estudo de um conjunto de cenários potenciais de instalação e operação de redes de banda larga, tomando como referência as condições geográficas, económicas e sociais da cidade de Aveiro.

Nos primeiros capítulos faz-se uma análise do quadro regulamentar actual das telecomunicações em Portugal e tecem-se algumas considerações acerca das tendências futuras para o sector. Esta tarefa é feita tomando em consideração não só as condições específicas do mercado nacional como as tendências estratégicas emergentes a nível internacional. De seguida, faz-se um levantamento de alguns parâmetros de planeamento a ter em consideração no estabelecimento de novos cenários de telecomunicações, de acordo com a postura dos operadores do sector. Também se identificam algumas das topologias e tecnologias capazes de suportar soluções de banda larga no futuro, bem como os serviços, disponíveis e emergentes, a fornecer aos utilizadores. Estes serviços, e suas aplicações, foram divididos de acordo com a taxa de transferência e tipo de distribuição. A procura destes novos serviços avançados de telecomunicações, traduzida depois em percentagem de penetração esperada, depende de alguns factores económicos e demográficos que foram identificados.

Nos capítulos seguintes, parte-se para a identificação e caracterização da área em estudo, tomam-se em consideração alguns indicadores de natureza geográfica, económica e social da cidade de Aveiro e da sua envolvente, bem como o conhecimento particular das infraestruturas de telecomunicações existentes e das tecnologias aplicadas. Algumas destas infraestruturas e tecnologias têm um carácter experimental e constituem um banco de ensaios para a futura introdução de tecnologias de banda larga na rede pública de telecomunicações.

Como suporte à introdução dos potenciais cenários comerciais de banda larga em Aveiro, faz-se também referência ao projecto RACE.2014 FiRST (*Fiber to the*

*Residential Subscriber Terminal*), baseado numa solução óptica passiva (PON) e implementado nesta cidade. Este sistema, que está a ser testado com utilizadores reais, utiliza tecnologias viáveis, técnica e economicamente a curto prazo, pelo que se acredita ser um promissor suporte dos futuros serviços de banda larga.

De seguida, apresenta-se um cenário (Cenário 1), que visa a introdução de uma rede e serviços avançados de telecomunicações nas zonas comerciais e de serviços por excelência da cidade de Aveiro (zona da R. dos Combatentes e Av. Lourenço Peixinho até ao Bairro da Forca Vouga). Faz-se um levantamento localizado de alguns potenciais utilizadores que são depois agrupados e tipificados. Define-se a estrutura da rede que se pretende venha a servir estes utilizadores, quantifica-se o material necessário e determinam-se os seus custos de instalação. Posteriormente, utiliza-se uma ferramenta informática, desenvolvida pelo projecto RACE.2087 TITAN, sobre o mesmo cenário e analisam-se os resultados de carácter técnico e financeiro alcançados.

Demonstra-se que, estabelecendo alguns pressupostos, é possível traduzir os resultados alcançados de forma analítica no Cenário 1 pelos resultados obtidos através da utilização da aplicação informática do projecto RACE.2087 TITAN. Esta possibilidade permite estabelecer um segundo cenário (cenário 2), que visa a extensão da rede e serviços do cenário 1 à totalidade da cidade de Aveiro, como plataforma a uma possível disseminação posterior de carácter mais amplo. Foram estabelecidas algumas possibilidades de modelização deste novo cenário 2 e, depois de aplicada a ferramenta informática, extraíram-se alguns resultados que se analisaram, identificando as dificuldades que uma solução deste tipo pode encontrar.

Imediatamente antes da apresentação das conclusões deste trabalho, são apresentadas algumas perspectivas de evolução para as soluções utilizadas em ambos os cenários. A flexibilidade deliberadamente introduzida nos suportes utilizados é garantia de que qualquer tendência hoje conhecida teria com certeza aplicabilidade nas infraestruturas utilizadas neste estudo.

### Abstract

*The main goal of this dissertation is to establish and study a set of potential scenarios for the future installation and operation of broadband networks. The reference place is the town of Aveiro, Portugal, with known economic and geographic conditions.*

*In the initial chapters, some Portugal's telecommunications regulatory issues were analysed, as well as the most relevant trends for the sector. This was done considering the specific conditions of the Portuguese market and the emerging global alliances. Next, some network planning parameters were identified, according to the profile of the operator. Also identified, were the topologies and technologies to support broadband solutions, and their services in the future. This services, and their junction in more elaborated*

applications, were divided according the transfer rate and distribution type. The demand for this new advanced telecommunication services, which means the percentage of expected penetration, depends on some economic and demographic factors that were exposed.

In the next chapters, the town of Aveiro is characterised in terms of some geographic, economic, social and telecommunication indicators. Along this indicators, the existing telecommunication infrastructures and technologies in the town (and country) were detailed, some of their, are fully experimental, and introduce a potential way for the future implementation of broadband technologies in the Public Telecommunication Network.

A reference to the European project RACE.2014 FiRST (Fibre to the Residential Subscriber Terminal) is made in this study, as a support to a potential introduction of broadband infrastructures in Aveiro. This project, actually fully implemented in Aveiro is based in a Passive Optical Network (PON) solution and has been tested with real users. The project also uses technologies believed as viable in short term, so promissory to support broadband services in the future.

The next step is to present a scenario (scenario 1) to the introduction of a network and telecommunication advanced services in the main commercial and office areas of the town (Combatentes Str., Lourenço Peixinho Av.) and in a new residential area (Forca Vouga). A group of potential users were localised, a transmission PON project was made, with material and labour cost quantified to obtain the installation first cost of this solution. Then, a specific techno-economic network analysis software, developed by the European project RACE.2087 TITAN (Tool for the Introduction Scenario & Techno- Economic Evaluation of Access Network), is used to reach the same results. This conclusion made possible to apply the software skills, in determine some financial results, that were analysed.

The possibility of use the TITAN tool software in Aveiro, made possible the establishment of a new scenario (scenario 2), that extends the network and services proposed by scenario 1, over all the potential users of the town. This new run of the TITAN tool produced some analysed results, that make visible how hardly viable such solution is.

Just before the conclusions of this document, some evolution perspectives for the technical solutions of both scenarios were presented, certain that the infrastructures considered make possible the application of any technology trend.

**Key Words:** Image communication, image storage, medical information systems, biomedical engineering

**Mestrado/M.S.**

### Resumo

Na maioria dos hospitais, a película radiológica é utilizada como suporte para o armazenamento, distribuição e apresentação de imagens médicas. A película constitui um suporte de imagem de qualidade excepcional, no entanto, o seu custo e volume condicionam a sua utilização para o armazenamento e distribuição das imagens. Os sistemas de arquivo e comunicação de imagem (PACS — *Picture Archiving and Communication Systems*), ao armazenarem, distribuírem e apresentarem imagem médica em suporte digital, permitem ultrapassar essas dificuldades e podem, assim, contribuir para uma melhoria da prestação de cuidados de saúde.

Nesta dissertação propomos um novo modelo de PACS. Trata-se de um modelo modular, segundo o qual um PACS multi-modalidade é construído pela junção de vários PACS mono-modalidade. Essa filosofia permite que o investimento associado quer ao desenvolvimento quer à instalação dos sistemas seja faseado, e que o aparecimento de novas modalidades imagiológicas não implique a perda do investimento realizado anteriormente. Por outro lado, permite que os problemas associados à importação, armazenamento e apresentação de imagens de cada modalidade imagiológica sejam resolvidos separadamente. O modelo encerra soluções elegantes para a comunicação dos PACS com os sistemas de informação de radiologia e os sistemas de informação hospitalares.

### Abstract

In most hospitals, storage, distribution and presentation of medical images is based upon X-ray film. It allows a high quality image although cost and volume lead to conditioning it's use in storage and distribution of images. overcoming these disadvantages picture archiving and communication systems (PACS) manage to store, distribute and present medical images in digital way and so contribute to an improvement of medical care.

By this dissertation we propose a new PACS model. It is a modular architecture that enables the implementation of multi-modality PACS by joining several mono-modality ones. This specific concept enables that the investment as to developing and installation of systems, to be step by step and the birth of new imaging modalities does not necessarily mean lost of previous investment. On the other and it allows problems associated to importation, storage and presentation of imaging modalities to be solved separately. The model gathers elegant solutions towards PACS interaction with hospital information systems and radiology information systems.

During this dissertation, beyond proposing a new PACS model, we describe other related software and present

**Título:** Um Novo Modelo de PACS

**Title:** A New PACS Model

**Autor/Author:** Gonçalo Paiva Dias

**Orientador/Advisor:** José Alberto Rafael

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 03/96

**Palavras Chave:** Comunicação de imagem, armazenamento de imagem, sistemas de informação médica, engenharia biomédica