



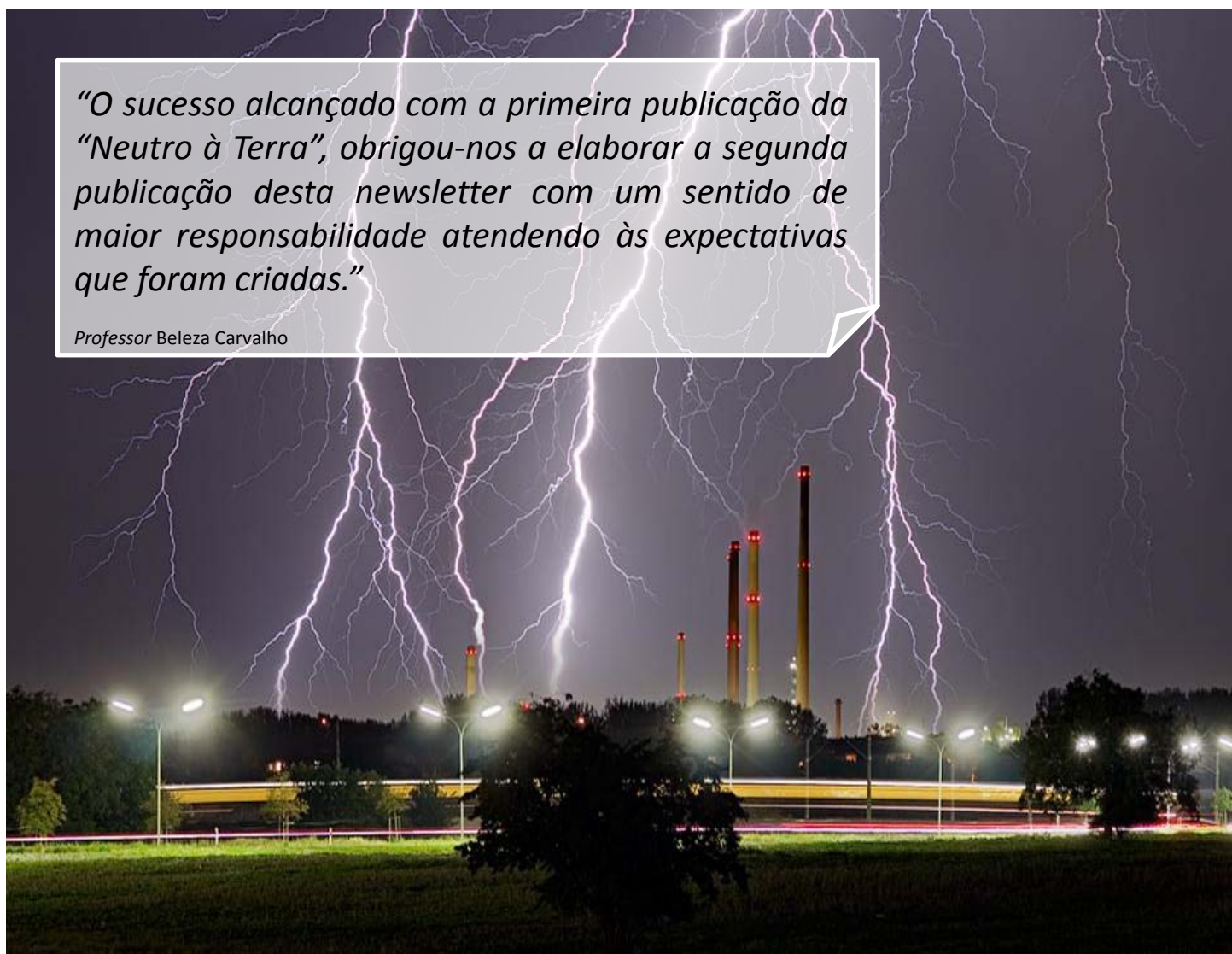
NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº2 | Outubro 2008

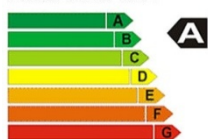
<http://www.neutroaterra.blogspot.com>

“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 Beleza 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 Beleza 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 Beleza Carvalho
PAGINAÇÃO E GRAFISMO:	António Gomes
COLABORADORES:	Beleza 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

A Solução **POWERLINE** Para o Sector Residencial



Introdução

Apesar de muito utilizada no sector industrial, a automação ainda não atingiu o mesmo patamar de implementação no sector doméstico. A evolução tecnológica leva a que quase todos os dias apareçam novos produtos que visam a implementação de sistemas domóticos que possibilitem o conforto, a segurança e a eficiência nas habitações. Contudo, quando se pretende instalar um sistema domótico com o objectivo de simplificar os processos numa habitação, a palavra que surge não é “simplicidade”, mas sim “complicação”.

Para além de a grande maioria das pessoas não estar familiarizada com as funcionalidades que um sistema domótico permite, existe sempre o pensamento que esses sistemas têm um custo elevado, o que de certa forma não é um pensamento errado. Se quanto ao aspecto do preço, não há muito a fazer, ele depende das leis do mercado e do custo da inovação, quanto à complexidade da instalação e utilização dos sistemas, trata-se de um pensamento induzido nas pessoas que não conhecem os sistemas domóticos e que facilmente se consegue desmistificar.

Os projectos de domótica nas habitações deveriam ser pensados aquando do projecto da habitação. No entanto, a realidade não é essa. A grande maioria das habitações não foi pensada para a instalação desses sistemas e só depois da instalação eléctrica estar efectuada e a habitação habitada é que se percebe que se precisava de ter mais alguma flexibilidade e funcionalidade na instalação. A evolução

tecnológica permitiu desenvolver soluções para este tipo de situações. Hoje em dia não é necessário reconstruir a habitação para instalar sistemas domóticos. Existem soluções que usam a rede eléctrica já instalada e que permitem instalar funções domóticas na habitação.

Funções usuais

Não é preciso ter uma casa totalmente automatizada para que ela seja considerada “inteligente”. Muitas vezes a busca por mais e mais automatização dos processos leva ao aumento da complexidade e ao inerente aumento do preço do sistema instalado. Quando se pretende dotar uma instalação com um sistema domótico, a primeira coisa que se deverá fazer é perceber o que realmente se pretende. Saber quais são as funções que realmente fazem sentido dotar de alguma “inteligência”.

Um dos sistemas que numa habitação faz algum sentido ser comandado é o do sistema de estores e toldes.

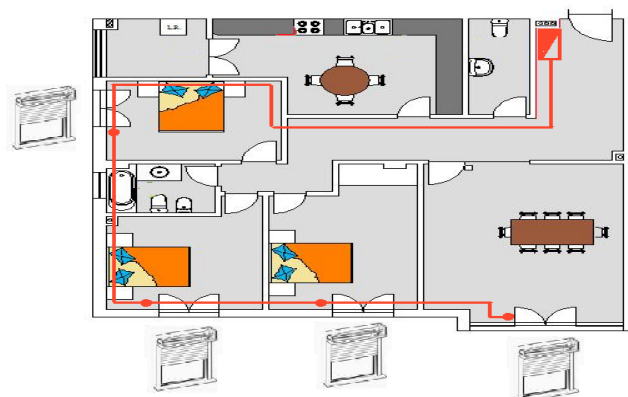


Fig.1 – Comando de estores com sistema PLC

Poder abrir ou fechar os estores individualmente ou por grupos, ou fazer o comando de acordo com a quantidade de luz natural ou vento existente. Esta é uma função que para além do conforto que introduz, leva também ao aumento da eficiência energética da habitação.

A iluminação é outro dos sistemas que se deve dotar de alguma automatização.

A instalação de alarmes técnicos tais como a detecção de gases combustíveis, a detecção de monóxido de carbono, a detecção de inundação e a detecção de incêndios são funções que devem ser implementadas. A possibilidade de em caso de fuga de gás ou de inundação se poder actuar nas electroválvulas para se efectuar o corte do gás ou da água, ou em caso de incêndio de fazer soar um alarme sonoro, são funções muito úteis numa habitação.



Fig.2 – Cenários de iluminação

A criação de cenários de iluminação ou a variação da iluminação de acordo com as necessidades ou de acordo com a iluminação natural existente cria uma sensação de conforto, flexibilidade e eficiência da instalação.

A segurança é um outro sistema que deve ser considerado.

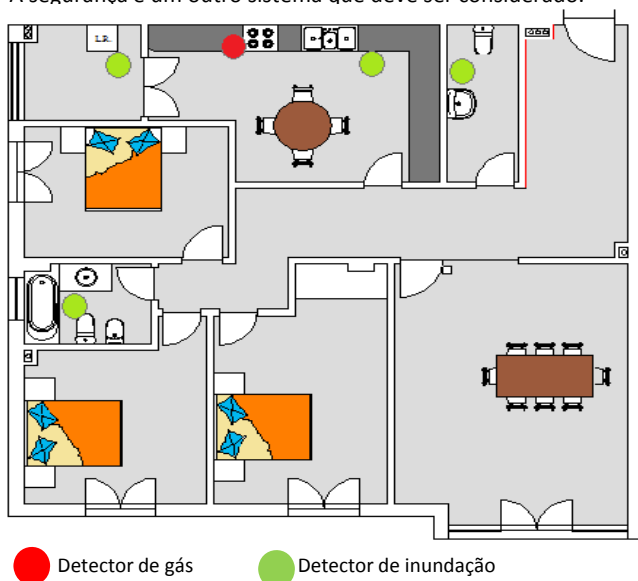


Fig.3 – Alarmes técnicos

Os três sistemas que se falaram anteriormente são os que usualmente são dotados de “inteligência” numa habitação. Também começa a ser usual querer comandar alguns circuitos de potência, por exemplo o circuito em que está ligada a televisão ou as máquinas de lavar roupa ou louça, ou pode ter interesse comandar algumas tomadas, ou até a difusão sonora, ou o aquecimento. Contudo, apesar de quase todas as funções poderem ser dotadas de “inteligência”, é preciso ter em atenção que quanto mais funções se pretenderem automatizar, mais cara ficará a instalação e a complexidade da mesma também aumenta.

Tecnologia POWER LINE

A tecnologia *Powerline Carrier* (PLC) usa a cablagem tradicional de uma instalação (circuitos de tomadas e iluminação) para enviar as mensagens entre os emissores e os receptores. É enviado um sinal modulado em frequência (normalmente superior a 100kHz) pelos condutores eléctricos da instalação e apenas os receptores programados para esses sinais poderão actuar de acordo com esse sinal.

Como esta tecnologia usa a cablagem da instalação eléctrica da habitação, é preciso ter em atenção que como as instalações estão ligadas pela mesma cablagem eléctrica, um sistema instalado numa habitação poderá comunicar com a instalação do vizinho. Para evitar esse tipo de situações é conveniente a instalação de filtros no quadro eléctrico de entrada da habitação. Existem já sistemas desenvolvidos em que os aparelhos são dotados de um endereço, um código único para cada aparelho. Nesse tipo de sistemas a necessidade de filtros é menor. Os sistemas mais actuais também combinam a tecnologia de infra vermelhos (IR) e rádio frequência (RF) com a tecnologia PLC. Com esta combinação de sistemas a flexibilidade da instalação aumenta. Por exemplo é possível com um comando IR ou RF dar ordem a um estore para abrir ou fechar ou gerar um cenário de iluminação numa sala.

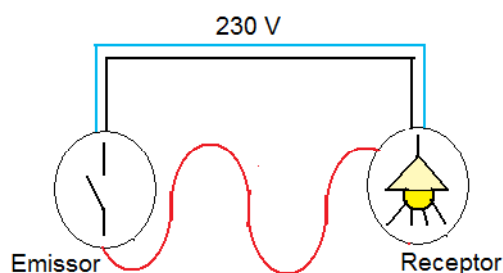


Fig.4 – Comunicação PLC

Uma vantagem deste tipo de instalações é que elas não são estáticas, isto é, se num determinado momento quisermos que um determinado comando deixe de fazer a sua função para passar a fazer outra, não é necessário alterar a aparelhagem mas apenas alterar a sua programação. Como não são sistemas muito complicados, a programação também é fácil de entender e efectuar. Geralmente é feita com recurso a apenas a uma chave de fendas e à manobra de alguns *switchs*.

Uma outra vantagem deste tipo de sistemas é que não é necessário alterar toda a instalação. É possível dotar de “inteligência” apenas algumas divisões de uma habitação, continuando o resto da habitação a usar a instalação tradicional. Esta é uma vantagem importante porque anula a

ideia de que este tipo de sistemas são demasiadamente caros. Como não é necessário aplicar a tecnologia a toda a instalação, ela pode ser aplicada de acordo com as necessidades ou de acordo com a disponibilidade monetária do proprietário da instalação.

Como se tenta demonstrar na figura 5, apenas na sala está aplicado o sistema de domótica para comando da iluminação e criação de cenários de iluminação, a restante instalação eléctrica continua a ser a tradicional.

Uma limitação de alguns destes sistemas PLC é que a transmissão do sinal pode ser feito através do condutor neutro, o que implica a instalação de mais um condutor de neutro em algumas situações.

Quanto ao design e estética dos aparelhos, que antigamente eram diferentes dos aparelhos de comando da instalação tradicional, hoje em dia esse problema desapareceu. Os fabricantes destes produtos investiram bastante neste aspecto e é fácil encontrar aparelhos de comando com design modernos e que não se diferenciam esteticamente da aparelhagem tradicional. Em algumas marcas, as diferenças existentes na aparelhagem não se conseguem notar exteriormente, pois quer os espelhos quer as teclas são as mesmas. A diferença está no mecanismo interno.

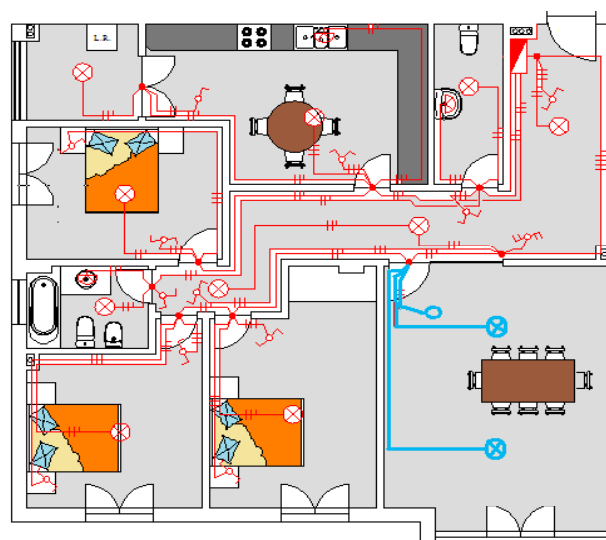


Fig.5 – Instalação tradicional e sistema PLC

Conclusão

Neste artigo foi referido o sistema *Powerline Carrier* como alternativa aos sistemas de domótica pura.

Este sistema, apesar de não ter todas as funcionalidades que um sistema de domótica baseado na tecnologia EIB/KONNEX possibilita, conseguem automatizar e controlar as funções mais úteis numa instalação, tais como a iluminação, o comando de estores, o aquecimento e os alarmes técnicos. Uma vantagem dos sistemas PLC é a não necessidade de

haver um *bus* dedicado à passagem da informação. As mensagens são enviadas pela cablagem tradicional da instalação eléctrica.

Apesar de estes sistemas poderem ser utilizados como *upgrades* às instalações tradicionais, sem haver a necessidade de fazer uma nova instalação eléctrica, para se tirar todo o partido das vantagens que estes sistemas permitem, o ideal seria os projectistas eléctricos dimensionarem as instalações para este tipo de sistemas ao nível do projecto eléctrico.



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



