

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº18 | dezembro de 2016

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

Ao terminar mais um ano, honramos o nosso compromisso convosco e voltamos à vossa presença com a publicação da 18ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. O ano que agora termina, sem deixar de ser ainda um ano difícil para a indústria eletrotécnica, verificou-se que esta manteve apesar de tudo uma dinâmica muito apreciável, apresentando novas ideias, novos projetos, novas soluções e assumindo novos compromissos com diversas instituições. Também no âmbito da nossa revista, continuou a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, destacando-se a vontade de algumas empresas em colaborar connosco, mas também o crescimento que se tem verificado da procura e visualização da revista “Neutro à Terra” um pouco por todo o mundo, destacando-se neste caso os Estados Unidos.

José Beleza Carvalho, Professor Doutor



Máquinas e Veículos Elétricos



Produção, Transporte e Distribuição Energia



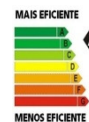
Instalações Elétricas



Telecomunicações



Segurança



Gestão de Energia e Eficiência Energética



Automação, Gestão Técnica e Domótica

Índice

03| Editorial

05| Eficiência Energética em Equipamentos de Força-Motriz

José António Beleza Carvalho

Instituto Superior de Engenharia do Porto

16| Conducting and Insulating Materials

Manuel Bolotinha

Engenheiro Eletrotécnico - Consultor

20| Proteção das Pessoas nos Esquemas de Ligação à Terra “TN” e “IT”

José António Beleza Carvalho

Instituto Superior de Engenharia do Porto

28| ITED 3 – Evolução nas Regras Técnicas de Projeto e Instalação de Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios

Nuno Cota

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

36| KNX - standard internacional para o controlo da habitação e edifícios

Benilde Magalhães

Tev 2-Distribuição de Material Eléctrico Lda

40| Avaliação dos primeiros 6 anos de uma microprodução fotovoltaica

António Carvalho de Andrade

Instituto Superior de Engenharia do Porto

46| Fundamentos da deteção automática de incêndios em edifícios. Parte 2.

Antonio Augusto Araújo Gomes

Instituto Superior de Engenharia do Porto

51| Autores

FICHA TÉCNICA

DIRETOR:

José António Beleza Carvalho, Doutor

SUBDIRETORES:

António Augusto Araújo Gomes, Eng.º
Roque Filipe Mesquita Brandão, Doutor
Sérgio Filipe Carvalho Ramos, Doutor

PROPRIEDADE:

Área de Máquinas e Instalações Elétricas
Departamento de Engenharia Electrotécnica
Instituto Superior de Engenharia do Porto

CONTATOS:

jbc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt

PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:

ISSN: 1647-5496

Estimados leitores

Ao terminar mais um ano, honramos o nosso compromisso convosco e voltamos à vossa presença com a publicação da 18ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. O ano que agora termina, sem deixar de ser ainda um ano difícil para a indústria eletrotécnica, verificou-se que esta manteve apesar de tudo uma dinâmica muito apreciável, apresentando novas ideias, novos projetos, novas soluções e assumindo novos compromissos com diversas instituições. Também no âmbito da nossa revista, continuou a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, destacando-se a vontade de algumas empresas em colaborar connosco, mas também o crescimento que se tem verificado da procura e visualização da revista “Neutro à Terra” um pouco por todo o mundo, destacando-se neste caso os Estados Unidos.

Procurando que esta revista seja também uma referência no setor eletrotécnico em diversos países estrangeiros, de língua oficial portuguesa e não só, mantemos o compromisso de publicar um artigo de natureza mais científica em língua Inglesa. Nesta edição um interessante artigo sobre materiais condutores e materiais isolantes, “*Conducting and Insulating Materials*”, da autoria do Professor Manuel Bolotinha.

Os motores elétricos são de longe as cargas mais importantes na indústria e no sector terciário. A União Europeia, através do organismo EU MEPS (*European Minimum Energy Performance Standard*) definiu um novo regime obrigatório para os níveis mínimos de eficiência dos motores elétricos que sejam introduzidos no mercado europeu. O novo regime abrange motores de indução trifásica até 375 kW, de velocidade simples. Entrou em vigor em três fases a partir de meados de 2011. Nesta publicação, apresenta-se um artigo sobre “Eficiência Energética em Equipamentos de Força-Motriz” que aborda a nova classificação relacionada com as classes de eficiência, assim como algumas metodologias que se podem adotar para uma utilização mais eficiente dos equipamentos de força motriz.

O correto dimensionamento dos dispositivos de proteção das pessoas contra contactos indiretos em instalações elétricas de Baixa Tensão (BT), 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 elétricas por parte das entidades ou organismos responsáveis, a quem estão atribuídas estas competências. Nesta publicação da revista “Neutro à Terra” apresenta-se um interessante artigo científico sobre a proteção de pessoas contra contactos indiretos nos Esquemas de Ligação à Terra em “TN” e “IT”.

As Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios são sempre um assunto importante e alvo de várias publicações na nossa revista. Nesta edição apresentamos um artigo sobre a evolução das Regras Técnicas de Projeto e Instalação no âmbito do ITED 3, da autoria do Engº Nuno Cota.

Na conceção de qualquer edifício, os termos conforto e poupança energética assumem uma relevância crescente. Para além dos aspetos puramente arquitetónicos, a introdução de elementos tecnológicos como é o caso da domótica ou imótica, contribuem simultaneamente para controlar as despesas energéticas e proporcionar maior conforto aos utilizadores. Nesta edição da revista, apresenta-se um artigo técnico que efetua análise global da distribuição dos consumos energéticos em edifícios de habitação em termos de energia final, revelando que 50% dos consumos incidem nos sectores que agregam a iluminação, eletrodomésticos, aquecimento e arrefecimento.

Nesta edição da revista destacam-se ainda a publicação de outros interessantes artigos, como “Avaliação Técnica e Económica dos primeiros 6 anos de uma instalação residencial de Microprodução Fotovoltaica”, e a publicação da 2ª parte do artigo técnico sobre “Fundamentos da Detecção Automática de incêndios em Edifícios”.

Estando certo que esta edição da revista “Neutro à Terra” apresenta artigos de elevado interesse para todos os profissionais do setor eletrotécnico, satisfazendo assim as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos e desejo a todos um Bom Ano de 2017.

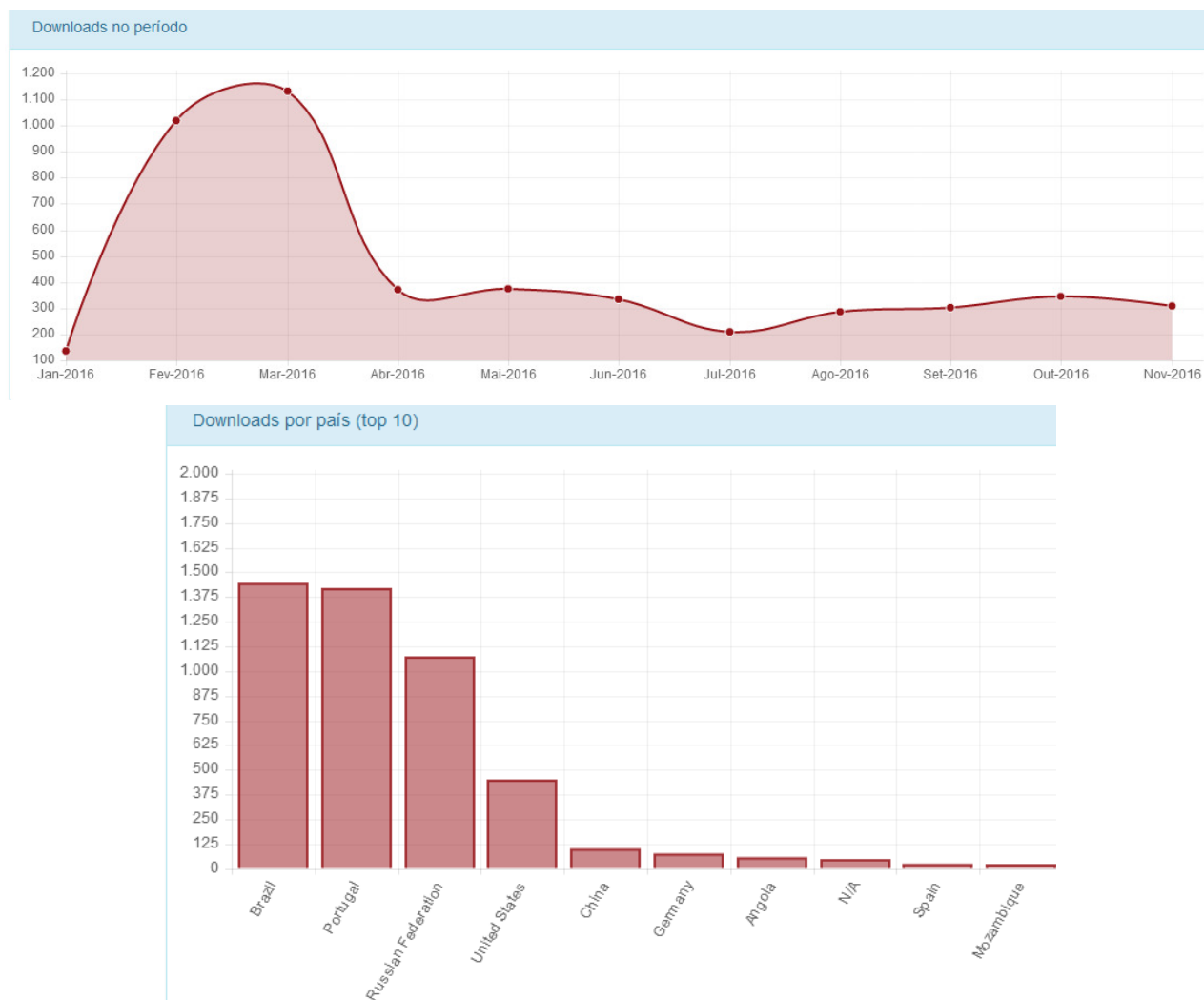
Porto, 26 dezembro de 2016

José António Beleza Carvalho

Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto:

<http://recipp.ipp.pt/>

Downloads entre janeiro e novembro de 2016



Blog:

www.neutroaterra.blogspot.com

Visualização de páginas

Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	18985
Estados Unidos	2532
Brasil	1387
Alemanha	392
França	220
Rússia	180
Angola	172
Reino Unido	166
Ucrânia	115
Espanha	93

KNX - STANDARD INTERNACIONAL PARA O CONTROLO DA HABITAÇÃO E EDIFÍCIOS

Na fase de concepção de qualquer edifício, os termos conforto e poupança energética assumem uma relevância crescente. Para além dos aspetos puramente arquitetónicos (orientação do edifício, isolamento térmico e acústico, as fachadas em vidro etc), a introdução de elementos tecnológicos como é o caso da domótica ou imótica, contribuem simultaneamente para controlar as despesas energéticas e proporcionam mais conforto aos utilizadores.

A análise global da distribuição dos consumos energéticos em termos de energia final, revela que 50% dos consumos incidem nos sectores que agregam a iluminação, eletrodomésticos, aquecimento e arrefecimento.

No que diz respeito a climatização que representa 25% desse consumo, a taxa tende a aumentar em resultado da cada vez maior exigência em termos de conforto térmico, razão pela qual a intervenção com sistemas de controlo inteligente revela poupanças energéticas significativas.

O KNX, standard internacional para o controlo de habitações e edifícios, cumpre com os requisitos dos standards europeus, CENELEC 5009 e CEN EN 13321-1. Sendo vários os fabricantes que desenvolvem soluções em KNX, os diversos intervenientes num projeto (arquiteto, instalador, projetista

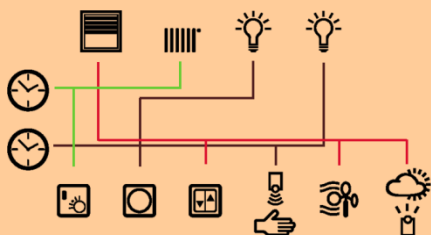
e utilizador) sentem confiança acrescida neste tipo de solução.

O KNX combina especialidades que eram habitualmente controladas separadamente:

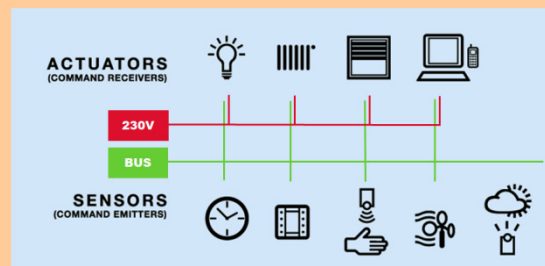
- Iluminação
- Estores
- Aquecimento/Ar Condicionado/Ventilação
- Centro meteorológico
- Controlo temporizado
- Monitorização e sistema de alarme
- Gestão do edifício



Numa solução convencional, a flexibilidade é reduzida, uma vez que existem muitas linhas separadas. Observando o esquema elétrico abaixo, é possível compreender a flexibilidade associada a tecnologia KNX.

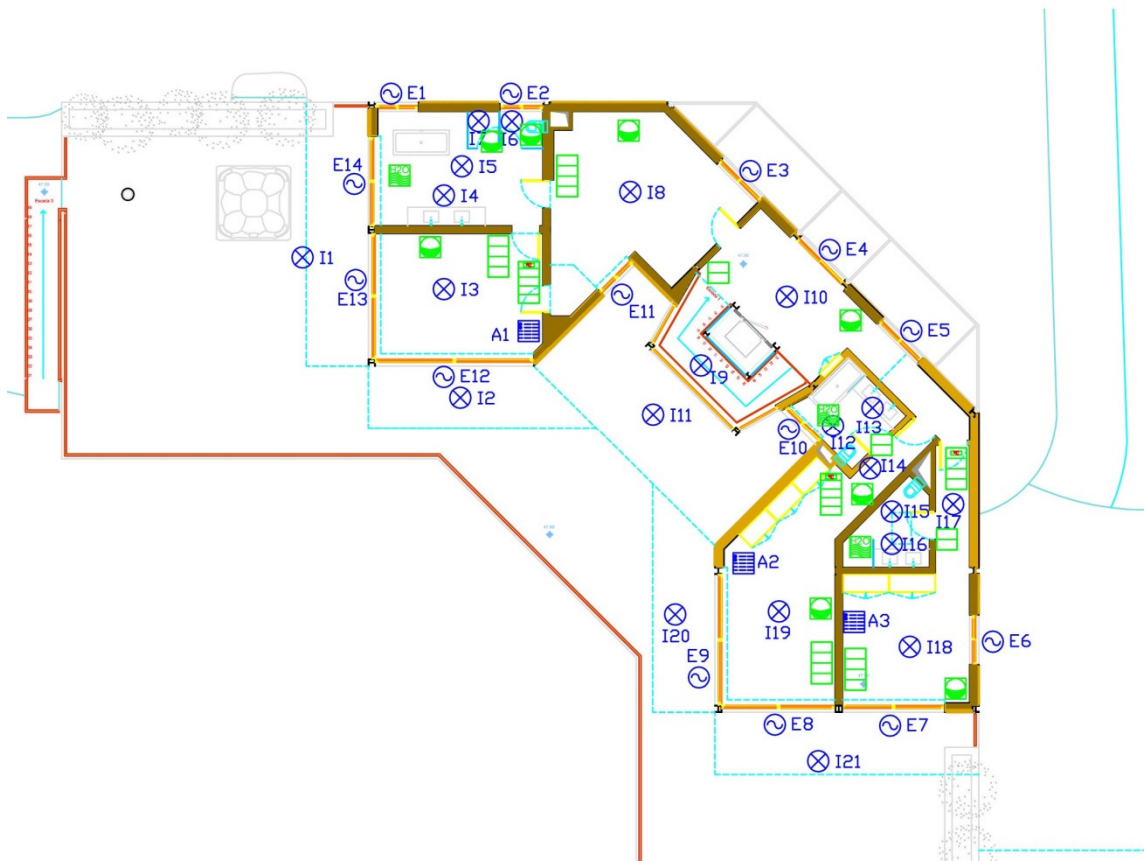
A solução convencional: muitas linhas separadas, pouca flexibilidade.



















➔ As soluções convencionais são facilmente dominadas pelas suas limitações.

A solução inteligente: INSTABUS KNX EIB.

➔ O KNX EIB abre um leque de possibilidades quase ilimitado.

Case study - Projeto moradia



 Circuito de Iluminação On/Off	 Pulsor de 2 Teclas	 Pulsor de 5 Teclas + Termóstato	 Detetor de ÁGUA
 Circuito de Iluminação Dimmerizado	 Pulsor de 4 Teclas	 Painei Táctil	 Detetor de FUMO
 Circuito Estores	 Pulsor de 3 Teclas	 Detetor de Movimento 180 ° 2.20m	 Detetor de GÁS
 Aquecimento	 Pulsor de 3 Teclas + Termóstato	 EVA Electro-válvula de ÁGUA	
 Pulsor de 1 Tecla	 Pulsor de 4 Teclas + Termóstato	 EVG Electro-válvula de GÁS	

No projeto da moradia aqui retratado, o sistema KNX permite o controlo da iluminação (on/off), o controlo dos estores, o controlo da temperatura, a segurança (intrusão, inundação, incêndio e monóxido de carbono), local e central através de um painei táctil (com servidor IP KNX).

Através dos pulsore KNX é possível controlar cada um dos estore, pontoe de iluminação, a temperatura de forma manual e independente, ou comandar essee equipamentoe utilizando o conceito de cenárioe (conjunto de açãoe pré-definidae acionadae a determinaade teclae).

Deste modo, e a título de exemplo, será possível definir uma tecla para desligar toda a iluminação da habitação (ou parte dela), e outra tecla para abrir/fechar todos os estoree.

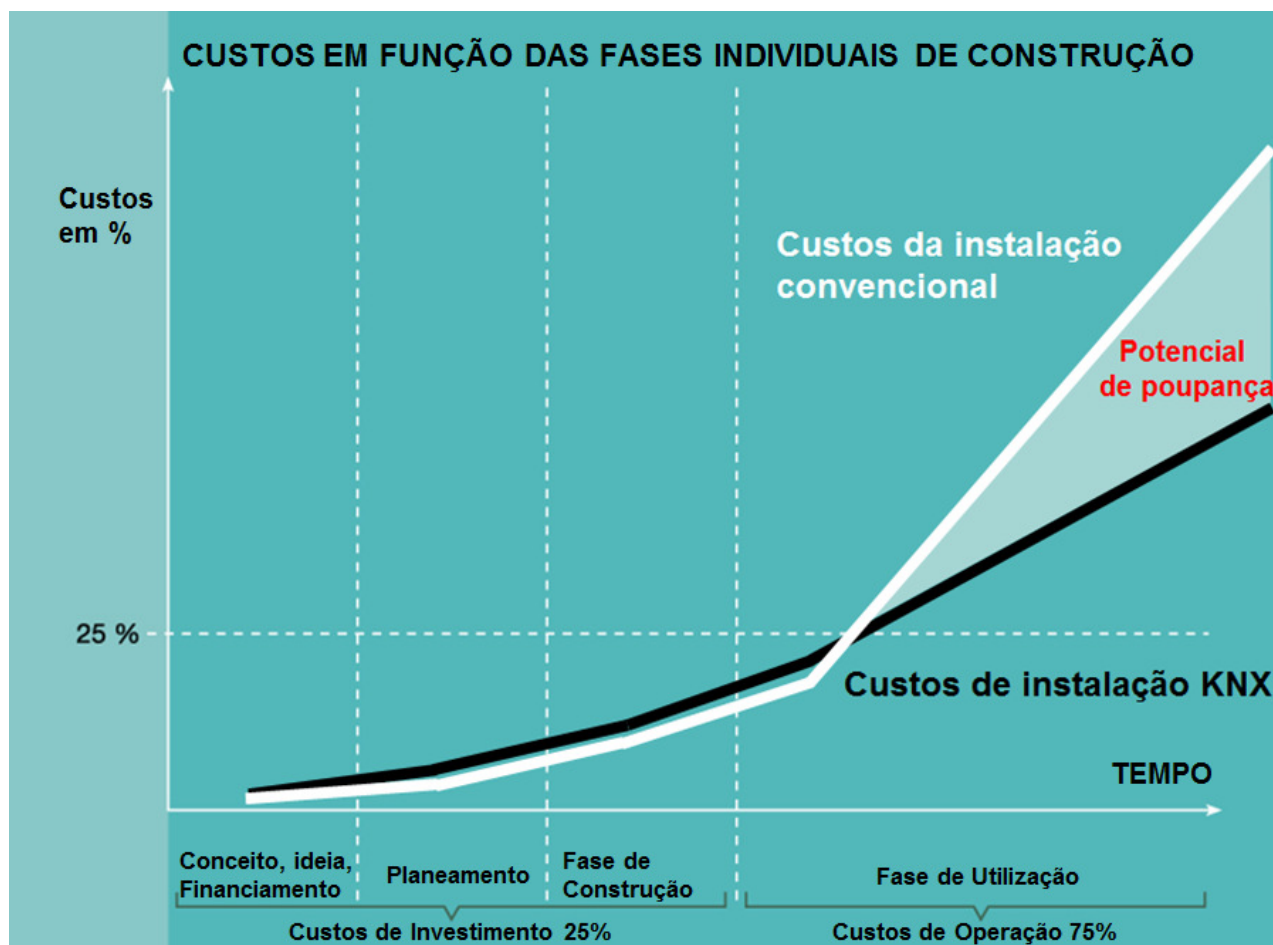
É possível combinar numa única unidade quatro funçãoe instabus KNX: termóstato com visor informativo, botão de pressão e temporizador. Os cenárioe de iluminação e outrae aplicaçõe podem ser facilmente definidae à medida dae suae necessidadee, com um software tão simples que qualquer pessoa o poderá fazer.

O sistema de segurança foi concebido para proporcionar a máxima segurança com o mínimo de intervenção humana e uma integração total com o sistema KNX, contemplando:

- Segurança contra intrusão e segurança 24 horas (fumo, água, e gás);
- Comunicação telefónica de ocorrência de eventos através de mensagens de voz;
- Comando remoto por telefone através de comandos tonais (DTMF) tanto de segurança como da domótica;
- Integração funcional total com o sistema KNX, permitindo obter informação de estados num painel táctil.
- Utilização de detetores de movimento KNX nas zonas de circulação para a função alarme (quando ativo);

Neste projeto considerou-se a central de segurança KNX, comunicador telefónico, sirene exterior e interior, intrusão (detetores de movimento), inundação (sondas), e incêndio (detetores de fumo).

O controlo de todos os componentes proporciona um excelente nível de conforto e uma poupança energética que, decerto favorecerá a amortização da instalação num curto período de tempo, para além de contribuir para que a moradia seja energeticamente ecológica.



CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÕES DE CURTA DURAÇÃO

O Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, disponibiliza um conjunto de cursos de especialização de curta-duração destinados fundamentalmente aos alunos de cursos de engenharia, bacharéis, licenciados e mestres recém-formados na área da Engenharia Eletrotécnica e/ou Engenharia Eletrónica, assim como quadros no ativo que pretendam atualizar conhecimentos ou adquirirem competências em áreas transversais da Engenharia Eletrotécnica.

Os cursos terão uma duração variável entre as 8 e as 16 horas, funcionarão à sexta-feira em horário pós-laboral, ou preferencialmente ao sábado de manhã. O requisito mínimo para frequentar estes cursos será o 12º ano completo, sendo recomendada a frequência de uma licenciatura ou mestrado em Engenharia Eletrotécnica e/ou Engenharia Eletrónica.

- | | |
|---|--|
| - Dispositivos Lógicos Programáveis (FPGAs) | - Máquinas Elétricas Assíncronas de Indução |
| - Eficiência Energética na Iluminação Pública | - Máquinas Elétricas Síncronas de Corrente Alternada |
| - Instrumentação e Medidas Elétricas | - Projeto ITED de uma Moradia Unifamiliar |
| - Máquinas Elétricas - Transformadores | - Projeto de Redes de Terra em Instalações de Baixa Tensão |
| - Máquinas Elétricas de Corrente Contínua | - Verificação, Manutenção e Exploração Instalações Elétricas de Baixa Tensão |

Departamento de Engenharia Eletrotécnica
Instituto Superior de Engenharia do Porto
Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 471, 4200 - 072 Porto
Telefone: +351 228340500 Fax: +351 228321159

www.dee.isep.ipp.pt



COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



António Augusto Araújo Gomes

aag@isep.ipp.pt

Mestre (pré-bolonha) em Engenharia Eletrotécnica e Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Professor do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1999. Coordenador de Obras na CERBERUS - Engenharia de Segurança, entre 1997 e 1999.

Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultadoria técnica.



António Carvalho de Andrade

ata@isep.ipp.pt

Licenciatura. Mestrado e Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Colaborador da EDP – Energias de Portugal (22 anos)

Professor ajunto do departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto

Benilde Magalhães



José António Beleza Carvalho

jbc@isep.ipp.pt

Nasceu no Porto em 1959. Obteve o grau de B.Sc em engenharia eletrotécnica no Instituto Superior de Engenharia do Porto, em 1986, e o grau de M.Sc e Ph.D. em engenharia eletrotécnica na especialidade de sistemas de energia na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em 1993 e 1999, respetivamente.

Atualmente, é Professor Coordenador no Departamento de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, desempenhando as funções de Diretor do Departamento.



Manuel Bolotinha

manuelbolotinha@gmail.com

Licenciou-se em 1974 em Engenharia Eletrotécnica no Instituto Superior Técnico, onde foi Professor Assistente. Tem desenvolvido a sua atividade profissional nas áreas do projeto, fiscalização de obras e gestão de contratos de empreitadas de instalações elétricas, não só em Portugal, mas também em África, na Ásia e na América do Sul. Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e Membro da Cigré, é também Formador Profissional, credenciado pelo IEF, conduzindo cursos de formação, de cujos manuais é autor, em Portugal, África e Médio Oriente.



Nuno António Fraga Juliano Cota

Professor Adjunto do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) na área de telecomunicações. Detentor do Título de Especialista em Engenharia de Telecomunicações pelo Instituto Politécnico de Lisboa.

Mestre em Engenharia Eletrotécnica e Computadores pelo Instituto Superior Técnico.

Presidente do Colégio de Eletrónica e Telecomunicações da Ordem dos Engenheiros Técnicos.

Consultor Externo da ANACOM para a elaboração das regras técnicas ITED3 e ITUR2.

