

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº15 | Junho de 2015

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

Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a décima quinta edição da nossa revista e continua a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, particularmente em países estrangeiros, como o Brasil, Angola, os Estados Unidos e Alemanha. Este facto dá-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados no nosso objetivo, ou seja, fazer desta revista uma referência a nível nacional e internacional nas áreas da Engenharia Eletrotécnica em que nos propomos intervir.

José Bezeza Carvalho, Professor Doutor



Máquinas Elétricas
Pág.05



Energias Renováveis
Pág. 31



Instalações Elétricas
Pág. 47



Telecomunicações
Pág. 53



Segurança
Pág. 57



Gestão de Energia e Eficiência Energética
Pág.61



Automação Domótica
Pág. 67

Índice

03| Editorial

05| Máquinas Elétricas

Controlo vetorial (FOC) de um motor de indução trifásico aplicado a um veículo elétrico.

Pedro Melo

Manutenção e diagnóstico de avarias em motores de indução trifásicos.

Pedro Melo

31| Energias Renováveis

Aproveitamento hidroelétrico da bacia do Douro: um olhar crítico.

António Machado e Moura

Sistemas Eólicos de Energia mais Leves que o Ar.

André Filipe Pereira Ponte; José Carlos P. Cerqueira; Mário André S. Fonseca

47| Instalações Elétricas

Energia em qualquer situação. Grupos eletrogéneos.

Nelson Gonçalves

53| Telecomunicações

Resenha Histórica da Regulamentação de Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios (ITUR) em Portugal.

António Gomes, Rui Castro, Sérgio Filipe Carvalho Ramos

57| Segurança

Deteção de incêndios em túneis rodoviários.

Carlos Neves

61| Gestão de Energia e Eficiência Energética

Reduza a sua fatura de eletricidade e poupe dinheiro. Como optar pelo melhor comercializador de energia.

Luís Rodrigues, Pedro Pereira, Judite Ferreira

67| Automação e Domótica

SMART CITY – O Futuro já Acontece.

Paulo Gonçalves

70| 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, Eng.º
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

Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a décima quinta edição da nossa revista e continua a verificar-se um interesse crescente pelas nossas publicações, particularmente em países estrangeiros, como o Brasil, Angola, os Estados Unidos e Alemanha. Este facto dá-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados no nosso objetivo, ou seja, fazer desta revista uma referência a nível nacional e internacional nas áreas da Engenharia Eletrotécnica em que nos propomos intervir. Nesta edição, destacam-se os assuntos relacionados com as máquinas elétricas, as energias renováveis, as instalações elétricas, as telecomunicações, a gestão de energia e a eficiência energética.

Nesta edição da revista, merece particular destaque a colaboração do Professor Doutor Machado e Moura, Professor Catedrático na FEUP, com a publicação de um importante artigo sobre “Aproveitamento Hidroelétrico na Bacia do Douro”. Neste artigo, faz-se uma breve resenha histórica da evolução do aproveitamento dos recursos hídricos nacionais em termos hidroelétricos, bem como uma análise da situação atual. O artigo destaca a insuficiência das obras hidráulicas até agora realizadas a nível das nossas principais bacias, em particular no caso da bacia portuguesa do Douro, e alerta para as nefastas consequências que poderiam advir caso a situação não se alterasse.

Os motores de indução (MI) com rotor em gaiola de esquilo são usados na maioria dos sistemas eletromecânicos e estão muito disseminados nos atuais sistemas de variação de velocidade. A sua simplicidade e robustez, aliadas a baixos preços e ampla gama de potências disponíveis, são as principais razões. Por estas razões, a sua manutenção reveste-se de enorme importância. A monitorização contínua dos equipamentos é o elemento chave dos atuais sistemas de manutenção condicionada. A análise espectral da corrente absorvida pelo motor está muito implantada na indústria, mas apresenta várias limitações. Diversos métodos de deteção e diagnóstico de avarias têm sido desenvolvidos, baseados nas múltiplas grandezas que caracterizam o funcionamento do motor. Nesta edição da revista, apresenta-se dois artigos científicos de enorme valor, que analisam aplicação do controlo vetorial na utilização de MI aplicados aos veículos elétricos, e um artigo sobre manutenção e diagnóstico de avarias em MI trifásicos.

O mercado liberalizado de comercialização de energia elétrica tem evoluído ao longo dos anos e cada vez mais o consumidor de energia tem em seu poder numerosas opções de escolha. Em paralelo com a evolução deste mercado anda o mercado do gás natural. O consumidor, interessado no mercado liberalizado, deve ponderar a sua escolha no caso de ser consumidor de gás natural. Nesta edição da revista apresenta-se um artigo “Reduza a sua fatura de eletricidade e poupe dinheiro. Como optar pelo melhor comercializador de energia”, onde é analisado o processo de decisão da escolha do comercializador de energia mais adequado a cada tipo de perfil de consumidor.

No âmbito das telecomunicações, nesta edição da revista apresenta-se um interessante artigo que faz uma resenha histórica da evolução das telecomunicações e da regulamentação das infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjuntos de edifícios em Portugal ao longo dos últimos anos.

Nesta edição da revista “Neutro à Terra” pode-se ainda encontrar outros assuntos muito interessantes e atuais, como um artigo sobre Grupos Eletrogéneos e os principais critérios que se devem adotar no seu dimensionamento, um artigo que aborda a Deteção de Incêndios em Túneis Rodoviários, e um artigo muito importante sobre Eficiência na Iluminação de espaços públicos, apresentando-se o caso da cidade de Águeda que foi premiada com o selo *Smart City*.

Fazendo votos que esta edição da revista “Neutro à Terra” vá novamente ao encontro das expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, junho de 2015

José António Beleza Carvalho

ENERGY OPEN DAY

28 DE JULHO 2015

Com o objetivo de promover o intercâmbio entre a comunidade académica e o setor empresarial, o curso de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricas de Energia do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) organiza o evento “Energy Open Day” no dia 28 de julho de 2015.

O evento constará de um Ted Talk durante a manhã e da apresentação dos trabalhos de final de curso durante a tarde.

O Ted Talk contará com a presença de um painel de convidados que refletirão sobre as tendências da energia, nos planos técnico, social e económico, e sobre o papel que o ensino superior deve desempenhar na formação de engenheiros. Para além de profissionais da área da Energia, neste painel também estará o historiador Joel Cleto, que apresentará uma perspetiva diferente do tema.

Programa:	09:30h	Acolhimento e boas vindas
	10:00h	Ted Talk “Energia nos caminhos do Futuro”
	12:00h	Coffee break e exposição dos trabalhos
	13:00h	Pausa para Almoço
	14:30h	Apresentação e avaliação de trabalhos de fim de curso



28 julho 9:30 isep auditório H202   Instituto Superior de Engenharia do Porto

Inscrição gratuita mas obrigatória: aag@isep.ipp.pt

RESENHA HISTÓRICA DA REGULAMENTAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES EM LOTEAMENTOS, URBANIZAÇÕES E CONJUNTOS DE EDIFÍCIOS (ITUR) EM PORTUGAL.

1. Preâmbulo

A sociedade atual usufrui do resultado das diversas revoluções passadas, sejam elas industriais, tecnológicas, científicas, políticas ou de pensamento. Com efeito, o quotidiano não mais foi o mesmo desde que Alexander Graham Bell anunciou ao mundo a invenção do telefone em 1876. Estavam lançadas as bases para o desenvolvimento do setor das telecomunicações e implementação de novos meios de comunicação que marcaram, irreversivelmente, o modo de vida das gerações vindouras.



Figura 1. Alexander G. Bell anunciando ao mundo a invenção do telefone em 1876

Em Portugal, um longo caminho foi percorrido pelas telecomunicações, mesmo antes da Telegrafia Sem Fios (TSF) ser uma realidade nacional. A Telegrafia Sem Fios foi precedida pela telegrafia elétrica e, ainda antes desta, pelas telegrafias semafórica e ótica.

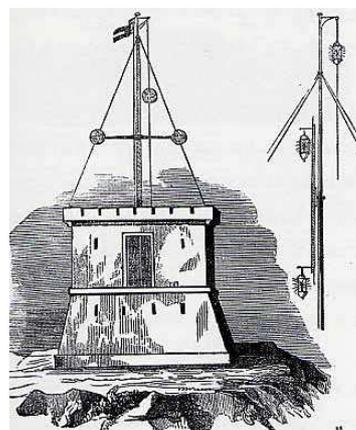
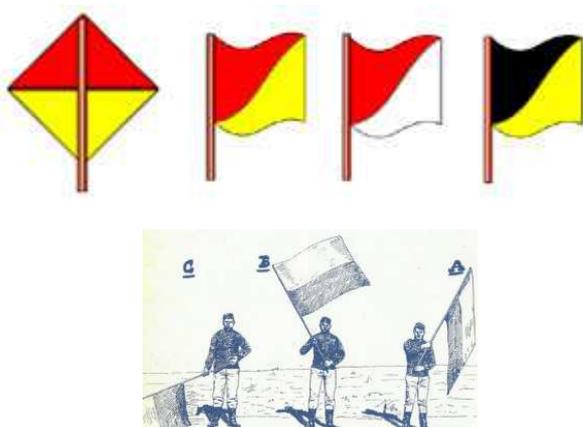


Figura 2. Telegrafia ótica e semafórica

2. Resenha histórica

De acordo com a Revista do “Exército e da Armada”, volume XV de 1900, a telegrafia semafórica foi criada em 1803, mas em 1810, em virtude da Guerra Peninsular, foi criada a telegrafia ótica para apoiar as comunicações militares nas linhas de Torres Vedras. Este tipo de comunicação conheceu um período de expansão (a par da telegrafia semafórica) mas acabaria por desaparecer por volta de 1855. Na década de 1830 é criado o telégrafo elétrico em que se usavam códigos para que a informação fosse transmitida de forma confiável e rápida, suportada por um sistema físico de fios.

Samuel Morse criou e registou a patente do telégrafo elétrico no ano de 1837. A 16 de Setembro de 1857, é inaugurado o telégrafo elétrico em Portugal. A telegrafia semafórica acabaria por ser incorporada neste serviço em 1867.

As primeiras experiências telefónicas em Portugal ocorreram em 1877 com a ligação entre Carcavelos e a Central do Cabo em Lisboa. Cinco anos mais tarde, em 1882, a empresa *Edison Gower Bell Telephone Company of Europe Limited*, estabeleceu-se em Lisboa e Porto para explorar a respetivas concessões de serviço telefónico. Esta concessão é em 1887

transferida para a APT – *Anglo Portuguese Telephone Company*, que detém a mesma até 1968, ano em que é criada a empresa Pública Telefones de Lisboa e Porto (TLP). Para o restante país, o serviço telefónico era explorado pelos Correios, Telégrafos e Telefones (CTT).

Em 1970 os CTT passam a estatuto de Empresa Pública e em 1989 os TLP transformam-se em Sociedade Anónima, detida integralmente pelo Estado Português. No ano de 1991, é criada a Teledifusora de Portugal (TDP), com a missão de explorar as infraestruturas de teledifusão. Em 1992, os CTT passam a Sociedade Anónima de capitais públicos. Neste mesmo ano dá-se a autonomização das telecomunicações desenvolvidas pelos CTT mediante a criação da Telecom Portugal, SA, passando os CTT a dedicar-se somente aos correios.

Assim, Portugal passou a ter a sua rede de telecomunicações explorada por 3 operadores: os TLP que exploravam o serviço telefónico nas áreas de Lisboa e Porto; a Telecom Portugal, responsável pelas restantes comunicações nacionais, Europa e Bacia do Mediterrâneo e a Marconi que assegurava o tráfego internacional.

No ano de 1994 é constituído um único operador de telecomunicações que juntou, por fusão, as empresas do setor detidas pela holding estatal CN (Comunicações Nacionais, SPGS, SA), a Portugal Telecom, SA, conhecida por PT, pela fusão da Telecom Portugal, TLP e da TDP. Entre 1995 e 2000 a PT sofre cinco fases de privatização, ficando o seu capital privatizado praticamente na totalidade.

De facto, pode-se afirmar que, de certa forma, a história das telecomunicações em Portugal se confunde com a própria história da PT

Este operador (PT) detinha praticamente todo o “know-how” referente às boas práticas de instalação de infraestruturas de telecomunicações em edifícios e, principalmente, em urbanizações e conjuntos de edifícios.

Portugal assistiu nas últimas décadas do século passado, principalmente na década de 80 e 90, a um forte

crescimento económico e tecnológico, alicerçado na construção do edificado. O setor das comunicações eletrónicas foi um dos que mais progrediu e se destacou. Da disponibilização de, praticamente, um único serviço de voz à generalidade dos clientes, foram, paulatinamente, disponibilizados outros serviços como de transmissão de dados e televisão por cabo graças à utilização de cada vez maiores larguras de banda e, ainda, ao estabelecimento de infraestruturas que permitiram oferecer esses mesmos serviços, quer se trate de infraestruturas das redes individuais, coletivas ou de exterior (loteamento).

Assimilando a experiência de instalação aos longos dos tempos, a PT foi acumulando um conjunto de normas e recomendações técnicas que auxiliassem os projetistas e instaladores na realização de projetos e na instalação das infraestruturas de telecomunicações em urbanizações. Toda essa experiência empírica foi documentada e reunido um conjunto de recomendações tendo dado origem às Normas de Instalação da rede de condutas de Telecomunicações em Urbanizações (NITU).

Este documento reuniu, assim, informação adequada para a elaboração de projetos e construção da rede de condutas de telecomunicações em urbanizações. Era da competência do Loteador/Urbanizador submeter a apreciação do projeto da rede de condutas de telecomunicações em urbanizações, após informação de viabilidade favorável. Basicamente, as infraestruturas de telecomunicações das urbanizações eram constituídas pela rede de condutas de telecomunicações cuja execução era da responsabilidade do urbanizador.

A responsabilidade pela execução da rede de cabos era definida em função da do tipo de urbanização, se fechada (condomínio fechado) da responsabilidade do urbanizador, se pública da responsabilidade do único operador existente (PT).

A elaboração do projeto de infraestruturas de telecomunicações em urbanizações era, então, assumida por entidades responsáveis, tais como Técnicos ou Empresas, inscritos na ANACOM, na especialidade de Projeto.

Porém, estas “regras” não observavam qualquer enquadramento regulamentar. Deste modo, no ano de 2009, e com a publicação do Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a devida consideração da redação conferida pelo Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de setembro, estabeleceram o regime jurídico da construção, do acesso e da instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas em edifícios e em urbanizações e conjuntos de edifícios, lançando as bases para a primeira edição das prescrições e especificações técnicas das infraestruturas de telecomunicações em loteamentos, urbanizações e conjuntos de edifícios (1ª Ed. Manual ITUR).

Os técnicos responsáveis transitaram para as associações públicas profissionais (Ordem dos Engenheiros e Ordem dos Engenheiros Técnicos), sendo estas as entidades que reconhecem os atos de engenharia na realização do projeto de infraestruturas de telecomunicações.

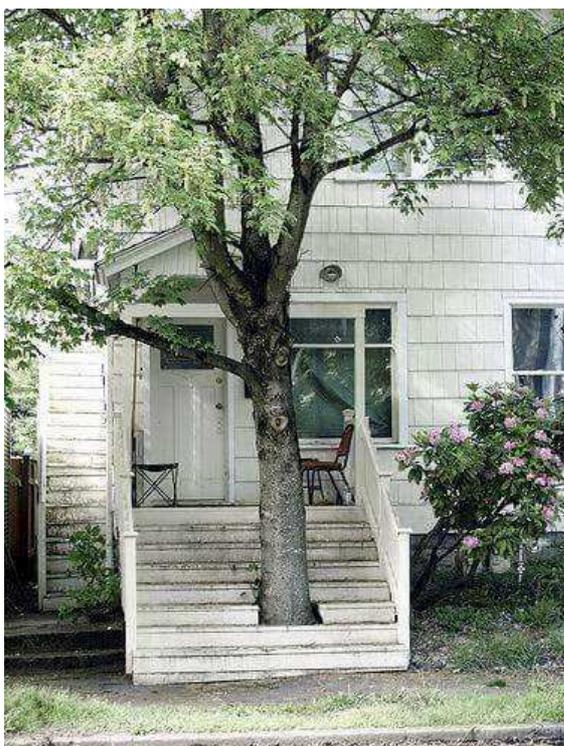
Esta primeira edição do Manual ITUR, não sendo uma rotura com as anteriores “normas” do NITU, observou a devida

adequação das infraestruturas às exigências das três tecnologias obrigatórias: Par de Cobre, Coaxial e Fibra Ótica.

Cinco anos após a publicação da 1.ª edição do Manual ITUR, a 2.ª edição foi aprovada por decisão da ANACOM em 20 de novembro de 2014. A referida 2.ª edição do Manual ITUR resultou de alterações introduzidas no Manual ITED (3.ª edição), bem como da normal evolução normativa europeia, que consequentemente conduziram à necessidade de adaptação das regras técnicas aplicáveis às infraestruturas exteriores aos edifícios, nomeadamente as existentes em loteamentos, urbanizações e conjuntos de edifício, conduzindo à revisão do Manual ITUR.

A edição da 2ª edição do manual ITUR resulta de alterações introduzidas no Manual ITED (3.ª edição), bem como da normal evolução normativa europeia, que consequentemente conduziram à necessidade de adaptação das regras técnicas aplicáveis às infraestruturas exteriores aos edifícios, nomeadamente as existentes em loteamentos, urbanizações e conjuntos de edifícios.

CURIOSIDADE – RESPEITO PELA NATUREZA



LICENCIATURA EM ENGENHARIA ELETROTÉCNICA – SISTEMAS ELÉTRICOS DE ENERGIA

A Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia forma profissionais com competências nos tradicionais domínios dos sistemas elétricos de energia, mas também em áreas emergentes como as energias renováveis, mobilidade elétrica, *smart cities*, gestão de energia e eficiência energética, telecomunicações, automação e domótica, sistemas de segurança.

O curso tem uma forte componente de formação prática e laboratorial e possibilita a realização de um estágio curricular em ambiente profissional – fatores decisivos para a integração dos seus diplomados no mercado de trabalho.

Duração: 6 semestres curriculares / letivos

Grau: Licenciado

Total de ECTS: 180 créditos

Provas de ingresso: 19 Matemática e 07 Física e Química

Regime de funcionamento: Horários: diurno e pós-laboral

Áreas gerais de empregabilidade: Produção, transporte e distribuição e comercialização de energia elétrica, eficiência energética e gestão de energia, certificação energética de edifícios, projeto, execução e exploração, orçamentação: instalações elétricas, telecomunicações, sistemas de segurança, automação, domótica e Gestão técnica centralizada, eletromecânica, manutenção de instalações: industriais, comerciais, hospitalares,... atividades técnico-comerciais: fabricantes, distribuidores, ensino e formação.



Competências profissionais OE/OET:

Técnico responsável pelo Projeto, Execução e Exploração de Instalações elétricas. (Sem formação complementar).

Técnico Responsável pelo Projeto e Execução de Infraestruturas de Telecomunicações – ITED/ITUR. (Mediante formação habilitante complementar (ANACOM)).

Peritos Qualificados em Certificação Energética. (Mediante formação habilitante complementar/exame (ADENE)).

Projetista de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (SCIE). (Mediante formação habilitante complementar (ANPC)).

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



André Filipe Pereira Ponte

1110433@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau de licenciatura em Engenharia de Sistemas (LES) no ISEP em 2013/2014. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para sistemas inteligentes aplicados a redes elétricas de energia (Smart Grids).



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 consultoria técnica.



António Carlos Sepúlveda Machado e Moura

Natural do Porto (1950), é licenciado (1973) e doutorado (1984) em Engenharia Eletrotécnica pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

Desenvolveu trabalho de investigação na *Direction des Études et Recherches* da *Electricité de France* (EDF), para a preparação do grau de Doutor (1979-82).

Professor Catedrático da FEUP desde Novembro de 1991. É membro eleito do Conselho de Departamento de Engenharia Eletrotécnica e Computadores e do Conselho Científico da FEUP.

Promoveu a criação, instalação e montagem do Laboratório de Alta Tensão (LAT) da FEUP.

Tem dedicado particular atenção aos problemas relativos à produção de energia elétrica por recurso a fontes renováveis, em especial a energia hidroelétrica.

Membro efetivo da Ordem dos Engenheiros, assume as funções de Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica para o mandato de 2013-2016.

Colabora com a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) na área da Engenharia Eletrotécnica e Computadores, tendo participado em diversas Comissões de Avaliação Externa (CAE).



Carlos Valbom Neves

c.neves@tecnisis.pt

Com formação em Engenharia Eletrotécnica, pelo Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, e licenciatura em Gestão de Empresas, tendo colaborado com a FESTO, PHILIPS, ABB – Asea Brown Boveri, Endress&Hauser e TECNISIS. É especialista em Instrumentação, Controle de Processos Industriais e em Sistemas de Aquecimento e Traçagem Elétrica. Tem cerca de 25 anos de experiência adquirida em centenas de projetos executados nestas áreas. Vive no Estoril, em Portugal.

TECNISIS

Tecnisis é especialista em Sistemas de extinção automática de incêndios, em instrumentação industrial, em sistemas para zonas perigosas ATEX e em medição de visibilidade e deteção de incêndios em túneis rodoviários. A Tecnisis tem 25 anos de atividade em Portugal com milhares de aplicações em todos os segmentos da indústria.

www.tecnisis.pt



José Carlos P. Cerqueira

1140189@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau de licenciatura em Engenharia Eletrotécnica na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) em 2013/2014. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as energias renováveis sistemas inteligentes aplicados à gestão de equipamentos de redes elétricas de energia.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Maria Judite Madureira Da Silva Ferreira

mju@isep.ipp.pt

Diretora e docente na licenciatura de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (LEE-SEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). As suas áreas de investigação são relacionadas com Redes Elétricas.



Luís Miguel Pereira da Costa Rodrigues

1100356@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). As suas atividades de pesquisa atuais estão focadas em Wireless Power.



Mário André da Silva Fonseca

1140191@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau de licenciatura em Engenharia Eletrotécnica na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) em 2013/2014. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as energias renováveis e sistemas inteligentes aplicados à gestão de equipamentos de redes elétricas de energia.



Nelson José Domingues Machado Gonçalves

negoncalves@autosueco.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Engenharia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Desde agosto de 2009 que desempenha funções na Auto Sueco, na Direção de Equipamentos Industriais, no apoio técnico e comercial à representação de grupos eletrotécnicos.



Auto Sueco

Empresa do grupo NORS, é responsável pela representação em Portugal de veículos pesados da marca Volvo, motores industriais e marítimos da Volvo Penta e soluções de energia da SDMO.



Paulo Gonçalves

paulo.goncalves@exporlux.pt

Bacharelato e Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas de Energia, Instituto Superior de Engenharia do Porto. Pós-Graduação em Gestão de Vendas, Escola de Gestão do Porto.

De 1985 a 1988, Empregado de Armazém / Atendimento ao Público, DIODO, LDA. De 1988 a 1997, Técnico Comercial / Gestor de Produto, CASA DAS LAMPADAS, LDA. De 1997 a 2011, Técnico Comercial / Gestor de Negócio, SCHREDER – Iluminação, SA. Desde 2011, Diretor Coordenador Comercial, EXPORLUX – Iluminação, SA.



Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo

pma@isep.ipp.pt

Mestre em Automação, Instrumentação e Controlo pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Aluno do Programa Doutoral em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001. Desenvolveu atividade de projetista de instalações elétricas de BT na DHV-TECNOPOR.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Pedro Miguel Lopes Pereira

1100367@isep.ipp.pt

Frequenta o Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEE-SEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). As suas áreas de investigação são relacionadas com Smart Grids



Rui Paulo Ramos De Castro

rrc@isep.ipp.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto e Mestre em Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação pela Universidade de Aveiro. Atualmente, frequenta o Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e Computadores na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto na área de Sistemas de Elétricos de Energia e Especialista em Eletricidade e Energia do Departamento de Engenharia Eletrotécnica. Desenvolve o seu trabalho na área de projetos de instalações elétricas de média e baixa tensão bem como em infraestruturas de telecomunicações, tendo uma atividade regular no âmbito de projetos, de consultoria técnica e cooperação com empresas do sector.

Investigador do Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão.



Sérgio Filipe Carvalho Ramos

scr@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Elétricos de Energia, pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa. Aluno de doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores no Instituto Superior Técnico de Lisboa. Docente do Departamento de Engenharia Eletrotécnica do curso de Sistemas Elétricos de Energia do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001. Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultoria técnica. Investigador do GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão), do ISEP, desde 2002.

