

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº4 | Outubro 2009

<http://www.neutroaterra.blogspot.com>



“Os objectivos que se pretendem com a publicação da “Neutro à Terra” continuam os mesmos, ou seja, divulgar assuntos de carácter técnico-científico, com uma abordagem crítica, mas construtiva, de forma que esta publicação possa ser vista como uma referência em assuntos relacionados com a Engenharia Electrotécnica...”

Doutor Beleza Carvalho



Instalações
Eléctricas
Pág. 5



Máquinas
Eléctricas
Pág. 13



Telecomunicações
Pág. 23



Segurança
Pág. 27



Energias
Renováveis
Pág. 33



Domótica
Pág.41



Eficiência
Energética
Pág. 47

EDITORIAL

Doutor José António Belezinha Carvalho
Instituto Superior de Engenharia do Porto

ARTIGOS TÉCNICOS

-
- 05| Protecção das Pessoas em Instalações Eléctricas de Baixa Tensão.
Cálculo dos Dispositivos de Protecção.
Doutor José António Belezinha Carvalho
Instituto Superior de Engenharia do Porto
-
- 13| Veículos Eléctricos. Características e Tipos de Motores.
Engº Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo
Instituto Superior de Engenharia do Porto
-
- 23| Infra-Estruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED). O que mudará com o ITEDR^{NG?}
Engº Luís Peixoto
Televes Electrónica Portuguesa
Engº Sérgio Filipe Carvalho Ramos
Instituto Superior de Engenharia do Porto
-
- 27| Sistemas Automáticos de Segurança. Detecção de Monóxido de Carbono.
Engº António Augusto Araújo Gomes
Instituto Superior de Engenharia do Porto
-
- 33| Centrais Fotovoltaicas para a Microprodução
Engº Roque Filipe Mesquita Brandão
Instituto Superior de Engenharia do Porto
-
- 41| Sistema de Gestão de Iluminação - LUTRON
Engª Sónia Viegas
Astratec, Lighting Consultant
-
- 47| Ascensores - Optimização Energética
Engº José Jacinto Ferreira
Engº Miguel Leichsenring Franco
Instituto Superior de Engenharia do Porto

EVENTOS

-
- 60| Workshop “Discussão do Manual ITED-NG e da 1.ª edição do Manual ITUR”
-

FICHA TÉCNICA

DIRECTOR:	Doutor José António Belezinha Carvalho
PRODUÇÃO GRÁFICA:	António Augusto Araújo Gomes
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
PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:	ISSN: 1647-5496

Caros leitores

Os objectivos que se pretendem com a publicação da “Neutro à Terra” continuam os mesmos, ou seja, divulgar assuntos de carácter técnico-científico, com uma abordagem crítica, mas construtiva, de forma que esta publicação possa ser vista como uma referência em assuntos relacionados com a Engenharia Electrotécnica. Neste âmbito, deve-se destacar o novo enquadramento regulamentar das Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) e das Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos e Urbanizações (ITUR), que exigiu a criação de novos manuais técnicos, nos quais, alguns dos colaboradores desta revista tiveram uma acção relevante como consultores da ANACOM. Estes documentos estiveram em consulta pública e encontram-se para aprovação pela Comunidade Europeia.

O correcto dimensionamento dos dispositivos de protecção das pessoas contra contactos indirectos em instalações eléctricas de baixa tensão, é uma das condições fundamentais para que uma instalação possa ser utilizada e explorada com conforto e em perfeitas condições de segurança. De acordo com a normalização em vigor, é, também, uma das condições essenciais para a certificação ou licenciamento das instalações eléctricas por parte das entidades ou organismos responsáveis, a quem estão atribuídas estas competências. Nesta publicação, apresenta-se um artigo que aborda o dimensionamento dos dispositivos de protecção das pessoas contra contactos indirectos em dois diferentes regimes de neutro.

Outro assunto de grande interesse apresentado nesta publicação, tem a ver com a utilização de veículos eléctricos. Na realidade, os impactos ambientais e económicos dos combustíveis fósseis têm uma forte proveniência do sector dos transportes. Assim, nos últimos anos, tem-se verificado um aumento do desenvolvimento dos veículos eléctricos, principalmente das soluções híbridas. No artigo que é apresentado são comparadas as características da propulsão eléctrica e térmica, são referidos os principais tipos de sistemas de propulsão eléctrica, terminando com uma abordagem acerca das tendências futuras dos veículos eléctricos.

Nesta publicação da revista “Neutro à Terra”, pode-se ainda encontrar outros artigos relacionados com assuntos reconhecidamente importantes e actuais, como o dimensionamento de sistemas automáticos de segurança através de detecção de monóxido de carbono, o dimensionamento de centrais fotovoltaicas para microprodução, e um artigo sobre sistemas de gestão de iluminação. No entanto, quero destacar a publicação de um artigo sobre optimização energética em ascensores. Além da importância que assunto toma na área da Engenharia Electrotécnica, interessa referir que corresponde a um trabalho de fim de curso realizado por dois recém-licenciados do Departamento de Engenharia Electrotécnica, que atesta a qualidade do trabalho que se tem realizado.

Nesta publicação, inicia-se a apresentação do tema “Divulgação”. Pretende-se fundamentalmente divulgar os laboratórios do Departamento de Engenharia Electrotécnica, onde são realizados vários dos trabalhos correspondentes a artigos publicados nesta revista. O primeiro laboratório escolhido foi o Laboratório de Instalações Eléctricas.

Estando certo que esta edição da revista “Neutro à Terra” vai novamente satisfazer as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, Novembro de 2009

José António Beleza Carvalho

Telecomunicações

Novo Enquadramento Regulamentar

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 120/2008, de 30 de Julho, definiu como prioridade estratégica para o País no sector das comunicações electrónicas a promoção do investimento em redes de nova geração.

Contendo orientações estratégicas do Governo para as redes de nova geração (RNG) como sejam a abertura eficaz e não discriminatória de todas as condutas e outras infra-estruturas de todas as entidades que as detenham, a previsão de regras técnicas aplicáveis às infra-estruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjuntos de edifícios (ITUR), a adopção de soluções que eliminem ou atenuem as barreiras verticais à instalação de fibra óptica e que evitem a monopolização do acesso aos edifícios pelo primeiro operador, havia que definir um regime integrado, eventualmente complexo, mas que estabelecesse as linhas fundamentais de interacção, neste contexto, entre os vários agentes do processo tendente à operacionalização de redes de comunicações electrónicas.

- **Decreto-Lei nº 123/2009, de 21 de Maio**

Estabelece o regime aplicável à construção de infra-estruturas aptas ao alojamento de redes de comunicações electrónicas, à instalação de redes de comunicações electrónicas e à construção de infra-estruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações, conjuntos de edifícios e edifícios.

Revoga:

- a) O Decreto -Lei n.º 59/2000, de 19 de Abril;
- b) O Decreto -Lei n.º 68/2005, de 15 de Março;
- c) Os n.ºs 5 a 7 do artigo 19.º e os n.ºs 5 a 7 do artigo 26.º da Lei n.º 5/2004, de 10 de Fevereiro.

Nota: As regras e procedimentos publicados pelo ICP-ANACOM ao abrigo e em cumprimento do Decreto-Lei n.º 59/2000, de 19 de Abril, mantêm -se em vigor até que sejam substituídos por outros publicados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 123 de 21 de Maio de 2009.

- **Declaração de Rectificação n.º 43/2009, 25 de Junho**

Rectifica o Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio.

- **Decreto-Lei nº 258/2009, de 25 de Setembro**

Considerando as imprecisões contidas no Decreto -Lei n.º 123/2009, de 21 de Maio, este Decreto-Lei procede a pequenas rectificações nalguns artigos, dada a dificuldade prática na aplicação dos preceitos.

O novo regime jurídico das Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) e das Infra-estruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios (ITUR), exigiu a criação de novos manuais de normas técnicas, que estiveram em consulta pública e agora encontram-se para aprovação pela Comunidade Europeia, prevendo-se a sua publicação em Janeiro/Fevereiro de 2010.

Infra-Estruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) O que mudará com o ITED^{RNG}?

A defesa dos interesses dos consumidores de comunicações electrónicas passa por infra-estruturas de telecomunicações modernas, fiáveis e adaptadas aos serviços dos operadores públicos.

É com este parágrafo que se iniciam as prescrições técnicas do novo Manual de Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED) alterado e renovado de acordo com as Novas Normas Europeias e sobretudo com a necessidade de se adaptarem os edifícios às Redes de Nova Geração.

O novo manual ITED não sendo um manual de ruptura relativamente ao 1º é mesmo bastante inovador tanto em conceitos de infra-estrutura como de equipamentos e respectivas especificações.

Afirmar que o novo manual ITED se relaciona com a obrigação de instalar fibra óptica nos edifícios trata-se de uma afirmação bastante redutora daquilo que representa na realidade o novo Manual ITED.

Para além da introdução da fibra óptica, o novo manual introduz melhoras nas condutas, nos equipamentos, respectivas aplicações e métodos de comprovação, cujas principais diferenças para o anterior se pretendem destacar neste artigo.

Desde de logo se obriga à instalação de um sistema colectivo de Antenas SMATV (*Satellite Master Antenna Television*) e um outro de CATV (*Cable Television*, ou *Community Antenna Television*) em edifícios que possuam 2 ou mais fogos.

A rede de CATV tem que obrigatoriamente partir em estrela desde o Armário de Telecomunicações do Edifício (ATE) inferior enquanto que a rede de SMATV seguirá a tipologia que melhor se adequa ao edifício, partindo normalmente do ATE superior em cascata de derivadores.

Sendo permitida a aplicação de apenas uma Caixa de Coluna, por piso, que albergará os cabos e equipamentos referentes às três tecnologias Cabo Coaxial (CC), Fibra óptica (FO) e Par de Cobre (PC). Espera-se que o instalador organize com rigor a colocação dos mesmos na caixa evitando os possíveis cruzamentos, respeitando raios de curva e identificando claramente todos os cabos.

Duas Fibras, dois Cabos coaxiais e um cabo Par de cobre na entrada do Armário de Telecomunicações Individual (ATI) são as cablagens mínimas obrigatórias para fracções autónomas presentes numa Instalação Colectiva.

No caso de uma Moradia na ligação entre a Caixa de Entrada Moradia Unifamiliar (CEMU) e o ATI torna-se apenas obrigatória a passagem de Cabo par de cobre Categoria 6, sendo facultativa a instalação de cabo das restantes tecnologias, Fibra e Cabo Coaxial.

Por fogo habitacional, em cada divisão – Quartos, e Sala - será obrigatória a instalação de uma Tomada Mista (TV 5...2150 MHz + RJ45 Cat. 6) e ainda um Tomada RJ45. Na Cozinha reserva-se a obrigatoriedade de apenas uma Tomada Mista.

PAR DE COBRE		
Classe de Ligação	Categoria dos materiais	Frequência máxima (MHz)
A	-	0,1
B	-	1
C	-	16
D	5	100
E	6	250
F	7	600
TCD-PC	-	1000
DVSS	-	0,1

Tabela 1 – Caracterização das Classes e das Categorias em PC

A Zona de Acesso Privilegiada (ZAP) passa a ser obrigatória de colocação em qualquer fogo sendo no mínimo constituída por:

- Duas Tomadas Mistas (TV 5...2150 MHz + RJ45 Cat. 6);
- Duas Tomadas Fibra Óptica.

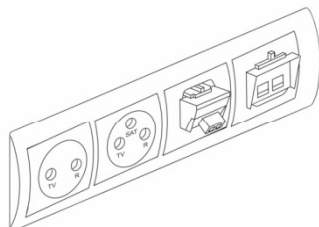


Figura 1 – Exemplo de uma tomada ZAP

Esta pequeníssima abordagem sobre o Novo Manual ITED^{RNG} não poderia concluir-se sem uma breve referência aos limites de qualidade dos mais influentes equipamentos que compõem uma infra-estrutura ITED:

- Fibra Óptica;
- Cabo Coaxial;
- Cabo Par de Cobre .

A fibra óptica a instalar nas ITED será Monomodo e a conéctica a utilizar será SC/APC.

O cabo coaxial deverá cumprir especificações perfeitamente definidas até aos 3GHz e pelos limites especificados para a resistência óhmica, o condutor central terá que ser integralmente em Cobre.

A cablagem estruturada para o interior do edifício deverá garantir a Classe E de ligação em cabo de Cat6.

A figura 2 apresenta um diagrama ilustrativo do manual ITED^{RNG} num edifício colectivo.

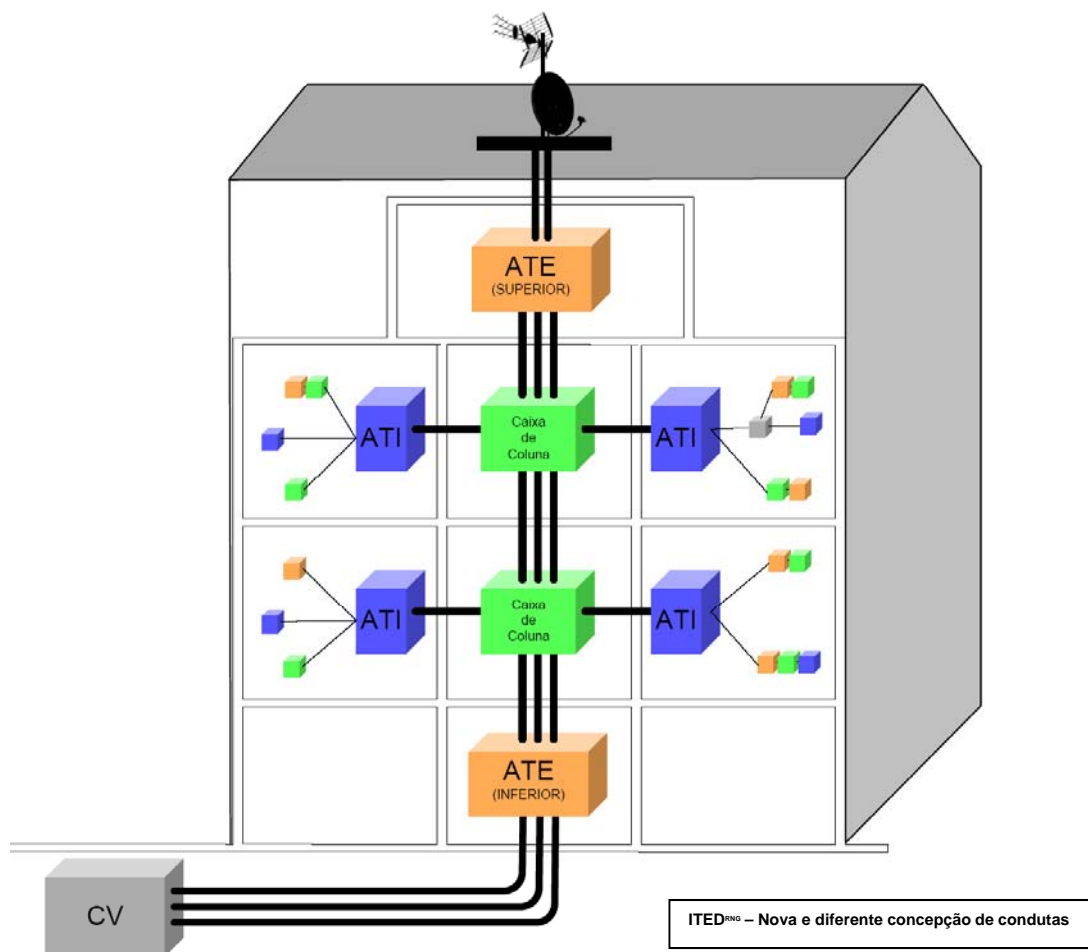


Figura 2 - Diagrama redes ITED num edifício colectivo.

CABO COAXIAL	
Classe de Ligação	Frequência máxima (MHz)
TCD-C	3000

Tabela 2 – Caracterização das TCD-C (Tecnologias de Comunicação por Difusão, em cabo coaxial)

FIBRA ÓPTICA	
Classe de Ligação	Categoria
OF-25	OP1, OP2
OF-50	OP1, OP2
OF-100	OP1, OP2, OH1
OF-200	OP2, OH1
OF-300	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2
OF-500	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2
OF-2000	OM1, OM2, OM3, OS1, OS2
OF-5000	OS1, OS2
OF-10000	OS1, OS2

Tabela 3 – Classes de Fibra Óptica

No que respeita à utilização específica de tubos de secção circular, dever-se-ão considerar a tubagem que consta das Normas EN 50086-2-2 ou EN 50086-2-4 onde são especificados os tipos de tubos, bem como a respectiva adaptação ao local de instalação.

TIPO	DESIGNAÇÃO CORRENTE	RESISTÊNCIA	ESMAGAMENTO / CHOQUE	ABREVIATURA
Rígido isolante	VD	Média	750 Newton / 2 Joule	VD-M
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	VD-F
Maleável isolante	ERM/isogris	Média	750 Newton / 2 Joule	ERM/ Isogris-M
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	ERM/ Isogris-F
	Corrugado com manga interior lisa (MC)	Média	750 Newton / 2 Joule	MC-M
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	MC-F
	Anelado (MA) ^{*)}	Média	750 Newton / 2 Joule	MA-M
		Forte	1250 Newton / 6 Joule	MA-F

^{*)} Cumprindo as EN 50086-2-2 ou EN 50086-2-4

Tabela 4 – Tipos de Tubos a usar nas ITED's

O novo paradigma da obrigatoriedade da instalação das três tecnologias obrigará à reestruturação das caixas, armários, bastidores ou espaço dedicados à recepção e derivação da cablagem.

Com efeito, haverá cada vez mais uma preocupação crescente em dotar os edifícios com espaço suficiente para o alojamento dos equipamentos activos que serão necessários alojar no seu interior.

O Armário de Telecomunicações de Edifício (ATE), que constitui a fronteira entre a entrada dos diferentes operadores e a rede colectiva terá de ser convenientemente projectada de modo a alojar as três categorias. Essa solução poderá passar pela previsão de um espaço (sala técnica), armário único ou multi-armário.

Relativamente ao Armário de Telecomunicações Interior (ATI), que faz parte da rede individual de tubagens, poderá ser constituído por uma ou duas caixas e pelos seus equipamentos (activos e passivos), de interligação entre a rede colectiva e a rede individual de cabos. O ATI poderá ser constituído por um armário bastidor, ficando a solução ao critério do projectista.

No que concerne à execução dos projectos de infra-estruturas de telecomunicações, os projectistas vêem reconhecidas e incrementadas as suas obrigações e responsabilidades.

Ao projectista será, pois, exigida responsabilidade pelo seu projecto até ao final da obra devendo efectuar o acompanhamento da execução, dar todo o apoio ao instalador e dono de obra e, após reconhecimento dos ensaios de funcionalidades por parte do instalador, assinar o livro de obra. A semelhança do que foi vertido pelo decreto-lei 59/2000, o projecto ITED entregue nos serviços municipais não carece de aprovação ou verificação prévia.

Para cada tipo de edifício, nomeadamente no que se refere à sua utilização, prever-se-ão soluções mínimas a adoptar em cada caso.

Caberá, no entanto, ao projectista, conjuntamente com o dono de obra, aferir das desejáveis necessidades de telecomunicações para os diversos tipos de edifícios tendo em conta o cumprimento dos requisitos mínimos estabelecidos para cada um deles.

O projecto de Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios deverá ser, tipicamente, um projecto de execução, devendo obedecer ao artigo 70.º do Decreto-Lei 123/2009, de 21 de Maio, ou seja, deverá ser constituído por:

- Informação identificadora do projectista ITED;
- Identificação do edifício a que se destina, nomeadamente a sua finalidade;

- Memória Descritiva;
- Medições e mapa de quantidades dos trabalhos;
- Orçamento;
- Fichas técnicas.

Com entrada em vigor do Novo Manual de Infra-estruturas de Telecomunicações em Edifícios (Janeiro / Fevereiro de 2010), haverá a obrigatoriedade para todos os técnicos que trabalham nesta área, projectistas e instaladores, em obter formação reconhecida nesta área.

A actualização de conhecimentos, aliado ao estrito cumprimento da legislação em vigor contribuirá, sem precedentes, para a edificação de edifícios dotados de infra-estruturas adequadas às actuais e futuras tecnologias de telecomunicações.

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO PÓS-GRADUADA EM

Infra-estruturas de Telecomunicações, Segurança e Domótica



OBJECTIVOS GERAIS E ENQUADRAMENTO

Promover competências aos pós-graduados no âmbito do projecto, execução e fiscalização de instalações de infra-estruturas de telecomunicações em edifícios e urbanizações, sistemas de segurança, domótica e gestão técnica centralizada.

DESTINATÁRIOS

O curso destina-se a bacharéis e licenciados recém formados na área da Engenharia Electrotécnica e/ou Engenharia Electrónica, assim como quadros no activo que pretendam adquirir competências no âmbito das telecomunicações, segurança e domótica

LOCAL

ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto
Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, 4200-072 Porto
Tel: 228 340 500 – Fax: 228 321 159
Info: jbc@isep.ipp.pt
www.isep.ipp.pt
www.dee.isep.ipp.pt



Segurança Contra Incêndio em Edifícios

Síntese dos principais diplomas:

- **Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro**
Estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios (SCIE).
- **Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro**
Aprova e publica o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE).
- **Despacho n.º 2074/2009, de 15 de Janeiro**
Define os critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada, para efeitos do disposto nas alíneas g) e h) do n.º 2 do artigo 12.º do Decreto -Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro.
- **Portaria n.º 64/2009, de 22 de Janeiro**
Estabelece o regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres, realização de vistorias e de inspecções das condições de segurança contra incêndio em edifícios (SCIE).
- **Portaria n.º 610/2009, de 8 de Junho**
Regulamenta o funcionamento do sistema informático previsto no n.º 2 do artigo 32.º do Decreto -Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro.
- **Portaria n.º 773/2009, de 21 de Julho**
Define o procedimento de registo, na Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC), das entidades que exerçam a actividade de comercialização, instalação e ou manutenção de produtos e equipamentos de segurança contra incêndio em edifícios (SCIE).
- **Portaria n.º 1054/2009, de 16 de Setembro**
Taxas por serviços de segurança contra incêndio em edifícios prestados pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC).



Workshop “Discussão do Manual ITED-NG e da 1.ª edição do Manual ITUR”

No dia 1 de Julho de 2009 realizou-se no auditório E do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) um Workshop subordinado ao tema “Discussão do Manual ITED-NG e da 1.ª edição do Manual ITUR”.

O evento, organizado pelo grupo de docentes e director da Pós-graduação em Telecomunicações, Segurança e Domótica, foi dirigido a projectistas, instaladores, certificadores, professores, estudantes e, contou, ainda, com a presença de diversas entidades institucionais deste sector.

A realização do evento deveu-se, ao facto de se encontrarem em consulta pública as propostas de manuais ITEG-NG e ITUR e se pretender apresentar e discutir essas propostas, de forma a obter contributos das diversas entidades, profissionais e estudantes presentes, para posteriormente fazer chegar a ANACOM uma súmula dos aspectos discutidos.

Dado o tema em discussão, o painel de oradores convidados foi constituído por consultores da ANACOM para a elaboração dos referidos manuais, tendo sido desta forma garantida isenção e qualidade de todas as comunicações realizadas.

Os trabalhos foram iniciados com a abertura institucional realizada 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 Beza Carvalho.

Seguiram-se as comunicações:

- Infra-estruturas de Telecomunicações em Urbanizações - Nova Regulamentação
Engº Jorge Miranda, ANACOM
- ITED/ITUR -Nova Geração - Tecnologia Fibra Óptica
Engº António Vilas-Boas, Ordem Engenheiros
- ITED/ITUR -Nova Geração - Tecnologia Cabo Coaxial
Engº Hélder Martins, Televés
- ITED/ITUR -Nova Geração - Tecnologia Par de Cobre
Engº Luís Pizarro, Ordem Engenheiros

No final das intervenções foi reservado um período para discussão, em que o painel esteve à disposição dos participantes para esclarecer as dúvidas e responder às perguntas realizadas.

Tendo sido o sentimento geral de todos que este evento se revelou de extrema importância e que as palestras foram de excelente qualidade, a organização está de parabéns e com a responsabilidade acrescida de organizar novos eventos na área de intervenção do curso de especialização pós graduada em Infra-estruturas telecomunicações, segurança e domótica.



Instituto Superior de Engenharia do Porto Departamento de Engenharia Electrotécnica Laboratório de Instalações Eléctricas

O laboratório de Instalações eléctricas do Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, enquadra as valências de Instalações Eléctricas, Telecomunicações, Domótica e Sistemas Automáticos de Segurança.

Apoia a leccionação de diversas unidades curriculares do curso de Licenciatura em Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia - Bolonha, da Pós-Graduação em Infra-Estruturas de Telecomunicações, Segurança e Domótica e da Pós-Graduação em Eficiência Energética e Utilização Racional de Energia Eléctrica.

Está equipado com diversas bancadas de testes e ensaios e equipamentos modulares nas áreas técnicas anteriormente referidas.

Possui diversos equipamentos de medição essenciais à execução de certificações ITED, equipamentos no âmbito da certificação, exploração e manutenção das instalações eléctricas e equipamentos no âmbito da realização de auditorias energéticas e da monitorização da qualidade de serviço.

