

INFO



26

Revista informativa da Ordem dos Engenheiros REGIÃO NORTE

TRIMESTRAL • OUT NOV DEZ 2011 • € 2

DESAFIOS À ENGENHARIA PORTUGUESA

São diversificados os desafios que se colocam à engenharia portuguesa, como igualmente o são as oportunidades de fazer melhor, na prossecução permanente da confiança pública e do desenvolvimento nacional.

Editorial

RAQ
ENG.º JOSÉ VIEIRA
VICE PRESIDENTE NACIONAL

Profissional

**NOVO REGIME DE FACTURAÇÃO
DA ENERGIA REACTIVA**

Científico

ENGENHARIA E ARTE
NADIR AFONSO

Social

10º CONGRESSO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Novos Desafios na Prevenção
do Risco Laboral

1 e 2 MARÇO 2012 | HOTEL TIARA PARK ATLANTIC PORTO

WWW.CIS2012.ORG



REGIÃO NORTE



Com os mais altos auspícios



PROPRIEDADE:

Ordem dos Engenheiros Região Norte

DIRECTOR:

António Carlos Sepúlveda Machado e Moura (director.info@oern.pt)

SUBDIRECTOR:

Bento Adriano de Machado Aires e Aires

CONSELHO EDITORIAL:

Fernando Manuel de Almeida Santos,
António Carlos Sepúlveda Machado e Moura,
António Acácio Matos de Almeida,
Carlos Pedro de Castro Fernandes Alves,
Vitor Manuel Lopes Correia,
Maria Alexandrina Silva Meneses,
Ricardo Jorge Silvério Magalhães Machado,
Manuel Joaquim Reis Campos,
Joaquim Manuel Veloso Poças Martins,
José Fernando Gomes Mendes,
João Abel Peças Lopes,
Carlos Fernando Conceição Sousa,
Nuno Bravo Faria Cruz,
José António Couto Teixeira,
José Tadeu Marques Aranha,
Tiago André da Silva Braz,
Sérgio Bruno de Araújo Gonçalves da Costa,
Rosa Maria Guimarães Vaz da Costa,
Luis Manuel Montenegro de Araújo Pizarro,
Vitor António Pereira Lopes de Lima,
Amílcar José Pires Lousada

COORDENAÇÃO OERN:

Carlos Neves
(direccao.executiva@oern.pt)

REDAÇÃO OERN:

Miguel Ângelo Sousa
(marketing.comunicacao@oern.pt)
Joana Soares
(comunicacao@oern.pt)

REVISÃO:

Serviços OERN
Revisão Imprensa - Rui Feio
(assessoria.imprensa@oern.pt)

GRAFISMO:

MAV2D

MAQUETIZAÇÃO/IMPRESSÃO E

PRODUÇÃO:
Multiponto, S.A.

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL:

Edição nº 26 de Janeiro de 2012.
Tiragem: 13 000 exemplares.
ICS: 113324. Depósito legal: 29 299/89.
SEDE: Rua de Rodrigues Sampaio, 123
4000-425 Porto.
Tel. 222 071 300. Fax. 222 002 876.
<http://www.oern.pt/>

DELEGAÇÃO DE BRAGA:

Rua de S. Paulo, 13 – 4700-042 Braga.
Tel. 253 269 080. Fax. 253 269 114.

DELEGAÇÃO DE BRAGANÇA:

Rua Alexandre Herculano, 138 - R/C F.
5300-075 Bragança. Tel. 273 333 808.

DELEGAÇÃO DE VIANA DO CASTELO:

Av. Conde da Carreira, 81A
4900-343 Viana do Castelo.
Tel. 258 823 522.

DELEGAÇÃO DE VILA REAL:

Av. 1.º de Maio, 74/1.º dir.
5000-651 Vila Real. Tel. 259 378 473.

4 EDITORIAL

DESAFIOS À ENGENHARIA PORTUGUESA

5 GRUPO DE TRABALHO JOVENS ENGENHEIROS

ENGENHARIA E OS JOVENS ENGENHEIROS NOS DIAS DE HOJE

6 NOTÍCIAS

PROFISSIONAL

14 INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS E A QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL:
IMPÕE-SE MUDANÇA LEGISLATIVA

20 REGULAMENTAÇÃO DA CARTOGRAFIA A USAR NOS INSTRUMENTOS
DE GESTÃO TERRITORIAL (IGT)

22 EFACEC, UMA EMPRESA GLOBAL

26 NOVOS PROCEDIMENTOS DE ADMISSÃO À OE: ENTREVISTA A JOSÉ
VIEIRA

CIENTÍFICO

30 NOVO REGIME DE FATURAÇÃO DA ENERGIA REATIVA

36 REGULAÇÃO DE FLUXO LUMINOSO E A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA
NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

40 ANÁLISE DA COBERTURA/USO DO SOLO E ESTIMATIVA
DA SUPERFÍCIE INUNDÁVEL NO ALQUEVA COM RECURSO
A 18 ANOS DE DADOS LANDSAT

44 QUANTIFICAÇÃO DA BIOMASSA CONSUMIDA NOS ÚLTIMOS 20 ANOS
DE FOGOS FLORESTAIS NO NORTE PORTUGAL

ENTREVISTA

50 ENGENHARIA E ARTE: ENTREVISTA A NADIR AFONSO

Capa Acelerador de partículas
(Foto Efacec)





DESAFIOS À ENGENHARIA PORTUGUESA

Pedro Alves

Tesoureiro do
Conselho Directivo
da Região Norte da
Ordem dos Engenheiros

A simples referência aos elementos constituintes da importante agenda que se apresenta à Ordem dos Engenheiros no futuro próximo justifica o âmbito e objectivos deste Editorial.

De facto, ao considerar quer temas de visibilidade externa, quer temas de foro interno e regional seria certamente este Editorial caracterizado como oportuno:

- O enfoque na internacionalização da engenharia portuguesa, de que são exemplos os esforços aplicados na eliminação de obstáculos e dificuldades que se colocam aos engenheiros que pretendem exercer no Brasil;
- A decisão de admitir titulares das novas licenciaturas em engenharia, correspondentes ao primeiro ciclo pós-bolonha;
- Os argumentos para uma necessária alteração de estatutos, promovendo cenários sempre participados de intercâmbio de opiniões;
- O impacto da revisão das quotizações num período de difícil conjuntura económica, mas fundamental para assegurar a sustentabilidade organizacional e a qualidade do serviço prestado aos membros.
- A participação e o envolvimento dos jovens engenheiros, de forma a canalizar o seu espírito de iniciativa e a sua capacidade de trabalho em prol da engenharia;
- Os esforços em dotar as delegações de infra-estruturas dignas, proporcionando aos engenheiros condições adequadas, independentemente do local de residências e/ou trabalho;
- O projecto de implementação de um sistema de gestão da qualidade e da, associada, revisão organizacional e processual de suporte;
- Os casos de bem saber-fazer ou bem saber-ser, realçando as competências nas quais os engenheiros são, reconhecidamente, um exemplo na sociedade.

Não seria difícil explanar sobre qualquer tema, pois são diversificados os desafios que se colocam à engenharia portuguesa, como igualmente o são as oportunidades de fazer melhor, na prossecução permanente da confiança pública e do desenvolvimento nacional.

Nesta envolvente, serão os engenheiros chamados a participar nos diversos foros regulamentados e disponibilizados para o efeito. O efectivo aproveitamento deste «momentum» potencia e requer uma participação alargada dos membros e do seu contributo empreendedor e abnegado. Todas as opiniões são necessárias, válidas e relevantes, pois parte significativa do património da Ordem dos Engenheiros suporta-se nessa pluralidade e na diversidade, e este será, porventura, o melhor mote para o editorial da última INFO de 2011.

As recentes comemorações do Dia Nacional do Engenheiro, em Coimbra, foram, de tudo o referido anteriormente, um exemplo. Os desafios e as oportunidades foram clara e inequivocamente endereçados e a vontade e compromisso dos engenheiros ficou indelevelmente expressa nos registos do evento.

No entanto haverá que distinguir entre iniciativas construtivas e credíveis, orientadas ao reforço e promoção da engenharia e dos seus profissionais, das subordinadas a agendas próprias, caracterizadas por considerações de «criticar porque fica mal concordar» ou por eventuais intenções de oportunidade duvidosa. Seguramente prevalecerá o bom senso e o espírito construtivo e prático que caracteriza, reconhecidamente, os Engenheiros.

Este Editorial não ficaria completo sem uma referência ao conteúdo deste último número de 2011, subordinado a temáticas relacionadas com os Colégios de Engenharia Electrotécnica, Geográfica e Florestal, enquadradas pelos habituais domínios Profissional e Social.

Assim se faz engenharia, assim se faz a Ordem dos Engenheiros.

ENGENHARIA E OS JOVENS ENGENHEIROS NOS DIAS DE HOJE

Andreia Leite
Engenheira Civil
Grupo de Trabalho dos
Jovens Engenheiros

Hoje e desde os tempos primordiais, a engenharia e as novas tecnologias estão ligadas, é como dizer, uma sem a outra não existem. Será que conhecem alguma nova tecnologia onde não esteja pelo menos um engenheiro envolvido? Não me parece!

É importante, que os jovens engenheiros de hoje tenham a consciência do poder que têm nas suas mãos. Eles são o futuro. É sobre eles que o mundo está voltado, quando espera a cura para uma doença, um novo «gadget», o carro de última geração, algo diferente, sempre mais eficiente que o anterior, mais arrojado, mais «engenhoso», caminhando para que cada vez mais a máquina faça por nós o nosso trabalho. Temos o exemplo dos veículos que «estacionam sozinhos», este foi o mais recente engenho colocado em veículos, mas existem imensos que saem da capacidade que a engenharia permite explorar e criar.

A questão está em aproveitar as oportunidades e mostrar que se tem valor.

A tarefa única e crucial do engenheiro é identificar, compreender e interpretar os constrangimentos de um projecto, de modo a produzir o resultado esperado. Normalmente, não basta construir um produto tecnicamente bem sucedido, sendo também necessário que ele responda a outros requisitos adicionais. Limitações em termos físicos, criativos, técnicos ou de recursos disponíveis, a flexibilidade para permitir modificações e adições futuras, além de factores como os custos, a segurança, a atractividade comercial, a funcionalidade e a suportabilidade, são factores que poderão ser importantes na escolha de determinado produto.

A capacidade de resolver problemas, quer a nível de projecto na sua fase de concepção, quer na avaliação das condições reais ocorridas no passado, para numa análise cuidadosa descobrir as causas das falhas ocorridas, por exemplo, num colapso de uma ponte.

A engenharia está em todo o lado, na medicina, para a concepção de todos os instrumentos de apoio à mesma. Nas tão ilustres dos nossos dias a Economia e as Finanças, a Engenharia Financeira e a Engenharia Económica, que existem para resolver aqueles problemas que mais ninguém resolve, vem um Engenheiro!

Nos dias de hoje, confrontamo-nos com a questão Bolonha! Por muito simples que a questão possa parecer, causou bastante alarido entre a Ordem dos Engenheiros (OE) e a Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET). A Ordem dos Engenheiros alterou recentemente os seus estatutos, de forma a poder lidar com as mudan-

ças introduzidas pela reforma educativa de Bolonha. A alteração mais polémica teve a ver com a admissão àquela ordem de membros detentores do grau de licenciado em Engenharia (licenciatura de três anos pós-Bolonha) o que, segundo alguns profissionais, tornaria obsoleta a Ordem dos Engenheiros Técnicos e ditaria o fim da mesma. Mas, já foi conhecida a decisão do Tribunal Administrativo de Círculo de Lisboa, no caso dos licenciados pós-Bolonha, na qual foi negada à Ordem dos Engenheiros Técnicos (OET) a pretensão de ser o representante exclusivo dos licenciados pós-Bolonha em Engenharia. Segundo a *Ordem dos Engenheiros* (OE), foram rejeitadas todas as providências cautelares requeridas pela OET, no sentido de por em causa a legalidade da OE em gerir as competências destes profissionais.

A decisão parece amenizar a «guerra» prolongada entre as duas Ordens!

A engenharia abrange praticamente todas as áreas, temos que marcar a diferença, mostrar que somos bons em qualquer das áreas, que a engenharia nos abre as portas para vencermos.

Nos tempos mais recentes estarmos a falar de trabalho, quase parece brincadeira, temos empresas todos os dias a fechar e a colocar no desemprego milhares de pessoas, pessoas estas com formação, nomeadamente em engenharia, com conhecimentos extraordinários, mas que nem por isso conseguem escapar ao que actualmente se chama de «Crise»!

Está na hora de dar a volta a esta situação, acreditando que somos capazes de fazer algo extraordinário, que alguém vai reparar e nos dar valor. Temos que criar algo diferente.

Como diz o criativo Miguel Gonçalves *«O produto que não está à mostra não vende! É preciso estar no terreno.»*, *«É preciso desenvolver uma ideia, colocá-la em palavras e pô-la em acção!»*. Não poderia estar mais de acordo! Este é o caminho para o nosso sucesso profissional!

Temos que trabalhar muito, mostrar que somos capazes de vencer, para isso é necessária atitude, «arregaçar» as mangas e ir à luta! A concorrência é muita e é necessário ser-se realmente bom!

Portugal tem excelentes exemplos onde podem marcar a diferença, quer cá dentro, quer fora de Portugal!

Por isso vale a pena acreditar que temos valor, quando somos realmente bons naquilo que fazemos, porque um dia vai chegar alguém que nos vai dizer, valeu a pena apostar em vocês!

DELEGAÇÃO DISTRITAL DE VIANA DO CASTELO DA OE INAUGURA NOVAS INSTALAÇÕES

A Delegação Distrital de Viana do Castelo da Ordem dos Engenheiros inaugurou a 14 de Outubro as suas novas instalações, situada na Av. Conde da Carreira, nº 81 R/C em Viana do Castelo.

Para responder aos desafios que se colocam hoje aos engenheiros, importava encontrar um espaço que conjugasse as actuais exigências de utilização e a criação de melhores condições de trabalho. Pretende este projecto criar um local apto a eventos, acções de formação e outras actividades de cariz associativo, comunitário, profissional, social e sobretudo um ponto de encontro entre engenheiros. A cerimónia iniciou com a bênção das instalações pelo Bispo da Diocese de Viana do Castelo, D. Anacleto Cordeiro Gonçalves de Oliveira, e posterior descerramento da Placa pelo Bastonário da OE, Carlos Matias Ramos, pelo Presidente do Conselho Directivo da Região Norte, Fernando de Almeida Santos, e pelo Delegado Distrital de Viana do Castelo, Vítor Lopes de Lima.



Seguiu-se a sessão inaugural, cujas intervenções estiveram a cargo do Bastonário da OE, Carlos Matias Ramos, do Presidente do Conselho Directivo da Região Norte, Fernando de Almeida Santos, do Delegado Distrital de Viana do Castelo, Vítor Lopes de Lima, do Presidente da Câmara Municipal de Ponte de Lima, Vítor Mendes e do Vice-presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo, Vítor Lemos, os quais elogiaram as novas instalações, destacando também o excelente trabalho desenvolvido pela Delegação Distrital da OE de Viana do Castelo em prol da engenharia e dos engenheiros, com diversas actividades que valorizam a profissão.



PORTUSCALLE – FESTIVAL DE TUNAS

No final do mês de Outubro, teve lugar na FEUP a Semana da Engenharia, a qual terminou da melhor forma com a realização do PortusCalle 11, festival de Tunas, que teve o seu ponto alto com a sessão ocorrida no Coliseu do Porto na noite de 29 de Outubro. Um Coliseu completamente esgotado e muito vibrante, acolheu a tuna organizadora, TEUP – Tuna de Engenharia da Universidade do Porto, bem como quatro tunas concorrentes e duas extra-concurso.

As tunas concorrentes foram:

- TUIST – Tuna Universitária do Instituto Superior Técnico
- Hinoportuna – Tuna Académica do Instituto Politécnico de Viana do Castelo

- TUCP – Tuna Universidade Católica Portuguesa – Porto
- TAFEP – Tuna Académica da Faculdade de Economia do Porto

As tunas que se exibiram extra-concurso foram a TUP – Tuna Universitária do Porto e a TUNAFE – Tuna Feminina de Engenharia, respectivamente padrinhos e afilhadas da tuna organizadora.

A abertura do PortusCalle 11 esteve a cargo da TUNAFE, cabendo o seu encerramento à tuna anfitriã, a TEUP.

No final, após a decisão do júri, procedeu-se à entrega dos seis prémios a concurso, cuja distribuição foi a seguinte:

- Prémio Melhor Pandieira: TAFEP
- Prémio Melhor Instrumental: TUIST
- Prémio Melhor Estandarte: Hinoportuna
- Prémio Tuna mais Tuna: TAFEP
- Prémio Melhor Solista: TUCP
- Prémio Melhor Tuna: TUCP

O grande entusiasmo e os constantes aplausos da plateia, balcão e tribunas da sala do Coliseu, foram uma prova cabal de reconhecimento do valor das tunas em presença e da elevada qualidade do seu trabalho.

FÓRUM DA INDÚSTRIA EXTRATIVA 2011

Decorreu a 29 de Outubro, no grande auditório da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e promovido pelo Departamento de Engenharia de Minas da FEUP, o Fórum da Indústria Extractiva 2011. Pretendendo promover o debate e a reflexão em torno da indústria extractiva o fórum, que teve o apoio institucional da Ordem dos Engenheiros, privilegiou o contacto entre os profissionais, o meio académico, as empresas e as instituições ligados ao sector extractivo. Reunindo alguns dos melhores especialistas portugueses do sector, este evento contou com a presença de: mais de 3 centenas de participantes; vários organismos governamentais e da comissão europeia; cerca de meia centena de empresas ligadas à indústria extractiva; 3 instituições financeiras; 7 instituições do ensino superior e diversos órgãos da comunicação social. Do vasto



conjunto de assuntos abordados, mereceram particular relevo, pela sua actualidade, os temas nas áreas da prospecção e aproveitamento dos recursos minerais energéticos e da exploração dos minérios metálicos.

O Fórum iniciou os seus trabalhos com as comunicações de carácter mais geral e nas quais se destacaram, não só as apresentações sobre as perspectivas da comissão europeia em relação à indústria extractiva, mas também aquelas que diziam respeito ao aproveitamento dos recursos geológicos no actual contexto económico do país. Foram ainda analisadas as perspectivas e exigências futuras para o sector da indústria extractiva em Portugal.

No capítulo dos recursos minerais energéticos foram apresentadas diversas comunicações nas quais se referiram as potencialidades e as perspectivas futuras de exploração dos recursos energéticos (petróleo e gás) em Portugal. No tema referente ao aproveitamento dos minérios metálicos suscitaram particular interesse as comunicações sobre o Jazigo de ferro de Moncorvo, o tratamento dos minérios da mina de Neves Corvo (Somincor) e a relevân-



cia que podem vir a assumir as fontes hidrotermais, situadas no *offshore* português, como mineralizações de metais básicos.

Também os aspectos ambientais relacionados com a indústria mineira não foram esquecidos e mereceram mesmo a análise em três das intervenções efectuadas. Foram referidos os aspectos relacionados com a sustentabilidade no aproveitamento dos recursos, a reutilização dos espaços mineiros em explorações de sal-gema e os impactes ambientais de origem natural em áreas de potencial exploração mineira (o caso das radiações ionizantes).

Constituindo temas incontornáveis na indústria extractiva também as fases de desenvolvimento de um projecto mineiro, os recursos hidrominerais, o sector das pedras naturais e a exploração de diamantes foram objecto de reflexão de diversas comunicações apresentadas neste encontro.

Na comunicação de encerramento do Fórum o Eng.º António Machado e Moura, em representação da Ordem dos Engenheiros, apresentou uma interessante reflexão sob «A Ordem dos Engenheiros e o exercício da profissão».



ENGENHEIROS PORTUGUESES ELEITOS PARA WSP SPECILAIST GROUP

José Vieira, Vice-presidente Nacional da OE e Rui Sancho foram eleitos para o «WSP *Specilaist Group*» da IWA.

A eleição de dois portugueses é, naturalmente, prestigiante para a comunidade técnica portuguesa que, mais uma vez, se insere na comunidade técnica internacional de forma muito afirmativa num dos temas estratégicos do abastecimento de água para consumo humano.

«Da nossa parte tudo faremos para prestigiar a engenharia sanitária portuguesa nesta nossa nova função de disseminação dos Planos de Segurança da Água e de intercâmbio de conhecimentos entre os técnicos que estão ligados profissionalmente a este tema. Em particular, a ligação com os colegas e instituições de países de língua oficial portuguesa será, certamente, um dos aspectos a que daremos especial atenção» referiu José Vieira.

Convencidos de que um desempenho satisfatório no mandato que agora se inicia só será possível se tiverem a contribuição de todos, deixam um pedido solene para que os ajudem e apoiem com sugestões e propostas que entendam úteis para o sucesso.

ENGENHEIROS VENCEM PRÉMIO MOVIMENTO MILÉNIO

A iniciativa do Expresso e Milénio BCP, Movimento Milénio, que deu a todos os portugueses a oportunidade de apresentarem ideias e projetos inovadores nas áreas da Democracia, dos Negócios, das Cidades e do Consumo, premiou esta edição, entres outros, um Engenheiro Eletrotécnico, um Engenheiro da Qualidade e um Engenheiro Informático. O projecto «Voto Simplex» de Stéphanie de Matos, estudante de medicina, e André Cabrita, Engenheiro Eletrotécnico, foi o vencedor da Categoria Democracia. Este projecto visa equipar as máquinas de Multibanco com tecnologia de voto, permitindo assim que o sufrágio possa ser feito com recurso ao cartão de cidadão. Tem como objectivos combater a abstenção, tornando mais simples o acto de votar e dando ao eleitor oportunidade para exercer o seu direito de cidadão, mesmo que não se encontre na respectiva área de residência. Segundo os seus criadores, o «Voto Simplex» pode ser mais eficaz do que o voto electrónico, pois assenta nos terminais de ATM, uma tecnologia que a esmagadora maioria dos portugueses já sabe utilizar e na qual confia. Na categoria de Negócios foi vencedor o projecto INOCROWD, da autoria de Soraya Gadit, Farmacêutica,

Mário Lavado, Engenheiro da Qualidade, João Moita, Engenheiro Informático, com uma proposta que liga as empresas aos investigadores e às universidades.

O objectivo da InoCrowd é aumentar a competitividade, galvanizando o potencial mal aproveitado das soluções inovadoras que, muitas vezes, não chegam a ter aplicação prática. Desde que venceram a final Negócios, os criadores da InoCrowd já assinaram protocolos com universidades norte-americanas e a maioria das universidades portuguesas. Portugal é o país onde a empresa já tem um caso de sucesso, trabalho desempenhado com a Câmara Municipal de Lisboa. O Projecto «Cidade do Surf», com uma proposta para salvar da erosão a costa sul da Figuera da Foz, salvaguardando ao mesmo tempo, a onda do Cabo Mondego, valorizada internacionalmente pela comunidade do surf, venceu na categoria Cidades, e Portable Cloud, projecto de «nuvens portáteis», unidades de pequenas dimensões e baixo custo, capazes de produzirem água potável graças à condensação da humidade presente na atmosfera, na categoria de Consumo.

Os autores destes quatro projectos receberam como prémio a participação numa conferência de referência internacional, com despesas pagas até ao valor de 12.500 euros.

Fonte: Expresso

CONCURSO DE IDEIAS ESCOLHEU A IMAGEM CORPORATIVA DO CIJE

Para a elaboração do logótipo do CIJE'12 realizou-se um Concurso de Ideias cujo objectivo principal era a criação da identidade visual, tendo sido recebidas várias propostas de empresas e escolas de imagem e comunicação.

Os pressupostos a que os concorrentes tiveram de responder pressupunham a criação de uma imagem dinâmica e inovadora que fosse também capaz de transmitir uma imagem ibérica, de união e eminentemente técnica.

O júri reuniu a 08 de Novembro na sede da OERN e contou com a presença de Alexandrina Meneses, vogal do Conselho Directivo da OERN responsável pelo pelouro do Grupo de Trabalho de Jovens Engenheiros (GTJE), Carlos Neves, Director Executivo da OERN, Bento Aires, portavoz do GTJE no âmbito do CIJE'12, Nuno Sá Leal, Presidente da Associação Portuguesa de Design, e Maria da Graça Guedes, Directora do curso de design e marketing de moda da Universidade do Minho.

O júri atribuiu o primeiro lugar do concurso à concorrente Adriana Dias e uma Menção Honrosa ao concorrente Pedro Lima, ambos estudantes da ESAD. A vencedora teve direito a um prémio monetário traduzido no pagamento de propinas, demonstrando-se assim a responsabilidade social, empreendedora da Ordem dos Engenheiros.



DELEGAÇÃO DISTRITAL DA OE DE VILA REAL COMEMORA O SEU 25º ANIVERSÁRIO

A Delegação Distrital de Vila Real comemorou, no dia de 05 de Novembro, 25 anos ao serviço da engenharia e dos engenheiros. Para celebrar esta data realizou-se no Conservatório Regional de Música de Vila Real uma sessão solene, que contou com a participação do Bastonário da OE, Carlos Matias Ramos, do Presidente do Conselho Directivo da Região Norte, Fernando de Almeida Santos, do Presidente da Câmara Municipal de Vila Real, Manuel Martins, do Reitor da UTAD, Carlos Sequeira, do 1º e do actual Delegado Distrital de Vila Real, Mário Romeu Mendes e Luís Pizarro, respectivamente, e do Presidente da Assembleia Geral da Região Norte da Ordem dos Engenheiros, José Ferreira Lemos.



OERN APRESENTA QUATRO NOVOS PROJECTOS

O Provedor do Engenheiro, o Centro de Inovação, Empreendedorismo e Empregabilidade, o Gabinete de Formação Contínua e o Clube do Engenheiro são os novos projectos da Ordem dos Engenheiros Região Norte.

A cerimónia de apresentação decorreu, no dia 20 de Dezembro, no Hotel Intercontinental do Porto – Palácio das Cardosas, durante um Jantar Gourmet, com ementa da Eng^a Civil Lígia Santos, 1^a master Chef de Portugal.

Pretende-se que todas estas iniciativas sejam orientadas por um denominador comum, de Inovação e Valorização da Engenharia Portuguesa, referiu Fernando de Almeida Santos, Presidente do Conselho Directivo da Região Norte. «Queremos fazer mais e melhor», afirmou.

O primeiro projecto apresentado foi o Provedor do Engenheiro, sendo este cargo ocupado pelos Engenheiros Carlos Eugénio Pereira de Brito, Provedor, e Gerardo Sampaio da Silva Saraiva de Menezes, Co-



Provedor, ex-presidentes do Conselho Directivo da OERN.

O Provedor do Engenheiro é um elo de ligação entre os Engenheiros e a sociedade sendo representado por pessoa de sólida experiência

profissional e reputada credibilidade. Foi criado a pensar especificamente nos engenheiros portugueses e, não tendo poderes de decisão, a sua função é a de zelar pelos engenheiros, recebendo críticas, sugestões, reclamações e, agindo sempre em defesa imparcial da comunidade.

Seguiu-se o Centro de Inovação, Empreendedorismo e Empregabilidade, que ficará a cargo de Teresa Ponce de Leão, Presidente do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, José Baptista Mendonça, da FEUP e INESC, e José Manuel Fernandes, da Frezite, e que terá como linhas gerais de actuação

«estimular a Inovação, promover o Empreendedorismo e facilitar a Empregabilidade», anunciou o Presidente da Região Norte da OE. O Gabinete de Formação Contínua incidirá a sua actuação na formação para o exercício da profissão, formação profissional contínua em áreas gerais do conhecimento, áreas de conhecimento multidisciplinar e conhecimento específico, e a formação de nível pós-graduado.

Este gabinete será assumido por António Machado e Moura, Vice-Presidente do Conselho Directivo da OERN, Helena Carrasco Campos, Delegada-adjunta da Delegação Distrital da OE de Braga, e por Carlos Neves, Director Executivo da OERN.

Com o Clube do Engenheiro a OERN pretende a promoção cultural, desportiva e recreativa dos seus associados, estimulando a convivência social destes e dos seus familiares. António Cruz e Alexandra Alves, profissionais liberais, e António Almeida Mata, Iperplano, serão os dinamizadores deste clube.



DIA REGIONAL NORTE DO ENGENHEIRO 2011

A vila de Ponte de Lima acolheu a 15 de Outubro mais um dia Regional Norte do Engenheiro, dando assim continuidade a uma iniciativa que teve início em 2005 e que procura aproximar a Ordem dos Enge-

reiros dos seus membros, dos seus potenciais membros e da sociedade em geral. Seguiu-se a palestra proferida pelo orador convidado, Luís Francisco

reira Lemos, Presidente da Mesa de Assembleia Regional Norte, a que se seguiram os discursos de boas-vindas de Vítor Lima, Delegado Distrital de Viana do Castelo e Victor Mendes, Presidente da Câmara Municipal de Ponte de Lima.



neiros dos seus membros, dos seus potenciais membros e da sociedade em geral.

A sessão de abertura começou com a intervenção de José Manuel Fer-

Valente de Oliveira, subordinada ao tema «O Exercício da profissão de Engenheiro». «A profissão de Engenheiro olha sempre para o futuro. Os Engenheiros devem «aprender a



aprender» porque terão de acompanhar a viagem da técnica que está particularmente acelerada, no nosso tempo e isso tem de ser feito, a maior parte das vezes, por sua conta e risco», afirmou Valente de Oliveira.

Ao longo da sua intervenção Valente de Oliveira referiu a importância dos engenheiros estarem bem preparados. «A formação de base não deve limitar-nos à aquisição de conhecimentos. Tem de inculcar comportamentos, tem de transmitir valores e deve, ainda, preparar os jovens para uma intervenção activa na Sociedade. O Engenheiro deve ser treinado para observar porque tem de actuar sobre uma realidade que se

supõe que ele ajude a transformar», referiu.

O Engenheiro acrescentou ainda que os tempos não vão fáceis para a actividade dos Engenheiros e que a ida para fora tornar-se-á progressivamente mais corrente porque o emprego não abundará em Portugal, e porque a formação dos Engenheiros Portugueses é generalizadamente boa, o que os torna apetecidos em qualquer parte do mundo.

A cerimónia protocolar foi aberta pelo Presidente do Conselho Directivo da OE Região Norte, Fernando de Almeida Santos, que agradeceu a todos os presentes, incidindo o seu discurso sobre o processo de



admissão de novos membros e destacando uma série de eventos da região que se inserem nas respectivas comemorações dos 75 anos da OE, como a Homenagem ao Eng.º Mota Freitas (Porto, 14 Jan), o Congresso Internacional SHST (Porto, 2,3 Mar), o Congresso Ibérico de Jovens Engenheiros (Braga, 18,19 Mai), o Engineer's Trophy (Ribeira de Pena, 7,8 Jul), o Dia Regional Norte do Engenheiro (Bragança, 29 Set) e o Dia Nacional do Engenheiro (Vila Nova de Gaia, 24 Nov).

«A forte vontade de que os jovens recém formados ou ainda estudantes têm manifestado em aderir à



Ordem dos Engenheiros constitui um garante de um futuro tranquilo, dentro dos padrões de exigência e rigor que esta Associação Profissional habituou a sociedade e que sempre tem vindo a defender», referiu o Presidente da Região Norte.

Nesta sessão foram ainda homenageados o Eng.º Carlos Eugénio Pereira de Brito e a Eng.ª Maria Isolate da Silva Torres Matos. O elogio dos homenageados esteve a cargo da Engenheira Teresa Ponce de Leão e do Engenheiro Armando Brochado.

A cerimónia incluiu ainda uma recepção aos novos membros da OERN, bem como uma distinção a membros que completaram 10, 25 e 50 anos de inscrição.

A finalizar a Cerimónia as primeiras palavras do Bastonário, Carlos Matias Ramos, foram dirigidas ao Conselho Directivo da Região Norte felicitando-o pelo excelente trabalho que tem vindo a desenvolver, e o seu reconhecimento aos Engenheiros homenageados, pelo valioso contributo para a engenharia portu-



guesa. No seu discurso o Bastonário salientou que a Engenharia é uma profissão de confiança pública e que essa numa sociedade moderna esta confiança pressupõe a regulação e a certificação do exercício da profissão baseadas em critérios claros.



ASSEMBLEIA REGIONAL EXTRAORDINÁRIA

Nos termos do nº 6 do artigo 30º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros decorreu, no dia 20 de Dezembro de 2011, pelas 18h00, na sede da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, uma Assembleia Regional Extraordinária. Esta sessão teve como ordem de trabalhos a apreciação e deliberação relativa ao Plano de Actividades e ao Orçamento para o ano de 2012 propostos pelo Conselho Directivo (alínea c, ponto 2, do art. 30º do Estatuto) e outros assuntos da actualidade da Ordem dos Engenheiros.

SESSÕES DE DEBATE A OE NA ACTUALIDADE

Durante o mês de Fevereiro a Ordem dos Engenheiros Região Norte levará a cabo uma série de sessões de debate subordinadas ao tema "OE na actualidade", destinadas a todos os associados.

Estas sessões decorrerão de acordo com a seguinte calendarização: 02 de Fevereiro no Auditório Paulo Quintela em Bragança; 03 de Fevereiro na Delegação Distrital de Viana do Castelo; 09 de Fevereiro no auditório da Universidade de Trás os Montes e Alto Douro em Vila Real; 10 de Fevereiro no Museu D. Diogo de Sousa em Braga; e 17 de Fevereiro na Sede Regional no Porto.

Inscrições em www.oern.pt



I JORNADAS DA MOBILIDADE ELÉCTRICA

O Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros – Região Norte (OERN) organizou a 27 de Outubro as Primeiras Jornadas da Mobilidade Eléctrica. Realizadas no Centro Cultural de Vila Flor, em Guimarães, uma das 25 cidades pioneiras do MOBI-e, as Jornadas contaram ainda com a colaboração da Delegação Distrital de Braga da OERN e com o apoio institucional da Universidade do Minho.

Na cerimónia de abertura estiveram presentes o Secretário de Estado do Empreendedorismo, Competitividade e Inovação, Carlos Oliveira, o Reitor da Universidade do Minho, António Cunha, e o Presidente do Conselho Directivo da Ordem dos Engenheiros Região Norte, Fernando de Almeida Santos.

A sessão de abertura foi conduzida por Carlos Neves, em representação Colégio Regional de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros, que enfatizou a importância deste evento para toda a sociedade e, de um modo particular, para a comunidade dos engenheiros. Referiu

ainda que a Mobilidade Eléctrica (ME) representa um novo paradigma para a sociedade do século XXI, designadamente na sua dimensão Tecnológica, na vertente da Mobilidade efectiva e nos hábitos quotidianos, bem como na perspectiva da Sustentabilidade, tanto ambiental como económica. Foi ainda referido que a ME representa uma oportunidade para o desenvolvimento do Conhecimento e de Tecnologias com a marca «*Made in Portugal*», sendo o MOBI-e disso um bom exemplo, o que faz muito bem à nossa auto-estima enquanto nação e seguramente fará ainda melhor à balança comercial do país. Por último, foi dada relevância à intervenção fundamental da Engenharia em todo este movimento da ME, bem como ao seu efeito catalisador em termos da dinâmica de Inovação e Empreendedorismo que lhe está associado.

O Presidente do Conselho Directivo da Ordem dos Engenheiros da Região Norte, Fernando de Almeida Santos, interveio, agradecendo a presença dos participantes, estimulou os engenheiros mecânicos a manterem-se atentos a toda a evolução técnica associada à mobilidade eléctrica,

bem como aos impactos que este paradigma seguramente acarretará para a mobilidade, particularmente nas cidades. Manifestou, ainda, o envolvimento que a OERN teve, e quer continuar a ter, em todas as iniciativas que promovam a Engenharia Portuguesa e os seus Engenheiros.

O Reitor da Universidade do Minho (UM), António Cunha, destacou o simbolismo da realização das Jornadas na cidade onde está sedeada a Escola de Engenharia da UM, bem como a relevante participação que esta Universidade tem tido no âmbito do projecto MOBI-e. Referiu que a ME é um dos maiores desafios que as sociedades modernas irão enfrentar, do ponto de vista tecnológico, económico e social. Destacou o percurso que Portugal está a fazer na criação de redes de distribuição e de pontos de carregamento, alertando que o mais difícil será a mudança de hábitos dos cidadãos, designadamente a substituição dos mais de 500 milhões de automóveis «convencionais» que existem no mundo. Referiu, ainda, a importância que a Investigação & Desenvolvimento, tanto na área da ME como em muitas outras áreas do Conhecimento, tem tido nos últimos anos para a afirmação da UM à escala internacional.

O Secretário de Estado do Empreendedorismo, Competitividade e Inovação, Carlos Oliveira, destacou a importância que a ME representa para a afirmação de Portugal no contexto internacional. O programa MOBI-e, é já reconhecido como o *benchmark* europeu sobre redes de distribuição e carregamento de veí-

culos eléctricos. Portugal já está a exportar esta tecnologia para a Noruega, que vai adoptar o modelo português neste domínio. Referiu não ser previsível que Portugal se torne um país relevante enquanto fabricante de veículos eléctricos integrais no entanto, poderá ser um importante fabricante de tecnologias associadas à ME, tal como o MOBI-e já o demonstra. A visão mais realista é a de que Portugal se torne um *Living Lab* para estas tecnologias e seja capaz de atrair fabricantes estrangeiros para que estes as testem no nosso país. Salientou a necessidade de se evoluir na normalização de tecnologias, desde logo para permitir a criação de ambientes compatíveis para a circulação de veículos à escala internacional, como por exemplo o «Roaming de Carregamento». Por último, destacou a importância destes exemplos para evidenciar o benefício da aposta na investigação e desenvolvimento de tecnologia, enquanto estratégia para o progresso do país.

Os temas apresentados foram bastante diversificados, tendo-se iniciado o painel de apresentações com uma visão global do panorama mundial relativamente aos veículos eléctricos,





a cargo de Jorge Martins, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica da UM e um dos elementos da organização das jornadas. Houve uma forte componente de apresentações dedicadas aos estudos e desenvolvimentos que estão a ser feitos em universidades, como sejam a apresentação do Veículo para a Competição Internacional «Formula Student» – o FST04, do Instituto Superior Técnico, o CEPIUM – *Carro Eléctrico Plug-in da Universidade do Minho* e o Veículo Eléctrico de Competição – VEC, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – FEUP.

Foram ainda apresentados os projectos em curso para a Mobilidade Eléctrica Portuguesa MobiCar e MOBI-e, sobre a gestão dos sistemas e pontos de carregamento, projectos sobre desenvolvimento, alteração de veículos para tracção eléctrica e sua homologação, dificuldades e cuidados, e ainda projectos de desenvolvimento de BMS – *Battery Management System*.

O evento contou também com uma mesa redonda, moderada por Carlos Sousa, *Coordenador do Colégio de Engenharia Mecânica da Região Norte da Ordem dos Engenheiros*, onde foram abordados temas mais

controversos. A política fiscal para a mobilidade eléctrica, os perigos e cuidados a ter em manusear corrente contínua de elevada tensão, os rendimentos globais nos ciclos energéticos, a sobrecarga na rede para distribuição de energia eléctrica e os novos paradigmas da utilização de veículos (sendo estes eléctricos), foram alguns dos temas em discussão.

A sessão da manhã terminou com a intervenção de Rosa Maria Vaz Costa, *Delegada Distrital de Braga da ordem dos Engenheiros* que, em representação do *Senhor Presidente da Câmara Municipal de Guimarães*, que saudou a realização das jornadas nesta cidade, destacando que a mesma tem uma estratégia de apoio à mobilidade eléctrica, havendo já em funcionamento viaturas eléctricas na sua frota automóvel e vários pontos de carregamento para veículos eléctricos, o que de algum modo se relaciona com o grande evento da «Capital Europeia da Cultura», que decorrerá em Guimarães em 2012.

A tarde foi dedicada a uma Mostra de viaturas de tracção eléctrica e demonstração dos carros com estudos e desenvolvimentos feitos maioritariamente por estudantes. Para além destes, os participantes tiveram a oportunidade de experimentar carros como o FUTI (Primeiro Carro Eléctrico Português), o MITSUBISHI i-Miev e o TOYOTA híbrido «Plug-in». Perante a permanente evolução técnica e tecnológica da temática e o sucesso da iniciativa, os organizadores pretendem realizar já no próximo ano, as II Jornadas da Mobilidade Eléctrica.

OS NOVOS DESAFIOS NA PREVENÇÃO DO RISCO LABORAL E SEGURANÇA RODOVIÁRIA OCUPACIONAL, EM DEBATE NO PORTO

O Hotel Tiara-Park Atlantic do Porto, recebe nos próximos dias 1 e 2 de Março, o 10º Congresso Internacional de Segurança e Saúde do Trabalho, que vai contar com a presença de especialistas provenientes da Organização Internacional do Trabalho, Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, da Associação Internacional de Segurança Social, do European Transport Safety Council e do Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, entre outras.

Sob o tema 'Os Novos Desafios na Prevenção do Risco Laboral', este evento irá reunir diferentes experiências e perspectivas sobre a prevenção do risco profissional e estratégias no domínio dos novos riscos emergentes e também da segurança rodoviária em trabalho, como novo risco emergente. O congresso é organizado pela Ordem dos Engenheiros (Região Norte), em conjunto

com a Autoridade para as Condições de Trabalho e com a Associação Portuguesa para a Segurança e Saúde do Trabalho.

Propõe-se com esta temática, uma oportunidade para o seu lançamento e discussão pública nas mais variadas vertentes e em particular nas possíveis estratégias de antecipação dos novos riscos emergentes. Trata-se de uma temática de capital importância para o desenvolvimento da prevenção do risco profissional e da melhoria de condições de trabalho, no mundo actual e futuro do trabalho.

Integrado no contexto temático do Congresso, será realizado o 1.º Fórum Ibérico de Segurança Rodoviária Ocupacional. Propõe-se com a realização deste Fórum, um olhar atento ao risco emergente que é a sinistralidade rodoviária de trabalho, aproveitando as possíveis sinergias que podem ser encetadas com Espanha que está a começar a desenvolver várias acções específicas, no sentido da prevenção rodoviária ocupacional.

Mais informações em www.cis2012.org



O SECTOR DEPARA-SE COM UM GRANDE DESAFIO: O REFORÇO DA QUALIDADE DOS PROFISSIONAIS NAS DIFERENTES ÁREAS DE INTERVENÇÃO – PROJECTO, EXECUÇÃO, CERTIFICAÇÃO E EXPLORAÇÃO

INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS E A QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL: IMPÕE-SE MUDANÇA LEGISLATIVA

José Manuel Freitas
Engenheiro
Electrotécnico

1. INTRODUÇÃO

A legislação associada às instalações eléctricas está dispersa por vários diplomas desactualizados e desenquadrados da realidade. Se até meados do século XX as instalações eléctricas se destinavam, essencialmente, a servir as necessidades de iluminação e à alimentação de dispositivos de reduzida potência, hoje a situação mudou radicalmente. A introdução e aplicação de um conjunto muito variado de equipamentos e tecnologias, tornam imperiosa a existência de instalações eléctricas fiáveis e dotadas de patamares de elevada segurança.

Para garantir a qualidade das instalações eléctricas, o sector depara-se com um grande desafio: o reforço da qualidade dos profissionais nas diferentes áreas de intervenção (projecto, execução, certificação e exploração), conforme se pôde constatar no 11.º Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Electrotécnica, ocorrido no dia 19 de Outubro, na Exponor, em Matosinhos.

Sendo a qualidade das instalações eléctricas um dos pontos-chave do debate, foi por mais evidente que actualmente a especialidade é tratada por vários agentes com formação e competências diferenciadas. Se a Ordem dos Engenheiros qualifica engenheiros electrotécnicos e a Ordem dos Engenheiros Técnicos atribuí as competências aos engenheiros técnicos electrotécnicos, sendo

os electricistas são habilitados pela DGEG. Como é do conhecimento de todos, esta entidade mantém como válidas para o exercício da profissão todas as inscrições efectuadas antes do Decreto-Lei 229/06, de 24 de Novembro, numa lógica pouco clara, em termos de tutela do exercício da profissão nesta especialidade.

Por isso toda a regulamentação do sector, no que respeita à admissibilidade dos técnicos responsáveis, precisa de ser regulamentada com a maior urgência. Data de 1983 o decreto regulamentar que define o estatuto do técnico responsável. Segundo o diploma legal, «como técnico responsável é reconhecida competência em qualquer das áreas aos engenheiros electrotécnicos, aos engenheiros técnicos de electrotecnia». Resolvendo que, «tratando-se de projectos de instalações eléctricas de concepção simples, a responsabilidade pode ser assumida por electricistas que provem ter competência para o efeito». Também no domínio da execução e exploração os electricistas têm competências: sem limites no primeiro caso e na exploração a competência vai até à potência nominal até 250kVA e tensão até 30 kV. Enfim, grande parte das instalações!

Estes aspectos não são assim tratados da forma mais adequada, pois um projecto deste tipo tanto pode ser relativamente simples como muito complexo. Acima de tudo, um projecto é um acto de engenharia que só pode ser praticado por

engenheiros. A responsabilidade deve ser dada a quem tem capacidade para a assumir, ou seja, a quem tenha os conhecimentos adequados e uma boa formação técnica. Não pode ser atribuída de uma forma algo fluida.

Por outro lado, no domínio da execução, constata-se a existência de conflitos permanentes entre o instalador e o dono de obra, resultado da ausência de projecto (porque a legislação o dispensa). Em muitos casos o projecto não passa de uma peça funcional, servindo simplesmente para a entidade licenciadora emitir a licença de construção. Quando o projectista declara que a “responsabilidade termina com a aprovação do projecto” cria as condições para futuros conflitos entre o dono da obra e executantes, e conduz, na maior parte das vezes, à inadequabilidade da instalação ao projecto aprovado. Esta lacuna abre caminho à incompatibilidade entre o posicionamento do dono da obra, caracterizado pela pretensão de obter maior qualidade da instalação ao menor custo possível e à posição do executante/prestador, caracterizada, normalmente, pelo propósito de cumprir os critérios mínimos de qualidade da instalação com o menor custo possível.

De salientar ainda que a crescente falta de preparação de alguns profissionais, devido à falta de uma adequada formação profissional e o papel dos empreiteiros gerais cujos Directores de Obra são cada vez mais “gestores de contratos” em vez de técnicos conhecedores e efectivos condutores da obra.

Em meu entender a responsabilidade por esta dualidade de critérios não é exclusiva das duas entidades, sendo motivada por aspectos das mais variadas índoles, designadamente de legislação desadequada, de falta de formação ética e deontológica dos intervenientes no processo, de falta de rigor da própria sociedade e da falta de formação técnica dos mesmos.

Interessa também referir que a produtividade e a desburocratização são caminhos certos para a competitividade, sendo a certificação um suporte essencial para a qualidade.

No domínio da certificação das instalações o Decreto-Lei 272/92 e consequentes portarias instituíram numa única entidade o monopólio na certificação das instalações eléctricas. Este modelo, embora burocrático, numa fase inicial teve a par-

ticuliaridade de corrigir um conjunto de acções exclusivas da gestão do distribuidor público de energia. Actualmente, é pouco claro e desadequado: não primando pela transparência e pela isenção. Quando mistura técnicos com formação superior com os restantes, considerando-os técnicos responsáveis, ignora que sem uma sólida formação não há qualidade nas instalações.

Algo está errado quando se submetem engenheiros electrotécnicos com anos de experiência e dotados de comprovados conhecimentos técnicos a processos duvidosos e carregados de subjectividade, subordinando o seu trabalho a vontades pessoais, dominância e teimosia dos “inspectores de instalações e analistas de projectos”, cuja acção resulta dos poderes exclusivos delegados pelo Estado fora da lógica concorrencial. Enquanto uns são jovens licenciados no início da sua carreira profissional, outros são profissionais com reconhecimento, validação e certificação de competências (RVCC), certificados pelo IEFP, centros de formação profissional e outras entidades externas acreditadas

No «Colégio de Electrotecnia da Ordem dos Engenheiros» esta matéria tem sido debatida. Para o efeito, foi criado um grupo de trabalho visando o desenvolvimento de propostas tendentes à revisão legislativa. A principal conclusão assentou na necessidade de as instalações eléctricas serem dotadas de segurança. Ora para haver segurança tem de estar sujeitas a fiscalizações sucessivas ao longo do processo de construção, contrariamente ao que sucede actualmente, em que esse controlo é feito num único momento.

O actual sistema de certificação, por amostragem, que envolve inspecção e certificação das instalações eléctricas em apenas 30% do universo das instalações, é gerador de insegurança. Como ficam as restantes 70%? Paga-se a vistoria que não é feita e emite-se o documento numa lógica funcional e meramente administrativa.

O modelo de certificação proposto pelo grupo de trabalho no domínio das inspecções e certificação implica o acompanhamento da execução em obra ao longo de todo o processo construtivo pelo responsável do projecto, ou em quem este o delegar, que assegurará o cumprimento do definido no projecto e a aplicação de materiais certificados e adequados à instalação em causa. Este

acompanhamento e supervisão incluem a realização de testes e ensaios de conformidade para que no momento em que for solicitada a ligação à rede haja a garantia de que o certificado de exploração seja emitido.

Este documento atesta:

I. Maior segurança: Ao serem inspeccionadas todas as instalações eléctricas, a segurança dos cidadãos aumentará, pois as instalações dos edifícios colectivos, creches, escolas, estabelecimentos comerciais e outros, deixarão de estar abrangidos pelo actual critério das amostragens e da quota dos 70% que não são sujeitos à inspecção;

II. Mais controlo: Ao acompanhar a execução das instalações em todo o processo com a consequente inspecção e certificação das instalações por técnico credenciado (engenheiro e/ou engenheiro técnico) haverá um efectivo controlo sobre a qualidade, segurança e fiabilidade das instalações;

III. Simplificação Administrativa: Os ganhos de simplificação administrativa e respectiva desburocratização com consequente redução de riscos dos utilizadores, serão um contributo necessário na aplicação do Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação – Decreto-Lei 26/2010;

IV. Responsabilização: Ao invés do que acontece nas outras disciplinas da engenharia, ainda é possível fazerem-se instalações eléctricas sem que previamente, estas tenham tido um projecto definidor das soluções e das tecnologias a empregar, o que pode originar muitas vezes encargos suplementares para o utilizador. Ao remeter para engenheiros e engenheiros técnicos o projecto, a execução e a certificação, aumentará a responsabilidade relativamente à fiabilidade, qualidade e segurança de todas as instalações eléctricas acentuando o conceito da responsabilidade.

Em resumo, pode-se afirmar que o processo de licenciamento de obras, com a publicação do Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE) e suas alterações, simplificaram-se pro-

cedimentos, diminuíram-se os prazos, e, reduziu-se a intervenção dos órgãos decisores, mas em contrapartida aumentou-se a responsabilidade dos técnicos nas diversas especialidades. Esta regra geral tem, contudo, uma excepção: os projectos eléctricos, execução e certificação das instalações eléctricas.

Afinal os engenheiros electrotécnicos terão que assumir definitivamente as suas funções e responsabilidades fora da esfera redutora da panóplia legislativa existente, que além de obsoleta é inadequada. A formação existe, o conhecimento também. A confiança reiterada está patente no Editorial da INGENIUM n.º 124: «No caso da Ordem dos Engenheiros, a atribuição do título profissional de Engenheiro e a função estatutária de regulação assumem-se como Certificação, testemunhando perante a Sociedade, que os profissionais inscritos na Ordem observam critérios profissionais e deontológicos rigorosos e consolidados».

Pelo exposto, é necessário adequar-se a legislação sobre instalações eléctricas à realidade exigida pelo avanço tecnológico e de uma sociedade mais exigente, que permitirá:

- aumentar as garantias relativas à segurança das instalações eléctricas e dos respectivos utilizadores consubstanciada na obrigatoriedade de um projecto de execução para todas as instalações eléctricas;
- tornar todo o processo, desde o projecto à exploração das instalações, mais flexível e simples
- envolver os técnicos da área da Engenharia, atribuindo-lhes as responsabilidades inerentes à qualificação profissional, nas diversas fases do processo (projecto, execução, certificação, fiscalização e exploração).

2. ENQUADRAMENTO LEGAL DA SITUAÇÃO ACTUAL

2.1 Aspectos Gerais

Actualmente, não é legalmente exigido projecto para as instalações eléctricas de serviço particular do tipo C (instalações alimentadas por uma rede de serviço público em baixa tensão cuja potência seja inferior ou igual a 50 kVA).

Neste contexto, importa referir a evolução havida:

- O Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de Julho de 1936, que aprovou o Regulamento de Licenças para Instalações Eléctricas (RLIE), não estabelecia qualquer obrigação em termos de elaboração de projectos. Foi com o Decreto-Lei n.º 740/74, de 26 de Dezembro, que se estabeleceu a obrigatoriedade de apresentação de projecto para edifícios cuja potência total excedesse 20 kVA.
- Posteriormente, o Decreto-Lei n.º 517/80, de 31 de Outubro, que estabeleceu a tramitação dos projectos, no seu Anexo I, determinava que careciam de projecto eléctrico as instalações eléctricas de serviço particular de 1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª categorias (independentemente da potência instalada) e as de 5.ª categoria, de potência nominal superior a 20 kVA, ou estabelecidas em locais de área superior a 100 m², quando se trate de estabelecimentos receptores de público, ou instalações eléctricas estabelecidas em locais sujeitos a risco de explosão e, ainda, instalações de parques de campismo e de portos de recreio (marinas).
- Mais recentemente, o Decreto-Lei n.º 272/92, de 3 de Dezembro, entre outros aspectos, veio alterar o n.º 5 do anexo I do Decreto-Lei n.º 517/80, de 31 de Outubro, dispensando o projecto para as instalações de serviço particular de 5.ª categoria (sensivelmente correspondente ao actual tipo C) com potência até 50 kVA.

Esta é a situação presente, sendo que a não exigência legal da existência de projecto para instalações eléctricas de serviço particular do tipo C, com potência até 50 kVA, (nas quais são abrangidos variados tipos de instalações, nomeadamente moradias, pequenos edifícios multifamiliares, pequenas unidades industriais e comerciais, etc.), se tem traduzido, na prática, na realização destas obras sem projecto de execução, sendo apenas realizadas segundo a orientação dos técnicos responsáveis pela sua execução, muitas vezes sem qualificação profissional adequada.

2.2. Licenciamento das instalações eléctricas

Quanto ao processo de licenciamento de obras, a evolução legislativa tem sido no sentido de o tornar progressivamente mais simples e flexíveis, diminuindo os prazos de tramitação, e diminuindo a intervenção dos órgãos decisores, reguladores e fiscalizadores, mas simultaneamente aumentado a responsabilização dos Engenheiros e Engenheiros Técnicos, nomeadamente civis, intervenientes no processo (projecto, direcção e fiscalização de obra).

Alterações semelhantes foram já implementadas noutras áreas da Engenharia Electrotécnica, como é o caso das telecomunicações, sistemas de elevação electromecânicos, RCCTE, RSECE, nas áreas das estruturas, águas e outras. Contudo na área das instalações eléctricas esta evolução não se verifica pois todos os projectos têm que ser previamente aprovados pelas Delegações Regionais do Ministério da Economia (DRME) ou pela ANIIE – Associação Nacional Inspector de Instalações Eléctricas (CERTIEL).

2.3 Projecto de instalações eléctricas

A obrigatoriedade de existência de um projecto de instalações eléctricas, em sede de licenciamento ou de execução, subscrito por Engenheiro Electrotecnico ou Engenheiro Técnico, garante maior qualidade, segurança, flexibilidade e funcionalidade das instalações.

Os critérios da potência instalada, por si só, não podem justificar a dispensa do projecto.

Para que possa vir a ser estabelecido um paralelo com as outras obras de engenharia – em que é exigido um projecto para cada tipo de instalação – torna-se imperioso e urgente a alteração legislativa vigente.

Será naturalmente de aceitar a existência de excepções a esta regra geral de obrigatoriedade de projecto de execução elaborado por Engenheiros e Engenheiros Técnicos, no caso de instalações eléctricas muito simples e padronizadas, que deverão ser tipificadas para não ocorrerem dúvidas.

2.4. Inspeção/Certificação das Instalações Eléctricas

Após a conclusão da obra, o processo termina com a atribuição do certificado de exploração à

instalação eléctrica em causa, sendo a inspecção/vistoria, realizadas por Engenheiro Electrotécnico ou Engenheiro Técnico.

2.5 Exploração de Instalações Eléctricas

De forma a garantir aos utilizadores das instalações eléctricas uma segurança efectiva, há também que reforçar o papel do técnico responsável pela exploração da instalação, que deve ser assumido por Engenheiro Electrotécnico ou Engenheiro Técnico com as especialidades reconhecidas para o efeito pelas respectivas Associações Profissionais.

3. CONCLUSÕES – LINHAS GERAIS DA PROPOSTA

Pelo acima exposto, torna-se necessário proceder a alterações da legislação existente, de modo a simplificar os processos, mas reforçando a sua credibilização e dando garantias de segurança e qualidade aos utilizadores.

No novo contexto, o papel do Engenheiro será determinante para atingir estes objectivos dignificando-se, simultaneamente, o exercício da sua actividade profissional.



Para o efeito torna-se necessário:

3.1. Projecto de Instalações Eléctricas

Assegurar a exigência de projecto de execução para todas as instalações eléctricas elaborado por Engenheiros Electrotécnicos ou Engenheiros Técnicos, melhorando assim a qualidade e a segurança das instalações, conferindo plena

responsabilidade ao engenheiro projectista com a emissão do termo de responsabilidade pelo projecto e dispensando a análise prévia do mesmo.

Simultaneamente, deverão ser estabelecidos os direitos e deveres do técnico responsável pelo projecto, nomeadamente:

- No acompanhamento da execução da obra;
- Nas alterações ao projecto, decorrentes de necessidades verificadas em obra

3.2. Execução

Assegurar a boa execução das instalações eléctricas com uma implementação efectiva da figura do técnico responsável pela execução.

Podem ser responsáveis pela execução de instalações eléctricas os Engenheiros Electrotécnicos e os Engenheiros Técnicos, reconhecidos para o efeito pelas respectivas Associações Profissionais, de acordo com a respectiva experiência e os níveis de potência das instalações.

Compete ao técnico responsável pela execução, após a conclusão da instalação:

- Emitir do termo de responsabilidade pela execução;
- Elaborar o relatório final (modelo a definir) de execução da instalação onde seja evidenciado, entre outras, o cumprimento das normas técnicas e dos regulamentos de segurança aplicáveis, bem como as medições e ensaios realizados, necessários à verificação das condições de segurança do seu funcionamento;

3.3. Exploração

Garantir o bom estado de conservação e a consequente segurança dos utilizadores das instalações, durante a sua vida útil, mediante adequada regulamentação da figura do técnico responsável pela exploração de instalações eléctricas.

Podem ser responsáveis pela exploração de instalações eléctricas de serviço particular os Engenheiros e os Engenheiros Técnicos inscritos em associações públicas de natureza profissional que os considere habilitados para o efeito, de

acordo com a respectiva experiência e os níveis de potência das instalações.

As instalações eléctricas que careçam de técnico responsável pela exploração, a definir, devem estar referenciadas no portal do regulador do sector onde será publicado em formato electrónico o respectivo termo de responsabilidade e relatórios técnicos exigidos ou outros que o responsável pela exploração entenda por convenientes. Nenhuma destas instalações pode estar mais do que três meses sem técnico responsável pela manutenção sob pena de corte na alimentação.

Para todos os casos em que existam responsáveis pela exploração, deve existir um programa de inspecções alicerçadas numa óptica de auditoria, pelo regulador do sector ou em quem ele delegar.

3.4 Ligação à Rede Pública de Distribuição

Garantir, sem prejuízo das inspecções a realizar numa óptica de auditoria pelo regulador do sector ou em quem ele delegar, que é condição suficiente para a ligação de uma instalação de serviço particular à rede pública de distribuição de energia a apresentação, em moldes a definir pelo regulador do sector, dos seguintes elementos:

1. Termo de responsabilidade pela execução;
2. Relatório final de execução (a definir);
3. Termo de responsabilidade da exploração, quando a instalação careça de técnico responsável pela exploração.

A opção da ligação à rede de distribuição pública de energia é do dono da obra e do técnico responsável pela execução e/ou da exploração, quando exista.

3.5 Conservação das Instalações

De forma a garantir a qualidade de serviço, a segurança e integridade de pessoas e bens ao longo do tempo, é de exigir inspecções periódicas para as instalações que não careçam de técnico responsável pela exploração, em moldes a definir pelo regulador do sector tendo em conta os níveis de potência.

Deve ser estudado um modelo de a verificação periódica das instalações, a implementar de forma progressiva.

3.6. Regime de Formação

Conferir às associações públicas de natureza profissional que representam os Engenheiros Electrotécnicos e os Engenheiros Técnicos com competência para o estabelecimento da qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projectos electricos, nos termos da lei, e assegurar que aos técnicos nelas inscritos e habilitados neste âmbito actualizem os respectivos conhecimentos.

3.7 Regime disciplinar

As acções desenvolvidas em sede de projecto, execução, certificação e exploração, serão objecto de inspecções de auditoria, a realizar pela entidade reguladora do sector ou em quem ela delegar, já com a instalação em exploração. Caso sejam evidenciadas não conformidades graves que ponham em causa a segurança de pessoas e bens, deverão ser previstas sanções adequadas para os respectivos técnicos (projecto, execução, certificação e exploração) de acordo com as responsabilidades que a cada um possam ser assacadas.

Estas não conformidades graves deverão ser comunicadas às Associações Profissionais que actuarão nomeadamente através da penalização gradativa em termos de reconhecimento de competência para a função de projectista/instalador.

As não conformidades acima referidas deverão ser devidamente identificadas em lista a elaborar sob a responsabilidade do regulador do sector.

3.8 Nota Final

Como pedra final de fecho deste edifício, deverá promover-se a revisão e actualização do «Estatuto do Técnico Responsável por Instalações Eléctricas de Serviço Particular» aprovado pelo Decreto Regulamentar nº 31/83, de 18 de Abril, e alterado pelo Decreto-Lei nº 229/2006, de 24 de Novembro.



O DECRETO REGULAMENTAR
10/2009 DE 29 DE MAIO,
RECTIFICADO PELA
DECLARAÇÃO 54/2009

REGULAMENTAÇÃO DA CARTOGRAFIA A USAR NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL (IGT)

Alexandrina Meneses

Coordenadora do Conselho
Regional Norte do Colegio
de Engenharia Geográfica
Vogal do Conselho Directivo
da Região Norte da Ordem
dos Engenheiros

Decorreu, no dia 12 de Outubro pelas 14h, no auditório da sede da Ordem dos Engenheiros da Região Norte, uma sessão dedicada à Regulamentação de Cartografia. Estiveram presentes entidades e empresas, tais como Instituto Geográfico Português, Lógica, Artop, EDP, que contribuíram para o debate desta temática. Este tema não gera consenso na comunidade geográfica e provoca confusão nos utilizadores de informação geográfica, principalmente nos técnicos que têm a seu cargo a aprovação dos seus Planos de Ordenamento.

O Decreto Regulamentar 10/2009 de 29 de Maio, rectificado pela declaração 54/2009, fixa a cartografia a utilizar nos instrumentos de gestão territorial bem como a representação de quaisquer condicionantes. O objectivo deste DR visa melhorar a qualidade e a eficácia dos IGT, impulsionando o desenvolvimento dos recursos técnicos disponíveis na gestão do território ao nível local. No entanto e, como consequência deste DR, a regulamentação, controlo da produção cartográfica e da sua qualidade acabam por estar intrinsecamente interligados através da obrigatoriedade da homologação de cartografia ou utilização de cartografia oficial. Se até à data, um PDM (Plano Director Municipal) ao ser revisto podia ser publicado sobre cartografia não oficial ou não homologada, a partir deste DR, tal deixou de ser possível.

A obrigatoriedade de se trabalhar com cartografia homologada ou oficial para fins públicos, decorre da chamada Lei da Cartografia (DL nº 193/95 de 28 de Julho, alterado pelo DL 202/2007

de 25 de Maio), «qualquer entidade pode produzir cartografia ou desenvolver actividades no domínio da produção cartográfica, desde que para o efeito, esteja habilitado por lei «ou haja efectuado a declaração prévia prevista no artigo 8º do referido DL, ou seja, com excepção dos organismos produtores de cartografia oficial, encontram-se sujeitos a declaração prévia ao IGP (ou Instituto Hidrográfico), o exercício de actividades no domínio da produção de cartografia topográfica ou temática de base topográfica (ou cartografia hidrográfica e levantamentos hidrográficos).

No entanto, segundo o artigo 15º, «para fins de utilização pública, a produção cartográfica referida anteriormente encontra-se sujeita a homologação», sendo que, são condições de homologação, entre outras, a garantia de actualização e respeito pelas especificações técnicas, acompanhada de relatório técnico detalhado assinado por um Engenheiro Geógrafo com cédula profissional válida da Ordem dos Engenheiros.

Analisando o DR não podemos deixar de nos questionar, faz sentido exigir a homologação de todo e qualquer produto cartográfico, que não seja oficial, para fins de utilização pública?

Sendo um Plano de Urbanização (PU) ou um Plano de Pormenor (PP), da competência e gestão municipal, faz sentido exigir que a cartografia de base seja homologada?

Se «para fins de utilização pública» é necessário homologar os produtos cartográficos, então todos os levantamentos topográficos realizados

por técnicos municipais, deveriam ser homologados? Não esquecer que todos os levantamentos topográficos municipais têm um objectivo: gestão municipal, ou seja, compra e venda de parcelas de terreno, licenciamento municipal, expropriações, entre outros.

Nesta linha de pensamento, então todos os projectos de arquitectura que derem entrada numa Câmara Municipal em formato digital georreferenciados deviam ser homologados, pois os mesmos terão uma 'utilidade pública' uma vez que irão integrar o sistema de informação geográfica municipal.

Por outro lado, os projectos de novas autoestradas são assentes em cartografia digital actualizada (escalas 1k, 2k e 5k), não homologada. Para constatar este facto, basta consultar a listagem do IGP, onde se encontram os municípios ou associações com cartografia homologada. Faz sentido, o Estado 'homologar' o próprio Estado? Estas foram algumas das questões colocadas nesta sessão.

No entanto, o controlo de qualidade dos produtos cartográficos deve ser garantido. Como garantir a qualidade da cartografia que se produz?

Com o DL 202/2007 de 25 de Maio, e no âmbito do SIMPLEX, é eliminado o sistema de controlo administrativo prévio do licenciamento das empresas e actividades de produção de cartografia – alvará – sendo também eliminada a direcção técnica especializada (Eng^o Geógrafos) e, como consequência disto, é efectuada a abertura do mercado de trabalho a outras áreas profissionais.

De facto, tal como foi referido na sessão de Regulamentação de Cartografia, uma empresa com alvará de produção de cartografia, não significa obrigatoriamente que produza cartografia de qualidade. Por outro lado, uma empresa produtora de cartografia cuja direcção técnica não esteja a cargo de um Eng^o Geógrafo, não pode ser uma empresa qualificada para o efeito. É necessário um sistema de regulamentação e controlo de qualidade dos produtos cartográficos.

Para efeitos da utilização pública nos instrumentos de gestão territorial, devemos distinguir os PDM's (cobertura nacional) dos PU's e PP's (cobertura regional/local). Enquanto, para os PDM's a cartografia de referência deve ter a garantia de qualidade, pois a mesma irá integrar o sistema de informação territorial nacional, onde erros num concelho afectam todos os concelhos vizinhos, nos

PU's e PP's tal não acontece, pois os possíveis erros afectaram unicamente a área a intervir do plano. Assim, uma solução intermédia poderá facilitar todo este processo, ou seja, considerar a homologação da cartografia 10k para utilização nos PDM's, deixando a cartografia a usar em PU's e PP's de fora, bastando para tal a declaração de responsabilidade do Eng^o Geógrafo responsável.

Esta possível solução permitiria reduzir drasticamente a cartografia que é sujeita a homologação, estando garantida a qualidade da cartografia a fins de utilização pública nos instrumentos de gestão territorial.

A informação geográfica de base é de extrema importância na gestão municipal. Os municípios devem de fazer a gestão da sua informação geográfica de base, prevendo a sua actualização ou aquisição de nova cartografia atempadamente, de forma a não gerarem situações de impasse no momento em que se torna urgente elaborar ou rever os instrumentos de gestão territorial.

em baixo

extractos de PDM de 1^a geração e de 2^a geração (PDM em revisão)





UMA DAS MAIORES
MULTINACIONAIS DE CAPITAIS
PORTUGUESES

EFACEC, UMA EMPRESA GLOBAL

Francisco Bernardo
Sampaio de Almada-Lobo
Administrador
da EFACEC

Com mais de um século de história, os últimos anos da Efacec foram marcados por profundas transformações que consolidaram a empresa como uma das maiores multinacionais de capitais portuguesas. Com efeito, a Efacec é hoje uma das empresas portuguesas com uma presença mais alargada do mundo, operando em sectores vocacionados para o futuro, que vão da energia aos transportes e à engenharia, do ambiente aos serviços e às energias renováveis.

A empresa posiciona-se actualmente como um dos grandes *players* mundiais nos seus sectores de actividade, concorrendo com outras empresas internacionais com dimensão e de vanguarda tecnológica. No mercado da exportação, que representa cerca de 70% do seu volume de negócios, hoje superior a 1.000 milhões de euros, a Efacec posiciona-se cada vez mais como exportadora de tecnologias e de soluções tecnologicamente sofisticadas, empregando mais de 4800 colaboradores em todo o mundo.

É uma empresa que contribui de forma acentuada para a criação líquida de emprego qualificado e para o desenvolvimento dos centros de excelência nacionais, baseando-se em fortes valores de responsabilidade social e de grande respeito por todos os *stakeholders*, confirmados de resto por diversos prémios e distinções em Portugal e internacionalmente.

A aceleração decisiva da dimensão internacional da Efacec ocorreu a partir de 2007, com várias reestruturações significativas. O desenho de um novo modelo organizacional permitiu responder aos desafios da internacionalização da empresa, com a criação de dez Unidades de Negócio, Transformadores, Aparelhagem, *Serviceing*, Engenharia, Automação, Manutenção, Ambiente, Renováveis, Transportes e Logística, responsáveis pelo desenvolvimento global da actividade respectiva.

Por outro lado, mantendo um inequívoco interesse no mercado nacional, a Efacec desenvolveu em simultâneo uma nova abordagem no mercado internacional, ao focar a sua actividade em sete Unidades de Mercado, Estados Unidos da América, América Latina, Europa Central, Magrebe, África Austral, Espanha e Índia, consideradas prioritárias e onde pretende desenvolver e implantar as suas actividades.





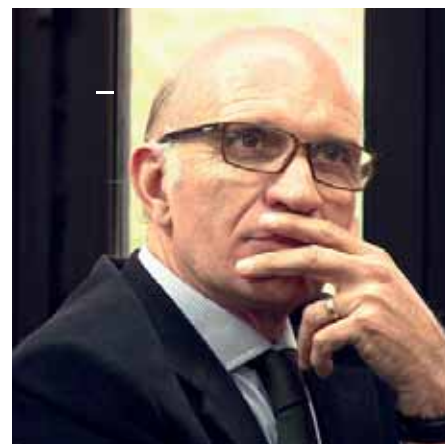
Nestas regiões, onde a Efacec tem vindo a crescer quer organicamente, quer por fusão, aquisição, constituição de *joint-ventures* ou construção de raiz, existem equipas autónomas de gestão que, de forma matricial, articulam com Portugal e com as outras regiões, o desenvolvimento das diferentes actividades da Efacec, nesses locais. Para além das Unidades de Mercado constituídas, a Efacec está ainda presente noutros países, sempre que o interesse de negócio se justifique, mas sem que necessariamente possua infra-estruturas e/ou operações locais.

Hoje a Efacec está presente em mais de 65 países e possui empresas e unidades industriais em vários deles, nomeadamente nos EUA (Geórgia, Effingham). Aí construiu, entre 2007 e 2009, uma fábrica de Transformadores de Potência (investimento de cerca de 180 milhões de dólares), uma das maiores concretizações da Efacec até ao presente. Mas as referências de sucesso e de expansão destacam-se em todas as geografias onde a empresa possui operações, como é o caso do Brasil, da Argentina, da Índia, de Angola, de Moçambique ou de Espanha.

Após o período de crescimento acelerado que a Efacec viveu nos últimos anos, atenta à complexidade e às exigências actuais da economia global, a Efacec mantém uma estratégia de



Francisco Bernardo Sampaio de Almada-Lobo



expansão internacional mas aposta também numa forte consolidação estrutural e processual, com foco no aumento da produtividade, do crescimento das margens, dos resultados e, como consequência, do maior valor criado.

A Efacec deixou de ser uma empresa portuguesa a vender no mundo para se transformar numa das maiores multinacionais portuguesas, detendo frentes tecnológicas e geográficas muito diversificadas que assumem um carácter decisivo no actual contexto tão complexo da economia mundial.

Com esta visão estratégica do seu crescimento internacional, a Efacec vai prosseguir os objectivos estratégicos de crescimento a nível global, consciente dos desafios que enfrenta mas, sobretudo, das oportunidades globais que emergem dos mercados de elevado crescimento em que opera e onde poderá vir a operar no futuro.

Licenciado em Engenharia Electrotécnica – UP (1972) e Especializado em Cálculo e Projecto de Máquinas Síncronas e Assíncronas (Brown Boveri – 1977), integra desde 2000 a Administração do Grupo EFACEC. Neste Grupo foi ainda Administrador Delegado da EFACEC Energia, Vice-presidente da EFACEC Internacional e membro da Comissão Directiva do Grupo.

De 1997 a 2000 foi Administrador-Delegado do Grupo FAIART-Faianças e Porcelanas, S.A e das suas afiliadas em Portugal e na Argentina. No seu percurso profissional destaca-se ainda a passagem pelo Grupo Vista Alegre e pelo MAGUE/ABB-SEPSA, a Presidência do Conselho de Administração do CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro e como Vice-Presidente e Presidente da EURISOL – European Federation of the ElectroCeramic Industry.





REGULAMENTO DE ADMISSÃO
E QUALIFICAÇÃO (RAQ)

NOVOS PROCEDIMENTOS DE ADMISSÃO À OE

José Vieira

Vice-Presidente da
Ordem dos Engenheiros

I – ENQUADRAMENTO E OPORTUNIDADE

Porque houve a necessidade de fazer uma Revisão do Regulamento de Admissão e Qualificação?

Para se entenderem os objectivos e o alcance da revisão do Regulamento de Admissão e Qualificação (RAQ) da Ordem dos Engenheiros (OE) importa contextualizar a actual situação das formações superiores em Engenharia em Portugal. Como é sabido, até à concretização da reforma do Ensino Superior introduzida pelo processo de Bolonha, as instituições de ensino superior (Universidades e Politécnicos) atribuíam os graus académicos de licenciatura e de bacharelato em engenharia. Com a reforma introduziram-se três níveis de formação, aos quais se atribuem os graus de licenciatura, mestrado e doutoramento, fazendo-se desaparecer o grau de bacharelato. Esta alteração trouxe mudanças substanciais na oferta de cursos e nos perfis de competências dos diplomados em cursos de Engenharia dos dois primeiros níveis, correspondendo, em geral, ao primeiro nível, cursos de três anos obtidos num

ciclo de formação e ao segundo nível, cursos de cinco anos obtidos em dois ciclos de formação ou em ciclos integrados.

Destas mudanças resultaram duas profundas consequências que deveriam ser tomadas em devida consideração pela OE: em primeiro lugar, a atribuição do grau académico de licenciado aos titulares de diplomas de primeiro ciclo, grau atribuído, antes da reforma, aos diplomados de cursos de ciclo longo, geralmente com cinco anos de formação; em segundo lugar, a obtenção do grau de mestrado em dois ciclos de formação criou a possibilidade de coexistirem formações de espectro largo (em ciclos integrados) com formações de banda estreita, facto com implicações directas na inscrição em especialidades existentes na OE.

A primeira das referidas consequências convocava a uma definição estratégica da Ordem para a admissão dos seus membros, pois o seu Estatuto em vigor estabelece que «a admissão como membro efectivo depende da titularidade de licenciatura, ou equivalente legal, em curso de Engenharia, estágio e prestação de provas».

A segunda, para além da questão das qualifi-

cações à entrada do ensino superior, colocava o problema de se saber se ao titular de um curso de mestrado em engenharia obtido em dois ciclos, corresponde uma formação de base, no primeiro ciclo, que garante uma aquisição de competências equivalente ao obtido num mestrado de ciclo integrado. Este é um aspecto fundamental a considerar na qualificação profissional, principalmente em actividades reguladas de espectro largo.

Por outro lado, a atribuição à Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), com carácter de exclusividade, das funções de avaliação e acreditação das instituições de ensino superior e dos seus ciclos de estudos veio exigir uma redefinição do processo de admissão dos membros da OE, uma vez que este processo estava baseado no seu processo de acreditação de cursos.

Se, para além dos perfis de competências dos diplomados de primeiro e segundo ciclos e da reforma do sistema de garantia de qualidade das instituições e dos cursos de engenharia, se acrescentarem as exigências de mobilidade e de expedidos processos de reconhecimento de competências dos engenheiros num espaço alargado à escala europeia, facilmente se compreenderá a absoluta imperatividade da OE promover a revisão do seu Regulamento de Admissão e Qualificação.

Para além de constituir um compromisso eleitoral assumido pela Direcção Nacional, as razões expostas originaram um extensivo debate interno em todo o País – Regiões e Delegações Distritais – e em todos os Órgãos da OE que estatutariamente se tiveram de pronunciar sobre a revisão do RAQ.

II – ÂMBITO DO NOVO RAQ

Em pontos gerais quais os aspectos jurídicos que diferenciam o novo Regulamento da sua versão anterior? Quais as características essenciais das alterações?

Em termos gerais, com o novo RAQ cumpre-se o impedimento legal de não efectuar acreditações de ciclos de estudos para fins profissionais e adopta-se um processo de admissão de candidatos respeitando as qualificações individuais decorrentes dos conhecimentos, aptidões e com-

petências obtidas em diferentes ciclos de estudos de Engenharia.

As alterações introduzidas relacionam-se com os aspectos essenciais na admissão e na qualificação. Relativamente à admissão ficou consagrada a admissão de licenciados em Engenharia pós-Bolonha, o fim da acreditação de cursos para efeitos de dispensa de provas de admissão e a avaliação curricular individual assumida como o processo de base para a admissão de novos membros. Quanto à qualificação, estabeleceu-se o conceito de grau de qualificação profissional tendo em vista diferenciar os membros na admissão, face às respectivas qualificações académicas, a diferenciação entre membros com pleno exercício numa especialidade e membros com exercício limitado na especialidade (em função das qualificações académicas) e a regulação na progressão de grau e no acesso aos níveis de qualificação.

Na sua perspectiva, como é que estas novas alterações têm sido aceites pelos membros actuais da OE? Pelas Escolas de Engenharia e pelos respectivos estudantes?

De uma forma geral, tenho a opinião de que estas alterações têm sido aceites com elevada compreensão pela esmagadora maioria dos membros actuais da OE. Na realidade, todos nós já compreendemos que os desafios do novo enquadramento das formações superiores em Engenharia não se compadecem com uma posição passiva da OE mas, pelo contrário, exigem uma atitude pró-activa de procura de soluções viradas para o futuro, antecipando os desenvolvimentos da qualificação e da mobilidade profissional no quadro da União Europeia.

Quanto às Escolas e aos estudantes de Engenharia, afinal aqueles que são, efectivamente, os elementos fundamentais a quem se dirige o RAQ, tem havido uma preocupação especial dos dirigentes da OE na informação e esclarecimento que se tem repartido por sessões formais e informais, as quais serão, no futuro próximo, reforçadas com novas acções. É minha convicção que é absolutamente necessário reforçar o relacionamento entre as Escolas e os estudantes de Engenharia em torno da associação profissional dos Engenheiros, no sentido dos novos diplomados



poderem, com segurança, ajustar-se às realidades profissionais que terão de enfrentar no futuro.

Que diplomados na área da engenharia se podem candidatar à OE? Quais os procedimentos a efectuar para inscrição na OE?

Como salientei anteriormente, no quadro dos graus atribuídos a partir da reforma de Bolonha, podem candidatar-se à admissão na OE os titulares de cursos de Licenciatura em Engenharia, Mestrado (M. Integrado ou 2º Ciclo com 1º ciclo em Engenharia) e Doutoramento (com percurso académico prévio em Engenharia). Para a admissão, os candidatos têm que submeter a sua candidatura nas secretarias regionais, de acordo com os procedimentos administrativos já estabelecidos. O novo processo de admissão tem como base a avaliação curricular individual dos candidatos que será realizada por júris nacionais. Estes júris decidirão se o candidato tem, ou não, de se submeter a provas de avaliação e recomendam a incidência do estágio a realizar.

III – IMPACTO DO NOVO RAQ NA VIDA DA OE

A implementação do novo RAQ terá, certamente, um impacto muito grande na vida da

OE. Em primeiro lugar, do ponto de vista simbólico, a OE assume-se definitivamente como a Associação que representa os profissionais da Engenharia Portuguesa. O facto de admitir no seu seio licenciados, mestres e doutores em engenharia, respeitando as diferenças de qualificação e competências na admissão, garante à OE uma coerência de princípios e *praxis* que será, certamente, positivamente apreciada pela sociedade. Por outro lado, a admissão de membros com diferentes níveis de formação através de novos procedimentos de avaliação curricular individual, trará a este processo maior complexidade e exigência de funcionamento interno.

IV – PERSPECTIVAS DE FUTURO PARA A ENGENHARIA

Como é que o novo RAQ distingue as competências de formação em engenharia de 1º e 2º ciclos?

As competências de formação em engenharia de 1º e 2º ciclos serão diferenciadas entre membros com pleno exercício numa especialidade e membros com exercício limitado na especialidade, em função das qualificações académicas, o que pressupõe a definição de diferentes níveis de actos por Especialidade. Isto é, o exercício profissional no domínio e âmbito da especialidade será pleno ou será limitado, sendo neste último caso, fixadas as competências atribuídas, que figurarão, nomeadamente, nas declarações comprovativas da inscrição na especialidade, a emitir pela Ordem para efeitos de exercício profissional.

Qualquer estrutura matricial de atribuição de competências deverá, quanto a mim, considerar três critérios: formação de base, experiência profissional comprovada e acções de formação ao longo da vida acreditadas. Esta última componente é fundamental para a permanente actualização profissional dos engenheiros num tempo em que, paradoxalmente, sendo os engenheiros os principais promotores da sociedade da tecnologia e do conhecimento, são também eles os responsáveis pela sua contínua desactualização.

2 DE FEVEREIRO - BRAGANÇA / 3 DE FEVEREIRO - VIANA DO CASTELO
9 DE FEVEREIRO - VILA REAL / 10 DE FEVEREIRO - BRAGA / 17 DE FEVEREIRO - PORTO

SESSÕES-DEBATE 2012

“A Ordem dos Engenheiros na Actualidade”



Inscrições em:
www.oern.pt / marketing.comunicacao@oern.pt / 222 071 300

2 DE FEVEREIRO

BRAGANÇA

Local: Auditório Paulo Quintela às 19h00

3 DE FEVEREIRO

VIANA DO CASTELO

Local: Delegação Distrital às 18h30

9 DE FEVEREIRO

VILA REAL

Local: Auditório da UTAD* às 19h00

10 DE FEVEREIRO

BRAGA

Local: Salão Nobre da Universidade do Minho às 18h30

17 DE FEVEREIRO

PORTO

Local: Sede Regional às 18h30

PROGRAMA

RECEPÇÃO

BOAS-VINDAS DELEGADO DISTRITAL (*1)

INTERVENÇÃO DO CONSELHO DIRECTIVO DA REGIÃO NORTE (*2)

- Eng. Fernando de Almeida Santos
- Eng. António Machado e Moura
- Eng. António Matos de Almeida
- Eng. Pedro Castro Alves

DEBATE

ENCERRAMENTO

(*1) Na sessão do Portador ou Conselho Directivo.

(*2) Estarão presentes pelo menos dois dirigentes.

* A confirmar.



UM INCENTIVO À EFICIÊNCIA
NO CONSUMO

NOVO REGIME DE FATURAÇÃO DA ENERGIA REATIVA

**José Eduardo Neves
dos Santos**

Prof. Auxiliar da FEUP (DEEC)

José Rui Pinto Ferreira

Prof. Auxiliar da FEUP (DEEC)

1. INTRODUÇÃO

O novo regime de Faturação da Energia Reativa, publicado pelo Despacho da ERSE nº 7253/2010 – Anexo, de 19 de março, cuja primeira fase de aplicação já está em vigor desde janeiro de 2011, será plenamente aplicado (com toda a sua severidade...) já a partir de janeiro de 2012. O referido documento é complementado por um outro, o Despacho da ERSE nº 12605/2010, de 29 de julho, o qual fixa os valores dos **fatores multiplicativos** a aplicar ao preço de referência de energia reativa, por escalão de faturação. Ambos os documentos podem ser consultados no portal da ERSE (www.erse.pt).

Este novo enquadramento legal tem como motivação, o induzir nos consumidores de eletricidade, comportamentos adequados relativamente à compensação de energia reativa, potenciando, assim, uma utilização mais eficiente das redes, em linha com os objetivos do **Plano Nacional para as Alterações Climáticas**.

2. FATURAÇÃO DA ENERGIA REATIVA: ASPETOS GERAIS

Tal como já sucedia no anterior regime, são **objeto de faturação**, no âmbito do Uso da Rede de Transporte e de Distribuição de Energia:

- A energia reativa **indutiva (consumida)**, em períodos **fora de vazio**, que exceda os limites de escalões pré-definidos;
- A energia reativa **capacitiva (fornecida à rede)**, nas **horas de vazio**, quando aplicável.

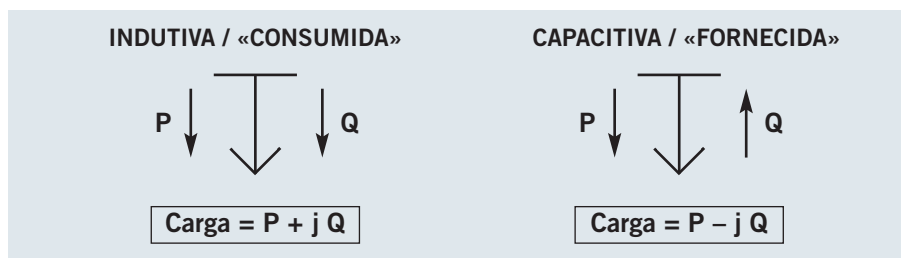


fig. 1 (ao lado)
Potência reativa indutiva e capacitiva

São abrangidas pelo novo regime de faturação as seguintes entidades:

- Operador da Rede Nacional de Transporte (**RNT**) – designado pela sigla **ORT (REN)**;
- Operador da Rede Nacional de Distribuição em AT e MT (**RND**) – designado pela sigla **ORD (EDP Distribuição)**;
- Operadores das Redes (Municipais) de Distribuição em BT (**RMD**) – designados pela sigla (**ORDBT**): **EDP Distribuição** e mais uma dezena de entidades que operam exclusivamente redes municipais de BT;
- **Entidades Concessionárias** do Transporte e Distribuição de energia elétrica das Regiões Autónomas dos Açores (**RAA**) e da Madeira (**RAM**);
- **Cientes** de energia elétrica em **MAT, AT, MT e BTE**.

Entretanto, são alvo de faturação:

- As **entregas** (**entrega** = alimentação física de energia elétrica) do **ORT** ao **ORD**;
- As **entregas** dos operadores das redes de distribuição a **Cientes** em **MAT, AT, MT, BTE**.

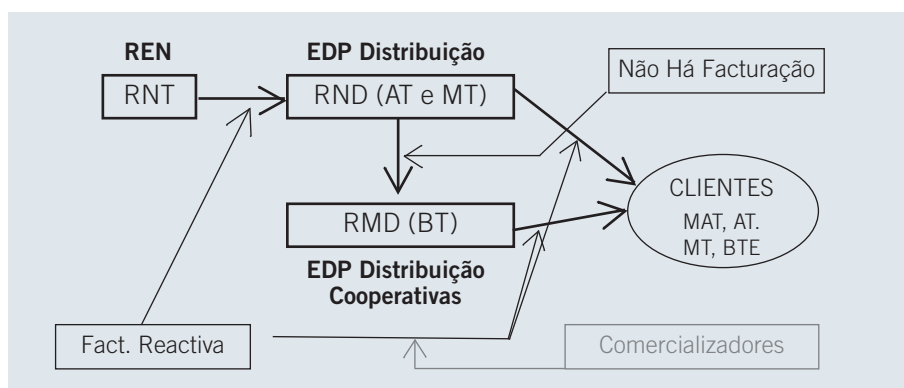


fig. 2 (ao lado)
Entidades e Entregas abrangidas pela faturação da reativa

Uma vez que a esmagadora maioria das **RMD** são operadas pelo mesmo operador da **RND** – EDP Distribuição, compreende-se que, por uma questão de equidade de tratamento, seja estabelecida a isenção de pagamento de energia reativa aplicável aos **ORDBT** exclusivamente em baixa tensão.

Os **Comercializadores** intervêm no processo de faturação da energia reativa, nos seguintes termos [artº 54 e artº 55 do RRC – Regulamento de Relações Comerciais]:

- Os **Operadores** das Redes de Distribuição (**ORD** e **ORDBT**) compram, ao **ORT** os serviços de Uso Global do Sistema e de Uso da Rede de Transporte, no âmbito da sua atividade de «Compra e Venda do Acesso à Rede de Transporte»;
- Os **Operadores** das Redes de Distribuição vendem estes serviços aos **Comercializadores** (incluindo os **CUR** – **Comercializadores de Último Recurso**), o que implica, nomeadamente, a faturação dos **encargos de energia reativa** relativos ao Uso da Rede de Transporte;
- Os **Operadores** referidos aplicam aos **Comercializadores** (incluindo os **CUR**), as tarifas de Uso da Rede de Distribuição, no âmbito da sua atividade de «Distribuição de Energia», o que implica, nomeadamente, a faturação dos **encargos de energia reativa** relativos ao Uso da Rede de Distribuição;
- Os **Comercializadores** (incluindo os **CUR**) repercutem os **encargos de energia reativa**, relativos ao Uso das Redes (Transporte e Distribuição), nos **fornecimentos** (... na fatura) aos seus **Cientes** (exceto em **BTN**);
- Assim, os **encargos com a energia reativa** de uma instalação (**Cliente**) são totalmente **independentes** do **Comercializador** que a fornece e **dependem, exclusivamente, do funcionamento da instalação**.

3. PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE O NOVO E O ANTERIOR REGIME DE FATURAÇÃO

Basicamente, há três aspetos que diferenciam os dois regimes:

- Fixação de um valor **mais exigente** para o **limiar de faturação** da energia reativa indutiva no período fora de vazio;
- Introdução de **3 escalões de preço** em função da $\text{tg } \varphi$ (0,3; 0,4 e 0,5);
- Fixação do **período de integração diário** – apenas em Portugal Continental – para determinação das quantidades de energia reativa a faturar para instalações em **MAT**, **AT** e **MT**, que disponham de telecontagem.

Entretanto, saliente-se que:

- Em **BTE**, e nas Regiões Autónomas, **RAA** e **RAM**, o período de integração mantém-se igual ao período de faturação – mensal;
- Foi previsto um período transitório, para adaptação progressiva ao novo sistema, que se estende até 1 de janeiro de 2012.

4. NOVO REGIME DE FATURAÇÃO DA ENERGIA REATIVA

• Faturação da Energia Reativa Capacitiva

- No essencial, regime inalterado face ao que existia antes.
- Faturação aplicável nas **Horas de Vazio** (Horas **Vz**).
- Em cada período de integração, tem-se: $W_{r\text{Faturar}}$ (Energia a faturar) = $W_{r\text{Vz}}$ (Energia reativa capacitiva medida).

• Faturação da Energia Reativa Indutiva: Generalidades

- Faturação aplicável nas **Horas Fora de Vazio** (Horas **FV**).
- Faturação aplicável, em cada **período de integração** (**diário** ou **mensal**, conforme o caso que se aplique), à energia reativa **indutiva** que **exceda 30%** da energia **ativa** consumida no mesmo período (**$\text{tg } \varphi = 0,3$** ← valor médio).
- Este limiar, exige um **fator de potência** (mínimo) de **0,9578**.
- Transitoriamente (até 1 de janeiro de 2012) limite alargado para **40%**.
- **Preço** aplicável à energia reativa **variável (crescente) por escalões**, considerando valores crescentes da **$\text{tg } \varphi$** .

• Estrutura dos Escalões

- **Escalão 0** → $\text{tg } \varphi < 0,3$ → $W_r < 0,3W_a$
- **Escalão 1** → $0,3 \leq \text{tg } \varphi < 0,4$ → $0,3W_a \leq W_r < 0,4W_a$
- **Escalão 2** → $0,4 \leq \text{tg } \varphi < 0,5$ → $0,4W_a \leq W_r < 0,5W_a$
- **Escalão 3** → $0,5 \leq \text{tg } \varphi$ → $0,5W_a \leq W_r$
- W_a = Energia Ativa; W_r = Energia Reativa.
- **Escalão 0** isento de pagamento.
- **Preço Escalão i** = **Preço de Referência** x **Fator Multiplicativo i**

• Fatores Multiplicativos

- Publicados anualmente pela **ERSE** (Despacho que aprova as Tarifas e Preços).
- Atualmente [Despacho nº 12605 /2010 da ERSE]:
 - Escalão 1 → **Fator Multiplicativo $_1 = 0,33$**
 - Escalão 2 → **Fator Multiplicativo $_2 = 1,00$**
 - Escalão 3 → **Fator Multiplicativo $_3 = 3,00$**

• **Períodos de Integração**

- **Diário** para as entregas do **ORT** ao **ORD** (Portugal Continental).
- **Diário** para as entregas a **Cientes** em **MAT, AT e MT** (Portugal Continental) – transitoriamente, até 1 de janeiro de 2012, o período de integração é coincidente com o período de faturação.
- **Igual** ao **período de faturação** (normalmente **mensal**) para as entregas a **Cientes** em **AT e MT** nas Regiões Autónomas (**RAA e RAM**).
- **Igual** ao **período de faturação** (normalmente **mensal**) para as entregas a **Cientes** em **BTE**.

• **Período de Carência**

- Faturação só após **oito meses de consumo de energia elétrica**:
 - Nas entregas a **Cientes** (**MAT, AT, MT, BTE**)...;
 - ...Desde que se trate de instalações **novas**;
 - ...Ou não o sendo, se houver uma **variação** da potência contratada da instalação de, pelo menos, **50%**.

5. EXEMPLO DE APLICAÇÃO (INSTALAÇÃO ALIMENTADA EM BTE)

• **Consumos anuais em 2010**

Energia Medida	Período Horário			
	Pontas	Cheias	Vazio	Supervazio
Ativa [kWh]	7 358	21 299	6 299	13 089
Reativa Indutiva [kvarh]	24 204			
Reativa Capacitiva [kvarh]			0	

• **Encargos com a energia reativa em 2010**

- Cálculo para o mês médio segundo as regras já revogadas (limiar de faturação para $\text{tg } \varphi_{FV} = 0,4$):
 - $W_{aFV} = (7\,358 + 21\,299) / 12 = 2\,388 \text{ kWh}$
 - $W_{rFV} = 24\,204 / 12 = 2\,017 \text{ kvarh}$
 - $W_r \text{ Faturar Mensal} = 2\,017 - 0,4 \times 2\,388 = 1\,061,8 \text{ kvarh}$
 - **Encargo Mensal** = $1\,061,8 \times 0,0212$ [Preço 2010] = **22,51 €**
- Encargo anual:
 - **Encargo 2010** = $22,51 \times 12 = 270,12 \text{ € [S/ IVA]}$

• **Encargos com a energia reativa: projeção para 2012**

- Admite-se que se mantêm os consumos anuais medidos em 2010.
- Energia reativa a faturar (mês médio):
 - $\text{tg } \varphi_{FV} = 2\,017 / 2\,388 = 0,8446$
 - $W_r \text{ Faturar Mensal} = 2\,017 - 0,3 \times 2\,388 = 1\,300,6 \text{ kvarh}$
- Desagregação da energia reativa por escalões de consumo:

$W_r \text{ Faturar Mensal}$ [kvarh]	Fator Multiplic.	
$A = 0,4 W_{aFV} - 0,3 W_{aFV} = 0,1 W_{aFV}$	238,8	$f_1 = 0,33$
$B = 0,5 W_{aFV} - 0,4 W_{aFV} = 0,1 W_{aFV}$	238,8	$f_2 = 1,00$
$C = W_{rFV} - 0,5 W_{aFV}$	823	$f_3 = 3,00$
Total	1 300,6	—

■ Encargos:

- $\text{Encargo}_{\text{Mensal}} = (A \cdot f_1 + B \cdot f_2 + C \cdot f_3) \cdot \text{preço}_{2011}$
- **61,3 €** = $(238,8 \cdot 0,33 + 238,8 \cdot 1,00 + 823 \cdot 3,00) \cdot 0,0220$
- $\text{Encargo}_{2012} = 61,3 \times 12 = \mathbf{735,6 \text{ €}}$ [S/ IVA]
- Aumento de 172% face a 2010 [S/ IVA]

6. CONCLUSÕES

O Novo regime de faturação da energia reativa, a entrar plenamente em vigor no dia 1 de janeiro de 2012, assenta num **princípio de progressividade dos preços**, o qual se revela justo e pedagógico, porque:

- Reflete a natureza progressiva dos custos provocados pelos consumidores nas redes, pela não compensação local da energia reativa;
- É um incentivo à eficiência no consumo.

Como se mostrou com um exemplo simples, para uma instalação alimentada em **BTE**, o novo regime onera fortemente os consumos de energia reativa, especialmente para as instalações com elevado valor da **tg φ**. Por outro lado, a introdução de períodos de integração diários (em **MT**, **AT** e **MAT**) é mais exigente, podendo originar encargos com reativa em instalações atualmente compensadas.

Perante este novo enquadramento legislativo e a severidade do mesmo, será de esperar, no curto/médio prazo, uma resposta dos consumidores no sentido de tornar as instalações (ainda) mais eficientes no que respeita aos consumos de energia reativa.

BIBLIOGRAFIA

- **Regras de Faturação da Energia Reativa**, Despacho nº 7253/2010 - Anexo, de 19 de março, ERSE, disponível em www.erse.pt.
- **Fatores Multiplicativos a aplicar ao preço de referência de energia reativa**, Despacho nº 12605/2010, de 29 de julho, ERSE, disponível em www.erse.pt.
- **Regulamento de Relações Comerciais do Setor Elétrico (RRC)**, Edição de julho de 2011, disponível em www.erse.pt.

tecnologia que move o mundo

www.efacec.com

ambiente
aparelhagem
automação
engenharia
logística
manutenção
renováveis
servicing
transformadores
transportes



Automação

- **Redes de Energia de Serviço Público**
Geração e Energias Renováveis, Transmissão, Distribuição.
- **Sistemas Ferroviários**
Redes de Tracção Eléctrica.
- **Gestão Técnica de Infra-estruturas**
- **Gestão de Activos**
- **Sistemas Integrados de Supervisão Técnica**

Engenharia

- **Produção de Energia**
Centrais Termoeléctricas, Cogeração, Hidroeléctricas, Mini-Hidroeléctricas, Biomassa e Ondas Marítimas, Ciclo Combinado e Térmica Convencional.
- **Transmissão e Distribuição de Energia**
Concepção e Projecto, de acordo com as especificações do Cliente, Construção civil e Estruturas metálicas, Equipamento de AT e de M.T, Sistemas de Gestão, Controlo e Protecção, Sistemas Auxiliares de B.T, Montagem, Ensaios finais e Comissionamento.
- **Sistemas Industriais**
Instalações Eléctricas Gerais e Especiais para Cimenteiras, Siderurgias, Papeleiras, Vidreiras e Petrolíferas.

Manutenção

- Energia, Automação, Instrumentação, Mecânica, Análise de Redes Eléctricas, Termografia, Auditorias Técnicas, Gestão Energética, Infra-estruturas, Condução das Instalações, Auditorias e Certificação Energética.





VARIAÇÃO DA TENSÃO
DE ALIMENTAÇÃO
VARIAÇÃO DA IMPEDÂNCIA

REGULAÇÃO DE FLUXO LUMINOSO E A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Paulo Araújo
INDAL

O uso de sistemas que permitam regulação de fluxo luminoso na iluminação pública está na ordem do dia, quer pela poupança energética que oferece quer pela melhoria ambiental com a respectiva redução de gases de efeito estufa (CO₂).

Antes de começarmos a falar sobre os sistemas de regulação de fluxo, convém fazer um enquadramento técnico das condições em que se pode usar regulação de fluxo e em que valores. O recentemente aprovado documento de referência para a iluminação pública estabelece os níveis de iluminação necessários, tendo em conta a classificação da via. O mesmo documento adotou as classes ME previstas na EN13201 prevendo 6 patamares de iluminação desde a ME1 até à ME6.

Classe da via	Luminância da superfície da via em condições secas			Deslumbra-mento Perturbador	Iluminação Envolvente	
	Em condições secas					
	Luminância média Lm (cd/m ²)	Uniformidade Global U ₀	Uniformidade longitudinal U ₁	Aumento limiar TI (%)	Relação Entorno SR	
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50	
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50	
ME3	a b	1,00	0,40	0,70	15	0,50
				0,60		
ME4	a b	0,75	0,40	0,60	15	0,50
				0,50		
ME5		0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6		0,30	0,35	0,4	20	0,50

Sendo assim, deve ser feita a classificação da via para diferentes horários de utilização, ou seja, tipicamente teremos uma classificação para a via nas alturas de maior uso e outra para as altas horas da noite onde o uso da via é mais reduzido. Nem todos os parâmetros de classificação da via são influenciados pelo horário, por exemplo, a densidade de cruzamentos ou a existência de separação das faixas de rodagem, são intrínsecas à via. No entanto alguns, como o volume de tráfego ou a composição do mesmo, podem variar consoante a hora da noite. Na prática a alteração dos parâmetros de classificação da via, permite-nos reduzir o nível em um patamar, ou seja, uma via com classificação ME2 poderá passar para ME3 a partir de uma dada altura da noite. Tendo esta informação em conta, podemos aplicar em segurança e cumprindo com as normas, regulação de fluxo em dois patamares distintos. Soluções com regulação de fluxo de variação contínua são desnecessárias e sem fundamento prático.

Feito este enquadramento voltemos então ao tema central. Para se conseguir regular o fluxo luminoso temos duas formas de o fazer, por variação da tensão de alimentação ou por variação da impedância.

REGULAÇÃO POR VARIAÇÃO DE TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO

Reduzir a tensão de alimentação de uma luminária equipada com lâmpada de descarga, permite reduzir o fluxo luminoso e, conseqüentemente, o consumo energético que é o objectivo último. As lâmpadas de sódio de alta pressão, comumente utilizadas na iluminação pública, permitem o arranque com tensões de alimentação no seu equipamento nos 180V, assim, instalando um armário de regulação de tensão no PT (posto de transformação) é possível reduzir o consumo energético com correspondente redução do fluxo da lâmpada.

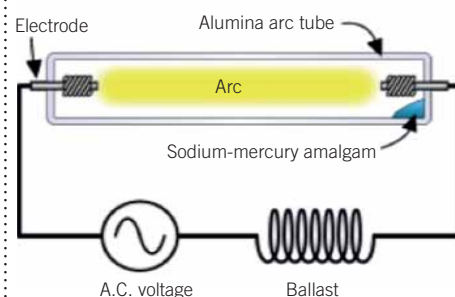
O problema deste tipo de solução é que as lâmpadas de SAP (Sódio de alta pressão) não têm um comportamento estável ao longo da sua vida pois necessitam de valores de tensão de operação cada vez maiores. Tipicamente, a tensão de operação mínima da lâmpada aumenta 1 a 2 Volt por cada 1000 horas de funcionamento. De facto, a vida da lâmpada é dependente do ritmo de variação da tensão mínima de operação que vai subindo até atingir o limite disponibilizado pelo balastro. Quando isso acontece a lâmpada entra num ciclo liga/desliga, significando o fim da sua vida.

Se estivermos a alimentar a luminária com uma tensão inferior à nominal, o limite disponibilizado pelo balastro será inferior o que implica que a lâmpada entre em ciclo liga/desliga muito antes do fim da sua vida. Posto isto, sistemas de regulação de fluxo por tensão obrigam a uma constante actualização do nível de tensão à saída do armário para garantir que a tensão de alimentação estará sempre acima do nível mínimo de tensão de operação que a lâmpada necessita em determinado momento. Caso isto não aconteça a lâmpada entrará no ciclo liga/desliga, ciclo este que implica consumos bastante elevados pois o ignitor vai estar sempre a tentar arrancar com a lâmpada aplicando picos elevados de tensão. Ao fim de algum tempo o desgaste que este liga/desliga constante impõe no ignitor e na própria lâmpada acabará por destruir ambos.

Esta solução permite poupanças significativas apenas com lâmpadas novas pois com o avançar da vida das lâmpadas é necessário aumentar o nível de tensão de operação, implicando uma redução da poupança energética que deixará de existir no momento em que a lâmpada exigir a tensão nominal da rede para funcionar.

Na prática, esta solução é de difícil implementação pois exige deslocções constantes das equipas técnicas de manutenção ao PT para ajuste do nível de tensão e os ganhos energéticos são reduzidos pois variam entre a poupança máxima inicial e o zero de poupança no fim de vida da lâmpada.

Em conjunto com este problema temos as quedas de tensão na linha, o que significa que o armário tem que ser ajustado considerando a tensão de alimentação na última luminária da linha.



Um armário de regulação de tensão actua sobre todas as luminárias na linha o que significa que, por exemplo, numa rua com rotundas e cruzamentos todas as luminárias reduzem o fluxo o que pode ser grave ou mesmo inaceitável nas zonas de conflito de trânsito. Para além disto se tivermos lâmpadas de outro tipo na linha como, por exemplo, iodetos metálicos ou mercúrio, estas poderão não funcionar.

O investimento num armário de regulação de fluxo é elevado, não corrige nenhum problema da ineficiente qualidade das luminárias e ainda se introduz mais um equipamento na rede com os seus próprios consumos (tipicamente um armário tem perdas de funcionamento de 4%)

REGULAÇÃO POR VARIAÇÃO DE IMPEDÂNCIA

Esta solução é a usada por balastros ferromagnéticos de duplo nível e por balastros eletrónicos com regulação. A variação da impedância permite reduzir a corrente que atravessa a lâmpada, mantendo a tensão de alimentação igual. Desta forma garante-se sempre a tensão mínima de operação que a lâmpada necessita durante todo o seu tempo de vida.

Nestas circunstâncias a poupança energética obtida no início (com lâmpadas novas), mantém-se ao longo de toda a vida útil da lâmpada o que resulta em ganhos energéticos bastante superiores comparativamente com soluções de redução de tensão.

Esta solução é do tipo ponto a ponto, ou seja, a regulação de fluxo é feita em cada luminária e não num conjunto de luminárias o que permite estabelecer quais as luminárias que são sujeitas a redução. Assim, podemos ter na mesma linha de alimentação luminárias a reduzir o fluxo a partir de x horas e outras sem redução de fluxo por se encontrarem em zonas de conflito de trânsito como cruzamentos e rotundas. A regulação por variação de impedância não está dependente das quedas de tensão ao longo da linha e para além disso quando se opta por usar o balastro eletrónico, este pode funcionar como estabilizador de tensão garantindo tensões de funcionamento estáveis independentemente das variações de tensão que normalmente ocorrem na rede e desta forma aumentar a vida útil das lâmpadas.

Aqui, ao contrário dos casos em que a regulação é feita por variação de tensão de alimentação, não é introduzido nenhum equipamento novo na rede e substitui-se um balastro ferromagnético normal por um balastro ferromagnético de duplo nível ou eletrónico com o qual se pode ter perdas muito inferiores principalmente se for um balastro de alta frequência.

O inconveniente desta solução é que um balastro eletrónico necessita de uma luminária com boa dissipação de calor que garanta temperaturas de funcionamento suficientemente baixas. Isto significa que muitas das luminárias de baixa qualidade com corpo em plástico instaladas na rede pública não conseguem garantir condições de sobrevivência para um balastro eletrónico.

Sendo assim e de forma a atacar a eficiência energética no seu global e não só pela regulação de fluxo fará sentido intervir em três pontos:

- Ineficiência da luminária
- Ineficiência do balastro
- Regulação de fluxo

Concluindo, a melhor solução em termos energéticos é usar luminárias de elevada eficiência com corpo em alumínio IP66 fechadas a vidro e equipadas com balastros eletrónicos de duplo nível. Desta forma atacamos os três problemas e não somente um. A luminária mais eficiente permite baixar a potência de lâmpada instalada (tipicamente 150W para 100W) ou reduzir o número de pontos de luz, sem perda de níveis de iluminação. O balastro eletrónico de alta frequência permite reduzir as perdas no equipamento e reduzir o fluxo luminoso de forma programável ponto a ponto.



- Luminárias até 600 W SON-T
- Performance fotométrica para as classes ME1-ME6
- Controlo eficaz do encandeamento, igual ou superior a G4
- Até 100,000 horas operacionais
- Índice de protecção IP66
- Design cuidado e de baixo coeficiente aerodinâmico

A Visão torna-se Realidade

Depois do sucesso da Stela LED com mais de 400 milhões de horas operacionais, aplicadas essencialmente em áreas residenciais, apresentamos a Luma, dedicada à iluminação viária. Baseada na mesma tecnologia REVOLED™: uma aplicação LED equilibrada disponível numa grande diversidade de pacotes lúmen para a maximização da poupança de energia e de custos de manutenção.



Indal
T: 219 249 790, E: marketing@indal.pt
www.indal.pt

Indal



A BARRAGEM DO ALQUEVA FOI PROJECTADA PARA O RIO GUADIANA. ESTA CONSTRUÇÃO RESULTOU NA CRIAÇÃO DO MAIOR LAGO ARTIFICIAL DA EUROPA, COM UMA SUPERFÍCIE INUNDÁVEL DE 25.000 HA

ANÁLISE DA COBERTURA/USO DO SOLO E ESTIMATIVA DA SUPERFÍCIE INUNDÁVEL NO ALQUEVA COM RECURSO A 18 ANOS DE DADOS LANDSAT

Ana Teodoro ^{a,b}
Sofia Rios ^b
Dário Ferreira ^b

^a Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal
^b Dep. Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal

A barragem do Alqueva foi projectada para o Rio Guadiana (Portugal) e resultou na criação do maior lago artificial da Europa com uma área inundável de 25,000 ha. Neste estudo, foram utilizadas imagens Landsat cobrindo o período entre 1992 a 2009 (período de 18 anos). A relação de cobertura/uso do solo e a estimativa da área inundável foi calculada baseada em algoritmos de classificação de imagem (baseado no pixel e orientada a objetos). Todas as imagens Landsat são do mês de Abril e já se encontravam geometricamente corrigidas. A selecção das classes de uso do solo foi baseada na nomenclatura da carta de uso de solos CORINE. Na classificação baseada no pixel foram utilizados três algoritmos de classificação supervisionada que demonstraram ter um desempenho muito favorável, evidenciado pelo valor da exatidão global (>91.55%) e da estatística Kappa (>0.90). Na classificação orientada a objetos, o método de segmentação region-growing foi aplicado, seguido pelo algoritmo de classificação não supervisionada de Mahalanobis. Por último, foi estimada a variação da área inundável (14,000 ha em 1992 e 23,000 ha em 2009) e foram produzidos mapas de cobertura/uso de solo.

1. INTRODUÇÃO

A classificação da cobertura/uso do solo tem especial interesse na gestão de recursos naturais e em paisagens heterogéneas, tais como em ecossistemas áridos e semi-áridos [1]. Embora a cobertura do solo possa ser monitorizada através métodos tradicionais, os dados de detecção remota providenciam melhores informações na distribuição do uso do solo e suas tendências temporais. Diversos estudos têm demonstrado a eficácia do uso de dados provenientes de satélites de observação da Terra na produção de mapas de cobertura/uso do solo, bem como na detecção de alterações na paisagem ao longo do tempo

(p.e., [2]). As imagens Landsat podem ser usadas na detecção das condições da superfície terrestre, na monitorização da cobertura vegetal, atividade agrícola, crescimento urbano, superfície hidrológica, etc.

A construção de uma grande barragem em áreas com défice de água é uma decisão de gestão por vezes controversa. A barragem do Alqueva foi projectada para o Rio Guadiana (Portugal). Esta construção resultou na criação do maior lago artificial da Europa, com uma superfície inundável de 25,000 ha. O projecto da barragem do Alqueva inclui um sistema de irrigação massivo que atravessa o Sudeste de Portugal, provocando alterações irreversíveis na paisagem e agricultura [3].

Os principais objectivos deste estudo foram:

1. Explorar o uso de imagem Landsat TM e ETM+ na classificação da cobertura/uso do solo das áreas inundáveis da região do Alqueva, usando para o efeito técnicas de processamento digital de imagem.
2. Comparar a classificação baseada no pixel com a classificação orientada a objetos.
3. Estimar a área coberta pelos diferentes tipos de classes na região do Alqueva e determinar as alterações do uso de solo ao longo do tempo.

1.1. ÁREA DE ESTUDO

A barragem do Alqueva está localizada no Sul de Portugal, na região do Alentejo (38°17' N, 7°25' W) (Figura 1) (a)). O Alentejo é uma região conhecida pela irregularidade dos seus recursos hidrológicos. Esta região é caracterizada por Verões quentes e secos e Invernos bastante frios e ocasionalmente chuvosos. A média anual das temperaturas médias apresenta valores elevados em Julho (24°C) e valores baixos em Janeiro (9°C). A precipitação é, normalmente, concentrada em curtos períodos durante o ano, tipicamente de Novembro a Fevereiro. O Alqueva é o maior lago artificial da Europa com uma superfície inundável de 250,000 ha e um sistema de irrigação massivo que afecta 120,600 ha. Em termos de uso do solo, esta região é caracterizada por uma estrutura de paisagem complexa, dominada por terrenos agrícolas (campos de cereais, pomares e olivais), com azinheiras e florestas de sobreiros intercalados com a paisagem agrícola [3]. Os rios, ribeiras e riachos têm carácter intermitente. As zonas habitáveis estão concentradas em pequenos aglomerados, e as quintas agrícolas estão espalhadas por toda a paisagem [3]. O projecto do Alqueva começou em 1957, quando as autoridades portuguesas estabeleceram o «Plano de Irrigação do Alentejo». Contudo, somente em Fevereiro de 2002 as comportas foram finalmente fechadas.

2. METODOLOGIA

A metodologia adoptada neste trabalho compreende diferentes etapas, como se encontra representado no fluxograma da Figura 1 (b). Neste estudo foi utilizada uma imagem Landsat TM de 1992 e sete imagens Landsat ETM+ entre 2001 e 2009, cobrindo um período de 18 anos. As imagens

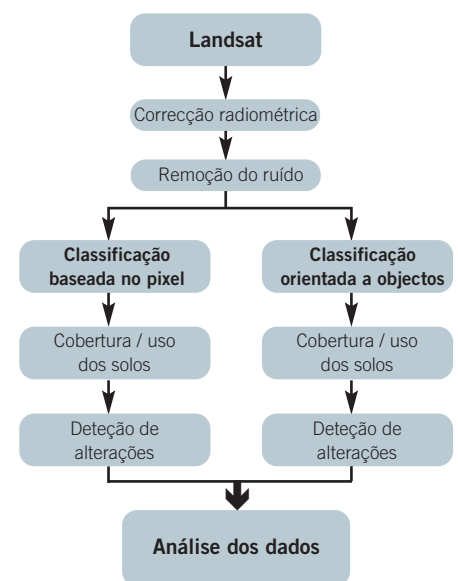
Landsat (coluna 203; linha 33) são todas de Abril (todas sem nuvens) e já se encontravam geometricamente corrigidas (projecção UTM, zona 29N e datum WGS84). Durante a primavera (mês de Abril) a maior parte dos campos agrícolas estão activos e verdes, o que maximizava a diferença espectral entre os campos e as restantes classes de ocupação do solo. Neste estudo foram usadas as bandas visíveis (banda 1-3) e a banda do infravermelho próximo (banda 4), com uma resolução espacial de 30 m. As imagens Landsat foram adquiridas a partir do U.S. Geological Survey (USGS)-«Earth Resources Observation & Science Center (EROS) e do Global Land Cover Facility, da Universidade de Maryland. O esquema de classificação considerado compreende diferentes classes representativas do uso de solo que dominam a área em estudo. Neste trabalho, a selecção das classes de uso/ocupação do solo é baseada nessa nomenclatura de cobertura de solos do projecto CORINE [4]. Baseado na interpretação visual [5] das imagens Landsat, no conhecimento da equipa da ocupação do solo da área em estudo e usando informação auxiliar (mapas, relatórios e dados satélite), foram identificadas 5 classes (Tecido Urbano Descontínuo, Pastagens, Sistemas Culturais e Parcelares Complexos, Sistemas Agro-florestais e Planos de Água). Estas classes correspondem à nomenclatura de cobertura de solo CORINE de terceiro nível.



(a)

fig. 1 (em baixo)

Área de estudo: (a) Localização do Alqueva no Sul de Portugal e b) Fluxograma das diferentes etapas na análise da detecção de alterações



(b)

Todas as imagens foram limitadas a uma Região de Interesse (RI) correspondente à área em estudo (área do Alqueva). As imagens Landsat originais tinham 8601 × 7141 píxeis. A RI compreende 2699 × 1441 píxeis, e engloba completamente a área de estudo e corresponde a uma área de 80 km × 43 km.

A normalização radiométrica é um procedimento utilizado nas imagens multi-temporais para a detecção de mudanças espectrais associadas a fenómenos tais como alterações na cobertura do solo. Neste trabalho foram seguidas duas estratégias: a normalização da regressão linear [6] e a normalização do desvio-padrão [7].

O principal objectivo da classificação de imagem é a categorização automática de todos os píxeis na imagem em classes de cobertura/uso do solo. O procedimento de classificação de imagem pode ser dividido em classificação por pixel ou orientada a objetos, dependendo da abordagem. Na classificação baseada no pixel (supervisionada ou não supervisionada) somente a informação espectral é utilizada na classificação de cada pixel. Na classificação supervisionada foram testados três algoritmos: paralelepípedo, distância mínima e máxima verosimilhança [8]. A classificação orientada a objetos tem em consideração, para além da informação espectral, a forma e textura dos objetos [9]. O primeiro passo desta classificação é a segmentação, que permite criar objectos significativos.

3. RESULTADOS

3.1. CLASSIFICAÇÃO BASEADA NO PIXEL

Na área de estudo, foram identificadas cinco classes de acordo com o terceiro nível de classes da

nomenclatura CORINE. A separabilidade entre as classes foi medida através da distância de Bhattacharyya [10]. Todas as classes apresentam uma separabilidade superior a 1.90, o que indica uma boa separabilidade entre as classes. A análise aos valores da Exatidão Global (EG) e ao coeficiente Kappa dos três algoritmos de classificação supervisionada aplicados revela que o melhor resultado foi encontrado para o método da distância mínima.

3.2. CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJECTOS

Após a fase de segmentação (*region-growing*), foi aplicado a todas as imagens o algoritmo de classificação não supervisionada de Mahalanobis. Este algoritmo é baseado na correlação entre variáveis em que diferentes padrões podem ser identificados e analisados [11].

3.3. MAPAS DE OCUPAÇÃO DO SOLO

O passo seguinte foi a elaboração de mapas de ocupação/uso do solo considerando as duas abordagens aplicadas no presente trabalho. Na Figura 2 são apresentados os mapas de ocupação/uso do solo para os anos 1992, 2002 e 2005, considerando classificação baseada no pixel.

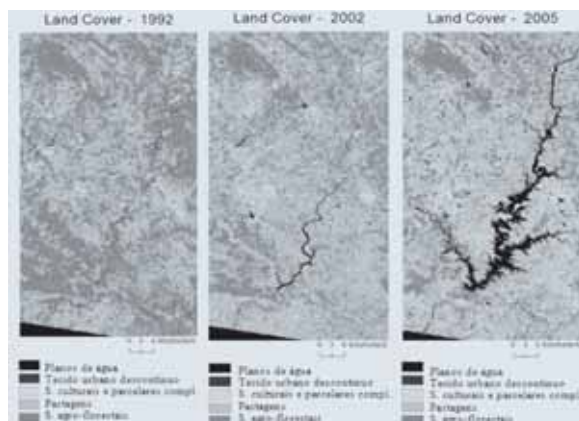
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para comparar as duas abordagens utilizadas procedeu-se à realização do teste não paramétrico de Wilcoxon para dados emparelhados. Verificou-se diferenças significativas entre os dois métodos apenas para a classe «Nulo/ Não classificado», onde o método de segmentação apresenta valores elevados. Nas restantes classes, não se observa diferenças significativas entre as duas abordagens ($\alpha=0.05$).

A classificação orientada a objetos não classificou uma pequena área das imagens (lado esquerdo). Apesar dos resultados em termos de percentagem de área da ocupação do solo de cada classe ser semelhante nas duas abordagens, o facto da classificação orientada a objetos não classificar uma zona da imagem, demonstra que a classificação baseada no pixel deve ser considerada em futuras análises. Analisando os resultados da classificação quanto à utilização do solo, para o período entre 1992 e 2009, várias conclusões podem ser registadas:

1. A classe Pastagens assenta o valor mais elevado de ocupação do solo de todas as classes;

fig. 2 (em baixo)
Mapas de ocupação do solo obtidos a partir do algoritmo da distância mínima (classificação baseada no pixel) para os anos 1992, 2002 e 2005



2. A área de inundação (classe Massas de água) antes de as comportas serem fechadas (Fevereiro de 2002) é praticamente nula;
3. O aumento e diminuição das classes Pastagens e Sistemas agro-florestais são inversamente proporcionais;
4. A classe Tecido urbano descontínuo tem uma área de ocupação do solo muito reduzida;
5. A classe Sistemas agro-florestais e a classe Sistemas culturais e parcelares complexos têm, aproximadamente, o mesmo comportamento depois de 2002.

Depois de as comportas serem fechadas, no período entre 2002 e 2004, a classe Sistemas agro-florestais foi a única classe que sofreu uma diminuição na sua área. Este facto sugere que a principal classe afetada pela criação da albufeira foi a classe Sistemas agro-florestais. No mesmo período, esta classe foi parcialmente transformada em Pastagens.

Em 2006, a classe Pastagens atinge uma área máxima com 259,627 ha. Inversamente, a classe Sistemas agro-florestais apresenta o valor mais baixo (52,103 ha). Durante o período de estudo, a classe Sistemas culturais e parcelares complexos alterou a sua distribuição geográfica. Inicialmente estava dispersa pela área de estudo e em 2009 encontrava-se concentrada próxima das zonas urbanas.

5. CONCLUSÕES

A metodologia adoptada (classificação baseado no pixel versus classificação orientada a objetos) para produzir mapas de ocupação do solo e estimar as alterações na utilização do solo podem ser aplicadas a outras áreas de estudo. Os mapas de ocupação do solo elaborados, assim como a detecção de alterações fornecem a distribuição espacial das alterações na ocupação do solo e uma medida quantitativa da sua magnitude. Os resultados relativos à abordagem baseada no pixel (classificação supervisionada) e a classificação orientada a objetos produziram resultados idênticos. Contudo, em análises futuras é necessário explorar os efeitos das diferentes estratégias de classificação de imagens nos resultados finais, e outros tipos de algoritmos de classificação orientada a objectos.

Com base na detecção de alterações estatísticas e na análise em ambiente SIG, duas conver-

sões foram claramente identificadas: a conversão dos Sistemas agro-florestais em Massas de água e em Pastagens. A superfície inundável aumentou de 14,000 ha, em 1992, para aproximadamente 23,000 ha em 2009.

Este trabalho permitiu, mais uma vez, demonstrar o grande potencial deste tipo de imagens para a identificação da cobertura/uso do solo, bem como para a estimativa da área inundável. No futuro, este trabalho poderia ser complementado com levantamentos de campo de modo a aumentar a precisão na identificação das classes de ocupação do solo.

REFERÊNCIAS

- [1] Alrababah, M. A. and Alhamad, M. N., «Land use/cover classification of arid and semi-arid Mediterranean landscapes using Landsat ETM,» *International Journal of Remote Sensing* 27 (13), 2703-2718 (2006).
- [2] Lobo, A., Legendre, P., Rebollar, J. L. G., Carreras, J. and Ninot, J.-M., «Land cover classification at a regional scale in Iberia: Separability in a multi-temporal and multi-spectral data set of satellite images,» *International Journal of Remote Sensing* 25(1), 205-213 (2004).
- [3] Santos, M. J., Pedroso, N. M., Ferreira, J. P., Matos, H. M., Sales-Luís, T., Pereira, I., Baltazar, C., Grilo, C., Cândido, A. T., Sousa, I. and Santos-Reis, M., «Assessing dam implementation impact on threatened carnivores: the case of Alqueva in SE Portugal,» *Environ Monit Assess* 142, 47-64 (2008).
- [4] Corine land cover update 2000, [Technical report]. EEA European Environment Agency (2002).
- [5] Antrop, M. and Van Eetvelde, V., «Holistic aspects of suburban landscapes: visual image interpretation and landscape metrics,» *Landscape and Urban Planning* 50, 43-58 (2000).
- [6] Heo, J. and FitzHugh, T. W., «A Standardized Radiometric Normalization Method for Change Detection Using Remotely Sensed Imagery,» *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 55(2), 173-181 (2000).
- [7] Leonardi, S. S., Souza, S. M. and Fonseca, L., «Comparação do desempenho de algoritmos de normalização radiométrica de imagens de satélite,» *Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, INPE, 2063- 2069* (2003).
- [8] Richards, J.A., [Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction]. Springer-Verlag (Ed.), 265-290 (1995)
- [9] Hung, C., Yiwen, H., Coleman, T. and Qian, K., «A spatial classification algorithm using peer group pixels,» *Proceedings of Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)* 6, 3405-3407 (2002).
- [10] Richards, J. A. and Jia X., [Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction], 3rd edition. Springer-Verlag, New York (1999).
- [11] Marghany, M. and Hashim, M., «Comparison between Mahalanobis classification and neural network for oil spill detection using RADARSAT-1 SAR data,» *International Journal of the Physical Sciences* 6(3), 566-576 (2011).



INFELIZMENTE, TEM-SE VERIFICADO QUE OS FOGOS FLORESTAIS EM PORTUGAL CONTINENTAL SÃO UM FENÓMENO RECORRENTE, QUE CAUSA ENORMES PREJUÍZOS AMBIENTAIS, ECOLÓGICOS E ECONÓMICOS

QUANTIFICAÇÃO DA BIOMASSA CONSUMIDA NOS ÚLTIMOS 20 ANOS DE FOGOS FLORESTAIS NO NORTE PORTUGAL

José Aranha ^a
 Ana Rita Calvão ^b
 Domingos Lopes ^a
 Helder Viana ^c

^a CITAB – Centro de Investigação em Tecnologias Agroambientais e Biológicas – UTAD - 5001-801 Vila Real, Portugal

^b ESTGA-UA - Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Águeda 3754 – 909 Águeda, Portugal

^c Dept. de Engenharia Florestal, Instituto Politécnico de Viseu, 3500-606 Viseu, Portugal

A análise estatística relativa aos fogos florestais ocorridos, nos últimos 20 anos (1990-2009), em Portugal continental, mostra que ocorreram 22380 fogos, que consumiram 2 443 350ha. Analisando apenas a região Norte de Portugal (distritos da Guarda, de Viseu, do Porto, do Minho, de Vila Real e de Bragança), verificou-se que a tendência foi a mesma, com 15 339 ocorrências e 1 209 976ha ardidos. Com o objectivo de analisar a dinâmica da vegetação arbustiva, que coloniza as áreas ardidas, estabeleceu-se um sistema de amostragem de campo, sobre as áreas ardidas nos últimos 10 anos, composto por 5 amostras por data. Em cada uma destas amostras, quantificou-se a biomassa arbustiva em pé e determinou-se o peso verde e o peso seco. Com estes dados, estabeleceu-se um sistema de equações que permitiu analisar a dinâmica vegetal das espécies arbustivas e quantificar a biomassa consumida pelos fogos.

Os resultados mostram que, nos últimos 20 anos arderam, aproximadamente e só no Norte de Portugal, 749500ha de matos. Considerando um valor médio de 9 t/ha de biomassa (30% de humidade), estima-se que tenham ardido 6 745 500 toneladas de mato.

Fogos florestais, biomassa florestal, centrais termoeléctricas, sistemas de informação geográfica, sistema de posicionamento por satélite.

INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

Durante os últimos 20 anos, uma equipa de investigação do CITAB-UTAD tem monitorizado regularmente as zonas florestais localizadas a norte de Portugal, com o objectivo de quantificar e de avaliar a biomassa florestal (povoamentos e áreas de mato). Durante este trabalho, foram estabelecidas centenas de parcelas de amostragem e foram recolhidos milhares de dados biométricos relativos ao crescimento de árvores florestais e de arbustos (mato). Infelizmente, durante as várias saídas para desenvolver trabalho de campo, tem-se verificado que os fogos florestais em Portugal continental são um fenómeno recorrente, que causa enormes prejuízos ambientais, ecológicos e económicos.

Do acompanhamento, que a equipa de investigação do CITAB-UTAD tem feito em áreas ardidas, verificou-se que a vegetação arbustiva consegue colonizar rapidamente estas áreas e que a floresta continua tem transformado em floresta descontínua e dispersa e em vastas zonas de mato.

Através dum programa de limpeza e ordenamento do espaço florestal, a biomassa, consumida pelos fogos, poderia ser usada como combustível em centrais termoeléctricas, gerar energia eléctrica e minimizar o problema dos fogos florestais.

Com o objectivo de estudar a dinâmica da recuperação vegetal nas áreas ardidas e de quantificar a biomassa arbustiva acumulada, estabeleceu-se um sistema de amostragem de campo, sobre as áreas ardidas nos últimos 10 anos, composto por 5 amostras por data.

Durante a preparação do trabalho, consultou-se informação disponível sobre o assunto, tendo sido recolhidas várias equações alométricas de quantificação de biomassa arbustiva, como se apresenta na Tabela 1.

Tabela 1 – Equações alométricas para estimar biomassa florestal (matos)

Equações alométricas	
$BMG = 5.6680 + 0.00008 (A \text{ DC})^2$	[1]
$BMG = 37.634 + 1.010 \text{ Id}$	[1]
$BMG = 5.005 + 0.136 \text{ Id}$	[1]
$Erica \text{ sp.} - P = 9.43 \text{ Id}^2 - 184.11 \text{ Id} + 1034.2$	[2]
$Cistus \text{ ladanifer L. and } Erica \text{ sp.} - P = 27.54 \text{ Id}^{1.202}$	[2]
$Cistus \text{ ladanifer L.} - P = 0.064 \text{ Id}^2 + 79.39 \text{ Id} - 76.42$	[2]
$Genista \text{ and } Ulex - P = 1.58 \text{ Id}^{2.0714}$	[2]
$Mancha - P = 28.06 \text{ Id}^{1.3868}$	[2]
$Pistacia \text{ lentiscus L.} - P = 1.58 e^{0.088 \text{ Id}}$	[2]
$BMG = 1.1336 \text{ Id}^{1.6291}$	[3]
$BMG = 0.1239 \text{ AT}^{1.1091}$	[3]
$BMG = 6.2667 \text{ Ln Id}^{2.040}$	[3]
$BMG = 0.0258 (\text{DC A})^{0.754}$	[3]

Sendo:

- BMG – Biomassa de matos (genérico) - Kg planta⁻¹
- P – Peso da copa dos arbustos - g m⁻²
- A - Altura total - cm
- AC – Tree Canopy Height - m
- Id – Idade (year)
- DC – Densidade de copas - % - 0 a 100
- Exp – Exponencial
- Ln – Logaritmo Natural

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, criou-se um sistema de informação geográfica (SIG), com base na cartografia das áreas ardidas, disponibilizada pela Autoridade Florestal Nacional [4] e nas Cartas CLC1990 e CLC2006 (Corine Land Cover para 1990 e para 2006, IGP, 2009 [5 e 6]). A carta de áreas ardidas foi, posteriormente, processada por datas, de modo a permitir calcular a recorrência dos fogos e a seleccionar áreas que arderam apenas uma vez e a obter uma distribuição espaço-temporal das áreas ardidas e isolar apenas as que ocorreram em áreas de mato ou de floresta degradada.

Esta selecção foi, posteriormente restringida à zona norte de Portugal (distritos da Guarda, de Viseu, do Porto, do Minho, de Vila Real e de Bragança), uma vez que a equipa de investigação do CITB-UTAD se concentra especialmente nesta área do país.

Numa segunda fase, seleccionaram-se apenas as áreas ardidas no ano de 2000 e de 2009 e aplicou-se um sistema de amostragem, que permitiu identificar 5 áreas ardidas em cada ano de fogos. Deste esquema de amostragem, resultaram 45 áreas ardidas, que foram posteriormente visitadas durante o ano de 2009.

Para a fase de recolha de dados de campo, criou-se um projecto SIG de campo, que foi instalado num receptor GPS com capacidade para receber também o sinal EGNOS e, deste modo, poder trabalhar em modo diferencial em tempo real.

Para a recolha de dados de campo, usou-se o método das linhas de intersecção, tendo sido usadas parcelas de 200m² e duas linhas perpendiculares, cruzadas no centro da parcela. Os dados recolhidos permitiram determinar, por espécies arbustivas (giesta, urze, carqueja e tojo):

- A percentagem de ocupação;
- Altura média;
- Peso verde
- Peso seco

Posteriormente, os dados de campo e as medições em laboratório, permitiram criar uma base de dados relativa a cada mancha ardida, onde se associou o tempo (idade pós fogo) às medidas biométricas das várias espécies arbustivas.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

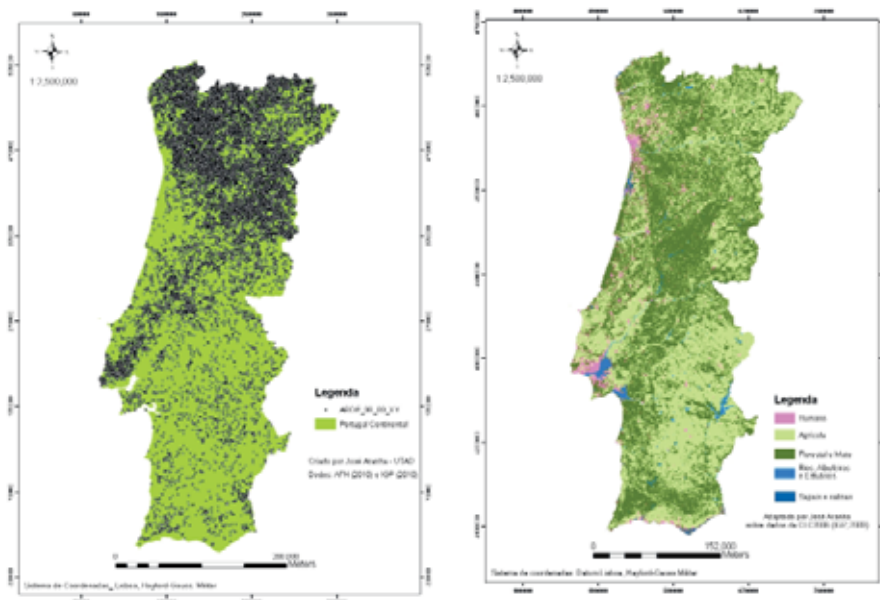
Fogos florestais

A análise estatística relativa aos fogos florestais ocorridos, nos últimos 20 anos (1990-2009), em Portugal continental, mostra que ocorreram 22380 fogos, que consumiram 2 443 350ha. Analisando apenas a região Norte de Portugal, verificou-se que a tendência foi a mesma, com 15339 ocorrências e 1209976ha ardidos. Estes resultados mostram que, nos últimos 20 anos, mais do que 68% dos fogos florestais ocorreram nesta zona, o que representa cerca de 50% da área total ardida, o que evidencia que o problema é particularmente importante no norte do país.

Como se apresenta nas Figuras 1 e 2, nos últimos 20 anos quase todas as áreas florestais (povoamentos e áreas de mato) foram percorridas pelo fogo. Concentrando a análise em termos de valores totais anuais, como se apresenta na Tabela 2, pôde-se verificar que a magnitude dos fogos florestais é cíclica. Quando se analisa a relação entre a área total ardida e o número de ocorrências, verifica-se que os ciclos de fogo são, em média de 10 anos, quer para as grandes

fig. 1 (à esquerda)
Dispersão dos fogos florestais em Portugal Continental entre 1990 e 2009

fig. 2 (à direita)
Adaptação da CLC2006 (Corine Land Cover para 2006)



ocorrências quer para as pequenas, com um desfasamento de 5 anos entre ocorrências extremas, como se mostra na Figura 3.

Tabela 2 – Características dos fogos florestais em Portugal entre 1990 e 2009

Ano	N. de ocorrências	Area_ha	Area_ha / N_ocorrências
1990	1416	105891	74.8
1991	880	182215	207.1
1992	230	34231	148.8
1993	141	40240	285.4
1994	623	72017	115.6
1995	1749	134465	76.9
1996	1477	92942	62.9
1997	755	21265	28.2
1998	1831	216175	118.1
1999	1462	67183	46.0
2000	1731	143285	82.8
2001	1861	97606	52.4
2002	1851	133204	72.0
2003	1186	439918	370.9
2004	722	114975	159.2
2005	1458	346396	237.6
2006	715	72679	101.6
2007	738	38322	51.9
2008	683	11813	17.3
2009	971	78530	80.9
Total	22480	2443350	108.7 (valor médio)

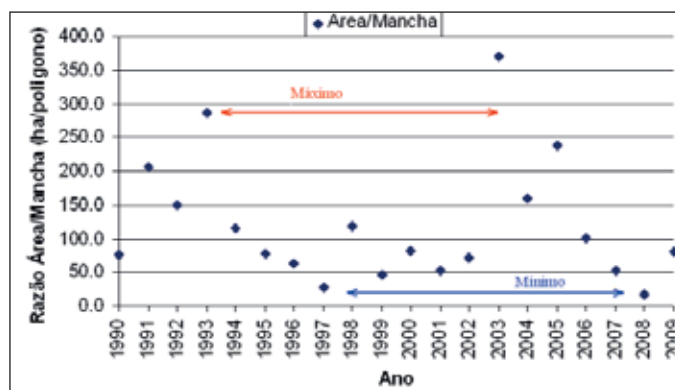


fig. 3 (ao lado)
Ciclo dos fogos florestais em Portugal Continental entre 1990 e 2009

A análise conjunta da carta de áreas ardidas e das cartas CLC1990 e CLC2006, estimou-se que, em 2006, a área florestal de Portugal Continental fosse de 3 400 000ha (38% do território) e que a área de mato e floresta degradada fosse de 1 900 000ha (21% do território)

[5, 6, 7, 8].

Entre 1990 e 2006, estima-se que tenham ocorrido 20 100 fogos florestais, que consumiram, aproximadamente, 2 315 000ha, atribuídos a:

- Agricultura – 12,4%
- Floresta de folhosas (ex. carvalhos ou castanheiros) – 4.7%
- Floresta de resinosas (ex. pinheiro bravo) – 12,5 %
- Florestas mistas de folhosas e de resinosas – 8,1%
- Áreas de mato – 62,3%

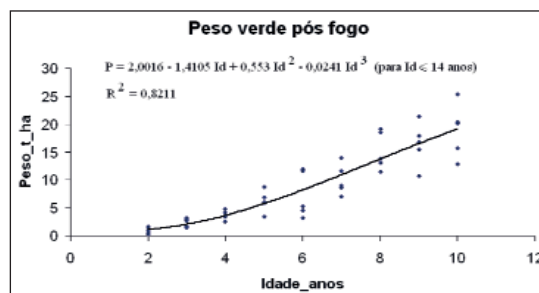
Dinâmica de crescimento do mato

Durante o trabalho de campo, verificou-se que as várias espécies arbustivas (mato) conseguiram colonizar completamente uma área ardida, em apenas 5 anos e que atingiam o seu máximo de ocupação entre os 10 e os 12 anos, como se apresenta na Tabela 3 e se mostra na Figura 4.

Tabela 3 – Valores médios de crescimento do mato

Idade pós fogo	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altura (m)	0.74	0.55	0.77	0.86	0.98	0.74	1.21	1.30	1.33
D. de copa (%)	0.19	0.34	0.38	0.43	0.47	0.56	0.7	0.81	0.95
Peso (t/ha)	0.92	2.44	3.84	6.24	7.34	10.1	15.2	16.4	18.9

fig. 4 (ao lado)
Evolução do peso de mato em função da idade pós fogo



Como se mostra na Figura 3, crescimento do mato apresenta padrões de crescimento muito variado. Esta variação deve-se a diferentes composições de espécies, bem como à relação entre a altura dos arbustos e a densidade de ocupação do território, como se apresenta na Tabela 4.

Tabela 4 – Equações alométricas para o cálculo da biomassa do mato

Equação	R ² _{adj}	RMSE ton/ha	RMSE %	n
BMG = 2.002 - 1.411 Id + 0.553 Id ² - 0.0241 Id ³	0.831	2.81	31.06	50
BMG = Exp (- 1.298 + 1.861 Ln Id + 0.1265 Ln AT)	0.865	2.71	30.00	50
BMG = Exp (2.070 + 0.504 Ln Id + 0.057 Ln AT + 1.513 Ln DC)	0.906	2.74	30.29	50

Sendo: BMG – Biomassa do mato (genérico) – t/há (verde)
 Id – Idade – anos pós fogo
 AT – Altura Total – m
 DC – Densidade de Copas - % (0 – 1)
 Exp – Exponencial
 Ln – Logaritmo Natural

Análise da biomassa perdida nos fogos florestais

De acordo com a bibliografia consultada, [9, 10, 11, 12],

Uma central termoelétrica a biomassa floresta trabalha, em média, 8000 hora por ano e consome 8200 t/ano de biomassa (30% de humidade) para produzir 1 MW de energia eléctrica (6,3 GWh ano). Os resultados anteriormente apresentados mostram que, nos últimos 20 anos arderam, aproximadamente e só no norte de Portugal, 749 500ha de matos. Considerando um valor médio de 9 t/ha de biomassa (30% de humidade), estima-se que tenham ardido 6 745 500 toneladas de mato. Este valor, transformado em energia, significa 822,62 MW de energia, o que equivale à produção de uma central termoelétrica de 11 MW durante 75 anos.

Num cenário optimista, a quantidade de biomassa florestal (matos) consumida pelos últimos 20 anos de fogos florestais, teria possibilitado o regular funcionamento de 4 centrais de 11 MW, durante o mesmo período de tempo.

Considerando, de acordo com as limitações sugeridas pelo Centro para a Biomassa e Energia (CBE, 1997), que apenas 50% desta biomassa pudesse ser retirada em condições economicamente viáveis, teríamos um cenário mais conservador, de 2 centrais de 11 MW.

CONCLUSÕES

O fenómeno dos fogos florestais, em Portugal Continental, constitui um sério problema. Com o contínuo aumento do abandono da actividade agrária, o envelhecimento das populações rurais e do êxodo para as cidades do litoral ou para as capitais de Concelho, vai agravar o problema.

O desenvolvimento de programas de limpeza, gestão e ordenamento do espaço florestal, permitiria reduzir o perigo de incêndio florestal, minimizar os impactos ambientais e ecológicos e produzir energia eléctrica limpa.

Por outro lado, a dinamização destas actividades, permitiriam criar centenas de postos de trabalho local, contribuindo para um complemento do rendimento das populações rurais e, por ventura, evitar o abandono da actividade agro-florestal [13, 14, 15].

REFERÊNCIAS

- [1] Kazanis D, Xanthopoulos G, Arianoutsou M. Understorey fuel load estimation along two post-fire chronosequences of *Pinus halepensis* Mill. forests in Central Greece. J For Res 2011 DOI 10.1007/s10310-011-0250-0. http://uaeco.biol.uoa.gr/files/PDF/papers_int/48_kazanis_et_al_2011. (Last access 11 July 2011)
- [2] Cerrillo R M N and Oyonarte P B. Estimation of above-ground biomass in shrubland ecosystems of southern Spain. Invest Agrar: Sist Recur For 15(2): 2006;197-207
- [3] Viana H, Fernandes P, Rocha R, Aranha J.: 2009 Alometria, Dinâmicas da Biomassa e do Carbono Fixado em Algumas Espécies Arbustivas de Portugal. Meeting proceedings in CD_ROM. Actas do 6º Congresso Florestal Nacional, Ponta Delgada, Açores; 2009.
- [4] AFN – Autoridade Florestal Nacional. Cartografia nacional de areas ardidadas entre 1990 e 2009. 2010. <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/dudf/cartografia>. (Last access in 25 July 2011).
- [5] Caetano M., Nunes V and Nunes A. CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal, Technical report, Instituto Geográfico Português. http://www.igeo.pt/gdr/index.php?princ=PROJECTOS/CLC2006&sessao=m_projectos. (Last access in 25 July 2011).
- [6] Caetano M., Araújo A, Nunes A, Nunes V and Pereira M. Accuracy assessment of the CORINE Land Cover 2006 map of Continental Portugal, Technical report, Instituto Geográfico Português. http://www.igeo.pt/gdr/index.php?princ=PROJECTOS/CLC2006&sessao=m_projectos. (Last access in 25 July 2011).
- [7] DGF – Direcção Geral das Florestas. Inventário Florestal Nacional. 3ª Revisão, Relatório Final. Direcção Geral de Florestas. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa; 2001.
- [8] AFN – Autoridade Florestal Nacional., Resultados do Inventário Florestal Nacional 2005/06. 2010. <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/ifn/> (Last access in 25 July 2011).
- [9] Viana H, Cohen BW, Lopes D, Aranha J. Assessment of forest biomass for use as energy. GIS-based analysis of geographical availability and locations of woodfired power plants in Portugal. Applied Energy 87(8): 2010; 2551-60.
- [10] Muukkonen P, Heiskanen, J. Biomass estimation over a large area based on stand wise forest inventory data and ASTER and MODIS satellite data: A possibility to verify carbon inventories. Remote Sensing of Environment 107: 2007; 617-24.
- [11] Agencia Portuguesa do Ambiente, 2011. Atlas Digital do Ambiente. <http://sniamb.apambiente.pt/webatlas> (Last access in 25 July 2011).
- [12] Central de Biomassa de Mortágua. http://www.energiasrenovaveis.com/html/energias/bio_projectos01.asp (Last access in 11 July 2011)
- [13] European Commission. BIOMASS - Green energy for Europe.: Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg; 2005.
- [14] Openshaw K. Biomass energy: employment generation and its contribution to poverty alleviation. Biomass and Bioenergy 34(3): 2010; 365-78.
- [15] Hillebrand B, Buttermann HG, Behringer JM, Bleuel M. The expansion of renewable energies and employment effects in Germany. Energy Policy 34(18): 2006; 3484-94.
- [16] Centro para a Biomassa e Energia - www.centrodabiomassa.pt

Agradecimento

Os autores gostavam de agradecer o apoio prestado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), sob a forma de uma bolsa de estudos SFRH/PROTEC/49626/2009 bem como ao CITAB (<http://www.citab.utad.pt>)



A MISSÃO DA ENGENHARIA
PASSARIA SEMPRE PELO
DESENVOLVIMENTO DE NOVAS E
MAIS EFICIENTES
INFRA-ESTRUTURAS QUE SIRVAM DE
SUPORTE A UM DESENVOLVIMENTO
HUMANO MAIS ACELERADO

ENGENHARIA E ARTE

Nadir Afonso

Artista plástico, arquitecto
e ensaísta

Depois da apresentação de Braga 2012 e de Guimarães 2012, respectivamente Capitais Europeias da Juventude e da Cultura, a Revista INFO procura dar a conhecer a visão de um conjunto de artistas sobre a Engenharia e a relação com a sua obra.

Para iniciar este ciclo, a escolha recaiu sobre Nadir Afonso, arquitecto, pintor, ensaísta, nascido em Chaves em 1920 e foi-lhe atribuído recentemente o Doutoramento Honoris Causa pela Universidade do Porto.

Sendo hoje um dos mais prestigiados artistas portugueses como vê o contributo que engenharia, enquanto ciência, deu para o desenvolvimento da sociedade actual?

Foi, na verdade, a engenharia que desenvolveu a tecnologia que deu e continua dando, novo rosto sobretudo às nossas construções

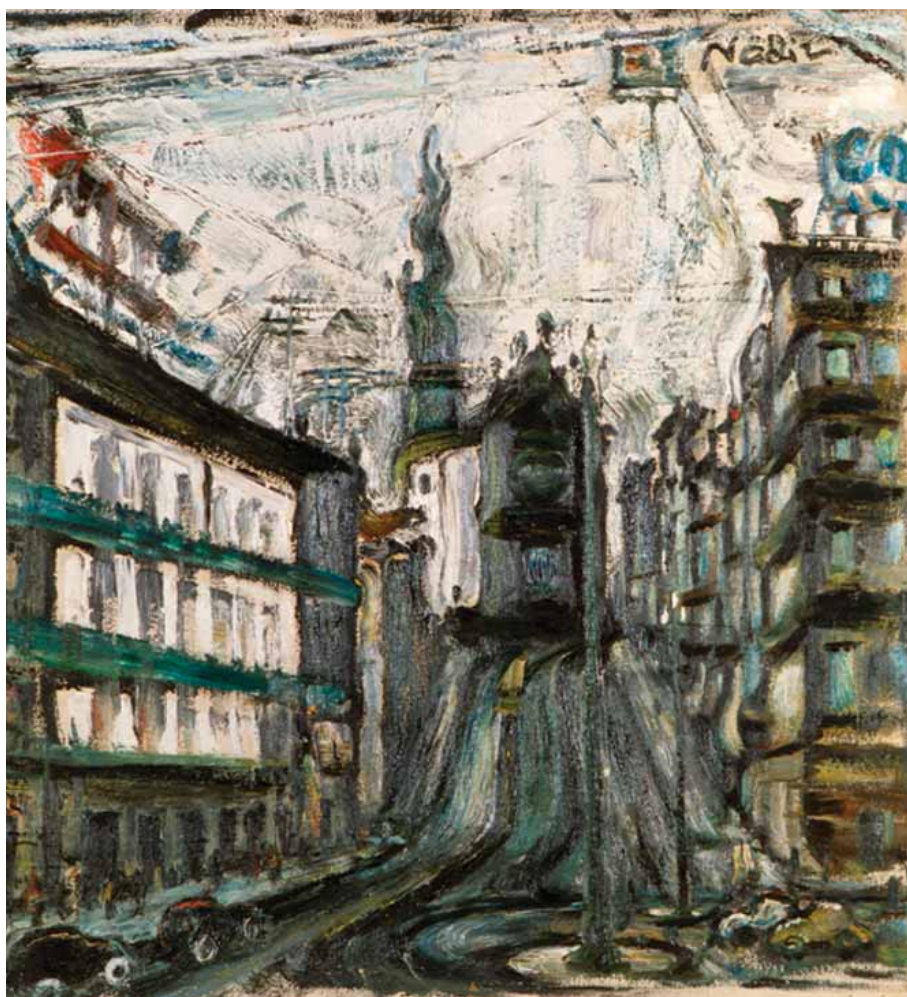
arquitectónicas. A arquitectura pretende criar soluções na organização do nosso espaço, do nosso meio. Pretende responder, tal como a engenharia, às necessidades dos homens, e continuam ambas a evoluir de harmonia com as soluções que respondem melhor a essas necessidades.

É arquitecto de formação, colaborou com arquitectos como Corbusier e Niemeyer, em alturas em que arquitectura e a engenharia marcaram uma fase determinante da vida urbana. Que diferenças são mais notórias hoje em relação aos tempos em que a inovação tecnológica não permitia um desenvolvimento tão afincado e perfeccionista do exercício profissional?

Bem hoje já não acompanho o que se tem feito nesses domínios, e minha paixão é a pintura, toda a minha atenção está dirigida para a estética. Mas já que coloca essa questão, os avanços que se fizeram sentir na altura foram de tal forma significativos que permitiram materializar em parte a utopia, o sonho de uma nova sociedade. Claro que ainda está por concretizar a «máquina de habitar» proposta por Le Corbu-

sier. A evolução técnica condiciona a evolução humana, e o problema às vezes não é tanto a falta de inovação mas a falta de disseminação da técnica. Há muito conhecimento que se perde pelo caminho, outro que propositadamente se ignora... Podemos dizer que sem engenharia, a arquitectura nunca teria passado da idade média.

Vivemos numa época eminentemente tecnológica, as formas de comunicação alteraram-se completamente, a partilha de informação é hoje possível sem recurso a movimentos acentuados e grandes dispêndios de energia, um exemplo disso é a sua obra, que contributo pode a inovação tecnológica impulsionar a difusão cultural?



ao lado
Clérigos. 1941 (Óleo sobre tela)

A própria arte pictórica recebeu o impacto tecnológico da engenharia. Sem dúvida hoje a minha capacidade de criação está menos constrangida se quisermos apesar das limitações do meu corpo, e isso só foi possível com a evolução da técnica. A inovação tecnológica possibilita a componente física, se quisermos o hardware, que permitirá a difusão do nosso software (a nossa cultura, as nossas normas de conduta, o funcionamento das nossas instituições). E é claro uma maior democratização tecnológica permitirá uma maior difusão das ideias.

Num momento particularmente difícil de crise das instituições, em que subsiste ainda uma profunda ignorância, especialmente nos 'decisores'. Os novos desenvolvimentos tecno-

lógicos (internet) contorna a censura que muitas instituições e indivíduos bem colocados ainda fazem no mundo da arte.

É esta uma missão da engenharia?

A técnica é a grande lição que recebemos da engenharia. Uma das missões será certamente alargar os limites da nossa infra-estrutura. A missão da engenharia passará sempre pelo desenvolvimento de novas e mais eficientes infra-estruturas que sirvam de suporte a um desenvolvimento humano mais acelerado. Sem esse suporte material, físico, a cultura não existe. A engenharia está em constante inovação e essa inovação é indispensável para o desenvolvimento de um mundo que responda melhor às necessidades da humanidade.

em baixo

Gare de Austerlitz. 2000 (Óleo sobre tela)



No seu manifesto «O tempo não existe» indica que «Não há tempo. Há leis. Há espaço, Há movimento. Toda a evolução da natureza requer, como veremos, dispêndio de energia.», o que o motivou a defender que o tempo não existe? Ao longo da história, o que se tem alterado, o movimento ou a energia dispendida?

A meu ver, ao longo da história são as energias dispendidas pelos homens que alteram o curso da criação da natureza.

Passando para a sua obra, a Cidade aparece como o elemento fundamental do seu trabalho. As cidades são espaços de vida e de evolução material e social, o que pesou na sua escolha para dar a conhecer a sua visão da realidade?

Devo confessar que, pessoalmente, na criação da minha obra sou mais orientado pela intuição do que pelo raciocínio. A representação do tema, na minha concepção estética, é um factor secundário. Poderá haver uma sugestão cidadina, mas sabe, tudo corre o risco de ser evocativo, eu posso olhar para uma nuvem e sugerir-me uma ave, ou qualquer outra coisa...

Hoje a visão que tem do espaço urbano é a mesma que tinha quando iniciou a sua obra?

É possível que tenha havido evolução, mas puramente tacteada.

Hoje os espaços urbanos têm patologias consideráveis, falta de habitantes, problemas de segurança, sociais, degradação do património edificado. Como podem estes efeitos ser minimizados? É possível a sua reversão?

É possível. Nesse processo evolutivo houve alguma perda do conhecimento, mas essencialmente são opções políticas, a técnica será apenas um dos vectores essenciais na reconstrução do espaço urbano... A falta de gente motiva muita coisa, e acima de tudo a falta de diversidade... Antigamente o rico vivia junto do pobre, hoje não há nada disso. Aí, ao nível do raciocínio, sinto-me incapaz de prever qualquer solução.

Voltando ao seu manifesto, «a natureza não faz previsões, o homem é quem as faz». Que previsões pode o homem fazer hoje para a resolução dos problemas contemporâneos?

Sobre o meio artístico devo declarar que me sinto extremamente desgostoso. Mas o futuro será certamente melhor apesar de me sentir pessimista. É possível que a evolução inexorável da humanidade seja positiva.

Atendendo à sua visão matemática e exacta do mundo, prevê que o movimento do universo e o homem caminhem para a aceitação desta realidade?

Como já afirmei sinto-me muito pessimista mas estou certo que o homem conseguirá encontrar o caminho certo como já aconteceu em vários períodos da história da humanidade. Hoje todas as minhas energias estão concentradas no estudo das leis que regem a obra de arte.

Como imagina a vida nas cidades nas próximas décadas, a vida e a cor representada na sua obra serão uma realidade ou uma intenção que todos desejaríamos?

Muitas das cidades de hoje carecem de alguma imprevisibilidade, de surpresa, é por isso que alguns bairros tradicionais são tão apetecíveis. O ser humano não é uma máquina.

As paisagens reais ou imaginadas, as técnicas perfeitas, as imagens fantásticas ou gestuais não são significativas da arte, com que finalidade o artista as representa?

Para serem exaltadas pela arte; realçadas na sua aparência pela precisão espacial-métrica e criarem no espectador aquele «factício sentimento surgindo do objecto» como se as suas significações próprias fossem sublimadas de pureza, de perenidade, de exactidão; (é na insuspeição destes atributos geométricos que o esteta julga a «obra do artista animada por secretas revelações»). A arte é esta ilusão: esta crença de que as coisas ali representadas são harmoniosas quando harmoniosas são as leis subjacentes que as metrizam.

E por que razão não vemos de maneira explícita essa estrutura geométrica da obra de arte, se ela é o fundamento da sua composição?

Porque a geometria da arte, tendo a sua origem natural nos mesmos elementos – círculo, quadrado, cubo ... – racionalizados e desenvolvidos pelos géometras, sobrevém na obra segundo nor-

mas de integração e desintegração apenas acessíveis a uma persistente sensibilização. A existência real destas normas é assinalada e o seu estudo iniciado pela primeira vez nos nossos trabalhos geométricos. Trata-se duma tentativa para elevar ao nível da consciência, um fenómeno de percepção normalmente reflectido de forma intuitiva.

Como explicar tantos debates, tantas polémicas e divergências de opiniões, quando o fenómeno da arte é, segundo diz, tão simples e natural?

Em face de um quadro que por exemplo, representa um busto de mulher, uns dizem: «a figura é bela», outros dizem: «a figura não é bela».

Qual das críticas é justa?

As divergências explicam-se pela simples razão de normalmente os estetas não iniciarem as suas procuras a partir daquilo que, de facto, é inicial: a actividade prática que nos permite distinguir as qualidades naturais. Quando traduzimos a nossa emoção mediante atributos tais como: «bela», «bonito», «magnífico»... que de modo indiscriminado atribuímos às coisas, jamais poderemos identificar coisa alguma: o que define tudo... nada define.

O quadro sobrepõe duas entidades de natureza diferente: uma figura (busto de mulher) e uma lei (relação de espaços). Desatento a esta duplicidade, o esteta sensível à perfeição física dos corpos, sustenta que o quadro não é belo; o esteta sensível à harmonia geométrica dos espaços, assevera que o quadro é belo. Temos assim duas afirmações opostas que nas diferentes ópticas não deixam de ser justas mas que geram forçosamente inconciliáveis controvérsias. Dado que as formas têm duas leituras distintas, devíamos conceder-lhes a essas leituras, as características que as distinguem: o quadro é imperfeito (a figura não responde às necessidades-funções vitais) e é harmonioso (os espaços respondem às leis geométricas universais).

Poderá descrever-nos como lhe foi possível, a partir da actividade prática, radicar de tal modo as suas afirmações?

As leis, na sua essência, é que são radicais; o conhecimento, esse prossegue mais ou menos tacteando. Pela nossa parte, houve trabalho – um aturado manejo das formas – mas houve também

uma leitura e uma confrontação a partir daquilo que na filosofia estética nos parece errado.

Como situar, então, os seus estudos no contexto geral da estética?

O ponto de partida dos meus escritos sobre arte situa-se numa censura crítica à secular oposição entre idealismo e materialismo; a detenção do primat que ambas as partes reclamam, encerra a meu ver o erro fundamental da fenomenologia. Os meus trabalhos estabelecem como dado originário, a relação sujeito-objecto; quer dizer que é segundo o tipo de relação e, por essência, a partir dele que se activa o acto do sujeito e a acção do objecto.

A estética tem as suas raízes profundas na filosofia. Seria necessário destruir esta para aceitar essa sua tese sobre a «terceira via».

É preciso notar, antes de tudo, que o primat, isto é, a génese das significações que o idealismo pretende situar no espírito e o materialismo na matéria, foi, há já longos anos, contestado. Hegel observa: «não podemos partir do sujeito porque a consciência é sempre consciência de ... nem do objecto pois não há objecto que não seja objecto para ...». «Por outras palavras: o acto do sujeito requer um prévio objecto, e a acção do objecto requer um prévio sujeito. Esta afirmação propõe-se encerrar a fenomenologia num permanente e vicioso círculo. É, de resto, o que Sartre procura sintetizar numa simples interrogação: «O filme é aterrador porque eu tenho medo ou eu tenho medo porque o filme é aterrador?»

Sobre esta querela: «Primat do espírito ou primat da matéria?», toda a filosofia na sua generalidade se tem declarado, agnosticismo inclusive. No nosso estudo *Le Sens de l'Art* transcrevemos e analisamos a forma como, nomeadamente, a partir da «síntese de múltiplas determinações», Marx demonstrou a prioridade do «concreto» e como a partir do «conceito de relação», Husserl demonstrou a prioridade do «espírito»; isto é, mostramos como na relação o materialista viu matéria e o idealista viu espírito. O que a nossa contestação visa não é a existência do primat, mas a exclusividade sujeito-objecto; nos nossos trabalhos escritos, a prioridade da relação é tema dum amplo desenvolvimento.



Há, forçosamente, uma sucessão de articulações em cadeia que decorre das leis universais e vem até nós numa correspondência insuspeita de inúmeros elos. É, a nosso ver, este encadeamento que funda os seres e as coisas - o espírito e a matéria. Ainda que jamais se formasse à superfície do planeta um único triângulo rectângulo; ainda que não houvesse um só homem para concebê-lo, nem para contemplá-lo, esta natureza latente que é a igualdade quadrado dos catetos = quadrado da hipotenusa - seria sempre uma relação universal, preexistente. Podemos facilmente conceber a inexistência das coisas na sua corporiedade; mas como conceber a inexistência das leis quando são estas que regem os seres e não os seres que regem as leis?

Supondo lógica essa dedução em que medida ela nos poderá orientar?

Não sei se esta dedução se limita a redescobrir um certo «determinismo». Pelo menos nos

campos da estética, uma certeza se apresenta clara: só nos será permitido atingir a obra na sua essência, a partir do momento em que se criar em nós uma consciência aguda do primat da relação da relação na sua qualidade de dado apriorístico; e é aqui que se infere uma das nossas teses principais: uma obra de arte caracteriza-se pelas leis que a regem e não pelos objectos que a integram; tema amplamente tratado nos nossos estudos.

Na presente referência apenas nos propomos descrever a «biografia» desse encontro: durante longos anos fui pintor e fui arquitecto; a minha relação com as formas desenvolveu-se, assim, em dois sentidos: a relação pintor-pintura evoluiu segundo as leis geométricas universais e a relação arquitecto-arquitectura segundo as necessidades e funções regionais. Só uma incipiente percepção das leis de harmonia conjugada a uma incipiente percepção das leis de perfeição permite o fácil comprometimento entre estes dois tipos de rela-

ção: à medida que a acuidade perceptiva aumenta, as incompatibilidades ressaltam.

Ora uma tal acuidade às discordâncias, não será também uma aptidão para superá-las? Onde reside a força criadora senão na capacidade de conjugar harmonia e perfeição?

Essa réplica funda-se em muitas ilusões pessoais. As formas sejam elas pictóricas, escultóricas, arquitectónicas, urbanísticas ou de qualquer outra natureza, submetem-se, uma vez elevadas ao nível da arte, a uma exactidão geométrica que nada tem a ver com a precisão dos modelos ou ideais de perfeição. Quando julgamos «superar as discordâncias» – conservando o rigor de tão distintas qualidades – ou classificamos de arte, aquilo que é apenas perfeição e que morre alegremente uma vez fora do seu meio e do seu tempo, ou ...

Há obras de perfeição que resistem ao tempo!

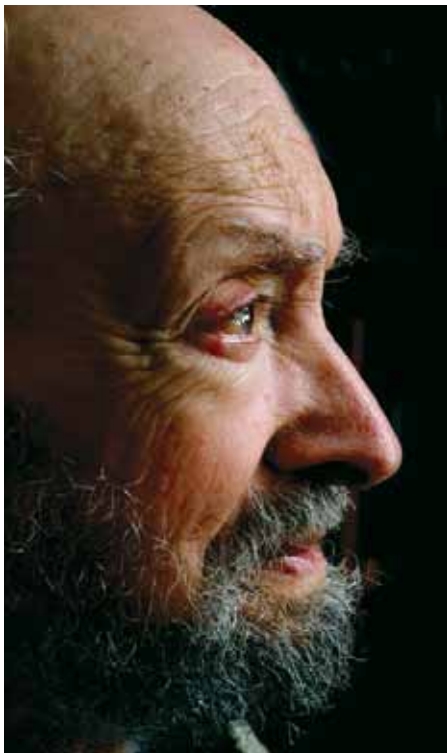
«Perfeição», na acepção que nós damos a esse termo: «qualidade do objecto cuja função responde à necessidade do sujeito», não resiste ao tempo. Morre a perfeição, morre a evocação, morre a originalidade. O que se dá, por vezes, é um fenómeno da aparente «ressurreição», quando a obra ascende ao «templo das curiosidades» (que o nosso fraco discernimento confunde com o «templo das artes»).

Dizia: (classificamos de arte o que é apenas perfeição) ou ... «

... operamos, quer queiramos quer não, por entorses e agressões recíprocas! Só não vemos essa dupla sujeição enquanto não trabalhamos perseverantemente as formas. Porque é que a obra de arte evolui para o «geometrismo», senão para se libertar duma sujeição que as leis dos

em baixo
Cidade dos Principes. 1999 (Óleo sobre tela)





objectos lhe impõem? Como pode essa criação a que chamamos arte, consorciar-se quando, por essência, se define no seu estado absoluto? Harmonia não se concilia; quando se compromete... sujeita-se!

De resto, se bem incompreendidos nos seus mecanismos internos, semelhantes compromissos, têm sido, não raras vezes, publicamente criticados. Todo aquele que, no seu pleno direito, não admite tais deformações, nada mais tem a fazer do que «virar as costas» às obras de pintura e de escultura; porém, esse mesmo direito não lhe é concedido noutros casos: «virar as costas» às obras de arquitectura e de urbanismo não é fácil; diremos mesmo que não é possível a quem vive dentro delas! E é aqui que reside a distinção entre arte e arquitectura a que nos temos referido: aqui, nas suas leis, factor fundamental de toda a obra existente (seja ela natural ou artificial).

E é aqui que fazemos apelo às «alminhas sensíveis» (e não aos filósofos de forte crânio) para testemunharem em nossa defesa: deparei um dia, já muito padecente nestas minhas andanças de «arquitecto-artista», com sumptuoso painel à

entrada de Festival; tratava-se, suponho eu, dum símbolo de introdução às «artes plásticas». Fiquei perplexo: remirei estático o quadro estático e não atinava com aquilo que via: as formas tão depressa me surgiam agradáveis como desagradáveis! «Mas como é isto possível? Este meu sentir está em contradição com os princípios duma filosofia essencialmente dualista! Se as formas do painel tão depressa me surgem agradáveis como desagradáveis... é porque alguma coisa muda! Mas se aquilo que existe é um sujeito em face dum objecto (segundo as normas da fenomenologia) qual dos dois se modifica? Qual dos dois, se eu me conservo estático em frente dum painel estático?»

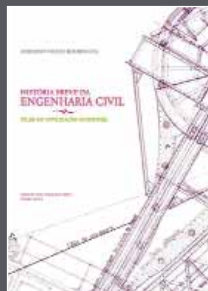
Foi nestas perplexidades – neste instante crucial em que, num assomo de harmonia, a forma se depara obra-prima, para seguidamente num apelo de perfeição, se transformar e degradar aos nossos olhos atónitos – que o dualismo filosófico se revelou como erro inerente à pura cogitação.

O factor-motor da transformação não está, nem no sujeito nem no objecto: está na relação. O que se modifica é a leitura: a lei que por via subconsciente tão depressa nos reporta a uma pintura como a um plano de urbanismo, e que não é nem um sujeito nem um objecto, mas a sua unidade correlacionante.

É natural que a «filosofia dos filósofos» em nada nos possa amparar nesta audaciosa aventura; é normal que prossigamos sós numa vertente apenas acessível a quem, como ser criador, trabalha e sente as relações preexistentes; mas será sempre a capacidade de distinguir as leis (e não os objectos) que distingue finalmente a obra do esteta: mão com mão na obra do artista.

Mas, então, desde que não possua nenhuma dessas tais leis, uma obra plástica não é nada?

É tudo aquilo que nós queiramos, mas nada como criação propriamente dita. É decoração se justapõe (sem qualquer relação espacial) figuras geométricas. É cópia fotográfica se representa aspectos naturais. É especulação se exprime aspectos sobrenaturais. E é charlatanismo se entusiasma hábil e nesciamente os seus adeptos. Devemos acrescentar que há um pedantismo ligado à criação artística; um snobismo que a envolve e a manobra e da qual ela não se libertará jamais!



HISTÓRIA BREVE DA ENGENHARIA CIVIL

A História da Engenharia Civil pode estudar-se em campos diferentes, conforme as opções do historiador e os objectivos a alcançar. Assim, podemos seguir, ao longo do tempo, o progresso das Ciências e a evolução das Técnicas, que caracterizam e identificam a Engenharia Civil, ou escolher, nas várias épocas, as suas realizações práticas, postas ao serviço da Humanidade, ajudando a construir civilizações, particularmente a Ocidental.

O livro acompanhado de desenhos e fotografias adequadas, prossegue historiando a evolução da Engenharia a partir dos engenhos, desde a simples alavanca, à deslocação dos grandes blocos de pedra das construções megalíticas, caminhando ao longo do tempo e civilizações até aos nossos dias.

Adriano Vasco Rodrigues

Preço: 29,00 € (IVA Incluído)



TROLEICARROS DO PORTO, QUATRO DÉCADAS NA CIDADE

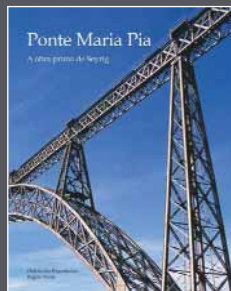
Recordar os troleicarros, em particular aqueles que serviram durante quase quatro décadas (entre 1959 e 1997) a cidade do Porto e a sua região, chegando a constituir uma das maiores redes da Europa Ocidental.

Um indiscutível valor documental – tanto em termos tecnológicos, como do design dos veículos – e também um belo documento que nos mostra a cidade do Porto de há umas décadas atrás, através de um conjunto notável de fotos, muitas das quais propriedade de autores estrangeiros que nos visitaram com o objectivo expresso de recolherem imagens daqueles veículos.

Álvaro Costa, António Vasconcelos (coord.), Argemiro Walgode, Cristina Pimentel, Emídio Gardé, José Abreu Teixeira, José Lopes Cordeiro

Preço: 25,00 € (IVA Incluído)

Membros: 22,5 € (IVA Incluído)



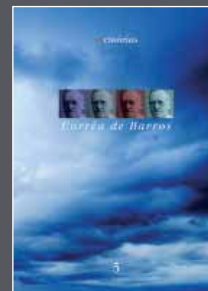
PONTE MARIA PIA

O contributo que a Ponte Maria Pia prestou ao desenvolvimento da Engenharia Civil residiu, por um lado, numa espectacular economia de meios que decorria das soluções técnicas adoptadas, e por outro, no método utilizado para efectuar cálculos dos efeitos do vento e na arrojada concepção do grande arco metálico, o elemento fundamental do conjunto.

O livro recheado de desenhos, figuras e fotografias demonstra tanto a história como a evolução da Ponte Maria Pia, dando também uma proposta para a recuperação da mesma.

António Vasconcelos, Horácio da Maia e Costa, José Ferreira Queiroz, José Lopes Cordeiro, José Andrade Gil, Manuel Maria Moreira, Pedro Ramalho, Rosa de Sousa Gomes.

Preço: 25,00 € (IVA Incluído)



MEMÓRIAS CINCO VIVÊNCIAS DE ENGENHARIA

Homenagem, a **Joaquim Sampaio**, «poucos como ele, terão marcado tantas gerações de Engenheiros civis ... foi um professor dedicado ao ensino e à procura incessante do conhecimento ...», a **Barreiros Martins**, «o seu exemplo será invocado pelos que foram seus contemporâneos, apontando-o como paradigma de referência por onde se orientarão os vindouros...» a **Augusto Farinas de Almeida**, «...engenheiro de minas, professor dos mais ilustres da FEUP, docente de méritos bem reconhecidos... investigador na área do que então se chamava «Pressão dos Terrenos», criador dos conceitos, inovadores para a altura, de «pressão sensível» e «expansão dos terrenos»...», a **Alberto de Moraes Cerveira** «... papel extremamente relevante que desempenhou na sua qualidade de Professor Universitário e Cientista, docente do Curso de Engenharia de Minas da FEUP ... projectos com elevada expressão, obras-primas de sapiência e racionalidade que marcaram a arte de minas na segunda metade do século XX ...», e a **Corrêa de Barros** «...figura ímpar da Engenharia e da Cultura Portuguesa do Século XX...».

Vários

Preço: 5.00 € (IVA Incluído)



18 E 19 DE MAIO DE 2012 | THEATRO CIRCO - BRAGA

Inscrições em:
www.oern.pt / marketing.comunicacao@oern.pt / 222 071 300



1º CONGRESSO IBÉRICO DE JOVENS ENGENHEIROS

SEXTA-FEIRA – 18 DE MAIO DE 2012

19h00	Reunião das Comissões no INL (OE + CICCP)
21h00	Jantar de recepção dos participantes, oradores e convidados + animação

SÁBADO – 19 DE MAIO DE 2012

9h00	Recepção dos participantes
9h30	Sessão de Abertura Bastonário da OE Presidente da Câmara de Braga Representante espanhol
10h00	Orador convidado
10h30	Coffee break + animação
11h00	Primeiro painel – Empreendedorismo
12h00	Segundo painel – Internacionalização + Relações Transfronteiriças
13h00	Almoço Livre
14h30	Terceiro painel – Empregabilidade
15h30	Quarto painel – Inovação e Sustentabilidade
16h30	Coffee break + animação
17h00	Apresentação de Comunicações Temáticas de Jovens Engenheiros e Debate
18h00	Apresentação do Documento para a Orientação Estratégica para a Engenharia Ibérica
18h30	Sessão de Encerramento Representante do Governo Português Representante do Governo Espanhol Representante de Braga 2012 Capital Europeia da Juventude Presidente da OERN
20h00	Jantar
00h00	Animação

DOMINGO – 20 DE MAIO DE 2012

10h00	Visita Turística a Braga (opcional)
-------	-------------------------------------

Call for Papers decorre até 15 de Março

Um Mundo de Inspiração



Líderes Nacionais
Nos sectores da construção civil, obras públicas, operações portuárias, resíduos, águas e na logística.

Presentes em 17 países
Investimos numa estratégia de crescimento, internacionalização e diversificação.

Engenharia e Construção, Ambiente e Serviços, Concessões de Transportes
Três grandes Áreas de Negócio, três apostas de sucesso.

www.mota-engil.pt



GRUPO

MOTA-ENGIL