

# NEUTRO À TERRA

Honrando o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 16ª Edição da nossa revista "Neutro à Terra". A terminar um ano que foi difícil, mas que a o mesmo tempo permitiu podermos viver sem a Troika, esperamos que por muito tempo, ou para sempre, a indústria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram, manteve apesar de tudo uma dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações, demonstrando vontade em colaborar connosco não só com a publicação de artigos técnicos, mas também colaborando no desenvolvimento de assuntos técnico-científicos em que vários dos autores da nossa revista se encontram envolvidos.

José António Beleza Carvalho, Professor Doutor



Máquinas e Veículos Elétricos  
Pág. 05



Produção, Transporte e Distribuição de Energia  
Pág. 23



Instalações Elétricas  
Pág. 37



Telecomunicações  
Pág. 51



Segurança  
Pág. 61



Gestão de Energia e Eficiência Energética  
Pág. 65



Automação, Gestão Técnica e Domótica  
Pág. 79



## Índice

### 03| Editorial

#### 05| Máquinas e veículos Elétricos

Requisitos do projeto elétrico de motores de indução para acionamento por variador de velocidade

Henrique Gonçalves

Types and construction of power transformers.

Manuel Bolotinha

Utilização de um veículo elétrico para abastecer uma residência no horário de ponta.

Horst Huldreish Ardila Hamada Marques, Fernando Maurício Dias

#### 23| Produção, Transporte e Distribuição de Energia

Impacto da introdução de baterias de armazenamento de energia em Smart Grids.

Diogo Soares, Judite Ferreira, José Puga

Previsão do diagrama de carga de subestações da REN utilizando redes neuronais.

Silvana Mafalda Rocha, Maria Teresa Costa, Manuel João Gonçalves

#### 37| Instalações Elétricas

Interruptores (mecânicos) para instalações elétricas fixas, domésticas e análogas.

António Augusto Araújo Gomes

Análise da Qualidade de Energia. Instalações elétricas com Miniprodução.

Carlos Silva, Roque Brandão

#### 51| Telecomunicações

ITED3 – Dimensionamento das redes de cabos coaxiais.

José Eduardo Pinho, Marco Rios da Silva, Sérgio Filipe Ramos

ITUR2 – Dimensionamento das redes de cabos coaxiais.

Sérgio Manuel Correia Vieira, Marco Rios da Silva, Sérgio Filipe Ramos

#### 61| Segurança

NFPA 850. Fire trace e os fogos em turbinas de vento.

Carlos Neves

#### 65| Gestão de Energia e Eficiência Energética

Tecnologias de produção de frio: Estudo e análise de medidas de eficiência energética.

Fernando Barrias, Teresa Nogueira, João Pinto

Redução de consumos na iluminação pública.

Pedro Caçote, Roque Brandão

#### 79| Automação, Gestão Técnica e Domótica

SMARTPANEL: Medição, controlo e monitorização num clique.

Luís Carvalho, Paulo Vaz

#### 85| 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

CONTACTOS:

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

PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:

ISSN: 1647-5496

Estimados leitores

Honrando o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com a publicação da 16ª Edição da nossa revista “Neutro à Terra”. A terminar um ano que foi difícil, mas que a o mesmo tempo permitiu podermos viver sem a Troika, esperamos que por muito tempo, ou para sempre, a indústria eletrotécnica que não esteve imune às dificuldades que todos sentiram, manteve a pesada carga da dinâmica muito apreciável. No âmbito da nossa revista, esta dinâmica fez-se sentir fundamentalmente no interesse que algumas empresas do setor eletrotécnico manifestaram pelas nossas publicações, demonstrando vontade em colaborar conosco não só com a publicação de artigos técnicos, mas também colaborando no desenvolvimento de assuntos técnico-científicos em que vários dos autores da nossa revista se encontram envolvidos.

Um facto importante, que se deve destacar, é o crescimento exponencial que se tem verificado da procura e visualização da revista “Neutro à Terra” um pouco por todo o mundo, destacando-se nestes casos os Estados Unidos. Assim, mantemos o compromisso de publicar um artigo de natureza mais científica em língua inglesa, nesta edição um interessante artigo sobre Transformadores, “Types and Construction of Power Transformers”, da autoria do Engenheiro Manuel Bolotinha.

Ainda num âmbito mais científico, destaca-se a publicação do artigo “Requisitos do Projeto Elétrico de Motores de Indução para Acionamento por Variador de Velocidade”, da autoria do Doutor Henrique Gonçalves, um investigador sobre o assunto e que também exerce as suas atividades na WEG – Euro Indústria Elétrica, SA.

Nesta edição da revista merecem particular destaque vários assuntos que corresponderam a trabalhos de investigação realizados no ISEP, muitos deles em colaboração com várias Empresas, tendo vários deles correspondido a trabalhos realizados no âmbito de dissertações de mestrado.

Destacam-se ainda a publicação de outros interessantes artigos no âmbito das Instalações Elétricas (Interruptores mecânicos para instalações elétricas fixas, domésticas e análogas), no âmbito das Telecomunicações (ITUR2 – Dimensionamento das redes de cabos coaxiais), no âmbito da Segurança (NFPA 850. Fire trace e os fogos em turbinas de vento) e no âmbito da Gestão de Energia e da Eficiência Energética, com um artigo sobre tecnologias de produção de frio e outros sobre redução de consumos de energia elétrica na iluminação pública.

Estando certo que esta edição da revista “Neutro à Terra” apresenta artigos de elevado nível técnico e científico, como elevado interesse para todos os profissionais do setor eletrotécnico, satisfazendo assim novamente as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos e desejo a todos um Bom Ano de 2016.

Porto, 29 dezembro de 2015

José António Beleza Carvalho

### Visualização de páginas por país

---

Entrada	Visualizações de páginas
Portugal	15729
Estados Unidos	2353
Brasil	1070
Alemanha	337
Angola	142
Rússia	128
Reino Unido	127
França	80
Andorra	75
Espanha	73



## REDUÇÃO DE CONSUMOS NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

### 1. Introdução

A iluminação pública (IP) é um serviço essencial para o bem-estar das populações. Quer seja em espaços urbanos ou rurais, ela desempenha papéis fulcrais e é necessária para a segurança rodoviária, a segurança pessoal da cidadã e os seus meios e o embelezamento de espaços.

Em Portugal, a iluminação pública é responsável por 3% do consumo energético. A tendência desta parcela é para aumentar (cerca de 4 a 5% por ano), o que representa custos muito elevados para os Municípios [1]. Portanto, torna-se fundamental definir um conjunto de medidas direcionadas para o aumento da eficiência energética no parque de IP, sem que isso afete a qualidade de vida nos espaços públicos.

Esta iniciativa terá um dos seus pilares na aplicação de tecnologias mais eficientes em detrimento de tecnologia corrente, permitindo assim reduzir o consumo de energia elétrica, mantendo o mesmo nível de serviço.

Algumas intervenções demonstram que a Eficiência Energética a nível da IP são já uma realidade:

- Instalação de reguladores de fluxo luminoso;
- Substituição de luminárias e balastos ineficientes ou obsoletos;
- Substituição de lâmpadas de vapor de mercúrio por fontes de luz mais eficientes;
- Instalação de tecnologias de controlo, gestão e monitorização da IP;
- Substituição das fontes luminosas nos sistemas de controlo de tráfego e peões por tecnologia LED;

Para garantir ganhos de eficiência energética a nível da IP, será futuramente criado um Regulamento que permitirá uma análise, controlo e monitorização rigorosa de todos os sistemas, contribuindo assim para uma melhoria da sustentabilidade económica e ambiental dos municípios [1].

### 2. Consumo de energia

O consumo de energia elétrica está intimamente relacionado com o aumento da qualidade de vida das populações. Podem-se tirar algumas conclusões deste aumento de consumo, nomeadamente o maior poder de compra e a maior disponibilidade de bens de consumo, como eletrodomésticos ou equipamentos audiovisuais, ou até mesmo o crescimento económico do País. Pode-se afirmar então que o aumento do consumo de energia na iluminação de vias públicas é diretamente proporcional ao consumo total de energia visto que resulta de uma maior preocupação com a segurança das populações, do aumento das áreas comerciais, da abertura e melhoria das vias rodoviárias. Na Figura 1 apresenta-se um gráfico como andamento comparativo destes dois consumos.

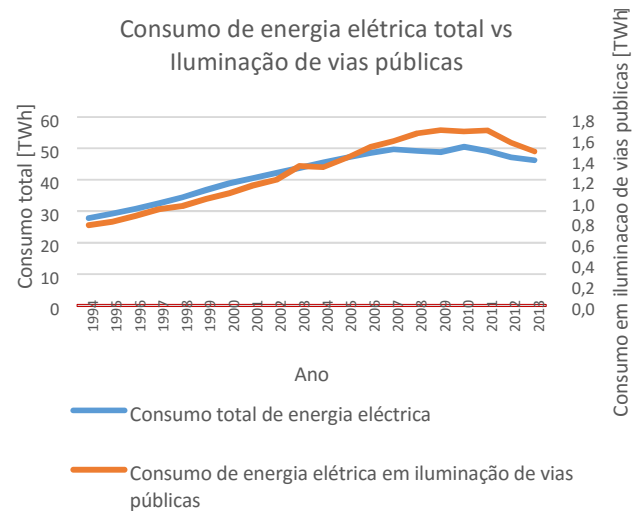


Figura 1. Histórico do consumo total de energia elétrica vs iluminação de vias públicas [2]

Pode-se observar que em 2005 o consumo total de energia sofre uma estagnação acabando depois por descer ligeiramente até ao ano de 2013. Pelo contrário, a iluminação de vias públicas sofreu um aumento a partir desse mesmo ano, até ao ano de 2011, existindo depois um decréscimo até 2013.

As constatações podem aliar-se a diversas causas. No caso da diminuição do consumo total de energia elétrica, devem identificar-se alguns fatores essenciais: o aparecimento de uma crise financeira e consequente contração económica que leva a um esforço na redução de gastos, aliando-se também uma crescente consciencialização para a disponibilidade de equipamentos com melhores níveis de eficiência, permitindo manter os níveis de conforto mas obtendo uma redução do consumo com consequências positivas ambientais e financeiramente. O aumento do preço da energia será também um fator essencial na medida em que para manter os custos associados ao consumo de energia passou a ser necessária uma diminuição do seu consumo. A iluminação pública como é visível no gráfico da Figura 2 segue a mesma tendência dos outros setores, forçando os municípios juntamente com a EDP a fazer ajustes com vista a reduzir o consumo.

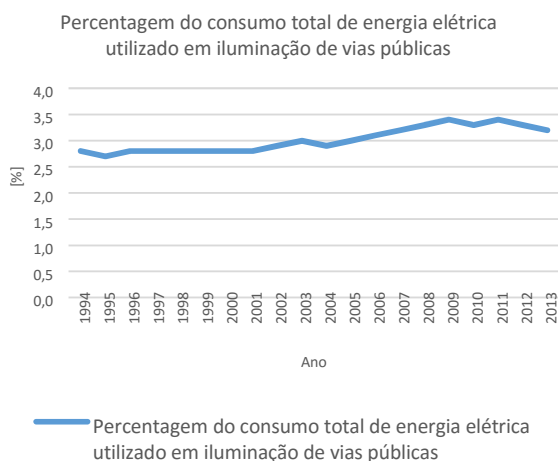


Figura 2. Percentagem do consumo total de energia elétrica utilizado em iluminação de vias públicas [2]

### 3. Tecnologias utilizadas na iluminação pública

Os tipos de lâmpadas usados atualmente são muitos e podem ser usados para diversos tipos de aplicação. No entanto, cada tipo de lâmpada possui características diferentes que devem ser tidas em conta para a sua escolha. As principais características técnicas de uma lâmpada são:

- Rendimento luminoso;
- Temperatura de cor;
- Índice de restituição de cor;
- Luminância;
- Duração de vida média.

Na Figura 3 pode observar-se os tipos de lâmpadas utilizados em iluminação pública.



Figura 3. Tipos de lâmpadas

### 4. Estudo de um caso prático

Numa primeira fase irá fazer-se uma análise da situação existente numa rua de uma cidade da zona metropolitana do Porto. Seguidamente irão aplicar-se medidas que visem a redução dos consumos de energia, nomeadamente através da aplicação de tecnologia capaz de efetuar a regulação de fluxo e uma outra medida será a de propor a substituição das luminárias existentes por luminárias LED. Por fim, de modo a verificar o proveito económico da aplicação das luminárias LED, foi realizada uma análise económica.

#### a) Caracterização do local

O local de estudo é uma rua situada numa cidade da Zona Metropolitana do Porto. Para o estudo luminoso técnico do local foi necessário recolher os dados relativos ao perfil da via e material existente, de modo a que fosse possível calcular os parâmetros luminotécnicos existentes, isto é, a situação atual.

A rua em questão apresenta duas faixas de rodagem, em sentidos opostos e tem um comprimento total de 180 metros. Alargada a faixa de rodagem é de 5,5 metros, enquanto que os passeios apresentam uma largura de 0,75 metros cada um. Na Figura 4 pode-se observar a respetiva rua.

A iluminação desta rua é composta por 17 luminárias, colocadas em postes de betão armado de forma quadrada com uma altura de 9 metros e com a luminária instalada em braço como se pode ver na Figura 5. As lâmpadas que atualmente se encontram em funcionamento são de vapor de sódio de alta pressão com uma potência de 250W. A potência instalada tem o valor de 17x250W e este circuito de iluminação funciona cerca de 4288,75 horas por ano. Desse cenário descrito anteriormente resulta um consumo anual de 25603,55 kWh. Esta seria a situação ideal visto que assim este circuito de iluminação funcionaria na sua plenitude, mas a situação atual é um pouco diferente devido aos cortes que a iluminação pública tem sofrido no sentido de obter uma maior poupança na fatura energética.

A situação atual conta apenas com 11 luminárias ligadas das 17 existentes, passando assim para uma potência de 11x250W.

O consumo anual, como era esperado, diminuiu para os 16567 kWh. Desse modo, os autores sugerem duas alternativas para este cenário de forma a se obter uma poupança na fatura energética.



Figura 5. Tipo de poste existente



Figura 4. Local do estudo



## b) Soluções Propostas

## - Regulação de fluxo

Nesta primeira medida pretende-se instalar um regulador de fluxo e verificar qual a poupança que se pode obter. O regulador de fluxo escolhido para além de regular o fluxo este aparelho também tem a capacidade de estabilizar a tensão. A estabilização da tensão tem um papel muito importante na poupança de energia visto que na iluminação pública, as variações na tensão podem ultrapassar os 10%, o que faz com que o consumo se jace cerca de 21% superior. Visto que o regulador de fluxo faz a regulação através da tensão, cada lâmpada tem um limite mínimo de tensão para funcionar. Nestes casos o limite mínimo de tensão para as lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, especificado por este fabricante, é de 180V. A IP funciona através de um relógio astronómico, ou seja, segue um horário pré-definido. Na Tabela 1 pode-se ver esse horário juntamente com mais alguns pontos menores necessários para o cálculo que vai ser efetuado. De seguida na Tabela 2 tem-se também as horas de funcionamento da IP.

Tabela 1. Horário do relógio astronómico

Relógio astronómico	Horas/dia	Período	Dias
Horário de verão	21h - 6:30h	9,5	6 Meses
Horário de inverno	18h - 8h	14	6 Meses

Tabela 2. Horas de funcionamento da IP

Horas de funcionamento da IP	Total
Horário de verão	1733,75
Horário de inverno	2555

Tabela 3. Horários de funcionamento do regulador de fluxo

Horário de funcionamento a potência nominal	Horas/dia a potência nominal		Horas/ano a potência nominal
21:30h – 1:00h	Horário de verão	4	730
18:00h – 00:00h	Horário de inverno	6	1095
	Total		1825
Horário de funcionamento a potência reduzida	Horas/dia a potência reduzida		Horas/ano a potência reduzida
1:00h – 6:30h	Horário de verão	5,5	1003,75
00:00h – 8:00h	Horário de inverno	8	1460
	Total		2463,75

O regulador de fluxo estabelece dois períodos de funcionamento, o período em que a IP funciona a potência nominal e o período em que a IP funciona a potência reduzida. Esse horário foi definido e pode ser visível na Tabela 3.

Na Tabela 4 pode-se observar o funcionamento do regulador de fluxo. Por fim, já com todos os detalhes definidos passamos ao cálculo final exposto na Tabela 5.

Tabela 4. Funcionamento do regulador de fluxo

Funcionamento do regulador de fluxo			
Estabilizando a tensão nos 220V	Poupança de 24%	19458,69	kWh
Regulando a tensão para 180 V	Poupança de 14%	16734,48	kWh
Consumo obtido com a regulação	16734,48	kWh	

Tabela 5. Poupança obtida

Situação atual				
Luminárias	Consumo		Custo de exploração	
11 Ligadas	16567	kWh/ano	1928,69	€
Situação normal				
17 Ligadas	25603,55	kWh/ano	2980,69	€
Com regulação de fluxo				
17 Ligadas	16734,48	kWh/ano	1948,18	€
Poupança anual	8869,07	kWh	1032,51	€
Poupança mensal	739,09	kWh	86,04	€
Poupança por dia	24,30	kWh	2,83	€



Analisando a Tabela 5 e tendo em conta os cortes na iluminação já referidos anteriormente, a situação atual expõe um consumo anual de 16567 kWh, com um custo de exploração associado de 1928,69€. Fazendo a relação das luminárias que se encontram desligadas e aplicando a regulação de fluxo de modo a não diminuir a qualidade de iluminação, consegue-se obter um custo de exploração próximo do atual. Esse objetivo foi alcançado visto que recorrendo à regulação de fluxo das 17 luminárias, obteve-se um consumo anual de 16734,48 kWh com um custo de exploração de 1948,18€. Com as 17 luminárias a funcionar sem qualquer tipo de regulação obtém-se um consumo anual de 25603,55 kWh, com um custo de exploração associado de 2980,69€. Comparando estes dois últimos cenários, com as 17 luminárias reguladas e sem regulação, obtém-se uma poupança no custo de exploração de 1032,51€. Conclui-se que esta solução é bastante viável, não só pelo seu custo mas também no que toca à sua instalação.

#### - Solução LED

Outras soluções sugeridas passam por substituir as 17 luminárias existentes por luminárias LED. Para isso foi necessário selecionar um fabricante e juntamente como mesmo procurar uma solução adequada para fazer a substituição das luminárias. O fabricante escolhido foi a SONERES. Depois de fornecidos à empresa os detalhes necessários para a escolha da luminária, a mesma indicou que a luminária mais adequada a este cenário seria a LUSA N/E x36, visível na Figura 6.



Figura 6. Luminária LUSA N/E x36

Na Tabela 6 encontra-se o resumo do estudo económico desta solução.

Tabela 6. Poupança com luminárias LED

Situação atual				
Luminárias	Consumo		Custo de exploração	
11 Ligadas	16567	kWh/ano	1928,69	€
Situação normal				
17 Ligadas	25603,55	kWh/ano	2980,69	€
Com luminárias LED				
17 Ligadas	6627,41	kWh/ano	771,54	€

Ao analisar-se a Tabela 6 pode-se concluir que as luminárias LED vão ter um grande impacto ao nível do consumo/custo de exploração.

Com o circuito de 1 Pa funcionar normalmente, ou seja com os 25603,55 kWh de consumo anual, ao passar para luminárias LED esse consumo anual/custo de exploração decai para cerca de quatro vezes menos. Mesmo com os cortes que este circuito sofreu, estando só onze luminárias ativas, ao passar para as dezasete luminárias LED ainda se obtém uma descensão no consumo anual/custo de exploração próximo de três vezes menos.

## 5. Análise económica

#### - Solução LED

Para a análise económica desta solução, foi considerado um tempo de vida útil da placa de LEDs superior a 60.000 horas de funcionamento, logo há que prever a substituição destas de 15 em 15 anos. O investimento inicial será de aproximadamente 473,01€ por armadura.

A Tabela 7 mostra os valores utilizados para o estudo, apresentando uma utilização anual de 4288,75 horas.

Tabela 7. Consumos energéticos anuais

Nºdehorasdefuncionamentonumano(h)	4288,75
PotênciaInstalada(W)	17x250W
Tarifaenergética(€/kWh)	CicloBi-horário
ConsumosEnergéticosAnuais(kWh)	25603,55
CustosEnergéticosanuais(€)	2980,69
Redução dos custos Energéticos anuais(€)	2209,15
Taxadeatualização(%)	5
Tempodevidadainstalação(anos)	15

Ao analisar-se a Tabela 8 pode-se concluir que o investimento em luminárias LED é economicamente viável.

Tem um payback relativamente reduzido, ou seja, os capitais investidos são recuperados num curto período de tempo.

Num tempo de vida útil de 15 anos para este projeto existe um VAL de 16 132,54 €, o que significa que o investimento pagou-se a si mesmo e ainda gerou uma receita de aproximadamente o dobro do valor inicial. A TIR deste projeto é também bastante favorável visto que supera em 18% a taxa de atualização.

Tabela 8. Indicadores económicos

VAL	TIR	Payback
16 132,54 €	23%	4,85 Anos

#### - Regulação de fluxo

O investimento inicial para a montagem do regulador de fluxo será de aproximadamente 7000 €. A Tabela 9 mostra os valores utilizados para o estudo, apresentando uma utilização anual de 4288,75 horas.

Tabela 9. Consumos energéticos anuais

Nºdehorasdefuncionamentonumano(h)	4288,75
PotênciaInstalada(W)	17 x 250W
Tarifaenergética(€/kWh)	Ciclo Bi-horário
ConsumosEnergéticosAnuais(kWh)	25603,55
CustosEnergéticosanuais(€)	2980,69
Redução dos custos Energéticos anuais(€)	1032,51
Taxadeatualização(%)	5
Tempodevidadainstalação(anos)	15

Ao analisar-se Tabela 10 pode-se concluir que o investimento na regulação de fluxo é também economicamente viável. Os seus indicadores económicos não são tão favoráveis comparativamente ao investimento em luminárias LED, mas como vantagem tem um investimento inicial menor. O payback é bastante mais extenso, visto que a poupança também é bastante menor. A TIR mantém-se acima da taxa de atualização, o que juntamente com outros indicadores torna este investimento viável.

Tabela 10 – Indicadores económicos

VAL	TIR	Payback
6 472,36 €	10%	9,64 Anos

## 6. CONCLUSÃO

Ao analisar-se as três situações que foram anteriormente apresentadas, pode-se concluir que do ponto de vista técnico-económico tanto a regulação de fluxo, como as luminárias LED são soluções viáveis. Ao adotar-se a substituição das luminárias existentes por luminárias LED, o consumo/custo de exploração vai baixar bastante. Como desvantagem vai requerer um investimento maior, algo que hoje em dia poderá ser um pouco mais difícil para as autarquias. A regulação de fluxo irá trazer também uma poupança bastante significativa, e como vantagem um investimento menor. Além do investimento ser menor, a regulação de fluxo permite poupar sem prejudicar a qualidade da iluminação. A terceira alternativa que passa por desligar alternadamente algumas luminárias encontra-se atualmente em vigor. Do ponto de vista económico esta solução é vantajosa, mas do ponto de vista técnico não, porque prejudica a qualidade de iluminação. Com a regulação de fluxo consegue-se uma poupança praticamente igual sem que haja essa diminuição na qualidade da iluminação.

## Referências

- [1] ADENE - Agência para a energia. Disponível em <http://www.adene.pt/iluminacao-publica> Visitado em 02/05/2015
- [2] PORDATA. Disponível em <http://www.pordata.pt/Home>. Visitado em 04/05/2015.

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



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.



Carlos André Rodrigues da Silva

1030399@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Diretor Técnico de Projeto e Gestão de Centrais Fotovoltaicas da empresa CAPA.



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, Controlo de Processos Industriais e em Sistemas de Aquecimento e Tração 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



Diogo Filipe Pinto Dantas Soares

diogodantas.soares@gmail.com

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

Estagiário na EDPP Produção, Direção e Gestão de Obras – Gestão de Obras e Equipamentos (DGO–GOEQ), desde Junho 2015.



Fernando Jorge Justo Taveira Barrias

1070157@isep.ipp.pt

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

Realizou um estágio curricular na empresa SKK – Refrigeração e Climatização, Lda sobre a temática da eficiência energética nos sistemas de refrigeração, resultando na dissertação de mestrado.



Fernando Mauricio Teixeira De Sousa Dias

fmd@isep.ipp.pt

Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, na Área Científica de Sistemas Elétricos de Energia. Título de Especialista na área de Eletricidade e Energia.

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

Diretor da Revista ELEVAR e da área de equipamentos de elevação. Membro da Comissão Técnica CT-63 Ascensores e Montagem de Cargas. Presidente da Assembleia Geral da ONG Engenho & Obra.



## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :

Henrique Nuno Baptista Gonçalves

ngoncalves@gmail.com

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica de Computadores.

Desde 2015 até à data: Engenheiro – Pesquisa, Desenvolvimento e Certificação, WEG Euro-Indústria Eléctrica, S.A.. De 2009 a 2014, Investigador Auxiliar no Grupo de Eletrónica de Potência e Energia – Centro Algoritmi – Universidade do Minho. De 2006 a 2009, Professor de Informática, Ministério da Educação – Direção Regional de Educação do Norte. De 1999 a 2006, Docente no Instituto Politécnico de Bragança – Departamento de Eletrotécnica. De 1998 a 1999, Investigadora na EFACEC Universal Motors S.A. – Departamento de Estudos Estratégicos.



Horst Huldreish Ardila Hamada Marques

ho\_huldreish@hotmail.com

Brasileiro, ingressou entre os 5 primeiros alunos no curso técnico de mecatrônica em 2008, na Escola Técnica Estadual Prof. Basílio de Godoy. Formado com bolsa de estudos integral em Engenharia Elétrica – Sistemas de Potência, Energia e Automação pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, UPM, ganhou prêmios pela 3ª melhor média geral do curso e 3º melhor Trabalho de Conclusão de Curso dos formandos daquele semestre. Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, ISEP, foi o 1º aluno deste curso a concluir o acordo bilateral de Dupla Titulação celebrado entre UPM e ISEP, fazendo uma dissertação conjunta com orientadores brasileiro e português. Atualmente, trabalha como Engenheiro de Compras na Siemens LTDA."



João Paulo Pinto

jpp@skk.pt

Licenciado em Eng. Mecânica na FEUP, tem um DES pelo Institut Français du Pétrole, um MBA pelo então Instituto Superior de Estudos Empresariais da Universidade do Porto e tendo realizado várias formações executivas em diversas escolas, em particular, em Harvard, MIT e Insead. Depois de ter sido consultor na Accenture, esteve 18 anos no Grupo Sonae onde foi administrador de várias empresas, em vários setores de atividade e em vários países. Em Março de 2014 fundou a SKK, Lda empresa da qual é CEO



José Eduardo Mendes Saavedra De Pinho

1060398@isep.ipp.pt

Frequentou a Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (LEE-SEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP), tendo completado o grau em 2014/2015. As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as telecomunicações, bem como as energias renováveis.



José Ricardo Teixeira Puga

jtp@isep.ipp.pt

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica de Computadores.

Professor da unidade curricular de Eletromagnetismo, no Instituto Superior de Engenharia do Porto. Detém ainda responsabilidades de vice-diretor da Licenciatura de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia e de Vice-Diretor do Centro de Prestação de Serviços – TID.



Luis Ricardo Matos Cunha Vianade Carvalho

luiscunhacarvalho@gmail.com

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica de Computadores pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, e Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto. Desde Outubro de 2015 que desempenha funções na Schneider Electric Portugal, como Field Sales Specialist Engineer.

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



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 obra 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 Sênior da Ordem dos Engenheiros e Membro da Cigré, é também Formador Profissional, credenciado pelo IEPF, conduzindo cursos de formação, de cujos manuais é autor, em Portugal, África e Médio Oriente.



Manuel João Dias Gonçalves

mdg@isep.ipp.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica de Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

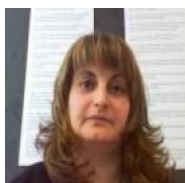
Exerce funções docentes no Instituto Superior de Engenharia, na categoria de Professor Adjunto, no Departamento de Engenharia Eletrotécnica.



Marco Aurélio Rios da Silva

masi@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia (MEESEE) no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). Desde outubro de 2007 que desempenha funções no GECAD, como investigador. As suas áreas de investigação são relacionadas com gestão dos recursos energéticos distribuídos.



Maria Judite Madureira da Silva Ferreira

mju@isep.ipp.pt

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica de Computadores.

Professora de diversas unidades curriculares em Engenharia Eletrotécnica, no Instituto Superior de Engenharia do Porto. É também detentora do cargo de diretora da Licenciatura de Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia e de diretora do Centro de Prestação de Serviços – TID.



Maria Teresa do Valle Moura Costa

mco@isep.ipp.pt

Licenciada em Engenharia Eletrotécnica de Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, recebeu o grau de Mestre em Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas, pelo Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa e o grau de Doutora em Ciências de Engenharia, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Exerce funções docentes no Instituto Superior de Engenharia, na categoria de Professor Adjunto, no Departamento de Matemática. Ocupa o cargo de Diretor de Curso de Licenciatura em Engenharia de Sistemas.

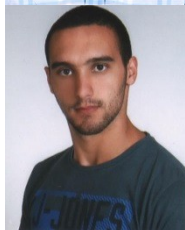


Paulo Martins Vaz

paulo.vaz@schneider-electric.com

Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Ramo de Eletrónica, Instrumentação e Computação pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

Key Account Panel Builders na Schneider Electric – Acompanhamento Técnico-Comercial Rede de Fabricantes de Quadros Elétricos, aconselhamento de produtos e soluções à escala das necessidades do mercado.



Pedro Miguel Soares Caçote

1130264@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO :



Roque Filipe Mesquita Brandão

rfb@isep.ipp.pt

Doutorem Engenharia Eletrotécnica de Computadores, na Área Científica de Sistemas Elétricos 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

Doutorado em Engenharia Eletrotécnica de Computadores pelo 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. Prestação, para diversas empresas, de serviços de projeto de instalações elétricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultoria técnica. Investigador no GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e o Desenvolvimento), do ISEP.



Sérgio Manuel Correia Vieira

1110096@isep.ipp.pt

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia no ISEP (2015). Estágio curricular no GECAD onde desenvolveu uma aplicação de auxílio ao dimensionamento de redes de cabos coaxiais nas ITUR Privadas (2015). Aluno do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia no ISEP. Curso Profissional de Técnico de Instalações Elétricas na Escola Secundária Carlos Amarante em Braga (2011). Estágio na empresa OTISE Elevadores, delegação de Braga, na área de manutenção e reparações de elevadores (2011).



Silvana Mafalda da Silva Rocha

1131360@isep.ipp.pt

Mestre em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia no Instituto Superior de Engenharia do Porto – Instituto Politécnico do Porto (ISEP/IPP). Elicenciada em Ciências de Engenharia – Perfil de Engenharia Eletrotécnica na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). As suas áreas de interesse estão vocacionadas para as energias renováveis e sistemas elétricos de energia.



Teresa Alexandra Ferreira Mourão Pinto Nogueira

(tan@isep.ipp.pt)

Doutoramento em Engenharia Eletrotécnica e uma experiência de 20 anos de docência no ISEP. Desde 2010 é diretora do curso de mestrado em Eng.ª Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia. Áreas de trabalho: mercados de eletricidade, energias renováveis, eficiência energética e qualidade de serviço elétrico.  
Trabalhou 5 anos como projetista de máquinas elétricas: transformadores e aparelhos elétricos.



