

Finalmente, no quinto capítulo são apresentadas algumas das conclusões retiradas ao longo desta dissertação.

#### **Abstract**

*The basic function of the Cable TV networks is not constraint to the simple distribution of TV channels. In fact, due to its broadband capabilities, CATV networks are a prominent way to the introduction of new interactive and advanced services connected with the multimedia arena. For this reason, the operators of this telecommunication sector are running significant improvements of their CATV networks in order to be prepared to lead this market as soon as the deregulation will arrive.*

*This dissertation is oriented to the investigation of this subject, aiming to perform an overview of the technical environment of these networks and to forecast some of the evolution tendencies.*

*First of all, it is worthwhile to describe the technological basis of the CATV industry like the topology of the current Hybrid Fibre Coax architectures, the components involved from the TV Headend to the user's outlet and the related quality parameters.*

*A special attention is given to the installation of a field demonstrator acting as a case study of an integrated CATV and telecommunication network with a FTTH/FTTB architecture based on a Passive Optical Network.*

*Finally, the interactive services, in the multimedia and telecommunication domain, that will be in the basis of the natural evolution of the CATV networks are analysed. The technical constraints that could arise with the implementation of the emergent services are also taking in consideration.*

---

**Título:** Técnicas de Reconstrução de Sinal Aplicadas à Transmissão de Voz

**Title:** Signal Reconstruction Techniques Applied to Speech Transmission

**Autor/Author:** Salviano Filipe S. P. Soares

**Orientador/Advisor:** Paulo Jorge S. G. Ferreira

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 06/96

**Palavras Chave:** Sobre-amostragem, interpolação, entrelaçamento, transmissões áudio em Ethernet, compressão de sinais áudio, codificação perceptual, psicoacústica.

**Key Words:** Oversampling, interpolation, interleaving, Ethernet audio transmission, audio signal compression, perceptual coding, psychoacoustics.

**Mestrado/M.S.**

---

#### **Resumo**

A transmissão de voz por pacotes através duma rede de telecomunicações pode originar no receptor atrasos excessivos ou a chegada desordenada de pacotes. Para reproduções em tempo real é necessário avaliar este tipo de problemas para evitar rupturas na comunicação.

A perda de pacotes durante uma transmissão pode ser tratada com técnicas de interpolação e o entrelaçamento das amostras ( $m$ -parâmetro de entrelaçamento), escolhendo-se um factor de entrelaçamento apropriado (compromisso entre o atraso total e o erro de interpolação).

Tirando partido dos dados conhecidos e do facto do sinal de voz ser aproximadamente limitado em frequência, chega-se a um conjunto de equações lineares para as amostras desconhecidas, cuja matriz é real, simétrica, e positiva definida. Este sistema pode ser resolvido iterativamente ou mediante qualquer técnica não iterativa habitual para resolução de sistemas de equações lineares.

A possibilidade de pré-calcular a matriz de interpolação e os seus valores próprios, evita atrasos desnecessários e permite avaliar a implementação prática do problema de interpolação. Resultados baseados em simulação indicam que uma taxa pacotes perdidos de 50% podem ser tolerados. A relação sinal-ruído obtida para esta taxa de perdas é aproximadamente PSNR=33 dB, para  $m=2$  e  $r=0.3$  (parâmetro de sobre-amostragem).

#### **Abstract**

*The transmission of speech through a packet-based network may result in packets reaching the destination out of order and subject to unpredictable delays. For real-time reproduction, it is necessary to provide some means of dealing with the unavailable packets, to prevent communication failures. A correct sample at a wrong time is a wrong sample!*

*The loss of speech packets during the transmission is a problem that can be dealt with interpolation techniques and by interleaving the samples ( $m$  - interleave parameter), provided that the interleaving factors are appropriate (there is a trade-off between total delay and interpolation error).*

*Speech signals, as any other finite-duration signals, are not band-limited in the strict sense, however, they can be arbitrarily well-approximated by band-limited signals. Using this fact and the known samples, we obtain a set of equations to the unknown samples with a real, symmetric, and positive definite matrix. The solution of this system can be iterative, or using a usual noniterative method.*

*The possibility of predicting the interpolation matrix and its eigenvalues avoids unnecessary delays and helps in estimating the feasibility of the interpolation problem. This is an important advantage of the method proposed. Results based on computer simulation indicate that a packet loss of 50% is tolerable. The signal-to-noise ratio achieved at this loss rate is around PSNR=33dB, for  $m=2$  and  $r=0.3$  (oversampling parameter).*

---

**Título:** Estudo e Implementação de um Sistema de Televisão para Windows suportado pela RDIS

**Title:** Study and Implementation of an ISDN and Windows based Telesurveillance System

**Autor/Author:** Osvaldo Arede dos Santos

**Orientador/Advisor:** Fernando M. S. Ramos

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 06/96

**Palavras Chave:** RDIS, televigilância, videovigilância, teletrabalho

**Key Words:** ISDN, telesurveillance, videosurveillance, telework

**Mestrado/M.S.**

### Resumo

Esta dissertação descreve o projecto e prototipagem de um sistema de videovigilância remota baseado nas tecnologias RDIS e Windows.

A ênfase do trabalho é colocada na especificação, implementação e teste do módulo de comunicações e na integração do hardware de aquisição e codificação de imagem.

### Abstract

*This work describes the specification, design and prototyping of a remote videosurveillance system based on ISDN and Windows.*

*Emphasis is put in the specification, implementation and test of the communication library and in the integration of the image acquisition and coding sub-system.*

**Título:** Redes de Banda Larga em Zonas Residenciais Limites. Limites da Rede Óptica Passiva

**Title:** Broadband Networks on Residential Areas. Passive Optical Network Limits

**Autor/Author:** Jorge Manuel G. Martins Barriga

**Orientador/Advisor:** José Ferreira da Rocha

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 07/96

**Palavras Chave:** Redes de banda larga

**Key Words:** Broadband networks

**Mestrado/Ms.C.**

### Resumo

Os serviços de telecomunicações continuam numa acelerada expansão, em variedade e em número de utilizadores.

Os crescentes requisitos de capacidade de transmissão por utilizador e a necessidade de estabelecer uma infraestrutura única para suportar, de uma forma integrada, os serviços actuais e futuros, fizeram surgir o conceito de RDIS-BL (Rede Digital com Integração de Serviços - Banda Larga).

A ligação dos assinantes aos nós desta rede requer a utilização de um meio de transmissão de grande capacidade, tipicamente baseado em fibra óptica. Entre as diferentes topologias possíveis destaca-se a estrela dupla passiva.

Nesta dissertação analisam-se os limites deste tipo de estrutura em termos de capacidade por assinante, número de assinantes por braço da estrela primária e distância máxima nó-assinante. Esta análise é feita para zonas residenciais, ou seja para um conjunto de serviços típicos em zonas residenciais. Estes limites permitem estabelecer o enquadramento tecnológico de processos

de optimização de custos de investimento. É importante referir que esta optimização pode conduzir a distâncias nó-assinante bastante superiores aos 4-5 Km das actuais redes em cobre.

A determinação dos limites atrás referidos é feita para diferentes conjuntos de premissas tecnológicas, nas janelas de 1,3 mm e 1,55 mm. Estas premissas abrangem os métodos de multiplexagem e acesso relevantes para esta aplicação (SCM, TDM/TDMA, WDM/WDMA e OFDM/OFDMA), dois tipos de receptores, e potências de transmissão condicionadas pelos efeitos não lineares na fibra.

Para além dos efeitos não lineares é também investigado o impacte da dispersão da fibra.

Os resultados desta análise mostram que é possível atingir distâncias de 34 Km para 256 assinantes por fibra primária e para débitos médios de 150 Mbit/s por assinante. Alternativamente é possível operar com distâncias máximas de 21 Km, com 512 assinantes por fibra primária, e débitos médios de 75 Mbit/s por assinante. Em ambos os casos, a distância máxima deve ser interpretada como uma ordem de grandeza passível de flutuações nas aplicações reais. É de notar ainda que a introdução de amplificadores ópticos permite aumentar este limite.

### Abstract

*The telecommunication field is facing a fast expansion in terms of services available and users.*

*The growing requirements in terms of transmission capacity per use, as well as the need to establish an integrated infrastructure to provide the present and future services have driven to the development of the B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network) concept.*

*The connection between the nodes and the subscribers requires the use of a transmission medium of large capacity, typically based on optical fibre. From the different solutions, the passive optical network remains one of the most attractive topologies.*

*The limits of this structure are investigated in this dissertation, in terms of average capacity allocated to each subscriber, number of subscribers per primary fibre, and maximum distance node-subscriber. The analysis is oriented to residential areas where a specific set of services is typical. These limits establish a technological framework for the optimisation of the investment cost. It is important to refer that this optimisation process may suggest distances far beyond the 4-5 Km of the existing copper based networks.*

*The above mentioned limits are calculated for different sets of technological premises, in the 1,3 mm and 1.55 mm windows. These premises include the relevant multiplexing and multiple access methods (SCM, TDM/TDMA, WDM/WDMA and OFDM/OFDMA), two types of receivers, and transmission powers limited by the optical nonlinearities of the fibre.*