

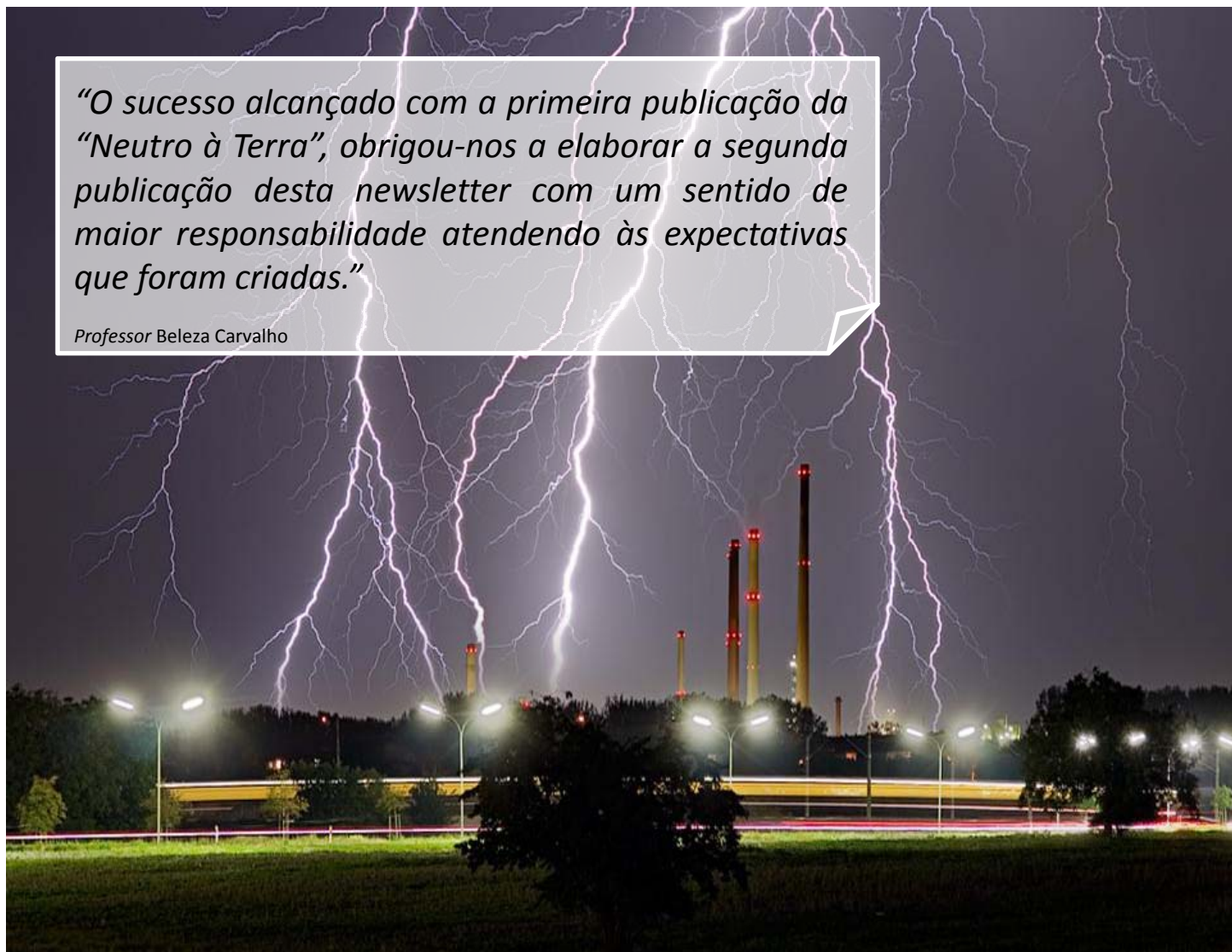


# NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº2 | Outubro 2008  
<http://www.neutroaterra.blogspot.com>

*“O sucesso alcançado com a primeira publicação da “Neutro à Terra”, obrigou-nos a elaborar a segunda publicação desta newsletter com um sentido de maior responsabilidade atendendo às expectativas que foram criadas.”*

Professor Beleza Carvalho



MAIS EFICIENTE



MENOS EFICIENTE

Eficiência Energética  
Pág. 4



Sistemas Segurança  
Pág. 8



Telecomunicações  
Pág. 18



Domótica  
Pág. 27



Máquinas Eléctricas  
Pág. 31



Instalações Eléctricas  
Pág. 38

## EDITORIAL

Professor José António Belezinha Carvalho  
Instituto Superior de Engenharia do Porto

## ARTIGOS TÉCNICOS

- 04| Utilização Racional de Energia Eléctrica em Instalações Industriais.  
O caso da força motriz.  
Professor José António Belezinha Carvalho  
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 08| Legislação de Segurança Contra Incêndio em Edifícios.  
Presente e Futuro.  
Engº António Augusto Araújo Gomes  
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 18| ITED – Infra-Estruturas de Telecomunicações em Edifícios.  
Novos horizontes alcançados.  
Engº Sérgio Filipe Carvalho Ramos  
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 27| A Solução POWERLINE Para o Sector Residencial.  
Engº Roque Filipe Mesquita Brandão  
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 31| Sistemas Geradores em Aproveitamentos Eólicos.  
Engº Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo  
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 38| Harmónicos em Instalações Eléctricas.  
Causas, efeitos e normalização.  
Engº Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva  
Instituto Superior de Engenharia do Porto

## EVENTOS

- 49| Workshop: “Telecomunicações, Domótica e Segurança”  
25 de Junho de 2008 - ISEP

## FICHA TÉCNICA

DIRECTOR:	Professor Belezinha Carvalho
PAGINAÇÃO E GRAFISMO:	António Gomes
COLABORADORES:	Belezinha Carvalho, António Gomes, Henrique Silva, Pedro Melo, Roque Brandão, Sérgio Ramos
PROPRIEDADE:	Área de Máquinas e Instalações Eléctricas Departamento de Engenharia Electrotécnica Instituto Superior de Engenharia do Porto
CONTACTOS:	jbc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt
DISTRIBUIÇÃO:	Gratuita por email

O sucesso alcançado com a primeira publicação da “Neutro à Terra”, confirmado pelas várias mensagens de felicitações e de incentivo que nos foram enviadas, provenientes de vários sectores relacionados com a Engenharia Electrotécnica, nomeadamente engenheiros projectistas de instalações eléctricas, empresas e alunos de cursos de engenharia electrotécnica, obrigou-nos a elaborar a segunda publicação desta “newsletter” com um sentido de maior responsabilidade atendendo às expectativas que foram criadas.

Os objectivos que se pretendem com esta publicação continuam os mesmos, ou seja, divulgar assuntos de carácter técnico-científico, com uma abordagem crítica, mas construtiva, de forma que esta publicação também possa ser vista como uma referência em assuntos relacionados com Engenharia Electrotécnica. No entanto, além dos assuntos relacionados com as Instalações Eléctricas, abordados na primeira publicação, entendemos abrir espaço na “Neutro à Terra” à publicação de artigos relacionados com a eficiência energética, as máquinas eléctricas e as energias renováveis, atendendo à crescente importância que estes assuntos tomam actualmente.

Nesta segunda publicação, pode-se encontrar assuntos reconhecidamente importantes e actuais. O problema da utilização racional de energia eléctrica nas instalações industriais, é actualmente um dos sectores em que se tem prioritariamente que tentar fazer economias. No artigo que é publicado, apresenta-se um conjunto de soluções para uma utilização mais racional da energia eléctrica no que respeita ao problema da força motriz, que é sem dúvida o equipamento mais relevante nas instalações industriais.

Outro assunto de grande interesse apresentado nesta publicação, tem a ver com necessidade de garantir a segurança das pessoas e dos bens, particularmente contra o risco de incêndio. Este assunto é actualmente de grande importância e, obrigatoriamente considerado, no âmbito da concepção e projecto das instalações eléctricas. No artigo apresentado é feita uma abordagem à legislação de segurança contra incêndios em edifícios, apresentando-se o estado da arte sobre este assunto.

As infra-estruturas de telecomunicações em edifícios são actualmente um assunto de importância incontornável. O regulamento em vigor, publicado em 2005, tem suscitado várias dúvidas, não sendo totalmente claro as competências dos vários agentes envolvidos no assunto, sendo por vezes considerado algo ambíguo em determinados pontos. O artigo que é apresentado, além do enquadramento legislativo, clarifica as várias competências dos agentes envolvidos e define os critérios a adoptar na procura das melhores soluções de âmbito tecnológico.

Outro assunto de grande interesse apresentado nesta publicação, tem a ver com a automatização das instalações habitacionais ou domésticas. Neste sector, cada vez mais, são colocadas exigências em termos de conforto na utilização dos equipamentos eléctricos e uma utilização cada vez mais eficiente da energia eléctrica, impondo a necessidade de edifícios “inteligentes”. A domótica tem aqui um papel fundamental. No artigo apresentado aborda-se a tecnologia “Powerline Carrier”, como uma alternativa aos sistemas domóticos tradicionais.

As formas alternativas de produção de energia eléctrica, especialmente as que são baseadas em fontes de energias renováveis, como a eólica, dominam a actualidade e são temas de investigação e projectos no âmbito da Engenharia Electrotécnica. Neste âmbito, os assuntos relacionados com as máquinas eléctricas e a conversão electromecânica de energia, são fundamentais. Nesta publicação é apresentado um artigo que foca as características mais relevantes dos principais sistemas de conversão de energia eólica, fundamentalmente no que se refere aos geradores e conversores estáticos de potência. No artigo são também referidos os princípios de base associados à conversão da energia eólica em energia eléctrica.

Finalmente, mas igualmente de grande importância, é publicado um artigo sobre o problema dos harmónicos nas instalações industriais. Este assunto, normalmente tema de estudos de investigação na área da engenharia electrotécnica, nem sempre é abordado com a profundidade desejável. O artigo faz o estado da arte sobre o assunto, enquadrando o problema no âmbito das normas em vigor.

Esperando que esta segunda publicação da “Neutro à Terra” satisfaça novamente as expectativas dos nossos leitores, sejam eles especialistas, ou simplesmente pessoas interessadas nestes assuntos, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, Outubro de 2008  
José António Beleza Carvalho

Eng<sup>o</sup> Sérgio Filipe Carvalho Ramos  
Instituto Superior de Engenharia do Porto

# ITED – Infra-Estruturas de Telecomunicações em Edifícios. Novos Horizontes Alcançados.



## Introdução

Ao longo das últimas décadas, o nosso estilo e hábitos de vida tem vindo, paulatinamente, a ser alterados e melhorados, a par do desenvolvimento das economias, e dos progressos tecnológicos, contribuindo, sobremaneira para uma melhoria generalizada das condições sociais.

Com desenvolvimento do sector económico tem-se assistido em Portugal à implementação de ambientes liberalizados em áreas tradicionalmente controladas pelo estado e, assim, sujeitas a um verdadeiro regime de monopólio, como eram os casos do sector energético e das telecomunicações.

A publicação do Decreto-Lei n.º 59/2000, de 19 de Abril e a subsequente publicação das Prescrições Técnicas de Instalações e Especificações Técnicas de Equipamentos e Materiais, projectou Portugal para a vanguarda de um verdadeiro ambiente concorrencial ao nível das telecomunicações.

O presente artigo visa, sucintamente, reflectir sobre o novo enquadramento das Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifício (ITED) criado pelo DL n.º 59/2000, de 19 de Abril, assim como, evidenciar os aspectos mais específicos desse mesmo enquadramento.

## Enquadramento Legislativo

Na década de 50 do século passado foi editado o Decreto n.º 941486 de 30 de Dezembro de 1957 que regulamentou as estações receptoras de radiodifusão, decorrentes da evolução da “caixa que mudou o mundo”, a televisão.

Apenas na década de 80 do século passado foram fixadas as regras básicas, com o objectivo de dotar os edifícios de infra-estruturas de telecomunicações, nomeadamente telefone, telex e dados, com acesso através de redes físicas, mediante a publicação do Decreto-Lei 146/87 de 24 de Março – Instalações Telefónicas de Assinante (ITA). Em execução do regime fixado, em 8 de Abril de 1987 foi editado o Decreto Regulamentar n.º 25/87, o Regulamento de Instalações Telefónicas de Assinante (RITA), que estabeleceu as condições técnicas a que deveriam obedecer os projectos, as instalações e a conservação das infra-estruturas de telecomunicações, bem como os procedimentos legais a seguir para a elaboração de projectos e solicitação de vistorias às instalações executadas. Em complemento do RITA, o despacho n.º 42 de 11 de Novembro de 1990, homologou o Regulamento de Aprovação de Materiais, bem como o Regulamento de Inscrição de Técnicos Responsáveis. “Assim, as soluções técnicas instituídas inseriam-se num contexto de exploração da rede pública de telecomunicações e oferta de serviço fixo de telefone em regime de monopólio.” (Diário da República – I Série A, 19 de Abril de 2000).

Mais tarde, em 1997 e pelo Decreto-Lei n.º 249/97 de 23 de Setembro, foi estabelecido o regime de Instalação, em edifícios, de sistemas de distribuição de sinais de radiodifusão sonora e televisiva para uso privativo, por via hertziana terrestre (tipo A), por via de

satélites de radiodifusão (tipo B), ou por cabo (CATV), devidamente complementado por Prescrições Técnicas de instalação e por Prescrições Técnicas de equipamentos e materiais, revogando o anterior diploma DL 41486.

Com os avanços tecnológicos verificados na área da electrónica e das telecomunicações, e devido às novas exigências emergentes do estabelecimento de medidas legislativas que determinaram a liberalização do sector das telecomunicações em Portugal, impuseram a necessidade de formular novas regras para a instalação das infra-estruturas de telecomunicações em edifícios, bem como para as actividades de certificação das instalações e avaliação de conformidade de infra-estruturas, materiais e equipamentos.

Assim, e com o aparecimento actual de legislação foram estabelecidos os regimes das ITED's e respectivas ligações às redes públicas de telecomunicações, assim como o regime de actividade de certificação das instalações e avaliação de conformidade de materiais e equipamentos.

### **Caracterização das ITED**

O artigo 2º do DL 59/2000 considera que as infra-estruturas de telecomunicações em edifícios destinam-se a:

1. Ao acesso aos serviços de telecomunicações fixas (serviço telefónico e de dados), ligadas a rede públicas de acesso físicas e a redes públicas de acesso via rádio (FWA – Fixed Wired Access);
2. Às redes de cabos constituída pela rede de cabos colectiva (RCC) e pela rede de cabos individual (RCI), para posterior ligação física às redes de telecomunicações;
3. Aos sistemas de recepção e distribuição de sinais de radiodifusão sonora ou televisiva (Tipo A e B);
4. Aos sistemas de uso exclusivo do edifício, nomeadamente videoportarias e televigilância.

Em todos os edifícios novos ou a reconstruir é obrigatória a instalação das infra-estruturas necessárias para a instalação dos diversos equipamentos, cabos e outros dispositivos, bem

como armários e caixas de entrada para ligação a sistemas de acesso via rádio (FWA), sendo, também, obrigatória a instalação das infra-estruturas de redes de cabos (RCC e RIC), para ligação física às redes públicas de telecomunicações. Estas infra-estruturas devem permitir o acesso ao serviço fixo telefónico, distribuição de sinais sonoros e televisivos do tipo A e distribuição por cabo.

Sendo a obrigatoriedade de instalação destas infra-estruturas para distribuição de sinais sonoros e televisivos do tipo A, aplicável aos edifícios com 4 ou mais fracções autónomas (artigo 4º do DL 59/2000, de 19 de Abril).

A instalação das infra-estruturas das ITED deve obedecer a um projecto técnico especializado, realizado por um projectista devidamente credenciado, inscrito na Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM).

### **Projectista ITED – Quais as suas obrigações**

Cabe ao dono de obra escolher livremente o projectista de infra-estruturas de telecomunicações. O projectista tem como obrigações executar o projecto ITED em conformidade com o estado da arte e legislação em vigor, prestando todos os esclarecimentos necessários ao promotor da obra, ao instalador e à entidade certificadora para a correcta interpretação do projecto. O projectista deverá, também, dar os esclarecimentos necessários sobre o projecto realizado, a assistência técnica ao instalador e dono de obra na selecção dos componentes e materiais a serem utilizados, assim como, acompanhar a execução das obras, colaborar nas acções realizadas pelas entidades responsáveis por fiscalização e vistorias, disponibilizar ao dono de obra, bem como à entidade certificadora o projecto técnico ITED. Os projectistas, deverão, ainda, emitir um termo de responsabilidade que ateste a observância das normas gerais e específicas constantes das disposições legais e regulamentares aplicáveis, que dispensará a apreciação prévia dos projectos por parte dos serviços municipais. Finalmente, o projectista deverá endereçar uma cópia do termo de responsabilidade à ANACOM.

## O Projecto Técnico ITED

O projecto técnico das instalações ITED tem como objectivo a definição da arquitectura da rede (e seus percursos), a definição e respectiva caracterização da rede de cabos e da rede de tubagens (quer se tratem de rede colectivas ou individuais), definição e dimensionamento de equipamentos e materiais a usar, permitindo a instalação das redes de tubagens, cabos e equipamentos, com total clareza, de modo a não suscitar dúvidas aos técnicos instaladores.

De acordo com o consagrado no artigo 12.º do Decreto-Lei 59/2000, de 19 de Abril, o projecto técnico ITED deve incluir obrigatoriamente os seguintes elementos:

- a) Informação identificadora do projectista, do edifício a que se destina, nomeadamente da sua finalidade;
- b) Memória descritiva, contendo os esclarecimentos necessários à correcta interpretação do projecto, os pressupostos que foram considerados, nomeadamente as características dos interfaces técnicos de acesso de redes públicas de telecomunicações, os cálculos técnicos dos parâmetros principais da infra-estrutura, referência ao modo como o projecto assegura a não interferência com outras infra-estruturas do edifício, as características técnicas a que devem obedecer os equipamentos e materiais que irão ser utilizados na infra-estrutura.

O projecto ITED deverá ainda ter em conta o estabelecido no nº2 do artigo 40º, do DL 59/2000, de 19 de Abril, ou seja, as instalações ITED devem respeitar os parâmetros técnicos da interface de acesso às redes públicas de telecomunicações devendo, também, respeitar o designado nos guias de instalação dos fabricantes dos materiais e equipamento. O projecto deve contemplar obrigatoriamente os Pontos Terminais (PT) de todas as redes das ITED.

Quanto aos equipamentos terminais de cliente, é desejável

que o projecto defina o tipo, a capacidade, a quantidade e a localização desses equipamentos. O projecto deverá ter em conta o aspecto estético exterior das instalações, privilegiando a não existência de cablagem à vista.

As novas infra-estruturas de telecomunicações em edifícios conduzem a uma procura de uma maior qualidade dos serviços prestados aos utilizadores. Assim, com vista a promover ao aperfeiçoamento tecnológico das instalações surgem os Níveis de Qualidade (NQ) dos seus constituintes. Com efeito, as necessidades de acesso dos utilizadores a serviços de telecomunicações a largas de banda cada vez maiores conduziram à subdivisão por frequências de trabalho e pelos diversos tipos de cablagem, nomeadamente:

- Cabos de par de cobre;
- Cabo coaxial;
- Fibra óptica.

A cada grupo corresponde um NQ distinto. Assim é atingida uma melhor caracterização dos requisitos obrigatórios decorrentes do DL 59/2000. A tabela 1, referente a cabos de pares de cobre, indica a correspondência entre a classe de ligação que o percurso de transmissão suporta, a categoria do cabo e a frequência máxima para que são especificados.

Classe da Ligação	Categoria dos Componentes (Cabo)	Frequência Máxima (MHz)
A	1	0,1
B	2	1
C	3	16
-	4	20
D	5	100
E	6	250
F	7	600

Tabela 1 – Categorias de cabos e componentes de par de cobre e classes correspondentes

(Adap.: Prescrições e Especificações Técnicas – Manual ITED)

A tabela 2 indica os meios de transmissão utilizados que deverão satisfazer os diversos níveis de qualidade.

O NQ 0, ao abrigo de antigos regulamentos, foi abandonado em termos de solução para a instalação de infra-estruturas de telecomunicações em edifícios.

Em função das infra-estruturas de telecomunicações a instalar, é necessário diferenciar os diversos edifícios.

A tabela 3 enuncia os diversos níveis de qualidade da cablagem a instalar nos diferentes edifícios e, define os NQ mínimos e recomendados decorrentes, respectivamente dos requisitos mínimos estabelecidos no DL 59/2000, e nas sugestões tecnicamente mais avançadas emitidas pela ANACOM.

Também é previsto a coexistência de soluções mínimas e recomendadas.

Níveis (NQ)	Sub-Nível	Tipo de Cablagem	Classe ou Frequência suportada	Categorias dos Cabos Par Cobre Fibra Óptica
0	-	Par Cobre	Classes A e B	Categorias 1 e 2
1	a	Pares de Cobre	Classe C	Categoria 3
	b		Classe D	Categoria 5
	c		Classe E e F	Categoria 6 e 7
2	a	Coaxial	Frequência até 1 GHz	Não se aplica
	b		Frequência até 2150 MHz	Não se aplica
3	-	Fibra óptica	(depende tipo fibra)	OM1, OM2, OM3 E OS1

Tabela 2 – Definição dos Níveis de Qualidade  
(Adaptado de Prescrições e Especificações Técnicas – Manual ITED)

EDIFÍCIOS	Nível de Qualidade (NQ) da Cablagem		Cablagem a Instalar (Tipo / Número)	
	Rede Colectiva	Rede Individual	Rede Colectiva	Rede Individual
<b>MÍNIMO</b>				
Moradia Unifamiliar	não existe	NQ1b NQ2a	não existe	Par Cobre /1 Cabo Coaxial /1
2 e 3 fracções autónomas	NQ1a		Par Cobre /1 Cabo Coaxial /1	
4 ou mais fracções autónomas	NQ2a		Par Cobre /1 Cabo Coaxial /2	
<b>RECOMENDADO</b>				
Moradia Unifamiliar	não existe		não existe	Par de Cobre /1 Cabo Coaxial /1
2 ou mais fracções autónomas	NQ1b NQ2a e NQ2b	NQ1b NQ2a e NQ2b	Par de Cobre /1 Cabo Coaxial (NQ2a) /2 Cabo Coaxial (NQ2a) /1	Par de Cobre /1 Cabo Coaxial (NQ2a) /1

Tabela 3 – Tabela dos níveis de qualidade da cablagem e da cablagem a instalar, consoante o tipo de edifícios  
(Adaptado de Prescrições e Especificações Técnicas – Manual ITED)

Assim, para os edifícios de 1 a 3 fracções autónomas devem ser instaladas, pelo menos, 2 redes de cablagem, uma em par de cobre (PC) e uma outra em cabo coaxial (CC). Para os edifícios de 4 ou mais fracções autónomas devem ser instaladas, pelo menos, 3 redes de cablagem na rede colectiva, uma em par de cobre, outra em cabo coaxial e ainda uma outra (também em cabo coaxial) para a recepção e distribuição de sinais de radiodifusão sonora e televisiva do tipo A (MATV). Finalmente, as redes individuais (fracção autónoma) são compostas por 2 redes de cablagem, uma em par de cobre e outra em cabo coaxial.

### O Projecto Técnico ITED – Critérios de concepção

Em termos de concepção de projecto de ITED para fracções residenciais, e relativamente a PC, deve prever-se no mínimo:

- 1 Tomada telefónica por quarto;
- 1 Tomada por sala;
- 1 Tomada por cozinha.

Como a tomada da cozinha poderá estar sujeita a condições especiais deverá existir um cuidado especial na sua localização de modo a minorar essa situação, nomeadamente o mais possível afastada de fontes de vapor e calor. Deverão ser utilizadas tomadas e cabos adaptados a essas situações.

Para fracções de uso profissional ou não residencial o critério de concepção da rede de cabos de par de cobre deve contemplar:

- 1 Tomada por cada posto de trabalho ou por cada 10 m<sup>2</sup>.

No caso de outras fracções autónomas em locais específicos, tais como indústrias, estabelecimentos públicos, etc, o projectista deve ter em conta as necessidades específicas do cliente.

Na elaboração da rede de pares de cobre, por exemplo numa fracção para uso residencial, a distribuição a partir do Dispositivo de Derivação do Cliente (DDC) apresenta uma

tipologia em estrela, até às tomadas de cliente. Estas ligações são tipicamente efectuadas por cabos de 4 pares de cobre (UTP - Unshielded Twisted Pair, por exemplo).

Todas as tomadas de cliente podem ser interligadas entre si, no DDC, por intermédio de chicotes adequados, permitindo distribuir o sinal das entradas por todas as tomadas.

Aquando da previsão da quantidade mínima de pares de cobre da rede colectiva, prevendo necessidades acrescidas ou avarias, dever-se-á, obrigatoriamente considerar 4 pares de cobre por fracção autónoma, e prever um sobredimensionamento de 20% no valor total de pares de cobre. A folga de 20% é justificada pela ANACOM como uma medida de facilitação na ligação rápida a novos clientes, com um mínimo de intervenção.

Relativamente à rede colectiva de cabos coaxiais, nos edifícios com 3 ou mais fracções autónomas, deverá ser constituída, no mínimo por um 1 sistema de cabo coaxial, adaptado ao NQ2a, conforme a tabela 3. Por sua vez, nos edifícios com mais de 4 fracções autónomas, deverá, no mínimo, ser constituída por 2 sistemas de cabos coaxial, adaptado ao NQ2a, sendo um deles destinado à recepção de sinal CATV (Community Antenna Television) e o segundo à recepção de sinal MATV (Master Antenna Television – sistema de distribuição e recepção Tipo A).

Nas redes de cabo coaxial é recomendado a utilização de cabos coaxiais flexível dos tipos RG11, RG7, RG6 ou RG59, devendo-se respeitar as atenuações típicas de cada tipo de cabo. Os níveis de sinal na entrada deverão estar compreendidos entre 75 e 100 dB $\mu$ V.

A rede individual de cabos é, normalmente, constituída por um único sistema de cabo coaxial, adaptado a frequências até 1GHz. Aquando da elaboração da rede individual de cabos coaxiais, dever-se-á ter em atenção os critérios de dimensionamento já mencionados no primeiro parágrafo desta secção.

Ainda nas fracções residenciais, é recomendada a existência



# SPECTROLUX ILUMINAÇÃO, S.A.

## LIGHT YOUR DREAMS

Z.I. de Taboeira, PARKAMADO - Apt.: 3093 - 3800-055-AVEIRO | Telf.: +351 234 302 130 Fax: +351 234 302 139 | E-mail: [spectrolux@spectrolux.pt](mailto:spectrolux@spectrolux.pt)



NEMIS



PERSEUS



VORTEX



TRIA 4



STRADA



FARO



CONER



MODUS

de uma Zona de Acesso Privilegiado (ZAP), que é caracterizada pela existência, no mesmo local, de 2 tomadas coaxiais a uma distância máxima de, aproximadamente, 30cm uma da outra (se possível, integradas no mesmo espelho). Embora a localização da ZAP esteja ao critério do projectista ela é colocada usualmente na sala de estar. A ZAP permitirá, assim, a ligação a um mesmo dispositivo terminal de 2 sinais distintos provenientes de redes coaxiais.

O projecto ITED contempla, ainda, o projecto da respectiva instalação eléctrica das ITED. Assim, dever-se-á prever a instalação de 4 tomadas de potência monofásicas com terra no Armário de Telecomunicações do Edifício (ATE), proveniente do Quadro de Serviços Comuns do Edifício (QSC) e 1 tomada no Armário de Telecomunicações Individual (ATI), proveniente do quadro eléctrico da fracção autónoma. A rede de terras das ITED deverá ser estabelecida de forma independente da rede de terras da electricidade. A ligação

da rede de terra ITED e electricidade deverá ser feita apenas no ligador geral de terras. A título de exemplo, o condutor de terra do circuito de alimentação da tomada de um ATI não deve ser ligado ao barramento de terra da ATI mas sim ao barramento de terra do quadro eléctrico da fracção autónoma respectiva.

As figuras 1 e 2 representam um esquema resumido da rede individual de tubagem e de cabos, respectivamente. Cada uma das redes individuais é composta por tubagem e caixas. A rede de cabos é composta pelos dispositivos de ligação e distribuição dos Pares de Cobre e Cabo Coaxial e pelos diferentes tipos de cabos, por exemplo, cabo par de cobre tipo UTP-4" Categoria 5 e cabo coaxial tipo RG6. A categoria mínima de par de cobre pertencente a uma rede individual deve ser da Categoria 5 e o Nível de Qualidade do cabo coaxial deve ser NQ2a, ou seja, frequências até 1 GHz (recepção de sinal sonoro televisivo Tipo A e CATV).

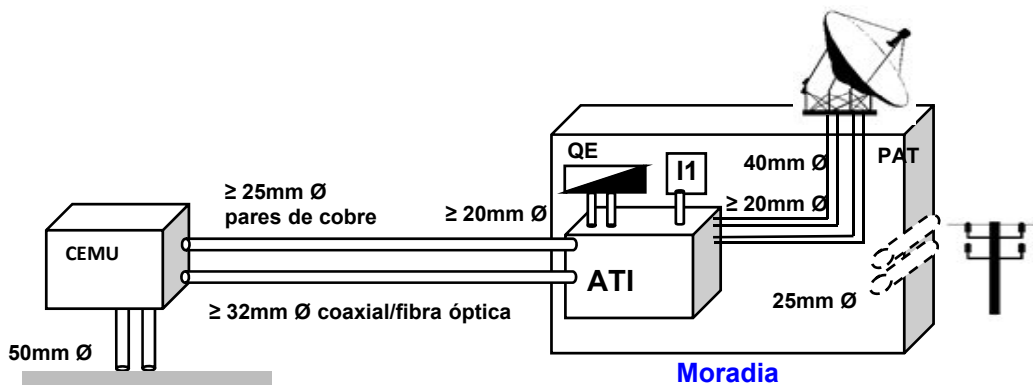


Figura 1 – Moradia Unifamiliar – Rede individual de tubagem

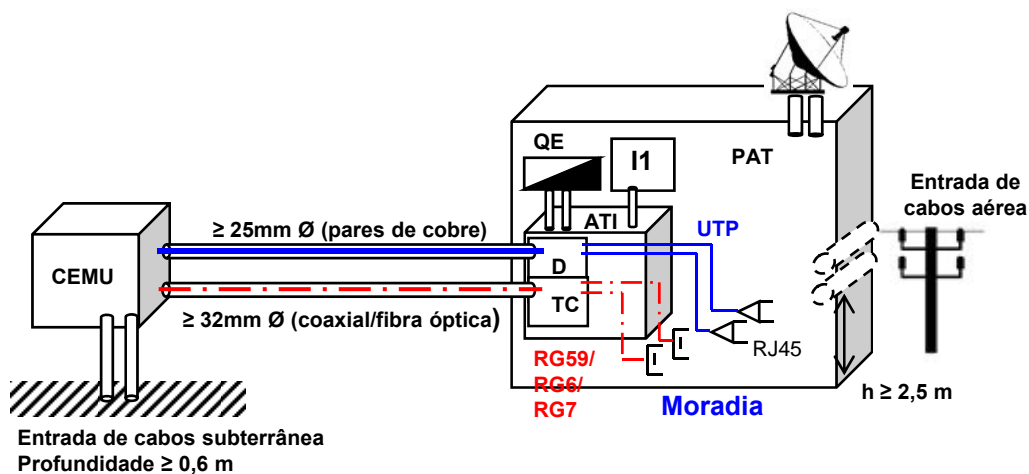


Figura 2 – Moradia Unifamiliar – Rede individual de cabos

A figura 3 representa o esquema da rede colectiva e individual de tubagem de uma instalação colectiva. Cada uma das redes é composta por tubagem (a qual se deve respeitar a determinação do diâmetro mínimo interno) e pelas respectivas caixas. A categoria mínima de par de cobre pertencente a uma rede colectiva deve ser da Categoria 3.

Nos edifícios com 3 ou menos fracções autónomas, a rede colectiva deve ser constituída no mínimo por 1 sistema de cabo coaxial, adaptado ao NQ2a. Nos edifícios com 4 ou mais fracções autónomas, a rede de cabo coaxial deve ser constituída, no mínimo, por 2 sistemas de cabo coaxial, adaptados ao NQ2a (MATV e CATV).

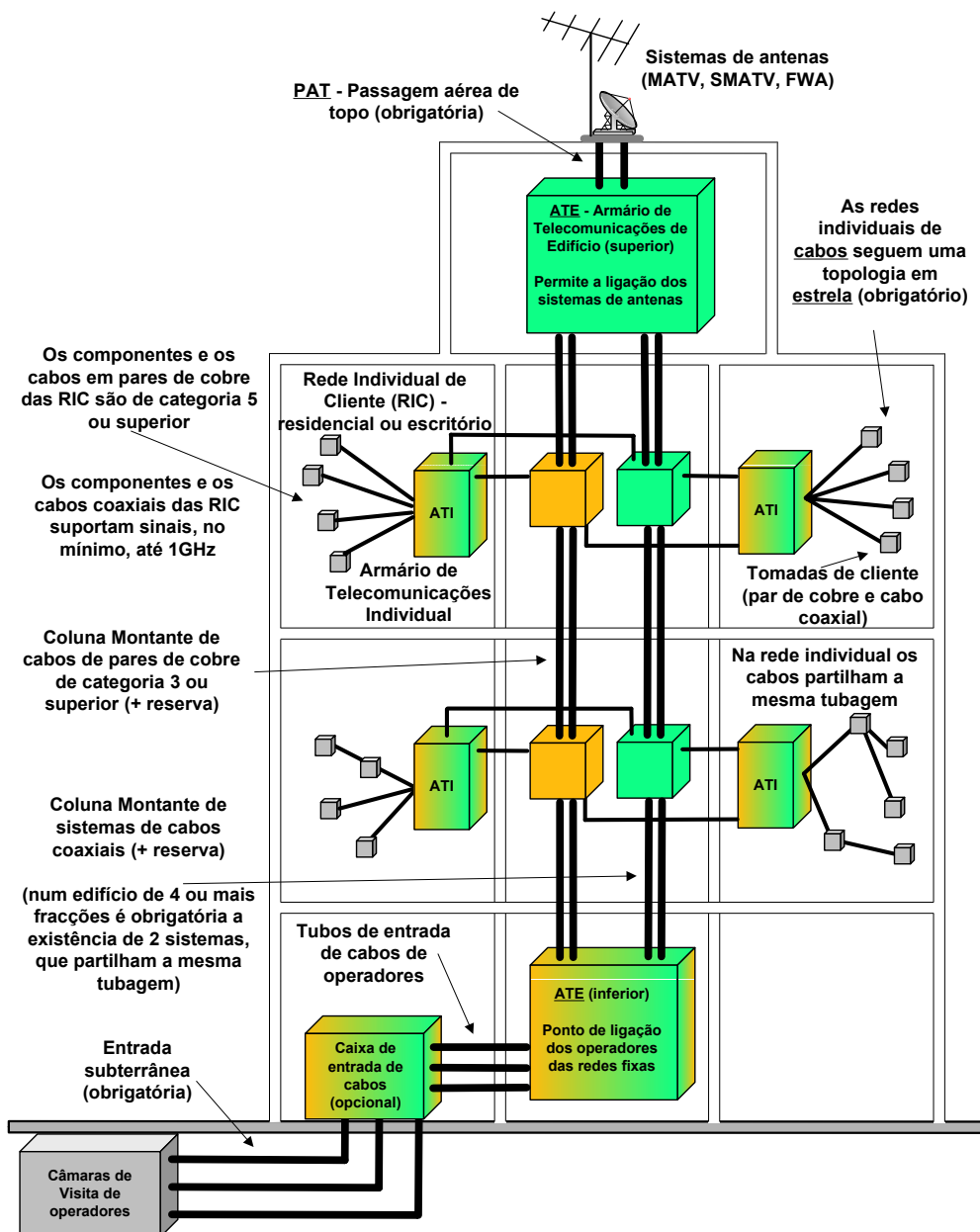


Figura 3 – Exemplo dos espaços e redes de tubagens de uma ITED  
(Adaptado de Prescrições e Especificações Técnicas – Manual ITED)

### Certificação, Vistorias e Fiscalização

Durante a execução das infra-estruturas de telecomunicações ou no seu término, são efectuadas “análises” às instalações, com o principal objectivo de certificar a conformidade das instalações, de acordo com as Prescrições e Instruções Técnicas e, sobretudo, de acordo com o projecto apresentado, bem como certificar a conformidade dos materiais e a sua adequação ao ambiente do local a instalar. As instalações são verificadas por uma entidade certificadora ou instalador-certificador. Com efeito, e segundo o número 2 do artigo 22º do DL 59/2000, no caso da instalação ter sido realizada por um instalador-certificador, pode o mesmo proceder à auto certificação da obra, com emissão do correspondente certificado. Por outro lado, no caso da instalação ter sido realizada por um instalador devidamente inscrito como tal no ICP-ANACOM, mas não qualificado para proceder à certificação, esta deve ser efectuada por um instalador-certificador ou por uma entidade certificadora.

É da competência do instalador-certificador ou entidade certificadora emitir certificados de conformidade das instalações, fiscalizar (em fase de execução) as instalações, Alertar o director de obra para qualquer facto relevante relativo à execução da instalação e participar na vistoria que conduz à emissão de licença ou à autorização de utilização do edifício. A posterior conservação da ITED e os respectivos encargos são da responsabilidade dos proprietários ou das administrações dos edifícios, artigo 32º do DL 59/2000, podendo ser efectuada por um instalador escolhido pelo dono de obra.

### Considerações finais

As Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios e respectiva legislação, não são especificações fixas ao longo do tempo, pelo contrário, as soluções técnicas adoptadas para cada um dos projectos, a par das evoluções tecnológicas, contribuem para que ao nível das ITED's haja uma constante actualização de conhecimento e soluções técnicas. Todo este processo é, pois, dinâmico requerendo, por isso, uma constante necessidade de formação nos domínios das ITED's.

O projectista é soberano na escolha dos diferentes Níveis de Qualidade para as instalações, salvaguardando-se sempre a obrigatoriedade de cumprimento de Níveis de Qualidade mínimo exigidos. Porém, e de forma a dotar as infra-estruturas de melhores desempenhos, a escolha e selecção desses mesmos Níveis de Qualidade poderão ser superiores aos especificados regulamentarmente, aliás, e ao nível da concepção do projecto ITED bem se poderá dizer que... o céu é o limite!

A elaboração deste artigo surge no seguimento da segunda publicação da revista técnica “Neutro à Terra”, da área de Máquinas e Instalações Eléctricas, do grupo de disciplinas de Sistemas Eléctricos de Energia, do Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto e visa, fundamentalmente, contribuir para o enriquecimento do conhecimento das competências no âmbito de actuação do projecto ITED.

**Workshop: “Telecomunicações, Domótica e Segurança”**

No dia 25 de Junho de 2008 realizou-se no auditório H202 do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) um *Workshop* subordinado ao tema “Telecomunicações, Segurança e Domótica”.

O evento, organizado pelo grupo de docentes e director da Pós-graduação em Telecomunicações, Segurança e Domótica, contou com a participação de várias empresas deste sector que abordaram de uma forma pragmática assuntos relacionados com esta temática.

Paralelamente às comunicações efectuadas decorreu, na sala de eventos, uma exposição de equipamento das várias empresas participantes, bem como a exposição de projectos realizados pelos alunos do Curso de Especialização Pós-graduada em Infra-estruturas de Telecomunicações, Segurança e Domótica do ISEP.

Após a abertura dos trabalhos, protagonizada pelo Presidente do Departamento de Engenharia Electrotécnica e director do Curso de Especialização Pós-graduada em Infra-estruturas de Telecomunicações, Segurança e Domótica, o Professor Doutor José António Beleza Carvalho, iniciou-se a sessão de Domótica que contou com intervenção do Eng. Luís Fonseca da empresa Hager e do Eng. Hugo Madureira da empresa Legrand, tendo como moderadores o Eng. Roque Brandão e o Eng. Domingos Santos.

Em seguida, teve lugar a sessão subordinada ao tema da Segurança que teve como moderadores o Eng. António Gomes e o Eng. Roque Brandão e que contou com a participação do Capitão Luís Bispo e do Eng.º Luis Rodrigues do Batalhão de Bombeiros Sapadores do Porto e do Eng. Nuno Pinho e Paulino Ângelo da empresa Longo Plano, Lda. tendo sido abordados os temas “Prevenção e Segurança contra Incêndios” e “Sistemas de Segurança, Detecção Automática de Incêndio e Intrusão”, respectivamente.

Finalmente, decorreu a sessão de Telecomunicações que contou com as apresentações do Eng. Sérgio Novo da empresa JSL – Material Eléctrico, Lda. e do Eng. Jorge Miranda da Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), em que foram dissecadas a temática do projecto de Infra-Estruturas de Telecomunicações em Edifícios e soluções técnicas para a sua correcta utilização. Esta sessão contou com a moderação do Eng. Rui Castro e do Eng. Sérgio Ramos.

Este *Workshop* visou, essencialmente, a apresentação de tecnologias, técnicas e equipamentos da área das Telecomunicações, Segurança e Domótica proporcionando, concomitantemente, uma oportunidade de partilha e participação activa com as soluções de vanguarda usadas neste sector, constantemente em mudança e evolução.

Workshop: “Telecomunicações, Domótica e Segurança”



Comunicações



Exposição



Painel de debate final



