

# NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº13 | Junho de 2014

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

*Nesta edição da revista, merece particular destaque a colaboração da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, com um importante artigo sobre “Prédios Inteligentes. Green Buildings”. Na realidade, o interesse crescente pela nossa revista “Neutro à Terra” vai muito para além do nosso país, verificando-se o agrado das comunidades académicas e muitas empresas do setor eletrotécnico de outros países em acederem a uma revista especializada que alia publicações de natureza mais científica com outras de natureza mais prática.*

Professor Doutor José Beleza Carvalho



**Máquinas  
Elétricas**  
Pág.05



**Energias  
Renováveis**  
Pág. 09



**Instalações  
Elétricas**  
Pág. 19



**Telecomunicações**  
Pág. 35



**Segurança**  
Pág. 41



**Eficiência  
Energética**  
Pág.57



**Automação  
Domótica**  
Pág. 63

## Índice

### 03 | Editorial

### 05 | Máquinas Elétricas

Regulação de velocidade em motores de corrente contínua

José António Beleza Carvalho

### 09 | Energias Renováveis

Autoconsumo Fotovoltaico. A democratização da Energia.

Manuel Azevedo

Diogo Maximino Ribeiro da Silva

### 19 | Instalações Elétricas

Traçagem elétrica.

Mário Fernando Soares de Almeida

### 25 | Poluição harmónica em Instalações Elétricas Industriais

José Rodrigo Pereira

José António Beleza Carvalho

### 35 | Telecomunicações

*ITED – 3ª Edição 2015: Manual evolutivo e reconstutivo*

Sérgio Filipe Carvalho Ramos

### 41 | Segurança

Incêndio. Um Risco constante com elevado potencial de perigo

Frederico Miguel Cardoso Rosa

### 57 | Eficiência Energética

Manual de Boas Práticas para Cadastro de IP

Alberto Van Zeller

### 63 | Automação e Domótica

Prédios inteligentes. Green Buildings.

Roberto Ribeiro Neli

Paulo Dênis Garcez da Luz

### 67 | Autores

## FICHA TÉCNICA

DIRETOR:

Doutor José António Beleza Carvalho

SUBDIRETORES:

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

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

A recessão económica que se verifica atualmente tem afetado todos os setores da nossa economia, no entanto, a indústria eletrotécnica tem mantido apesar de tudo uma dinâmica muito apreciável. Um facto importante, que decorreu durante o primeiro semestre deste ano, foi a discussão sobre a Proposta de Lei 101/2014, de 27 de março, relativa ao Estatuto dos Técnicos Responsáveis por Instalações Elétricas de Serviço Particular. Este documento, bastante polémico, que se encontra na fase final de aprovação, vai ser determinante na intervenção dos engenheiros eletrotécnicos na área das instalações elétricas. Contamos na próxima edição da nossa revista “Neutro à Terra” apresentar um artigo sobre este assunto.

Nesta edição da revista, merece particular destaque a colaboração da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, com um importante artigo sobre “Prédios Inteligentes. *Green Buildings*”. Na realidade, o interesse crescente pela nossa revista “Neutro à Terra” vai muito para além do nosso país, verificando-se o agrado das comunidades académicas e muitas empresas do setor eletrotécnico de outros países em acederem a uma revista especializada que alia publicações de natureza mais científica com outras de natureza mais prática. Nesta edição da revista merecem ainda particular destaque os temas relacionados com as máquinas elétricas, as energias renováveis e a eficiência energética, as instalações elétricas, os sistemas de segurança e as telecomunicações.

A utilização de energias renováveis estão cada vez mais presentes na produção de eletricidade, pois permitem diminuir a utilização dos combustíveis fósseis na produção convencional de energia elétrica. Com a introdução da microprodução em Portugal (DL 363/2007) teve início a primeira fase da implementação do solar fotovoltaico. Os consumidores passaram a ser produtores de energia. Com o aumento do preço da eletricidade e a forte descida dos custos do fotovoltaico vai-se assistir nos próximos anos a verdadeira democratização da energia através da introdução de conceitos de autoconsumo. Nesta revista, apresenta-se um artigo sobre o autoconsumo solar fotovoltaico que pode representar uma solução para os consumidores reduzirem o impacto do aumento da eletricidade e ao mesmo tempo permitir a criação de um mercado solar fotovoltaico sustentável.

No âmbito das instalações elétricas, da eficiência energética e da qualidade da energia elétrica, publica-se um artigo sobre Poluição Harmónica em Instalações Elétricas Industriais. Este ainda é atualmente um assunto de difícil compreensão e desconhecido, cujas consequências na indústria se fazem sentir por importantes prejuízos de natureza técnica e económica. No artigo que é apresentado é feita uma análise técnica e científica ao problema das componentes harmónicas nas instalações elétricas industriais, apresenta as suas causas e consequências, e as soluções que atualmente existem no mercado para minimizar este problema.

Ao longo das últimas décadas Portugal tem assistido a um abrandamento na construção civil e, naturalmente, na construção de edifício novo. Porém, subsiste a necessidade de requalificar os edifícios já existentes que serão, indubitavelmente, o grande nicho de negócio nas décadas vindouras. Paralelamente, a legislação e as especificações e prescrições técnicas das diversas instalações específicas, designadamente as Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED), devem convergir para a harmonização com as Normas Europeias e adaptadas à realidade económica do país. Neste âmbito, uma edição do Manual ITED (a 3ª Edição) será publicada no próximo ano de 2015, e visa fundamentalmente a atualização das especificações e prescrições técnicas com a normalização europeia e uma convergência com a real situação económica portuguesa. O artigo que é apresentado propõe, de uma forma sucinta, evidenciar as principais alterações decorrentes da proposta do novo enquadramento das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios.

Nesta edição da revista “Neutro à Terra” pode-se ainda encontrar outros assuntos muito interessantes e atuais, como um artigo sobre Regulação de Velocidade de Motores de Corrente Contínua, um artigo que aborda a Traçagem Elétrica nas Instalações Elétricas, um artigo muito importante sobre os Riscos de Incêndios nas Instalações Elétricas, e um artigo relacionado também com a eficiência energética, neste caso, sobre a elaboração de Um Manual de Boas Práticas no Cadastro da Iluminação Pública.

Desejando que esta edição da revista “Neutro à Terra” satisfaça novamente as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, junho de 2014

José António Beleza Carvalho

## MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA CADASTRO DE IP

Nos últimos meses o CPI (Centro Português de Iluminação) tem realizado uma série de seminários, por todo o País, para divulgar o seu último documento, recentemente impresso, "Manual de Boas práticas para Cadastro de IP".

É pertinente perguntar porque é que havendo iluminação pública há mais de 100 anos em Portugal, se lembra agora o CPI da criação de um "Manual de Boas práticas para Cadastro de IP".

As razões para a criação de um documento sobre um tema aparentemente fácil e óbvio são muitas, como veremos mais adiante.

A crise económica que abraçou o país a partir de 2010 demonstrou que as opções políticas energéticas em Iluminação Pública (IP) não são sustentáveis face aos custos operacionais inerentes.

Neste sentido, e nesse mesmo ano, a Secretaria de Estado de Economia e Energia convidou-me para integrar um grupo de trabalho para a criação do Documento de Referência para a Eficiência Energética na Iluminação Pública (DREEIP) com intuito de dotar os Municípios/Decisores de um instrumento que aponte para soluções sustentáveis do ponto de vista de eficiência energética na iluminação, independentemente da fonte ou da tecnologia utilizada.

Apesar de estar em vigor a portaria 454 de Maio de 2001 que no seu anexo 1 define níveis e uniformidade a projetar nas vias, a verdade é que as tecnologias, as tendências de projeto evoluíram, a maneira como encaramos o espaço urbano também, os utilizadores estão mais sensíveis à qualidade e eficiência de iluminação e a crise económica obriga-nos a repensar todo o sistema.

Terminado o DREEIP coube-me a mim a divulgação dos objetivos do mesmo, contando para o efeito com o apoio da RNAE e de vários Municípios.

No decurso destas conferências tive a oportunidade de contactar de perto com muitas entidades e ESE's que direta ou indiretamente, estavam à procura de soluções sustentáveis para sistemas de iluminação pública (IP).

Estes agentes em coordenação com as entidades responsáveis pela gestão dos sistemas de Iluminação Pública procuravam recorrer a mecanismos de financiamento que lhes permitissem implementar algumas medidas de eficiência energética que visassem conduzir à redução de consumos energéticos na Iluminação Pública.

Os contactos permitiram verificar que, na maioria das situações, esses financiamentos quando avançaram foram afetos a investimentos avulsos ou em vias de, sem que as entidades gestoras efetuassem uma prévia avaliação do estado de conservação e operacional dos sistemas de Iluminação Pública, por forma a poderem descortinar quais as situações a corrigir e canalizar os investimentos para métodos e tecnologia de uma forma mais assertiva.

Algumas dessas entidades apresentavam, no decurso destas conferências, casos práticos de cadastros de IP pouco esclarecedores, para todos os gostos e feitios, quase todos sem atualização, portanto radiografias, com nº e tipos de atributos diferentes, mais ou menos precisos, não integrados num SIG, nalguns casos sem potência das lâmpadas, identificação dos modelos, estado de conservação dos equipamentos de IP, georreferenciados em alguns casos com recurso a GPS de navegação e não de aquisição, manejados por pessoas sem experiência e nalguns casos com equipas sem a presença de eletrotécnicos e de geógrafos.

Outros utilizavam o cadastro fornecido pela concessionária que, no meu entender, pode ser complementar mas não é suficiente como base para quem tem de gerir e decidir sobre um espaço urbano, pois este cadastro é realizado pela concessionária com atributos adaptados às suas necessidades de gestão de rede.



Constatei também que muitas das pessoas que andavam no terreno me punham questões que revelavam um grande desconhecimento do sistema de IP, nomeadamente geógrafos que me davam a conhecer a sua dificuldade em caracterizar o sistema elétrico de IP, o que é perfeitamente normal dada a sua especialidade e à necessidade de haver equipas multidisciplinares no terreno.



**Figura 1. Exemplo de excerto de um ortofotomapa de grande resolução**

Por outro lado, é bom lembrar que a maioria dos contratos de concessão acabam entre 2015 e 2021 e é necessário que as autarquias tenham o sistema de IP cadastrado para uma possível negociação em futuras concessões.

Resumindo, não sabemos quantos pontos de luz temos em Portugal, nem quanto ao tipo, funcional ou decorativa, potência, estado real de conservação, nem quanto à justificação da potência, localização ou até à própria necessidade de existirem em alguns locais.

Em muitos casos não sabemos o que está ligado à IP, como outdoors, cabines telefónicas, paragens de autocarro, etc. Foram-se ligando, ao abrigo de protocolos, mas não se registaram ou atualizaram.

Há circuitos IP ligados a armários de BT e sem contagem, há circuitos que englobam pontos de luz de dois municípios ou entidades diferentes embora a contagem pertença apenas a um deles.

Os cadastros que existem são insuficientes para um correto planeamento de um sistema IP eficiente e para planearmos, precisamos de conhecer o que existe, como existe e o porquê da sua existência.

Para que as entidades gestoras estejam municiadas de informação sobre o estado do seu sistema de IP é fundamental a existência de um Cadastro de Iluminação Pública, bem como a implementação de medidas e práticas que conduzam à sua permanente atualização, caso contrário o cadastro perderá toda a sua potencialidade como ferramenta base de gestão. A necessidade de uma atualização constante e articulada com todos os intervenientes no sistema deverá ser um procedimento a adotar entre as partes.

É neste sentido que o CPI sentiu a necessidade da elaboração deste documento, de modo a criar um Manual de Referência para as boas práticas a adotar na implementação de um Cadastro de Iluminação Pública.

Este documento tem como metas ajudar as entidades gestoras e demais atores neste processo na elaboração do Cadastro da Iluminação Pública, explicitando as metodologias e modelos de dados (organização, classes de objetos e atributos) que deverão ser contemplados.

Apenas com um cadastro da Iluminação Pública de qualidade e integrado será possível tomar medidas de gestão conscientes e conducentes a uma efetiva eficiência energética na Iluminação Pública.

Falando agora do manual, o CPI considera que a implementação de um Cadastro de Iluminação Pública deve obedecer aos seguintes objetivos:

- Ser uma fonte de informação credível e rigorosa;
- Dar a conhecer a infraestrutura a todos os níveis de operacionalidade;

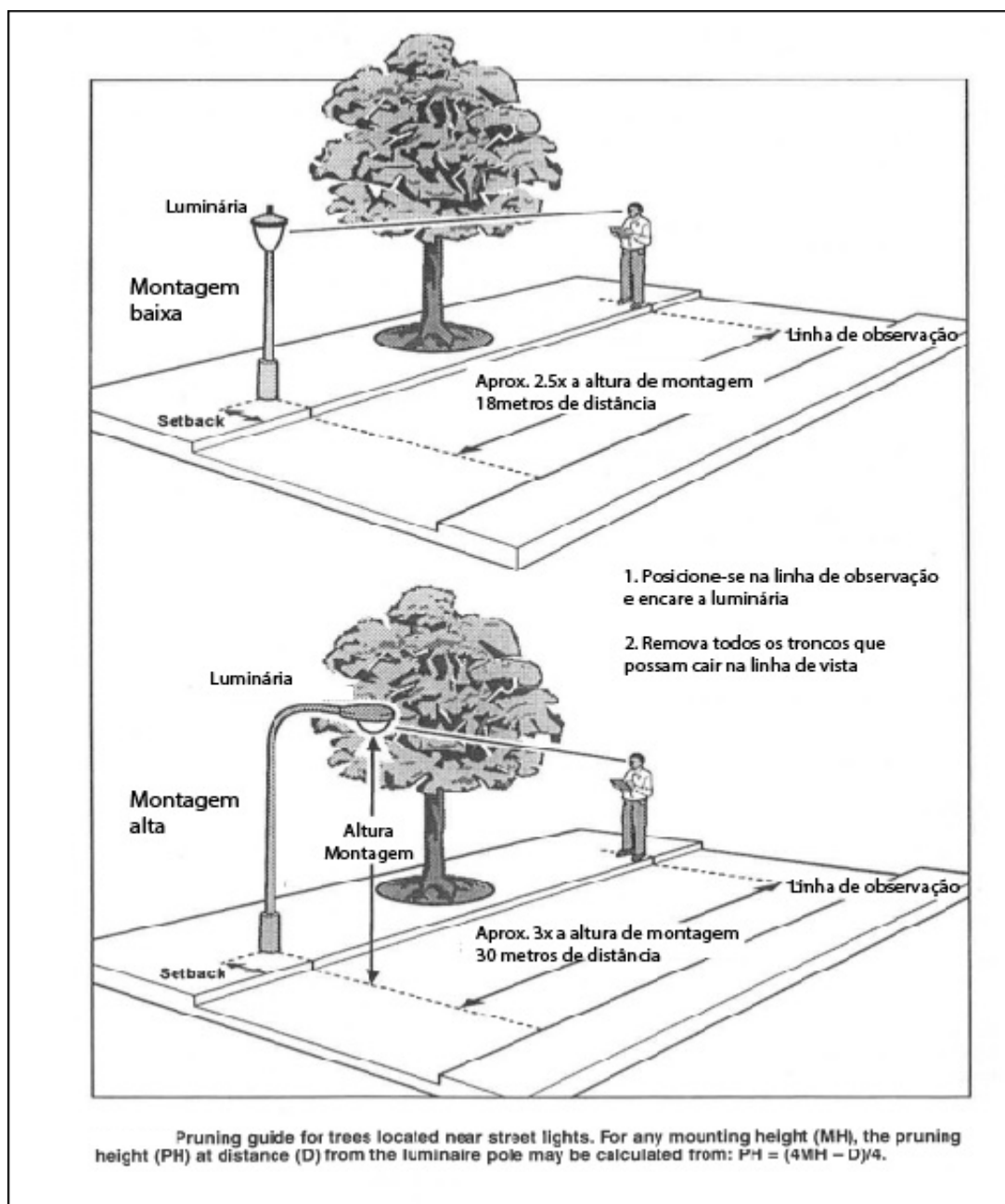


Figura 2. Exemplo de obstrução, que deve ser registado no cadastro.

- Constituir-se como um suporte de dados e ferramenta de informação para diversas atividades que dependem de um cadastro rigoroso, nomeadamente:

- Planeamento e projeto;
- Análise e diagnóstico;
- Monitorização e avaliação de desempenho;
- Planeamento e ordenamento de território;

- Constituir-se como uma ferramenta para a gestão integrada dos sistemas de IP.

Para atingir tais objetivos, é importante interiorizar que um cadastro de IP tem que ter não só atividades de georreferenciação, como comumente é assumido, mas também de inventariação, numeração, identificação de elementos da rede e respetivas características técnicas, incluindo aspetos construtivos e de instalação, estado de conservação, modo de ligação, comportamento

Deste modo, a realização de um cadastro técnico de Iluminação pública terá que passar por quatro componentes fundamentais, que são:

#### **Caracterização técnica**

- Caracterização da designação dos equipamentos e aparelhos – que inclui referências aos modelos, marcas, tipos, fabricantes, etc...
- Caracterização física dos equipamentos – que inclui formas, materiais, alturas, comprimentos, dimensões, etc...
- Caracterização de parâmetros energéticos associados aos equipamentos e instalações – que inclui potências, correntes, luminâncias, cor da luz, etc...

#### **Caracterização construtiva e de funcionamento**

- Caracterização do modo de instalação da rede – que inclui aspetos de natureza civil como assentamento/fixação dos apoios, o tipo de instalação dos circuitos (aéreos, subterrâneos,...), as características construtivas das instalações,...
- Caracterização do modo de estruturação da rede – que inclui a identificação dos circuitos e sua extensão, as características elétricas (potências, correntes e outros parâmetros),...
- Caracterização do modo de ligação da rede – que inclui a criação de parâmetros de relação entre os circuitos as instalações e os Pontos de luz,...
- Caracterização da função das entidades em relação ao espaço e o meio envolvente – que inclui as características associadas com a conjugação e interação com o meio (vias, zonas, caracterização funcional)...

#### **Caracterização do estado de conservação**

- Caracterização de aspetos relacionados com manutenção dos equipamentos e infraestruturas de rede – que inclui danos nos equipamentos, desgastes, obstrução,...

#### **Georreferenciação**

Posicionamento rigoroso dos elementos e equipamentos de rede, bem como todos os elementos que interagem com os sistemas de iluminação pública – que inclui a georreferenciação das instalações, pontos de luz, vias, limites de zonas..

Essas 4 componentes derivam de duas atividades fundamentais para a realização de um cadastro:

- Levantamentos de Campo
- Tratamento de dados

Uma vez concluído o trabalho de execução de cadastro, e para ser possível gerir adequadamente a Iluminação Pública, poderão ainda ser consideradas mais duas fases complementares:

#### **Fase 1 – Integração de informação proveniente de outros sistemas, nomeadamente:**

- Faturação e consumos registados;
- Sistemas automáticos de monitorização/medição implementados nas instalações: medições de parâmetros lumínicos, energéticos e do meio ambiental;
- Contratos associados à conservação e manutenção;
- Condições de segurança da rede.

#### **Fase 2 - Análise e diagnóstico da situação atual**

- Cruzamento da informação recolhida com a legislação vigente aplicável ao país em matéria de iluminação exterior, ou outra aceitável;
- Análise cruzada com outra informação integrada;
- Estudos de diagnóstico do sistema de IP.

Para um correto levantamento de campo, o CPI no seu manual define quais os atributos que deve ter uma equipa técnica e as características dos equipamentos que servirão de suporte a todo o levantamento de campo:



### **Equipa técnica**

Recomenda-se que as equipas que realizam os trabalhos de levantamento cadastral sejam multidisciplinares, capazes de reconhecer com facilidade os elementos da rede de Iluminação Pública e as diversas tipologias de equipamentos.

Essas equipas devem ter sensibilidade para o modo de funcionamento da rede elétrica, conhecimento das características elétricas e capacidade de manusear os diversos tipos de equipamentos de medição. Devem igualmente ser capazes de interpretar os resultados das medições, por forma a assegurar a fiabilidade dos dados recolhidos e oferecer a garantia de qualidade da informação cadastral.

Os elementos das equipas devem ser detentores de formação de base em segurança e riscos inerente a toda a atividade a desenvolver, para não colocarem em causa a sua integridade física e da instalação / sistema de Iluminação Pública, bem como a de terceiros.

Os levantamentos que impliquem medições e manobras em PT e armários deverão ser realizados por técnicos devidamente habilitados para trabalhos em tensão. Deverão estar igualmente munidos de equipamentos de proteção individual (EPI).

### **Equipamentos**

Para a realização dos trabalhos inerentes às atividades de tratamento de dados deverão ser disponibilizados os equipamentos e outros recursos informáticos compatíveis com os sistemas a utilizar, nomeadamente versões de software, capacidade de armazenamento de dados e ligações de rede sempre tal se justifique.

Nos equipamentos o manual subdivide duas categorias:

#### **1 - Instrumentos de Georreferenciação e medidas de distâncias**

Os recursos e meios a utilizar para a georreferenciação das entidades podem ser vários, sendo que estes deverão garantir as precisões que geralmente estão associadas a cadastro de infraestruturas, que de uma forma genérica se enquadram nas escalas planimétricas entre 1:1000 e 1:2000

e cujas precisões recomendadas se situam nos 30cm.

São sugeridos os seguintes instrumentos:

- 1– GPS
- 2– Estação Topográfica Total
- 3– Base cartográfica existente
- 4– Distanciómetros

#### **2- Instrumentos de medida de parâmetros elétricos e lumínicos**

Para obter valores reais em detrimento de valores por estimativa devem ser utilizados equipamentos de medição de parâmetros elétricos e lumínicos. Estes equipamentos deverão ser selecionados tendo em conta a sua adequação aos trabalhos a realizar e devem estar nas devidas condições de utilização e calibração nos termos das Normais Nacionais.

Neste contexto, os equipamentos fundamentais para a operacionalização dos trabalhos de aquisição de dados durante a atividade de campo serão:

- 1 – Multímetro;
- 2 – Luxímetro;

Como base de suporte às equipas responsáveis pela realização do cadastro o manual define uma série de entidades mínimas, etapas para o levantamento das mesmas, anexos que incluem registos fotográficos dos objetos a cadastrar, de modo a ajudar à caracterização e identificação dos mesmos e o anexo 5, que é uma ficheiro Excel que serve de suporte ao levantamento no terreno e que deve ser descarregado do site do CPI: [www.cpi-luz.pt](http://www.cpi-luz.pt).

Finalmente, para se ter um cadastro atualizado e para que o mesmo constitua uma ferramenta fundamental e credível para as entidades gestoras de um sistema IP, o CPI considera que é necessária a criação de um gestor do sistema que fará a ponte com o concessionário, outros departamentos envolvidos na gestão do espaço urbano, equipas projetistas, etc.

Entende-se que para desempenhar esse papel a qualificação mais óbvia será a de alguém com grandes conhecimentos de eletrotecnia e luminotecnia mais concretamente um engenheiro eletrotécnico.

O CPI considera que um cadastro desenvolvido de acordo com o Manual permitirá:

- Um conhecimento aprofundado de toda a infraestrutura
- Diagnosticar e avaliar todo o sistema de IP
- Ter uma base de desenvolvimento para um plano diretor de IP
- Facilitar a introdução de sistemas inteligentes de gestão de IP
- Fazer com que a iluminação pública possa constituir um instrumento de desenvolvimento, conforto, segurança e atratividade de uma área, de uma cidade, ou de uma região, ao mesmo tempo que potencia a perceção ambiental e influencia o comportamento humano, de um modo eficiente.

O manual está à venda em versão impressa e pode ser encomendado através do site do CPI com um preço para sócios e outro para não sócios, incluindo já ambos despesas de envio.

Fizeram parte do grupo de trabalho que criou este manual os seguintes elementos: Alberto Van Zeller, Vice-presidente do CPI e coordenador do grupo; os geógrafos Hugo Jorge, Sandra Cunha e João Melo, António Gomes, da Divisão de IP da CM de Lisboa; Paulo Nogueira, da Adene; e José Carlos Teixeira, Professor Universitário e especialista em sistemas de integração e avaliação.



## Manual de boas práticas para cadastro da IP

Outubro 2013



## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



**Alberto Van Zeller**

Curso de Engenharia Eletrotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto.

Últimos 25 anos dedicados à especialização em iluminação, frequentando cursos e seminários promovidos pela IESNA e Lighting Research Center nos USA, últimos dos quais em Fevereiro deste ano em Sta Clara/Califórnia sobre tecnologia LED. Membro da Comissão Técnica Europeia de Normalização para Luminárias, Balastros, Lâmpadas e Condensadores (CTE34A,B,C e D), entre 1989 e 1994. Vice-Presidente para a área técnica do Centro Português de Iluminação (CPI). Membro da Illuminating Engineering Society of North America (IESNA). Membro do Comité Espanhol de Iluminação (CEI). Membro do Grupo de Trabalho que elaborou o Documento de Referência de Eficiência Energética para Iluminação pública (DREEIP), sob coordenação do Ministério de Economia e Inovação (MEI). Consultor para a área de iluminação pública da Agência para a Energia (ADENE). Country manager do Grupo Indal em Portugal, entre 2000 e 2012.. Country manager da Aura Light em Portugal, desde 2012.



A Aura Light foi fundada em 1930 na Suécia e desenvolve e fornece, soluções de iluminação sustentáveis para clientes profissionais, permitindo-lhes reduzir os custos, o consumo de energia e o impacto ambiental.



**Diogo Maximino Ribeiro da Silva**

**1120105@isep.ipp.pt**

Aluno de Mestrado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia, do Instituto Superior de Engenharia do Porto.



**Frederico Miguel Cardoso Rosa**

**frederico.rosa@siemens.com**

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica pelo Instituto Politécnico de Leiria em 2005, formação em RCCTE pelo Instituto da Soldadura e Qualidade, em 2008, Pós Graduação em Gestão e Eficiência Energética pelo Instituto da Soldadura e Qualidade em 2009, *Executive Education Program: Silicon Valley Immersion* pela University of San Francisco, em 2012, MBA - *Master of Business Administration* pelo Instituto Superior de Economia e Gestão, em 2013.

Como experiência profissional de 2004 a 2008 na Siemens, Automation and Drives, como responsável de promoção na zona centro do país. De 2008 a 2010 na Honeywell Portugal, Honeywell Building Solutions, como responsável em Portugal pelo desenvolvimento de Soluções em Edifícios. Desde 2010, na Siemens SA, Building Technologies, como responsável pela rede de parceiros e gestor do canal de produto de deteção de incêndio e sistemas de gestão técnica, em Portugal.



**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.



**José Rodrigo Pereira**

**rodrigo.pereira@sapo.pt**

José Rodrigo de Oliveira Pereira, aluno da Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, tendo conclusão prevista no ano letivo de 2013/2014. Desde abril de 2004 é trabalhador independente, sendo a área de intervenção principal a instalação, manutenção preventiva e corretiva de armazéns automáticos, também representando em Portugal o serviço técnico da aplicação informática WMS (*Warehouse Management System*) - PULises da empresa Catalã - SEIDOR SA.

## COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



**Manuel Maria Pereira de Azevedo**

**mpa@isep.ipp.pt**

Doutorado em Física, na área da Física do Estado Sólido pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Licenciado (Diplom-Physiker) em Física Aplicada pela Universidade de Duisburg-Essen na Alemanha, Professor Coordenador no Instituto Superior de Engenharia do Porto no Departamento de Física. Foi Professor Auxiliar Convidado na Universidade de Aveiro, Assistente Convidado na Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica do Porto, Bolseiro de Doutoramento da FCT (programa PRAXIS XXI), Diretor Geral da empresa Goosun, Lda, produtora de painéis fotovoltaicos em Santa Maria da feira e Diretor Técnico na empresa EARTHLIFE, SA, promotora de parques fotovoltaicos.



**Mário Fernando Soares de Almeida**

**marioalmeida06@gmail.com**

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica – Sistemas Elétricos de Energia no Instituto Superior de Engenharia do Porto. Finalista de Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Ramo de Energia e especialização em Instalações Elétricas. Inscrito na Ordem dos Engenheiros. Certificado pela EIBA em sistemas de domótica KNX (siemens - instabus).

Sócio fundador da empresa TECNITRACE LDA, onde exerce funções de direção técnica e comercial desde 1991. Dirigiu diversos trabalhos técnicos de instalações de traçagem, instalações elétricas, de aquecimento e domótica, e de instrumentação e controlo de sistemas. Representante especialista em sistemas de Traçagem Elétrica da empresa FLEXELEC. Especializado em material de corte comando, proteção automação e domótica da SIEMENS, como técnico vendedor. Colaborou na empresa Alemã BARTEC, fabricante de material elétrico ATEX. Colaborou na empresa INAPAL, fornecedora de Armários de distribuição para a rede de BT da EDP. Trabalhou no gabinete de Projetos e Fiscalização de Obras na empresa PIBETA.



**Paulo Denis Garcez da Luz**

**garcez@utfpr.edu.br**

Graduação em Engenharia Industrial Elétrica - Eletrônica / Telec pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2001) e mestrado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2008). Atualmente é professor titular da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Tem experiência na área de Engenharia Biomédica, com ênfase em Engenharia Biomédica, atuando principalmente nos seguintes temas: ambiente hospitalar, redes de sensores, monitoramento remoto e sistema de monitoramento em tempo real.



**Roberto Ribeiro Neli**

**neli@utfpr.edu.br**

Doutor em Engenharia Elétrica pela UNICAMP (2012) e mestre em Engenharia Elétrica pela UNICAMP (2002). Possui graduação em Engenharia Eletrônica e atualmente é professor de microeletrônica na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Circuitos Elétricos, Magnéticos e Eletrônicos, atuando principalmente nos seguintes temas: sensor, bolômetro sem resfriamento, infravermelho e microeletrônica. Tem experiência na área de refrigeração e controle de sistemas refrigerados.



**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.

## DADOS SOBRE CONSULTAS DA REVISTA:

[www.neutroterra.blogspot.com](http://www.neutroterra.blogspot.com)

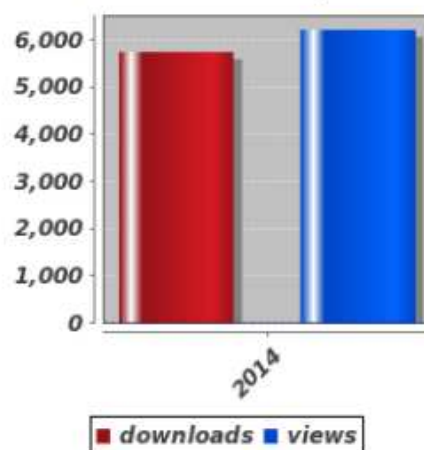
**RECIPP** | REpositório Científico do  
Instituto Politécnico do Porto

### Visualização de páginas por país

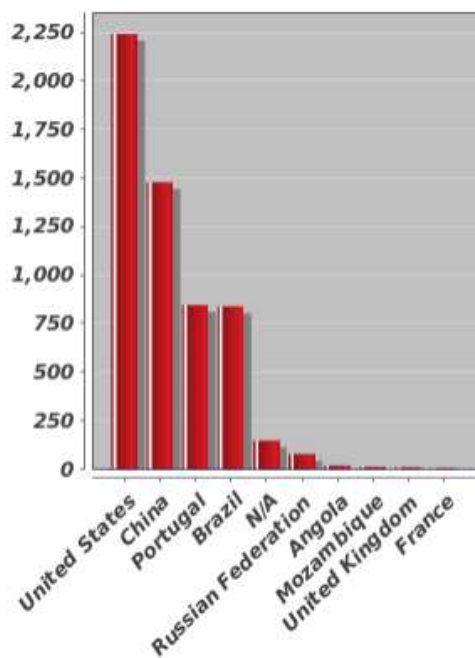
Portugal	10669
Brasil	774
Estados Unidos	423
Alemanha	201
Angola	94
Rússia	88
Andorra	50
França	49
Reino Unido	46
Espanha	38



Downloads e Consultas por ano



Downloads por país (top 10)



Consultas por país (top 10)

