

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº20 | Dezembro de 2017

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

Honrando o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 20ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. Ao terminar um ano em que já se sentiu alguma recuperação da nossa economia, a industria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram em anos anteriores, apresentou já ao longo de 2017 uma dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, que já caminha para onze anos de existência, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações. Outro fator importante tem a ver com a internacionalização da nossa revista, verificando-se uma crescente procura das nossas publicações em países estrangeiros, destacando-se os Estados Unidos e os países de língua oficial Portuguesa.

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

Página deixada intencionalmente em branco!

Índice

- Editorial	5
- Controlo escalar de velocidade no motor de indução trifásico Alexandre Miguel Marques da Silveira	9
- O Eletromagnetismo nas Máquinas Elétricas António Quadros Flores	23
- Interruptores (mecânicos) para uso industrial ou instalações semelhantes António Augusto Araújo Gomes André Fernando Ribeiro de Sá Sérgio Filipe Carvalho Ramos	29
- ITED/ITUR – Simbologia ao sabor do Projetista? Sérgio Filipe Carvalho Ramos	35
- Proteção contra incêndios com FM200 e NOVEC 1230 Carlos Valbom Neves	39
- Eficiência Energética em Hotéis. Soluções e Tecnologias. João Pedro Caseiro Bizot Roque Filipe Mesquita Brandão	45
- Z-Wave vs ZigBee. Qual a melhor solução sem fios para sua casa inteligente? Domingos Salvador Gonçalves dos Santos	53
- Autores	57

FICHA TÉCNICA

DIRETOR:	José António Beleza Carvalho, Doutor
SUBDIRETORES:	António Augusto Araújo Gomes, Eng. 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

Página deixada intencionalmente em branco!

Estimados leitores

Honrando o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 20ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. Ao terminar um ano em que já se sentiu alguma recuperação da nossa economia, a indústria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram em anos anteriores, apresentou já ao longo de 2017 uma dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, que já caminha para onze anos de existência, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações. Outro fator importante tem a ver com a internacionalização da nossa revista, verificando-se uma crescente procura das nossas publicações em países estrangeiros, destacando-se os Estados Unidos e os países de língua oficial Portuguesa.

O eletromagnetismo desempenha um papel fundamental na conversão de energia nas máquinas elétricas e a sua compreensão é importante para se ter um completo domínio do tema. Nesta edição, apresenta-se um artigo que procura explicar os processos atómicos relacionados com fenómenos magnéticos e elétricos existentes nas máquinas elétricas, tornando mais claros e transparentes alguns conceitos, tais como a existência de polos magnéticos, interação de atração/repulsão magnética e campo magnético.

Ainda no âmbito das máquinas elétricas, o motor assíncrono de indução tem uma importância determinante, sendo dos motores mais utilizados na indústria. Uma grande fatia da energia elétrica consumida anualmente em qualquer país desenvolvido deve-se à utilização de motores elétricos. Estima-se que cerca de 70% da energia consumida no setor industrial e cerca de 30% da energia elétrica consumida no setor do comércio e serviços se deve a este tipo de motor. Neste âmbito, o controlo e a regulação de velocidade deste motor é de importância fulcral quando se pretende sistemas eficientes de força motriz. Nesta edição da revista, apresenta-se um importante artigo sobre o controlo escalar de velocidade no motor de indução trifásico.

O Turismo é um setor económico que no nosso país tem vindo a ter um rápido crescimento, o que faz dele um setor de especial cuidado na implementação de medidas de eficiência energética. Especificamente nos hotéis, sendo eles “edifícios especiais”, haverá todo o interesse por parte dos grupos hoteleiros em diminuir os consumos de energia, reduzir a pegada de carbono e construir um setor hoteleiro Europeu, mais competitivo e sustentável. Neste âmbito, apresenta-se nesta edição da revista um interessante artigo que aborda a problemática da eficiência energética em edifícios hoteleiros.

As Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios são sempre um assunto importante e alvo de várias publicações na nossa revista. Nesta edição apresenta-se um artigo de opinião visa, fundamentalmente, chamar a atenção para a ausência “legislativa” de simbologia na área dos projetos de comunicações eletrónicas. Neste artigo pretende-se deixar em reflexão se a Simbologia das Infraestruturas de Comunicações Eletrónicas deva ficar ao livre arbítrio do projetista ou se, por outro lado, deva ser alvo de especificação por parte da ANACOM em futuras edições de Manuais e futuras edições de cursos habilitantes/atualizantes ITED / ITUR.

Nesta edição da revista destacam-se ainda a publicação de outros interessantes artigos, como “Proteção contra incêndios com equipamentos fm200 e novoc 1230”, a publicação de um artigo técnico no âmbito das instalações elétricas sobre “Interruptores mecânicos para uso industrial ou instalações semelhantes”, e um artigo relacionado com a automatização das instalações elétricas residenciais “Z-WAVE vs ZIGBEE. Qual a melhor solução sem fios para sua casa inteligente?”.

Estando certo que nesta edição da revista “Neutro à Terra” apresenta-se novamente interessantes artigos técnicos para todos os profissionais do setor eletrotécnico, satisfazendo assim as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos e votos de um Excelente Ano de 2018.

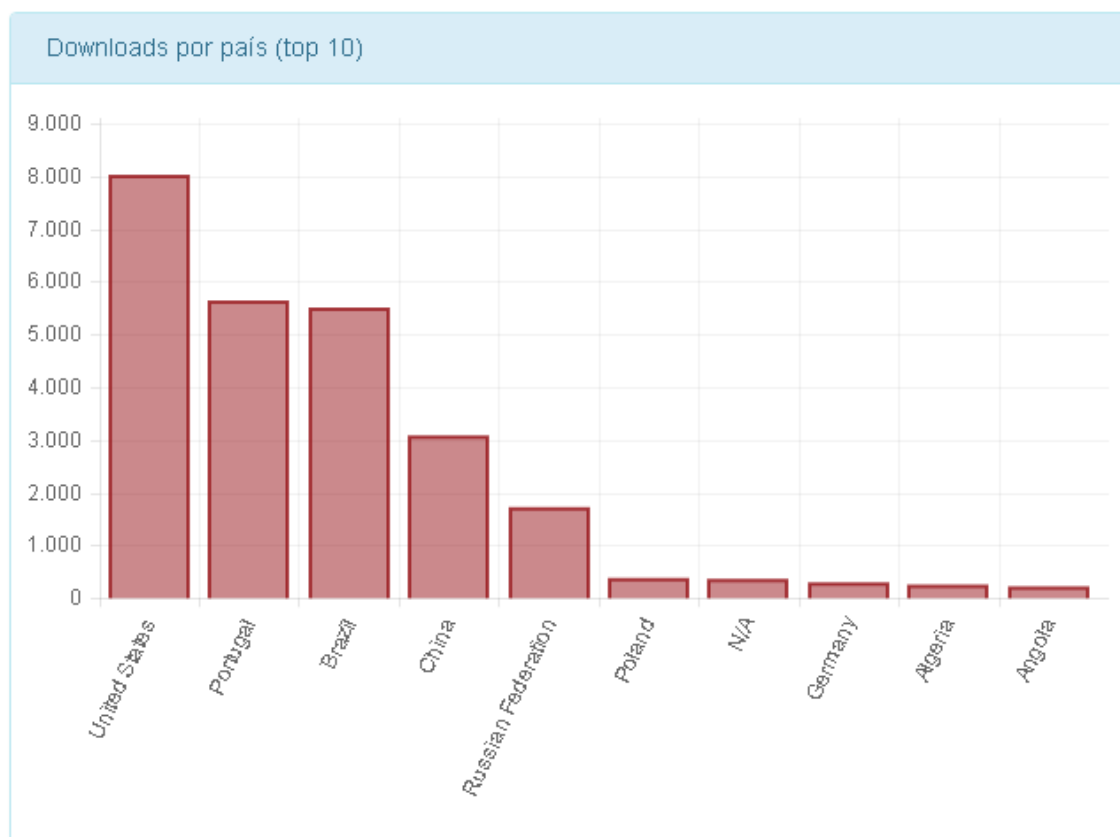
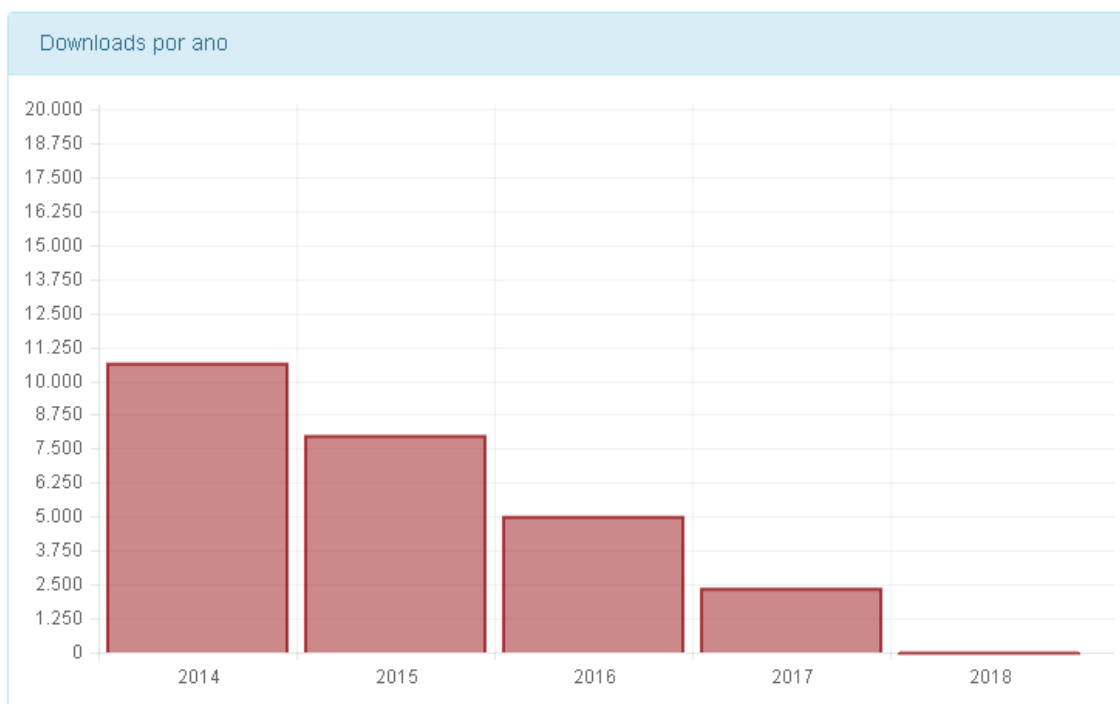
Porto, 30 dezembro de 2017

José António Beleza Carvalho

Página deixada intencionalmente em branco!

Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto:

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



Blog:

www.neutroaterra.blogspot.com

Histórico de visualizações

28 790

Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	21529
Estados Unidos	2673
Brasil	1580
Alemanha	437
França	384
Rússia	308
Angola	187
Reino Unido	168
Ucrânia	138
Espanha	108



ITED/ITUR – SIMBOLOGIA AO SABOR DO PROJETISTA?

A autoridade reguladora em Portugal das comunicações postais e das comunicações eletrónicas (ANACOM) tem assumido uma política de continuidade no processo de atualização das Normas Técnicas. Assim, as Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios vai já na 3ª edição (ITED3), e as Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios na 2ª edição (ITUR2).

Ambos os manuais entraram em vigor a partir de setembro de 2014, o que significa que estão em vigor há mais de 3 anos. Tem sido apanágio de 5 em 5 anos haver alteração dos manuais, seja pela oferta de novos equipamentos e tecnologias, pela imposição de harmonização legislativa ou pela economia das soluções de projeto. Assim, será de esperar para breve novidades na alteração dos presentes Manuais? Teremos, com certeza, de esperar se tal se justificará.

Recuando ao ano de 2014, as razões principais que motivaram a edição de novas versões dos Manuais, bem como as principais alterações introduzidas, foram, sucintamente as seguintes:

Principais objetivos introduzidos pelo Manual ITED 3 – Setembro 2014:

- Simplificação e redução de custos
- Harmonização e conformidade com as normas europeias
- Atualização tecnológica
- Clarificação de procedimentos e regras
- Reabilitação urbana

Algumas alterações introduzidas pelo Manual ITED 3 – Setembro 2014:

- Classificação do projeto e dos requisitos exigidos em função dessa classificação (construção ou reconstrução, alteração de edifícios construídos, alteração de edifícios construídos a uma tecnologia, conservação das infraestruturas existente)
- Criação ITED 3ª (adaptado)
- Ajustamento de alguns aspetos da CVM (câmara de vista multioperador)
- Ajustamento no conceito de CEMU (caixa de entrada moradia unifamiliar) e da CATI (caixa de apoio ao ATI)
- Alteração das fronteiras na rede de cablagem nos edifícios residenciais de 1 fogo
- Ajustamento na constituição da ZAP
- Ajustamento no número de tomadas de PC nas redes individuais em edifícios residenciais (Apenas obrigatório TM nas salas com mais de 6m², quartos e cozinhas)
- Introdução conceito de PTI (ponto transição individual) e do PCS (ponto concentrador de serviços)
- Possibilidade de nos edifícios já construídos de a ligação dos elevadores poder ser realizada com recurso a comunicações móveis
- Deixa de existir limitações obrigatórias à distância máxima entre caixas de passagem ou ao número de curvas (rede de tubagem)

Principais objetivos introduzidos pelo Manual ITUR 2 – Setembro 2014

- Harmonização e conformidade com as normas europeias
- Atualização de procedimentos e regras
- Contenção de custos de instalação de infraestruturas

Algumas alterações introduzidas pelo Manual ITUR 2 – Setembro 2014:

- As fronteiras das ITUR Pública e ITUR Privada estão claramente definidas. A fronteira ITUR/ITED: A rede de tubagem das ITUR termina na câmara de visita multioperador (CVM) do edifício
- Normalização da rede de tubagem – Tubo corrugado de dupla parede (PEAD/BD) e Tritubo PEAD
- As câmaras de visita circulares, embora não sendo recomendáveis a sua utilização, apenas o podem sê-lo como câmara de passagem na rede de distribuição
- Deixa de haver CVR1a e CVR1b. Passa apenas a haver CVR1
- São definidas e clarificadas as classes das tampas das câmaras de visita, seguindo a NP EN 124
- Definido o conceito de “pequena urbanização” (constituída por 6 edifícios)
- Consideração do uso de cabos PC do tipo T1EHE com 0,4 e 0,5 mm e cabos PC T1EG1HE de 0,4; 0,5 e 0,6
- Alteração nas dimensões mínimas das salas técnicas e definição das suas principais características internas
- Alteração do dimensionamento mínimo da rede principal de tubagem (4 tubos 110mm ou 3 tubos 110mm+tritubo 40mm) e na rede de distribuição de tubagem (3 Tubos 90mm)
- Clarificação e simplificação do formulário de cálculo da rede de tubagem em função da passagem de vários cabos ou de apenas um cabo
- Alteração dos índices de proteção mínimos do Armários de Distribuição. Passam a ter valores mínimos de IP44 e IK10
- Garantia de que em cada ATE existe a possibilidade de ligação de um mínimo de 1 PC por fogo. No caso das moradias dever-se-á garantir a ligação, no mínimo, de 2 PC
- Na rede de cabo coaxial apenas se poderá usar no máximo 4 amplificadores em cascata
- Ajustamento nos níveis de sinal nos RG-CC e RC-CC, bem como no valor do TILT e gama de frequências bidirecionais
- Ajustamento no valor da relação Portadora/Ruído

Apesar da justificação de alteração/adaptação dos Manuais ITED e ITUR a uma nova realidade tecnológica e económica, falta, na opinião do autor, a harmonização da simbologia da especialidade de telecomunicações.

Qualquer simbologia pode ser utilizada, desde que em cada projeto haja uma legenda específica de Simbologia e esclarecimento do seu significado.

Em boa verdade, os projetistas ITED e ITUR têm já uma experiência empírica que lhes permite com alguma facilidade desenvolver simbologia adequada aos respetivos projetos. Muito dessa simbologia provém, com naturalidade, dos tempos do Projeto RITA e Pré-RITA (Regulamento de Instalações Telefónicas de Assinante), em que era apresentada uma simbologia-tipo que todos os projetistas de instalações telefónicas tinham de respeitar.

Atualmente assistimos a um vazio no que concerne à simbologia ITED e ITUR. Se por um lado é dada a liberdade de escolha aos projetistas para a representação simbólica dos seus projetos de comunicações eletrónicas, por outro é pedida formação específica criando-se a oportunidade de gerar uma harmonização nacional no que respeita à Simbologia ITED e ITUR.


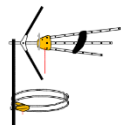










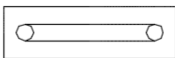




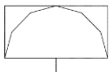


Creio que a ANACOM não se poderá demitir das suas responsabilidades em futuras edições dos manuais e equacionar a possibilidade de criar uma simbologia que possa ser adotada pelos projetista de forma a uniformizar, em termos de desenho, as soluções de comunicações eletrónicas.

Em seguida são sugeridas alguns exemplos de simbologia adotada em projetos ITED e ITUR, pese embora não estando enquadradas nas Prescrições e Especificações Técnicas respetivas, devido à sua não existência.

Simbologia:

	Tubo com $\phi...$ de diâmetro		Resistência terminal (Passivo terminal)
	Entrada Subterrânea		Tomada de utilizador terminal com **dB de atenuação de saída
	Passagem aérea de topo		Tomada de fibra ótica
	Armário de Telecomunicações de Edifício		Conectores pré-conectorizados SC-APC
	Armário de Telecomunicações Individual		Repartidor geral de cabo coaxial
	Caixa de apoio ao ATI		Repartidor cliente de cabo coaxial
	Caixa de coluna		Repartidor geral de par de cobre
	Câmara de visita multi-operador		Repartidor cliente de par de cobre
	Caixa de entrada de moradia unifamiliar		Repartidor geral de fibra ótica
	Armário de telecomunicações de urbanização		Repartidor cliente de fibra ótica
	Caixa de aparelhagem / Caixa de passagem		Repartidor de urbanização de par de cobre
	Calha de caminho de cabos: E – Compartmento destinado ao transporte de energia eléctrica / T – Compartmento destinado a telecomunicações		Repartidor de urbanização de cabo coaxial
	Amplificador de linha		Repartidor de urbanização de fibra ótica
	Cabeça de rede		Cabo de telecomunicações eletrónicas
	Repartidor ("Splitter") de 2 vias		Cabo de Par de Cobre de "N" pares
	Repartidor ("Splitter") de 3 vias		Cabo de Par de Cobre à vista de "N" pares
	Repartidor ("Splitter") de 3 ou mais vias, sendo uma saída desigual privilegiada		Cabo de Par de Cobre de instalação subterrânea em conduta
	Acoplador direcional (DC) x dB para saúde secundária (DC 4, 8, 12 e 16)		Cabo de Par de Cobre (m+n) no mesmo tubo: m – cabos de "N" pares / n – cabos de "N" pares
	Derivador ("TAP") de 2 saídas iguais com atenuação "yy"		Tomada RJ45
	Derivador ("TAP") de 4 saídas iguais com atenuação "yy"		Ligação à Terra
	Derivador ("TAP") de 8 saídas iguais com atenuação "yy"		Caixa de derivação de cliente com "N" terminais de cravação
	Derivador ("TAP") de 16 saídas iguais com atenuação "yy"		RG-PC com "N" terminais de cravação no secundário
			Dispositivo de derivação: N – Capacidade do bloco em terminais / E – Dispositivo de ensaio

Simbologia:

	Caixa de aparelhagem para tomada coaxial		Antena para receção de sinal digital terrestre (MATV – Sinais do tipo A)
	Caixa de aparelhagem para tomada par de cobre		Câmara de visita retangular do tipo CVR (CVR1, CVR2 ou CVR3) da rede principal tubagem da ITUR
	Caixa de aparelhagem para tomada mista		Câmara de visita circular do tipo CVC da rede de distribuição de tubagem da ITUR
	Caixa de aparelhagem para tomada de fibra ótica		Câmara de visita do tipo CVI (CVI0 ou CVI1) da rede principal tubagem da ITUR
	ZAP – Zona de acesso privilegiado		Câmara de visita do tipo CVL1 da rede distribuição tubagem da ITUR
			Câmara de visita do tipo CVT1 da rede principal tubagem da ITUR
	LA – Ligador amovível		Junta de Fusão de fibra ótica número “x”
	Descarregador de sobretensões		Junta de derivação de pares de cobre
	Quadro elétrico		Ponto de distribuição (cabo enrolado no ATE/CEMU para futura ligação)
	Barramento geral de terra		
	Antena parabólica para receção de sinal satélite (SMATV – Sinais do tipo B)		

Este artigo de opinião visa, fundamentalmente, chamar a atenção para a ausência “legislativa” de simbologia na área dos projetos de comunicações eletrónicas (ao invés do que se passa em outras especialidades, por exemplo, nas instalações elétricas). É sugerida alguma simbologia usada em projetos de Infraestruturas de Telecomunicações em Portugal.

Pretendo, pois deixar em reflexão se a Simbologia das Infraestruturas de Comunicações Eletrónicas deva ficar ao livre arbítrio do projetista (desde que bem legendadas e definidas) ou se, por outro lado, deva ser alvo de especificação por parte da ANACOM em futuras edições de Manuais e futuras edições de cursos habilitantes/atualizantes ITED/ ITUR.

Curiosidade:



AUTORES**Alexandre Miguel Marques da Silveira****(asi@isep.ipp.pt)**

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica, ramo de Sistemas Elétricos de Energia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto no ano de 2000.

Mestre em Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação, pela Universidade de Aveiro, em 2007.

Doutorando do Programa Doutoral em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Docente no Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001.

André Fernando Ribeiro de Sá**(andre.sa@ua.pt)**

Licenciado e Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, ramo de sistemas de energia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Pós-graduado em gestão de energia – eficiência energética, pelo ISQ. Título de Especialista em Engenharia Eletrotécnica pela Universidade de Aveiro. Professor adjunto convidado da ESTGA - Universidade de Aveiro no curso de Engenharia Eletrotécnica. Docente da Universidade Lusófona do Porto no curso de Engenharia Eletrotécnica de Sistemas de Energia. Técnico responsável de várias instalações elétricas de serviço particular em alta, média e baixa tensão. Auditor, perito e projetista. Tem colaborado ou já colaborou, entre outros, com o Grupo Têxtil Riopele, INESC Porto, Edifícios Saudáveis Consultores, Schneider Electric Portugal, DAPE, GPS, Smartwatt, Pavicentro, Lidergraf, J.O. Agrícola e Aquatlantis.

**António Augusto Araújo Gomes****(aag@isep.ipp.pt)**

Mestre 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 Manuel Luzano de Quadros Flores****(aqf@isep.ipp.pt)**

Doutorado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na Especialidade de Sistemas de Energia pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra; Licenciado e Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; MBA em Gestão na Escola de Gestão do Porto da Universidade do Porto;

Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1993;

Desenvolveu atividade na SOLIDAL no controlo de qualidade e manutenção, na EFACEC na área comercial de exportação de máquinas elétricas, na British United Shoe Machinery na área de manutenção, na ALCATEL-Austrália na área de manutenção, na ELECTROEXPRESS, em Sidney, na área de manutenção e instalações elétricas.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:

**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 tuneis rodoviários.

www.tecnisis.pt

**Domingos Salvador Gonçalves dos Santos****(dss@isep.ipp.pt)**

Licenciado e Mestre em Engenharia Electrotécnica.

Docente do Departamento de Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

**João Pedro Caseiro Bizot****(1120466@isep.ipp.pt)**

Mestre em Energias Sustentáveis e Licenciado em Engenharia Eletrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Desde outubro de 2017 que desempenha funções na WEGeuro Indústria Eléctrica S.A, no departamento de Engenharia do Produto

**Roque Filipe Mesquita Brandão****(rfb@isep.ipp.pt)**

Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Professor Adjunto no Instituto Superior de Engenharia do Porto, departamento de Engenharia Eletrotécnica.

Consultor técnico de alguns organismos públicos na área da eletrotecnia.

**Sérgio Filipe Carvalho Ramos****(scr@isep.ipp.pt)**

Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia, pelo Instituto Superior Técnico de Lisboa. Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores no Instituto Superior Técnico de Lisboa. Docente do Departamento de Engenharia Eletrotécnica 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.

Página deixada intencionalmente em branco!

