



# SUMÁRIO

## INGENIUM

II SÉRIE N.º 114 - NOVEMBRO/DEZEMBRO 2009

Propriedade: **Ingenium Edições, Lda.**

Director: **Fernando Santo**

Director-Adjunto: **Victor Gonçalves de Brito**

Conselho Editorial:

Ena Coelho, António Aires Messias, Aires Barbosa Ferreira, Pedro Bernardo, João Moura Bordado, Paulo Correia, Ana Maria Fonseca, Miguel de Castro Neto, Pedro Ochoa de Carvalho, Maria Manuela de Oliveira, Mário Rui Gomes, Helena Farrall, Teresa Ponce de Leão, Maria Helena Terêncio, António Carrasquinho de Freitas, Armando Ribeiro, Paulo Botelho Moniz

Edição, Redacção, Produção Gráfica e Publicidade: Ingenium Edições, Lda.

Sede Av. António Augusto de Aguiar, 3 D - 1069-030 Lisboa

Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 352 46 32

E-mail: gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt

Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123 - 4000-425 Porto

Tel.: 22 207 13 00 - Fax: 22 200 28 76

Região Centro Rua Antero de Quental, 107 - 3000 Coimbra

Tel.: 239 855 190 - Fax: 239 823 267

Região Sul Av. Sidónio Pais, 4-E - 1050-212 Lisboa

Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 313 26 90

Região Açores Rua do Mello, 23, 2.º - 9500-091 Ponta Delgada

Tel.: 296 628 018 - Fax: 296 628 019

Região Madeira Rua da Alegria, 23, 2.º - 9000-040 Funchal

Tel.: 291 742 502 - Fax: 291 743 479

Edição e Coordenação de Produção: Marta Parrado

Redacção: Nuno Miguel Tomás

Colégios: Alice Freitas

Publicidade e Marketing: Dolores Pereira

Concepção Gráfica e Paginação: Ricardo Caiado

Impressão: Lisgráfica, Impressão e Artes Gráficas, S.A.

Rua Consiglieri Pedrosa, 90 - Casal de Sta. Leopoldina

2730-053 Barcarena

Publicação Bimestral | Tiragem: 46.800 exemplares

Registo no ICS n.º 105659 | NIPC: 504 238 175 | API: 4074

Depósito Legal n.º 2679/86 | ISSN 0870-5968

### Ordem dos Engenheiros

**Bastónario:** Fernando Santo

**Vice-Presidentes:** Sebastião Feyo de Azevedo,  
Victor Manuel Gonçalves de Brito

**Conselho Directivo Nacional:** Fernando Santo (Bastónario), Sebastião Feyo de Azevedo (Vice-Presidente Nacional), Victor Gonçalves de Brito (Vice-Presidente Nacional), Gerardo Saraiva Menezes (Presidente CDRN), Fernando de Almeida Santos (Secretário CDRN), Celestino Flório Quaresma (Presidente CDCR), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário CDCR), António Coelho dos Santos (Presidente CDRS), Maria Filomena Ferreira (Secretário CDRS).

**Conselho de Admissão e Qualificação:** João Lopes Porto (Civil), Fernando Branco (Civil), Carlos Salema (Electrotécnica), Rui Leuschner Fernandes (Electrotécnica), Pedro Coimbra (Mecânica), Luis de Andrade Ferreira (Mecânica), Fernando Real (Geológica e Minas), Nuno Feodor Grossmann (Geológica e Minas), Emílio Pereira Rosa (Química), Fernando Ramôa Ribeiro (Química), Jorge Beirão Reis (Naval), António Balcão Reis (Naval), Octávio Borges Alexandrino (Geográfica), João Catalão Fernandes (Geográfica), Pedro Lynce de Faria (Agronómica), Luis Santos Pereira (Agronómica), Ângelo Carvalho Oliveira (Florestal), Maria Margarida Tavares Tomé (Florestal), Luis Filipe Malheiros (Metalúrgica e de Materiais), António Nogueira Esteves (Metalúrgica e de Materiais), José Manuel Tribolet (Informática), Pedro Dias Guerreiro (Informática), Tomás Barros Ramos (Ambiente), Arménio de Figueiredo (Ambiente).

**Presidentes dos Conselhos Nacionais de Colégios:** Hipólito de Sousa (Civil), Francisco de La Fuente Sanches (Electrotécnica), Manuel Carlos Gameiro da Silva (Mecânica), Júlio Ferreira e Silva (Geológica e Minas), António Salvador Pinheiro (Química e Biológica), José Mendes Gordo (Naval), Ana Maria Fonseca (Geográfica), Miguel de Castro Neto (Agronómica), Pedro Ochoa de Carvalho (Florestal), Rui Vieira de Castro (Materiais), João Falcão e Cunha (Informática), António Guerreiro de Brito (Ambiente).

#### Região Norte

Conselho Directivo: Gerardo Saraiva de Menezes (Presidente), Maria Teresa Ponce de Leão (Vice-Presidente), Fernando de Almeida Santos (Secretário), Carlos Fernandes Alves (Tesoureiro).

Vogais: António Matos de Almeida, António Machado e Moura, Joaquim Ferreira Guedes.

#### Região Centro

Conselho Directivo: Celestino Flório Quaresma (Presidente), Maria Helena Terêncio (Vice-Presidente), Valdemar Ferreira Rosas (Secretário), Rosa de Oliveira Garcia (Tesoureiro).

Vogais: Filipe Bandeira, Altino Roque Loureiro, Cristina Gaudêncio Baptista.

#### Região Sul

Conselho Directivo: António Coelho dos Santos (Presidente), António Carrasquinho de Freitas (Vice-Presidente), Maria Filomena Ferreira (Secretária), Maria Helena Kol (Tesoureira).

Vogais: João Caetano Gonçalves, Alberto Krohn da Silva, Carlos Machado.

#### Secção Regional dos Açores

Conselho Directivo: Paulo Botelho Moniz (Presidente), Victor Corriá Mendes (Secretário), Manuel Viveiros Cordeiro (Tesoureiro).

Vogais: Manuel Hintze Gil Lobão, José Silva Brum.

#### Secção Regional da Madeira

Conselho Directivo: Armando Ribeiro (Presidente), Victor Cunha Gonçalves (Secretário), Rui Dias Velosa (Tesoureiro).

Vogais: Francisco Pereira Ferreira, Elizabeth de Olival Pereira.

## 4 ingenium

## 5 editorial

- A regulamentação profissional como garantia de qualidade

## 6 primeiro plano

6 Dia Nacional do Engenheiro 2009

8 Eleições

9 Ordem dos Engenheiros – 140 anos de vida associativa

## 11 notícias

## 14 breves

## 16 regiões

## 18 destaque

- **Eng. Fernando Santo – Bastónario da Ordem dos Engenheiros**  
“Os engenheiros têm de ser os agentes da mudança”

## 24 tema de capa

24 Actos de Engenharia e Qualificação Profissional

26 Ordem. Porquê? Ou Ordens de razão

28 Ética Profissional – Fundamento ou ideal? Competência e responsabilidade.

30 Carreiras, Competências e Certificações

## 32 entrevista

32 **Eng. Sebastião Feyo de Azevedo – Vice-presidente da Ordem dos Engenheiros**

“Não percebo a lógica política forte que se sobrepõe à lógica técnica e de qualidade”

36 **Prof. Alberto Amaral – Presidente da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior**

“Há que reconhecer o papel que a Ordem dos Engenheiros desempenhou na defesa da qualidade do ensino da Engenharia”

38 **Dra. Isabel Peres – Directora de Recursos Humanos do Grupo Mota-Engil**

Portugueses são excelentes profissionais, mas falta-lhes desenvolver as *soft skills*

## 40 caso de estudo

- O Sistema OE+ EUR-ACE como Factor de Distinção e Promoção da Qualidade da Formação

## 44 colégios

## 66 comunicação

66 **florestal** – Os Mitos Urbanos da Floresta (II) – As Árvores Precisam de Ser Podadas!

70 **química e biológica** – Avaliação do Impacto do Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão na Indústria Química Portuguesa

## 76 análise

76 A Engenharia Militar na Salvaguarda do Património Nacional

78 A Engenharia Militar Portuguesa no Teatro de Operações do Líbano ao serviço da United Nations Interim Force in Lebanon – Construção de um abrigo subterrâneo

## 81 conselho jurisdicional

## 84 consultório jurídico

## 88 legislação

## 90 história

- Há 140 anos: a criação da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses

## 92 crónica

- O mistério do armazém absorvido

## 96 internet

## 97 livros

## 98 agenda

### Nota da Redacção

- Na edição N.º 111 da “Ingenium”, a autora do artigo “**Novos Paradigmas da Embalagem**” foi indevidamente identificada, pelo que a informação correcta é Maria de Fátima Poças, Departamento de Embalagem da Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa.
- Na edição N.º 113, a imagem incluída no artigo “**Cidades Sustentáveis, Cidades Resilientes**” não corresponde, erradamente, ao Condomínio dos Jardins de São Bartolomeu, na Alta de Lisboa, mas a um empreendimento vizinho. O aspecto do condomínio referido pode ser verificado na Internet, em [www.altadelisboa.com/casas/jardins-de-sao-bartolomeu](http://www.altadelisboa.com/casas/jardins-de-sao-bartolomeu).

Ainda na mesma edição, foi omitida, por lapso, a autoria do artigo publicado na Secção “**História**”, que pertence a Maria Fernanda Rollo, Professora do Departamento de História da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.

A INGENIUM apresenta as suas desculpas aos visados e aos leitores.

2004  
a  
2009

# INGENIUM

2009	109	110	111	112	113	114	
	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	
	Cadastró e Ordenamento do Território	A ENGENHARIA e o Mercado de Trabalho	ENGENHARIA ALIMENTAR	ENERGIA FACTURA PARA PORTUGAL DIVULGAÇÃO DE AGENTES MEDIO AMBIENTES	REABILITAÇÃO, REQUALIFICAÇÃO, RECICLAGEM	QUALIFICAÇÕES PROFISSIONAIS	
	2008	103	104	105	106	107	108
		INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM
O Novo AEROPORTO DE LISBOA Uma história com 40 anos		DECLARAÇÃO DE LISBOA A Engenharia em construção do seu mundo melhor	ENERGIA Onde estamos e para onde vamos?	Novo Código dos Contratos Públicos	A INTERNACIONALIZAÇÃO XVII CONGRESSO	Responsabilidade Social nas Empresas	
2007		97	98	99	100	101	102
		INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM
	ESPECIAL ELEIÇÕES Trénio 2007-2010	ESPECIAL COMUNICAÇÕES TÉCNICAS	A ENGENHARIA NA SAÚDE	Os Jovens na Engenharia 100	Reformas e Colocações no Ensino Superior	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	
	2006	91	92	93	94	95	96
		INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM	INGENIUM
70 Anos da Engenharia de Portugal		Valorização da FLORESTA PORTUGUESA	PROCESSO DE BOLOMHA, resolução Ensino Superior	70 Anos da Engenharia de Portugal	XVI CONGRESSO A Engenharia de Serviços de Per	A Engenharia no Feminino	
2005		85	86	87	88	89	90
		ingenium	ingenium	ingenium	ingenium	INGENIUM	INGENIUM
	A Engenharia da Casa da Música	Um ano de mandato	Complexo de Estarreja	ÁGUA	250 anos após o terramoto de 1755	Uma Nova Estratégia para o Mar	
	2004	82	83	84			
		ingenium	ingenium	ingenium			
Ampliação do Aeroporto da Madeira		XV Congresso					



## A regulamentação profissional como garantia de qualidade

**D**urante os últimos seis anos tive o privilégio de dirigir a Revista “Ingenium”, contando com a empenhada colaboração dos Vice-presidentes da Ordem dos Engenheiros, do Conselho Editorial e dos profissionais que ajudaram a concretizar cada projecto. Foram 33 edições em que tratámos temas da maior oportunidade e relevância para os engenheiros, podendo as respectivas capas ser recordadas nesta edição. Foi um trabalho estimulante, sem rotinas, que colocou toda a equipa sob uma permanente pressão e que me obrigou a aprender uma nova profissão. Julgamos que as alterações introduzidas no modelo de gestão, a partir de 2004, em que a “Ingenium” passou a ser produzida internamente, bem como a nova orientação editorial, com temas de natureza mais transversal e de maior amplitude, tiveram resultados muito positivos, segundo a avaliação dos membros da Ordem, nos inquéritos de 2005 e de 2009, este último dedicado aos jovens engenheiros, em que a revista obteve a pontuação de 8 pontos num máximo de 10.

A “Ingenium” também se internacionalizou, dado que passou a ser enviada para as Ordens dos Engenheiros de Angola, Cabo Verde e Moçambique, a fim de ser distribuída pelos seus membros.

Ao encerrarmos este ciclo temos a convicção de que outros se seguirão, certamente com outras orientações e novos conceitos, para que a “Ingenium” continue a ser cada vez mais uma revista de referência para os engenheiros e produzida por estes.

Como último tema deste mandato escolhemos a qualificação profissional, tema que, ao longo de seis anos, foi uma das prioridades da acção da Ordem.

Durante as últimas décadas assistimos, em muitos sectores e acções políticas, a tentativas de desvalorização do título e da qualificação profissional, porque, supostamente, o título académico era suficiente para certificar competências. Por isso, mesmo quando estava em causa a prática de actos de interesse público que obrigava ao cumprimento de normas e regulamentos, a legislação omitia a exigência de qualificação profissional adequada. Mas a defesa dos cidadãos, a simplificação dos actos administrativos e a necessidade de se transferirem responsabilidades do Estado para os técnicos, a par das posições defendidas pela Ordem dos Engenheiros, levou, desde 2005, a uma gradual alteração política.

Desde então foram diversos os diplomas que passaram a exigir qualificações profissionais em matérias de engenharia, com destaque para o sector da construção, da energia, das telecomunicações e da Lei do Arrendamento, entre outros.

A revogação do célebre Decreto 73/73, através da Lei n.º 31/2009, sobre a qualificação profissional dos técnicos para elaboração de projectos, direcção de obras e direcção de fiscalização, com a ampliação às obras públicas, é uma nova referência que traduz as principais posições da Ordem dos Engenheiros divulgadas no Congresso de 2004. Como já referimos em outras oportunidades, esta Lei é positiva e um enorme avanço sobre a regulação de áreas omissas, embora o mesmo não se possa dizer da Portaria n.º 1379 que, em nosso entender, violou várias disposições da Lei n.º 31.

Esta abertura política para a necessidade de se exigirem qualificações profissionais também está a ser mais sentida na UE, após a publicação da Directiva 2005/36/CE, a qual foi transcrita para a nossa ordem jurídica através da Lei n.º 9/2009, de 4 de Março. Esta Lei é um importante marco, pois define profissão regulada

como *“a actividade ou o conjunto de actividades profissionais em que o acesso, o exercício ou uma das modalidades de exercício dependem directa ou indirectamente da titularidade de determinadas qualificações profissionais, constituindo, nomeadamente, uma modalidade de exercício o uso de um título profissional limitado aos detentores de uma determinada qualificação profissional”*.

O caminho que percorremos tem sido difícil, pois nunca abdicámos da exigência,

mas as posições defendidas pela Ordem têm vindo a merecer a confiança pública, e a qualificação profissional é hoje mais percebida como uma marca de qualidade, que é também um valor que todos os engenheiros deverão defender.

Muito obrigado a todos os que colaboraram na “Ingenium”, e aos anunciante um agradecimento especial por terem contribuído para valorizar este projecto.

Um Bom Ano de 2010. ■

*“a actividade ou o conjunto de actividades profissionais em que o acesso, o exercício ou uma das modalidades de exercício dependem directa ou indirectamente da titularidade de determinadas qualificações profissionais (...)”*

# Dia Nacional do Engenheiro

## Engenharia é recurso estratégico nacional

Por **Marta Parrado**

Fotos **Paulo Neto**

A grande capacidade de transformar conhecimento em produtos e serviços foi um dos conceitos dominantes nas várias intervenções que preencheram o Dia Nacional do Engenheiro, que decorreu em Viana do Castelo, nos dias 28 e 29 de Novembro.

A primeira referência a esta característica dos engenheiros foi feita pelo Bastonário Fernando Santo no início da Assembleia Magna, referindo-se a ela como um meio de criação de valor para o país. Sublinhou, no entanto, tratar-se de uma competência já tida como garantida pela sociedade, logo pouco valorizada.

“A nossa percepção, quando iniciámos o mandato anterior, era de que havia um défice de engenharia na sociedade portuguesa, mas ela estava lá. Ninguém pergunta se um carro tem travões, é um dado adquirido. Assim é a engenharia. Damos tanto à sociedade, que somos garantidos”, introduziu o Bastonário.



“Havemos de ir a Viana”. Foi com as palavras de Pedro Homem de Melo, imortalizadas no fado pela voz de Amália Rodrigues, que o Delegado Distrital de Viana do Castelo, António Cruz, recebeu os colegas na sua terra. Também ele sublinhou o contributo que os profissionais de engenharia dão ao país, através da concretização do seu trabalho, referindo-se em especial à marca que têm imprimido àquele distrito do Norte português. António Cruz destacou, sobretudo, as intervenções ao nível da construção dos edifícios; das obras rodoviárias e hidráulicas; no domínio das estruturas; no planeamento do território; nas energias renováveis; na agricultura, com particular relevo na investigação e produção

do vinho verde, único no mundo, e, ainda, no fabrico e transformação do papel, e na construção naval.

### ASSEMBLEIA MAGNA – LEI 31/2009 CENTRALIZOU DEBATE



A Assembleia Magna, espaço de excelência para a comunicação aberta entre os engenheiros e a direcção da Ordem, ficou muito marcada pela discussão da Lei N.º 31/2009, com especial destaque para a Portaria que a regulamentava. A Lei, entendida pela generalidade dos presentes como um avanço ao nível da regulamentação profissional e na responsabilização dos profissionais pelos actos praticados, bem como na assunção de que as obras públicas terão, a par das particulares, que estar sujeitas a licenciamento urbano, não deixa, contudo, de merecer algumas oposições por não corresponder, ainda, ao nível de rigor e exigência que os engenheiros entendem merecer a sua profissão. Contudo, as vozes mais críticas fazem-se soar, sobretudo, quando o objecto de análise é a Portaria, considerada pela classe como um mau produto legislativo. A este nível, o Bastonário Fernando Santo advoga que, apesar de tudo, “a Lei 31/2009 vem pôr cobro a um completo vazio legislativo, em que todos faziam tudo”, quanto à Portaria, já a opinião é bastante mais desfavorável.

### MISSÃO CUMPRIDA E NOVOS DESAFIOS

O trabalho dos últimos seis anos ao leme da Ordem dos Engenheiros teve como principal objectivo fazer renascer o prestígio e a



capacidade de intervenção da engenharia e dos engenheiros na discussão dos temas centrais do país. Sempre, sublinha Fernando Santo, “contribuindo positivamente, é essa a nossa postura na sociedade”.

Na sua intervenção, o Bastonário passou em revista as principais medidas que as duas direcções a que presidiu incrementaram na Ordem, lembrou algumas posições assumidas e que se demonstraram mais incómodas e identificou os desafios mais encorpados que a Ordem terá que gerir nos próximos tempos. A este nível referiu os inúmeros pareceres e propostas legislativas feitas com vista à referência explícita da necessidade de intervenção dos engenheiros; sublinhou as posições de exigência assumidas pela Ordem ao nível da admissão dos seus membros; destacou a oposição ao “sistema de facilitismo” que tem vigorado no ensino; lembrou as dificuldades trazidas pela Lei-quadro das Ordens Profissionais e pela recentemente criada Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior. Em termos de desafios futuros, identificou, sobretudo, a necessidade de uma reorganização interna da Ordem com vista a uma melhor adequação ao crescimento que sofreu nos últimos anos e à diversificação das formações académicas actuais; assim como a necessidade de uma reflexão pro-



# PRIMEIRO PLANO

funda relativa à possibilidade de abertura da Ordem aos actuais licenciados em engenharia, com três anos de formação, mediante a atribuição de um título profissional diferenciado do de engenheiro. Estes são temas que, acredita, deverão merecer uma atenção especial por parte da equipa sucessora.

O ponto da situação sobre o ensino superior e a atribuição do selo de qualidade EUR-ACE foi apresentado com mais detalhe pelo Vice-presidente Sebastião Feyo de Azevedo, que recordou o percurso iniciado em 1994 com vista à acreditação de cursos de engenharia, e que nomeou os quatro cursos nacionais que receberam até à data o selo de qualidade EUR-ACE: Engenharia Electrónica e de Computadores, da Universidade de Aveiro; Engenharia Mecânica, da FEUP; Engenharia Biológica e Engenharia de Redes de Comunicações, ambos do IST. Ainda relativamente ao EUR-ACE, Feyo de Azevedo anunciou que a OCDE decidiu, recentemente, investir vários milhões de euros num sistema que irá

unir o sistema americano de qualidade do ensino superior e o EUR-ACE. “É esta a dimensão do sistema em que estamos envolvidos”, rematou.

Contudo, mostrou-se inquieto quanto à coexistência de diferentes níveis de formação com o mesmo título e com as variações de formações a que a Ordem terá que se adaptar. Esta preocupação foi também partilhada pelo Presidente do Conselho Directivo da Região Norte da Ordem, Gerardo Saraiva de Menezes. A par da formação, outros desafios se colocam actualmente, no entender do responsável, a esta Associação Profissional, tendo relevado a regulamentação dos mecanismos de reconhecimento profissional de técnicos provenientes de outros países ou dos nossos em países estrangeiros, lembrando o projecto PLATENG (Plataforma para a Mobilidade e Cooperação das Engenharias – Norte de Portugal e Galiza), dinamizado pela Região Norte da OE; e a valorização do desenvolvimento profissional contínuo. Quanto ao trabalho promovido nos últimos seis anos, destacou a defesa de um ensino superior de excelência e o enquadramento legal da profissão que promova a qualidade das intervenções.

Tema recorrente ao longo dos trabalhos, a regulamentação profissional também foi destacada pelo Vice-Presidente Nacional Victor

Gonçalves de Brito, que referiu o tipo de acompanhamento específico que a Ordem tem dado ao assunto, através, inclusivamente, da criação de comissões de acompanhamento da legislação em curso. “Somos mais exigentes que outras associações profissionais em termos de questões curriculares. É disso exemplo a questão da eficiência energética”.

## JOVENS E SENIORES HOMENAGEADOS

A Sessão Solene decorreu com as homenagens aos Engenheiros que completaram 50 anos de inscrição na Ordem e aos profissio-



nais aos quais foram outorgados níveis de qualificação de Membro Conselheiro, Sénior e Especialista. Aos mais jovens foram entregues os Prémios Nacionais de Engenharia atribuídos por cada Colégio aos melhores estágios de 2008/2009 para admissão à Ordem.

Lopes Moreira da Silva, um dos jovens engenheiros premiados, dirigiu-se à audiência, reconhecido pelo prémio conquistado, confessando “ser uma honra, logo no início de carreira, e, ao mesmo tempo, uma grande responsabilidade”. Contudo, Lopes Moreira da Silva mostrou-se confiante relativamente à profissão que abraçou, dizendo que, “em todas as fases da História, há um ponto em comum: a engenharia, que sempre esteve à altura dos desafios”.



Igualmente confiantes na capacidade dos engenheiros portugueses demonstraram estar o Governador Civil do Distrito e o Presidente da Câmara Municipal de Viana. Ambos sublinharam a importância da proximidade do mar e do rio Minho a Viana do Castelo, e a necessidade de desenvolvimento de uma economia do mar mais sustentada, com crescimento da indústria naval.

## O POSICIONAMENTO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS PERANTE OS DESAFIOS DO PAÍS

A conferência do Dia Nacional do Engenheiro foi, neste último ano de mandato, assumida pelo Bastonário, que falou aos mais de 400 participantes sobre quatro temas que considerou fundamentais na relação da Ordem com a sociedade: a percepção pública da relevância da engenharia e a imagem da Ordem enquanto marca de qualidade, o ensino da engenharia e as condições de acesso à profissão, a qualificação profissional e a regulação

dos actos de engenharia e os problemas do país e o contributo da engenharia para a sua resolução.



No primeiro tema recordou o percurso da engenharia portuguesa, desde a fundação da nacionalidade, em que as fortificações militares assumiram lugar de relevo; passando pelos descobrimentos e o papel então assumido pela engenharia naval, geográfica e militar, na linha da frente do conhecimento; a criação, em 1647, da primeira escola de engenharia, a Aula de Fortificação e Arquitectura Militar; e a reconstrução da Baixa Pombalina após o terramoto de 1755. Neste périplo pela História, Fernando Santo nomeou

# PRIMEIRO PLANO

Fontes Pereira de Melo e a sua obra, nomeadamente a criação do Ministério das Obras Públicas e o Conselho Superior de Obras Públicas, recentemente extinto. Marcos importantes foram também a constituição da Associação de Engenheiros Civis Portugueses, em 1869, que deu lugar, em 1936, à Ordem dos Engenheiros. Chegado ao século XX, o Bastonário destacou mais duas figuras, Duarte Pacheco e Ferreira Dias, personalidades determinantes para o prestígio alcançado pela engenharia, quer em terras portuguesas, quer no exterior, que se prolongou até ao 3.º quartel do século passado. A partir de então, outras áreas emergiram, e “a engenharia passou a ser apenas uma peça de um *puzzle* mais complexo à escala da concorrência, num mundo cada vez mais globalizado e em permanente concorrência”, explicou. Diagnosticada a situação, “durante estes últimos cinco anos, procurámos colocar a engenharia e os engenheiros no palco das grandes discussões de interesse público, com posições que passaram a ser respeitadas pela sociedade portuguesa”.

Quanto ao ensino da engenharia, o Bastonário apresentou os esforços feitos pela Ordem para garantir a sua qualidade, dado ser uma condição essencial para que a profissão também seja exercida com qualidade. Sobre o tema, referiu o trabalho de acreditação de-

envolvido, as novas formações criadas no âmbito do processo de Bolonha e a designação de licenciatura a cursos de três anos. Lembrou, ainda, a criação da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior e o selo de qualidade EUR-ACE atribuído pela Ordem dos Engenheiros. “Nos últimos anos tem estado em confronto a posição dos que entendem que o reconhecimento do grau académico é suficiente para se ser membro de uma associação pública profissional, e a posição defendida pelas Ordens, que consideram que a formação académica, devido à sua gradual falta de qualidade, sem controlo e com uma grande assimetria de formação, não permite garantir as competências necessárias para a prática profissional”, justifica. Fernando Santo debruçou-se também sobre as questões da qualificação profissional e da regulação dos actos de engenharia, tendo enunciado vários diplomas legislativos, uns exemplo de passos dados no bom caminho, como o RJUE, a Lei n.º 31/2009, ou a legislação sobre eficiência energética e a regulamentação sobre segurança contra incêndios; outros, por se encontrarem completamente ultrapassados. Quanto aos actos de engenharia, “o desafio que se coloca a cada Colégio de Engenharia não é apenas a definição dos actos próprios, em termos gerais, mas identificar, nos processos produtivos, os

actos que deverão ser obrigatoriamente praticados por técnicos qualificados, para defesa do interesse público”.

As últimas palavras do Bastonário foram relativas à situação financeira que o país atravessa e ao contributo que a engenharia poderá dar para que seja ultrapassada. Na sua exposição, Fernando Santo demonstrou que a crise vivida por Portugal antecede a sua constatação generalizada. “Desde 1991 que a nossa balança de transacções com o exterior é deficitária, atingindo em 2008 um saldo negativo de cerca de 23.000 milhões de euros. As nossas exportações apenas cobrem 62% das importações”. Logo, “colocar a discussão do problema nos investimentos públicos de infra-estruturas é uma forma de desviar as atenções das verdadeiras razões que nos conduziram à situação actual”. O Bastonário entende que os investimentos públicos se justificam, mas desde que façam parte de uma estratégia nacional de desenvolvimento, e para esse desenvolvimento, Portugal poderá contar com um recurso que acredita ser estratégico: a engenharia.

O dia 28 de Novembro foi, ainda, composto pelo tradicional jantar, que decorreu ao ritmo do vira do Minho, interpretado pelo Grupo Folclórico de Sta. Marta de Portuzelo. Para o dia seguinte ficou a visita a Valença, Vila Nova de Cerveira e a Caminha. ■



# EDITAL

## ELEIÇÕES PARA OS ÓRGÃOS NACIONAIS E REGIONAIS

### Mandato 2010-2013

### 26 de Fevereiro de 2010

Fernando Ferreira Santo, Bastonário da Ordem dos Engenheiros, faz saber que o Conselho Directivo Nacional, de harmonia com o disposto nos art.os 48.º e 51.º do Estatuto da Ordem, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 119/92, de 30 de Junho, e tendo em conta o estabelecido no art.º 5.º do RER – Regulamento de Eleições e Referendos, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 168 de 31/08/2009, deliberou, na sua reunião de 18 de Novembro de 2009,

**fixar o dia 26 de Fevereiro de 2010 (6.ª Feira), para a realização das eleições para os órgãos nacionais e regionais da Ordem dos Engenheiros (triénio 2010/2013).**

Os processos de candidaturas deverão ser apresentados até ao dia 12 de Janeiro de 2010, inclusive (45 dias antes da data marcada para o acto eleitoral), devendo cumprir os requisitos previstos no RER, o qual se encontra à disposição

dos interessados nas Sedes das Regiões, das Secções Regionais e das Delegações, bem como no portal da Ordem ([www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)).

Lisboa, 20 de Novembro de 2009

Fernando Ferreira Santo

## Ordem dos Engenheiros 140 anos de vida associativa

LUÍS SOUSA LOBO  
Engenheiro Químico

No dia 12 de Janeiro de 2009 fez 140 anos que foi criada a Associação de Engenheiros, depois denominada Ordem dos Engenheiros. A conversão em Ordem, em 1936, foi uma etapa. Contudo, por razões históricas e por razões cívicas, a data que tem maior significado é 1869. Essa memória histórica é importante e tem a ver com a natureza e objectivos da instituição, como procurarei mostrar.

Vejam. A Associação de Engenheiros (AACP\*) nasceu em 1869, como reacção à extinção do Corpo de Engenharia Civil no Ministério das Obras Públicas, o qual havia sido criado cinco anos antes por Fontes Pereira de Melo. A Associação nasceu pelo impulso de 102 membros fundadores, de todo o país. Vivia-se então o período de relativa estabilidade política, com rotativismo, que se seguiu à Regeneração e durou

cerca de 40 anos. A Associação foi criada visando cobrir todas as áreas de engenharia. Cresceu. Editou sem interrupção, logo desde 1870 até 1936, uma revista técnica mensal de qualidade. Com a criação do IST e da Faculdade Técnica do Porto, a AACP reestruturou as suas Secções (1917), alinhando-as com os novos cursos. Como é sabido, o ensino de Engenharia deu nessa altura um salto qualitativo muito grande, em particular nas áreas relacionadas com a indústria (Electrotecnia, Mecânica e Química), cujo desenvolvimento anterior era reduzido. Foi também então criada a Delegação Regional no Porto (1913).

Nos anos 20, a AACP estava mais sólida. Depois de alguns anos de insistência junto dos sucessivos governos (e com apoio de greves dos estudantes de Engenharia), a AACP conseguiu o decreto que regulou

o uso do título de Engenheiro em 1926. Organizou o 1.º Congresso Nacional de Engenharia (1931), comprou o edifício da nova sede sem apoio do Estado, mantinha intercâmbio internacional regular, assegurava a representação em diversas instituições e conselhos, esteve representada em exposições universais (Chicago e Paris) [1].

Em 1936, Salazar avançava com a construção do “Estado Novo”, de que o corporativismo de Estado era um elemento importante. Por decisão do Governo foi “criada” a Ordem dos Engenheiros, e suspensa a Associação, mas com os mesmos membros, o mesmo edifício, o prestígio social já adquirido. Percurso semelhante teve a Associação dos Médicos Portugueses, fundada em 1898, convertida em Ordem corporativa em 1938.

\* AACP: Associação dos Engenheiros (Civis) Portugueses – o termo “Civil” teve em Portugal, na adjectivação da Engenharia, até 1911, o significado de “não militares”, estando incluídas todas as áreas. [1] Paula Diogo, “A Construção de uma Identidade Profissional”, UNL, 1994; [2] M L Rodrigues, “Os Engenheiros na Sociedade Portuguesa, profissionalização e protagonismo”, ISCTE, 1995; [3] M Fernanda Rollo, “Engenharia e História, Percursos Cruzados” e [4] M L Rodrigues, “Engenharia e Sociedade: a profissão de engenheiro em Portugal”, in Engenho e Obra, Dom Quixote, 2002.



# PRIMEIRO PLANO

Esta roupagem de “sindicato” do Estado Novo foi aceite com agrado por uns, com expectativa por outros. Dez anos depois, no final da guerra de 1939-45, com o regresso à democracia na Europa, o regime sofreu pressões grandes para evoluir também no sentido da democracia. Como é sabido, fizeram-se algumas mudanças, esboçando uma abertura democrática que não se verificou. Não surpreende o desinteresse dos Engenheiros pela Ordem, a falta de periodicidade do Boletim, a “maré de indiferença”, que estão documentados em sucessivos relatórios anuais da Ordem, nos anos 40 e 50 [2].

Em 1956, houve mudança dos Estatutos da Ordem dos Engenheiros, por imposição do Governo, declarando-se extinta a Associação de Engenheiros – a qual ficara “suspensa” em 1936 –, integrando o seu património na Ordem. Nessa altura, segundo o relato de colegas mais velhos, houve já uma reacção muito forte da classe, realizando-se assembleias-gerais sucessivas, com participação crescente. Na última, que se realizou no ginásio do Liceu Camões, assumiu-se a ruptura com o Governo. A Ordem recusou-se a eleger Bastonário e o Governo teve que preencher o lugar por nomeação. No ano seguinte, em 1957, 460 membros da “extinta” AIECP enviaram uma carta a Salazar pedindo a continuação da Associação. Essa carta nunca teve resposta [2]. No Congresso do Ensino de Engenharia, em 1962, marcado pela comunicação de Manuel Rocha, a Ordem não foi convidada a participar, lamentando-se disso em editorial [2].

Não é de estranhar que depois do 25 de Abril, nos Estatutos de 1976 (Art.º 1.º), a designação de Associação Portuguesa de Engenheiros tenha sido recuperada, sublinhando a continuidade, embora conservando-se a denominação de Ordem dos Engenheiros. Essa referência manteve-se nas revisões de estatutos de 1981 e de 1990, neste caso nas duas propostas em disputa. Parece, pois, haver aqui largo consenso: a Associação não estava extinta, mas viva e continuava. Isto apesar da diversa natureza jurídica que prevaleceu: associação privada de utilidade pública (1976) ou associação de direito público (1992). Recordo que a proposta que venceu o referendo de 1990, e conduziu ao Estatuto actual, criou e atribuiu um papel im-

portante aos Colégios. Essa organização filia-se na tradição da Associação de Engenheiros e em bons exemplos de outros países. Julgamos que, com a importante expansão científica dos últimos 20 anos, essa estrutura e diferenciação se justificam ainda mais.

Temos agora a Lei 6/2008 que regula as associações públicas profissionais, a qual se aplica apenas às associações a constituir e às que optem por rever os seus estatutos, mas define uma norma.

É, pois, oportuno perguntar: para onde deve a Ordem dos Engenheiros dirigir a sua acção?

1. Ser, sobretudo, uma associação profissional que emana da sociedade civil, tal como em 1869, preocupada em promover a qualificação dos Engenheiros, com selecção no ingresso, com formação e informação ao longo da vida, assegurando, assim, a competência e qualidade dos seus membros?

2. Ou ser, principalmente, uma entidade que enquadra a regulação do exercício da profissão, das carreiras, dos “actos de engenharia”, nisso dependente, naturalmente, da tutela do Estado? Onde deve estar a ênfase?

No 1.º caso essa ênfase está na “marca” Engenheiro membro da Ordem, uma garantia de qualidade, reconhecida como tal pelo mercado, isto é, pela sociedade. Corresponde à tradição predominante nos países anglo-saxónicos e em diversos outros que seguem esse modelo de auto-regulação da sociedade civil. Inclui-se aqui a preocupação com a fixação de normas técnicas e deontológicas que garantam a qualidade e a segurança no trabalho, nos projectos, nos equipamentos. A opção pelo 2.º caso justifica-se quando o exercício da profissão envolver um interesse público de especial relevo e actos de profissionais que enquadrem situações de risco, designadamente em matérias de segurança e de saúde. Mas os excessos nesta orientação conduzem ao acentuar do espírito corporativo, o que é negativo.

Parece, pois, que a Ordem dos Engenheiros deve continuar atenta às situações que envolvem e justificam a protecção do exercício da profissão, mas a sua actividade, numa sociedade democrática, é melhor assegurada com larga predominância da 1.ª via de actuação: a garantia de qualidade quanto à competência

dos seus membros, por auto-regulação, com ênfase na actividade dos colégios/classes de especialidade e na formação e informação ao longo da carreira. Foi esse o impulso inicial em 1869 e a tradição dos primeiros 70 anos. Para esse efeito, a proximidade da tutela governamental, seja no contexto do Estado Corporativo de 1936 ou noutra, é menos eficiente e menos estimulante.

O primeiro Presidente da Associação de Engenheiros foi João Crisóstomo de Abreu e Sousa, primeiramente Engenheiro militar e depois civil, como muitos outros dessa primeira geração. Voltou a ser Presidente em 1872, e é estimulante ler os seus textos sobre a importância dos engenheiros em Portugal para o desenvolvimento industrial da época e sobre a debilidade do ensino de engenharia entre nós, recorrendo ao exemplo doutros países, particularmente o caso da ETH de Zurique. Querendo desvalorizar os primeiros 70 anos de vida Associativa dos Engenheiros, pode argumentar-se que em 1900, 67% dos Engenheiros “civis” membros da Associação eram oriundos da Escola Militar, tendo, dos restantes, 17% formação em França e 17% o curso da Academia Politécnica do Porto. Ora, essa origem histórica não deve ser esquecida, mas assumida. A Engenharia “civil” nasceu, de facto, da Engenharia Militar. É oportuno que a Academia Militar, no corrente ano lectivo de 2008-09, tenha adoptado João Crisóstomo como patrono do novo curso.

Por isso, afirmar que a Ordem/Associação de Engenheiros acaba de fazer 140 anos, corresponde a reforçar o primado da 1.ª opção referida, de responsabilidade social e autonomia da profissão em relação ao Estado. Foi essa a orientação que prevaleceu nos Estatutos de 1976, e que ficou reforçada com as revisões estatutárias de 1981 e 1990. É, aliás, uma tradição com futuro, dado o ritmo dos avanços científicos, das mudanças tecnológicas e dos desafios num mundo largamente globalizado. Nesse mundo globalizado, a “marca” Ordem/Associação Portuguesa de Engenheiros tem muito espaço para se afirmar. Disso dá conta também a larga diáspora de cientistas e engenheiros portugueses que hoje se afirmam em muitos países. De facto, hoje, somos “exportadores” de Engenheiros e cientistas – um estimulante factor de internacionalização na profissão. ■

## OE defende uniformização de critérios no estudo das grandes obras públicas

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng. Fernando Santo, defendeu, à margem do seminário “Avaliação dos Impactos dos Grandes Projectos de Investimento”, a necessidade de uniformizar critérios relativamente aos estudos que sustentam as grandes obras públicas lançadas em Portugal. Sublinhando que este assunto deve estar na “agenda do dia do actual Governo”, para que seja possível “chegar a um determinado modelo e evitar tanta discussão política sobre diversas matérias”, esta seria a melhor forma de evitar polémicas, que surgem sempre que se discute a realização de uma grande obra pública, apontou. “Há muitos estudos, mas depois parece que toda a gente os põe em causa”, criticou Fernando Santo, aludindo à carência de não haver actualmente “um guião e uma metodologia de avaliação científica e técnica aplicada a todos os modelos de grandes obras públicas”, independente



dos ciclos políticos. Segundo o responsável, seriam necessários dois modelos de avaliação: um, antes de se investir, que permitisse apreciar os seus potenciais benefícios; e outro, depois do investimento feito, para afe-

rir do cumprimento dos objectivos propostos. Isso permitiria uniformizar critérios e dar “não só uma visão de custo/benefício, mas também uma análise do emprego”, com “maior objectividade e menos politização dos temas”, apontou o responsável.

O seminário, que decorreu no auditório da sede nacional da OE, em Lisboa, no passado mês de Novembro, contou também com a participação do Eng. Carlos Matias Ramos, Presidente do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, do Prof. José Manuel Viegas, do Instituto Superior Técnico, e do Eng. Paolo Lombardo e do Prof. Mario Aymerich, ambos do Banco Europeu de Investimento.



Coube aos professores Manuel Vilares (Universidade Nova de Lisboa) e Paulo Pinho (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) a abordagem prática sobre os impactos da 1.ª fase do Metro do Porto. O seminário foi encerrado com a apresentação do livro “Avaliação das Grandes Obras Públicas. O Caso do Metro do Porto”, do qual são autores, e que analisa, de forma integrada, a sustentabilidade da obra nas vertentes financeira, económica, social e ambiental.

## Prémio Internacional de Estruturas entregue em Banguécoque



Eng.ºs Miguel Guimarães, membro da equipa de projecto de estruturas, e Pompeu dos Santos, anterior Vice-presidente da IABSE

O Prémio Internacional de Estruturas 2009 (Outstanding Structure Award), atribuído à Igreja da Santíssima Trindade, em Fátima, foi entregue, em Setembro, na cidade de Banguécoque, no âmbito da cerimónia de abertura do Simpósio da IABSE sobre “Sustainable Infrastructure Environment Friendly, Safe and Resource Efficient”.

“A presença da equipa de Projecto de Estruturas da nova Igreja da Santíssima Trindade em Fátima foi uma contribuição para a divulgação da imagem da capacidade e qualidade da nossa comunidade técnica e da sua capacidade concretizadora”, notou o Eng. Miguel Guimarães, que representou a equipa de projecto de estruturas, liderada pelo Eng. José Mota Freitas, na cerimónia.



“A exposição de um poster com alguns aspectos das soluções de projecto e execução da obra permitiu um complemento interessante das imagens mais genéricas que foram apresentadas pelo Arquitecto. A referência a outras obras portuguesas de vulto, com especial destaque para o facto de já ser a segunda obra assim distinguida, também deu mais significado a esta participação”, acrescentou.

O bom trabalho de interdisciplinaridade e um saudável trabalho de equipa foram alguns dos segredos que conduziram ao sucesso da obra, ideia partilhada, de acordo com o testemunho do Eng. Guimarães, pela equipa do projecto de estruturas e pelo Arquitecto Tombasis, responsável pelo projecto de arquitectura.

A participação do representante da equipa de projecto de estruturas teve o apoio da Ordem dos Engenheiros, da Somague Engenharia e da AICEP.

## “Semana Global do Empreendedorismo” em foco na OE

A Sessão de Abertura da Semana Global do Empreendedorismo juntou, no dia 16 de Novembro, na sede nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, diversas figuras do meio económico e da sociedade portuguesa.

A iniciativa, que teve como objectivo debater a importância do empreendedorismo e da capacidade de inovação no actual contexto de desenvolvimento da economia nacional e mundial, reuniu à mesa figuras como o Eng. Belmiro de Azevedo, Embaixador da Semana, o Eng. Fernando Santo, Bastonário da OE, o Eng. João Trigo da Roza, Presidente da Associação Portuguesa de Business Angels (APBA), o Prof. Luís Campos e Cunha, Presidente da Associação para o Desenvolvimento Económico e Social (SEDES), e o Dr. Fernando Medina, Secretário de Estado Adjunto, da Indústria e do Desenvolvimento.



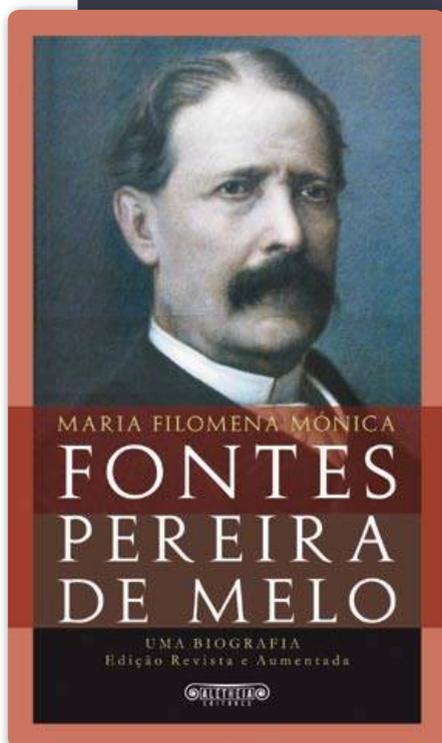
A acção, que contou com o Alto Patrocínio da Presidência da República, permitiu, ao longo do dia, desenvolver diversos painéis, assentes em casos práticos, e problematizar a questão do empreendedorismo no mundo, relacionando as realidades de Portugal, Angola, Índia, China e Estados Unidos da América.

A Semana Global do Empreendedorismo – ou Global Entrepreneurship Week – é organizada em Portugal pela APBA e pela SEDES e decorreu entre 16 e 22 de Novembro. Lançada a nível mundial pela Kauffman Foundation e pela Make your Mark, a Semana decorre simultaneamente em cerca de 80 países, com o objectivo de

promover a criatividade, a inovação e o espírito empreendedor, analisando e estimulando sobretudo os jovens empresários.

[www.semanadoempreendedorismo.net](http://www.semanadoempreendedorismo.net)

## Biografia de Fontes Pereira de Melo lançada na Ordem



Em 1850, o estado das estradas portuguesas não podia ser pior. A única via decente era a que ligava a capital a Coimbra. De Lisboa, era mais fácil chegar-se a Southampton do que a Bragança. Fontes Pereira de Melo acreditava que a circulação – das coisas, dos homens, das ideias – era positiva. Foram os governos a que presidiu, ou em que teve assento, que, entre 1856 e 1886, planearam e construíram 82,5% dos 2.153 quilómetros de vias-férreas existentes”. Assim se lê na contracapa da obra “Fontes Pereira de Melo – Uma Biografia”, da autoria de Maria Filomena Mónica e apresentada em Novembro na Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros pelo Bastonário Fernando Santo. Na sua intervenção, Fernando Santo estabeleceu um paralelismo entre a polémica gerada na altura sobre as obras lançadas por Fontes Pereira de Melo e a discussão actual sobre os grandes projectos de obras públicas em Portugal. Concordando com a editora da obra, Zita Seabra, da Alêtheia Editores, quando esta referiu a actualidade política da figura de Fontes Pereira de Melo, o Bastonário da OE sublinhou que, “ao percorrer as páginas desta biografia, parece que

estamos a ler o jornal de hoje”, tal é a semelhança no teor das discussões sobre as grandes opções a tomar.

Sobre as obras públicas necessárias em Portugal, em particular na ferrovia, Fernando Santo lembrou que “naquela época a discussão era sobre se devíamos ou não ligar Lisboa à fronteira espanhola, por caminho-de-ferro. Hoje discutimos o mesmo, contudo, a preocupação de hoje reside em saber se o deveremos fazer a 200 ou a 250 Km/h. Ou seja, temos andado a preencher o tempo com uma discussão sobre velocidades”.

O Bastonário percorreu a história portuguesa dos 2.º e 3.º quartéis do Séc. XIX, centrando a sua exposição nas obras programadas e concretizadas por Fontes Pereira de Melo, bem como na visão ímpar que este tinha para o país, perfil igualmente destacado pela autora. “Fontes foi não só um grande político, como um engenheiro competente. Fazia todas as alianças tácticas necessárias, mas nunca saía do seu caminho: a modernização do país. A prioridade era lançar um país moderno”. Maria Filomena Mónica confessou-se convencida de “quão contente ficaria o Fontes ao ser lançado na Casa dos Engenheiros”.

## Abertas candidaturas à 7.ª edição do Prémio Primus Inter Pares

**pr1mus**  
INTER PARES

Santander Totta

Expresso

Está em marcha a 7.ª edição do Prémio Primus Inter Pares, numa iniciativa do Santander Totta e do Jornal “Expresso”, que pretende contribuir para o desenvolvimento de uma cultura de rigor e de excelência na gestão de empresas em Portugal. Este ano, a data limite para apresentação da pré-candidatura foi 15 de Janeiro e a de candidatura é 15 de Fevereiro.

O Prémio Primus Inter Pares é dirigido aos finalistas do último ano do curso de Mestrado (2.º ciclo de estudo) na sequência de uma licenciatura em Engenharia, Gestão de Empresas ou Economia, ministrado por Universidade, Faculdade ou Instituto Universitário Português que confirmam esse grau de ensino. No caso dos cursos de Engenharia, só serão aceites candidaturas de alunos com frequência em cursos onde é permitida a dispensa de exame

de admissão à Ordem dos Engenheiros, por aplicação dos critérios de avaliação de qualidade recomendados pelo EUR-ACE Label Committee, e que o Júri do Prémio entenda distinguir em cada ano de entre os respectivos candidatos.

O “Prémio Primus Inter Pares” é um prémio universitário que consiste no pagamento, em benefício dos 3 primeiros classificados, dos custos de matrículas e propinas inerentes à frequência de cursos de pós-graduação, em prestigiadas universidades nacionais ou internacionais a anunciar em 2009,

tendo direito de preferência, entre os 3 cursos, o primeiro classificado, e o segundo classificado, entre os dois restantes.

Os vencedores do Prémio Primus Inter Pares 2009/10 serão anunciados em Junho de 2010, em evento próprio para o efeito e através do Jornal “Expresso”.

A edição deste ano conta com o apoio da Fundação Manuel Violante (Mckinsey), que patrocina o MBA do INSEAD.

Regulamento do Prémio disponível em [www.universia.pt](http://www.universia.pt)

## Inquérito Nacional aos Membros

**N**a sequência do estudo efectuado em 2005 com vista à caracterização dos seus membros, a Ordem dos Engenheiros renova agora esse trabalho, passados cinco anos, com o lançamento de um novo Inquérito Nacional que permita avaliar o grau de satisfação e as expectativas que os engenheiros portugueses têm relativamente à sua Associação Profissional.

O Estudo, desenvolvido pela Qmetrics (Serviços de Consultadoria, Gestão e Avaliação da Qualidade e da Satisfação, SA), decorrerá através de um inquérito on-line e toda a informação será manipulada de forma a assegurar a privacidade individual, bem como os princípios de segredo estatístico.

Serão avaliados indicadores específicos que permi-

tar caracterizar os membros a nível socio-económico, profissional e demográfico; analisar a sua relação com a Ordem dos Engenheiros, ao nível dos interesses, expectativas e necessidades; conhecer a avaliação que fazem dos serviços prestados pela Ordem; conhecer a sua opinião sobre a revista “Ingenium” e levantamento de sugestões e interesses relativamente à mesma; conhecer a evolução dos aspectos referidos face aos resultados obtidos em 2005, possibilitando uma comparação entre estudos que nos permita concluir que alterações existem ao nível dos membros e quais os progressos alcançados relativamente a 2005.

Os membros deverão começar a ser contactados pela Qmetrics a partir do mês de Fevereiro.



## LISBOA e PORTO integram rede de investigação sobre cidades sustentáveis



As duas maiores cidades portuguesas vão integrar o grupo de sete cidades a nível mundial sobre o qual investigadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e de Portugal vão estudar metodologias inovadoras para quantificar e estimular o nível de sustentabilidade relativa dos centros urbanos. A rede foi apresentada no Fórum sobre Cidades Sustentáveis, que decorreu no passado mês de Novembro na Câmara Municipal de Lisboa, no



âmbito das iniciativas organizadas por ocasião da visita que a presidente do MIT, Susan Hockfield, realizou a Portugal, e tem como objectivo fomentar a discussão sobre formas de apoio à decisão dos responsáveis políticos em matéria de concepção, teste e implementação de novas políticas ambientais, a par da difusão de novos conhecimentos junto dos cidadãos para captar o seu empenho relativamente às questões da sustentabilidade.

### Investimento em I&D cresce mais na UE

O investimento das empresas comunitárias em Investigação e Desenvolvimento registou, em 2008, um crescimento de 8,1%, colocando, pela segunda vez consecutiva, a União Europeia à frente dos Estados Unidos da América e do Japão, onde o investimento cresceu respectivamente 5,7 e 4,4%.

Os dados constam do “EU Industrial R&D Investment Scoreboard”, relativo a 2008, e mostram que duas empresas comunitárias figuram entre as dez do topo: a Volkswagen e a Nokia, respectivamente no terceiro e oitavo lugares.

### Lisboa domina acesso às TIC

De acordo com dados do Instituto Nacional de Estatística, mais de metade dos portugueses a partir dos 16 anos utiliza computador, ferramenta disponível em 56% dos agregados familiares. Lisboa é a região do país onde o acesso às tecnologias de informação e comunicação (TIC) é mais



abrangente, com 62% dos agregados a disporem de computador, 55% dos quais com ligação à Internet. Seguem-se a Madeira, com 58,3 e o Algarve, com 57,1% respectivamente.

O Inquérito à Utilização de TIC pelas Famílias refere que, no primeiro trimestre de 2009, 48% dos portugueses dispunham de ligação à Internet em casa e que 10% dos inquiridos efectuam mesmo encomendas via Internet.

Outro dado retirado do estudo é o facto de os homens usarem mais o computador e a Internet do que as mulheres, com 56 contra 47%.

### Portugal cresce em licenciados de tecnologia

Entre 2000 e 2007, Portugal foi o país da União Europeia que registou um maior crescimento no número de licenciados em matemática, ciência e tecnologia, apresentando uma taxa de crescimento de 164%, face a uma média europeia de 33,6%.

Os números fazem parte de um relatório de acompanhamento da Estra-

tégia de Lisboa para as áreas da educação e formação profissional, que compara os dados obtidos até 2008 (2007 no caso dos licenciados) com as metas propostas até 2010.



### Google quer Web mais rápida

SPDY – abreviatura para SpeedY – é o nome do protocolo que a Google está a desenvolver com o objectivo de carregar as páginas Web duas vezes mais rápido. De acordo com a empresa, os testes já realizados apresentam resultados “encorajadores”: a partir de uma rede doméstica verificou-se que o carregamento dos 25 sites normalmente mais visitados pelos internautas demorou 55% menos tempo que o habitual. Falta agora avaliar a performance do SPDY em condições reais.



### Rendas com correcção extraordinária

Foi publicada no passado dia 30 de Outubro a Portaria n.º 1379-A/2009, que estabelece os factores de correcção extraordinária das rendas, actualizados pela aplicação do coeficiente 1,000, fixado pelo aviso do Instituto Nacional de Estatística, n.º 16 247/2009, de 11 de Setembro. Também já se encontram publicados, através da Portaria n.º 1379-B/2009, os preços de construção da habitação, por metro quadrado, para cálculo da renda condicionada, a vigorarem no ano de 2010, consoante as zonas do país.

### NAU celebra 40 anos

O Núcleo de Arquitectura e Urbanismo (NAU) do Laboratório Nacional de Engenharia Civil comemorou, no passado mês de Novembro, 40 anos de actividade. Com 500 estudos feitos e 60 trabalhos publicados, e pretendendo continuar a ser uma escola de reflexão e centro de investigação nas áreas da arquitectura e urbanismo, a data foi assinalada com a conferência “Bairros Vivos, Cidades Vivas”, onde marcaram presença os arquitectos Gonçalo Byrne, Helena Roseta e José Aguiar, o engenheiro João Appleton ou o sociólogo Paulo Machado.

## Prémio europeu para serviço do **Multibanco**

O projecto “Licença de Caça via Multibanco” ganhou o prémio de melhor serviço europeu on-line na categoria “eGovernment Enabling Administrative Efficiency and Effectiveness”, dos European eGovernment Awards 2009.

A “ferramenta”, da responsabilidade da Autoridade Florestal Nacional, permite tirar a licença de caça através do Multibanco e, no entender do júri, é um exemplo de como um serviço pode estar acessível 24 horas por dia, 7 dias por semana. A lista de finalistas a estes prémios englobava 52 iniciativas oriundas de vários países europeus.



## Inaugurada a central fotovoltaica do **MARL**

Foi já inaugurada a maior central fotovoltaica do mundo em zona urbana. Situa-se nos terrenos e telhados do Mercado Abastecedor da Região de Lisboa (MARL), em Loures.



A infra-estrutura contribui com mais de 7 mil toneladas de redução das emissões de dióxido de carbono para a atmosfera e a sua produção de energia fotovoltaica pode abastecer o equivalente a 3.000 habitações.

## Portugal em 3.º na **Banda Larga móvel**

De acordo com o relatório “Broadband Access in the EU: Situation at 1 July 2009”, Portugal é o terceiro país europeu com uma maior taxa de penetração de Banda Larga móvel. Publicado pela Comissão Europeia, o documento refere que, a 1 de Julho passado, o nosso país apresentava uma taxa de penetração de Banda Larga móvel de 10,8%, sendo que a média da União Europeia se situava nos 4,2%. Relativamente à Banda Larga fixa, Portugal apresenta uma taxa de penetração de 17,6%, face aos 11,6% registados no período homólogo de 2008.



## “Time” apresenta as **50 maiores invenções de 2009**

A maior invenção do ano dá pelo nome de Ares1. Trata-se de um foguetão da autoria da Nasa, com 100 metros de altura, descrito pela revista “Time” como a “melhor, mais inteligente e fixe” invenção de 2009. O segundo lugar vai para uma técnica de reprodução de atum-rabilho na Austrália, logo seguida por uma lâmpada economizadora de energia no valor de 10 milhões de dólares.



## E-mail chega aos **40 anos**



No dia 29 de Outubro, assinalaram-se 40 anos sobre a data de envio da primeira mensagem de correio electrónico entre dois computadores. Na altura, a primeira mensagem foi “LO.” A ideia era escrever “Login”, mas uma falha do sistema deixou a missiva a meio. Hoje o correio electrónico é uma das ferramentas mais utilizadas a partir de diversas plataformas.

## Produção na **construção cai 5,8% em Setembro**

Segundo dados divulgados pelo Eurostat no passado mês de Novembro, a produção no sector da construção registou em Portugal uma queda de 5,8% em Setembro, face ao mesmo mês do ano anterior. No conjunto da União Europeia a produção recuou 9,4%. Em termos homólogos, as maiores subidas foram registadas na Polónia (5,7%), na República Checa (4,6%) e na Alemanha (2,9%), enquanto as maiores quebras foram registadas na Eslovénia (32,2%), na Roménia (22,1%) e na Bulgária (19,7%).



REGIÃO

NORTE

## Empreendedorismo e Inovação OERN e ACIBTM assinam protocolo

A Associação para o Centro de Incubação de Base Tecnológica do Minho (ACIBTM) e a Ordem dos Engenheiros Região Norte (OERN) efectivaram, no passado mês de Dezembro, um protocolo de colaboração que prevê o intercâmbio e divulgação de informação e documentação de interesse comum, com especial relevância para as problemáticas do Empreendedorismo e

da Inovação. O acordo, que tem como objectivo dinamizar actividades conjuntas e participação em projectos nacionais e/ou transfronteiriços, prevê a disponibilização, às empresas e empresários, de uma infra-estrutura que permita potenciar a implantação de ideias inovadoras, com o objectivo de gerar riqueza e emprego naquela região. Nesse sentido, estão previstas acções de

formação nas áreas da engenharia, bem como apoio e assistência técnica a novos empreendedores por parte da ACIBTM, quando solicitado pela OERN, ao nível da avaliação das ideias de negócio, realização de planos de negócio, apoio à análise e obtenção de fontes de financiamento e demais etapas da constituição da empresa. O apoio logístico e de serviços e a realização de jornadas, seminários e conferências, estão também contemplados.

Sediada em Arcos de Valdevez, a incubadora pretende servir todo o Alto Minho, numa ligação estreita com a comunidade académica local.

REGIÃO

CENTRO

## Homenagem póstuma a Adolfo Roque

Personalidades dos mais diversos quadrantes reuniram-se em Barrô, Águeda, no mês de Novembro, para prestar uma homenagem pública ao Comendador Eng. Adolfo Roque. Organizada pela ABARCA – Associação Barroense de Recreio, Cultura e Assistência, a homenagem, cuja Comissão de Honra foi presidida pelo Prof. Aníbal Cavaco Silva, contou com as presenças de ilustres personalidades dos quadrantes político e



Carlos Magno apresenta Fotobiografia de Adolfo Roque



Tomás Roque da Cunha e Ministro da Economia



Daniel Marques, Wilson Gaio, Gil Nadais, Maria Luísa Roque e netos



Bispo Emérito de Aveiro, Fernando Santo e Jorge Nuno Pinto da Costa

empresarial como José António Vieira da Silva, António Ramalho Eanes, Jorge Sampaio, Alípio Dias, Álvaro Siza Vieira, Américo Amorim, Ludgero Marques, António Couto dos Santos, Carlos Tavares, Fernando Santo, Ilídio Pinho, Joaquim Oliveira, Jorge Nuno Pinto da Costa, Luís Marques

Mendes, Luís Mira Amaral, Manuel Ferreira de Oliveira, Rui Nabeiro, Belmiro de Azevedo, António Mota, Horácio Roque e José Manuel Nunes Liberato, entre outros, que não quiseram deixar de prestar a sua homenagem ao “cidadão exemplar e louvável benemérito”.

Esta foi uma homenagem pública, a título póstumo, a um homem que personificou como poucos os conceitos de humanismo, cidadania e solidariedade, e que muito fez para revitalizar a actividade da ABARCA, através da construção do seu Infantário, Centro de Dia, Posto Médico e do Centro Cívico e Social. Também em Barrô, Adolfo Roque foi o grande dinamizador da Casa de Repouso, enquanto Provedor da Santa Casa da Misericórdia de Águeda, cargo que exerceu desde 2003.

Por isso mesmo, o Centro Cívico foi rebaptizado com o seu nome. Após o descerramento de Placa no local, mais de 500 pessoas juntaram-se num jantar, onde foi apresentada a fotobiografia deste ilustre barroense.

REGIÃO

SUL

## Prémio Inovação Jovem Engenheiro distingue sete trabalhos

Numa cerimónia presidida pelo Bastonário, Eng. Fernando Santo, a sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, acolheu, no dia 25 de Novembro, a entrega do Prémio Inovação Jovem Engenheiro 2008 (PIJE). A iniciativa, promovida pela Região Sul da OE, distinguiu sete trabalhos, premiados em função da sua inovação com aplicabilidade prática em diversos ramos da Engenharia. De entre as 16 candidaturas admitidas a esta 18.ª edição do PIJE, o Júri, presidido pelo Eng. Mira Amaral, deliberou atribuir os 1.º, 2.º e 3.º Prémios previstos no Regulamento, bem como quatro Menções Honrosas. Em representação do Júri, o Eng. Fernando Santana dirigiu-se aos jovens premiados dizendo-lhes



que “a responsabilidade que possam sentir pela distinção que a Ordem lhes outorga os interpele para que, na sua carreira, sejam agentes do progresso”.

Também a intervenção do Bastonário foi de incentivo aos mais novos, para que abracem a profissão numa dupla vertente: “o que podem fazer para o seu próprio benefício e o que podem fazer, através da sua profissão, para os outros, para a sociedade”. Referindo-se à investigação e à ino-

vação, Fernando Santo referiu que Portugal passou muito tempo a fazer investigação sem daí colher resultados práticos, “existia para preencher currículo académico”. Hoje, acredita, “há uma nova geração que está a mudar este estado de coisas. Existem muitas empresas, muito novas, a maioria com origem nas universidades, com jovens que têm muito sucesso em pouco tempo. E é na engenharia que acontece muita da inovação e do empreendedorismo”.



Da tutela, o Bastonário espera o reconhecimento de que “o investimento em investigação é realmente investimento e não um custo, e que o orçamento não pode servir somente para pagar aos

professores e para manter o sistema a funcionar. As universidades e os centros de investigação não são repartições públicas”, sublinha.

Após a entrega dos prémios e respectivos diplomas, o vencedor do PIJE 2008, Eng. Pedro Barquinha, procedeu a uma apresentação pública do seu trabalho, numa exposição muito aplaudida pela assistência.

Incentivar e dinamizar a capacidade inovadora dos jovens engenheiros tem sido o propósito desta iniciativa que, anualmente, e desde 1990, distingue trabalhos inovadores nos mais diversos ramos da Engenharia. Ainda que promovida pela Região Sul, as candidaturas são abertas a todos os membros efectivos e estagiários da OE em idade regulamentar. Aliás, entre os sete trabalhos galardoados nesta edição, há candidatos oriundos de outras regiões, como tem sido frequente ao longo dos últimos anos.

Na sede nacional da OE estão agora patentes os posters alusivos aos trabalhos galardoados.



TRABALHOS PREMIADOS

- **1.º PRÉMIO:** “Nova geração de mostradores planos transparentes com matriz activa: projecto, fabrico, caracterização e integração de TFTs de óxidos semicondutores”, **Pedro Miguel Cândido Barquinha**, Colégio de Engenharia de Materiais;
- **2.º PRÉMIO:** “Maximização do Desempenho em Redes Macro-Celulares 4G Usando Técnicas de Multiplexagem Espacial Multi-Antena”, **Pedro Manuel de Almeida Carvalho Vieira**, Colégio de Engenharia Electrotécnica;
- **3.º PRÉMIO:** “Acompanhamento e Controlo de Tuneladores EPB – Caso de Obra: Metro de Turim – Lote 2”, **Rui Pedro de Azevedo Camposinhos**, Colégio de Engenharia Civil.

MENÇÕES HONROSAS

- “O Uso de Vias Individualizadas Dinâmicas na Resolução de Congestionamentos Rodoviários”, **Carla Sofia Martins Moniz**, Colégio de Engenharia Civil;
- “Desenvolvimento de sistemas passivos e activos de protecção ao fogo para perfis pultrudidos de GFRP utilizados em pisos de edifícios”, **João Pedro Ramôa Ribeiro Correia**, Colégio de Engenharia Civil;
- “Simulação da Interacção Pantógrafo-Catenária em Contexto de Alta-Velocidade Ferroviária”, **Luís Frederico Grases Santos Silva Rauter**, Colégio de Engenharia Mecânica;
- “BobiSoft – Programa Informático para Optimização de Enrolamentos de Motores de Indução Trifásicos”, **Fernando José Teixeira Estevão Ferreira**, Colégio de Engenharia Electrotécnica.

REGIÃO

SUL

## “Especialização em Gestão” já vai na terceira turma

O Curso de “Especialização em Gestão” para membros da Ordem dos Engenheiros, a decorrer no Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG) desde 15 de Setembro, registou uma elevada adesão desde a abertura das suas inscrições, tendo originado recentemente a constituição de uma terceira turma. Consciente da necessidade que os engenheiros têm de possuir competências de gestão adequadas ao desenvolvimento das suas

actividades, a Região Sul, através do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Mecânica, promoveu este curso de formação avançada para os seus membros, cujo programa foi desenvolvido pelo Centro de Estudos de Gestão (CEGE) do ISEG. Mais informações sobre o curso poderão ser obtidas junto do CEGE – ISEG (cege3@iseg.utl.pt), ou na página web [www.ordemengenheiros.pt/Portals/O/RegSul-CursoEspecializacaoGestao\\_Apresentacao.pdf](http://www.ordemengenheiros.pt/Portals/O/RegSul-CursoEspecializacaoGestao_Apresentacao.pdf).

AÇORES



Foi assinada, no passado mês de Dezembro, a escritura de aquisição do edifício destinado à sede própria da Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros (SRAOE).

Tendo sido assumido no programa sufragado pelos membros da SRAOE a necessidade de aquisição de sede própria, com condições de funcionamento e dignidade compatíveis com a missão da Secção, foi clara, na estratégia adoptada, a escolha de uma localização privilegiada e de prestígio, no centro histórico da cidade de Ponta Delgada, tendo sido identificado um imóvel que recebeu a concordância unânime do Conselho Directivo Regional, como sendo a melhor escolha possível dentro dos parâmetros e estratégia definidos.

Assim, e após diversas diligências efectuadas pelo Conselho Directivo Regional, chegaram a bom termo as negociações com os proprietários para a aquisição a título oneroso, e pelo preço de 230 mil euros, de dois prédios urbanos situados na Rua Ernesto do Canto, entre os números 2 a 10.

## Nova sede a caminho

Esta aquisição configura-se bastante vantajosa, apesar de serem necessárias obras de recuperação dos edifícios, dada a sua localização no centro histórico da cidade e respectiva dimensão.

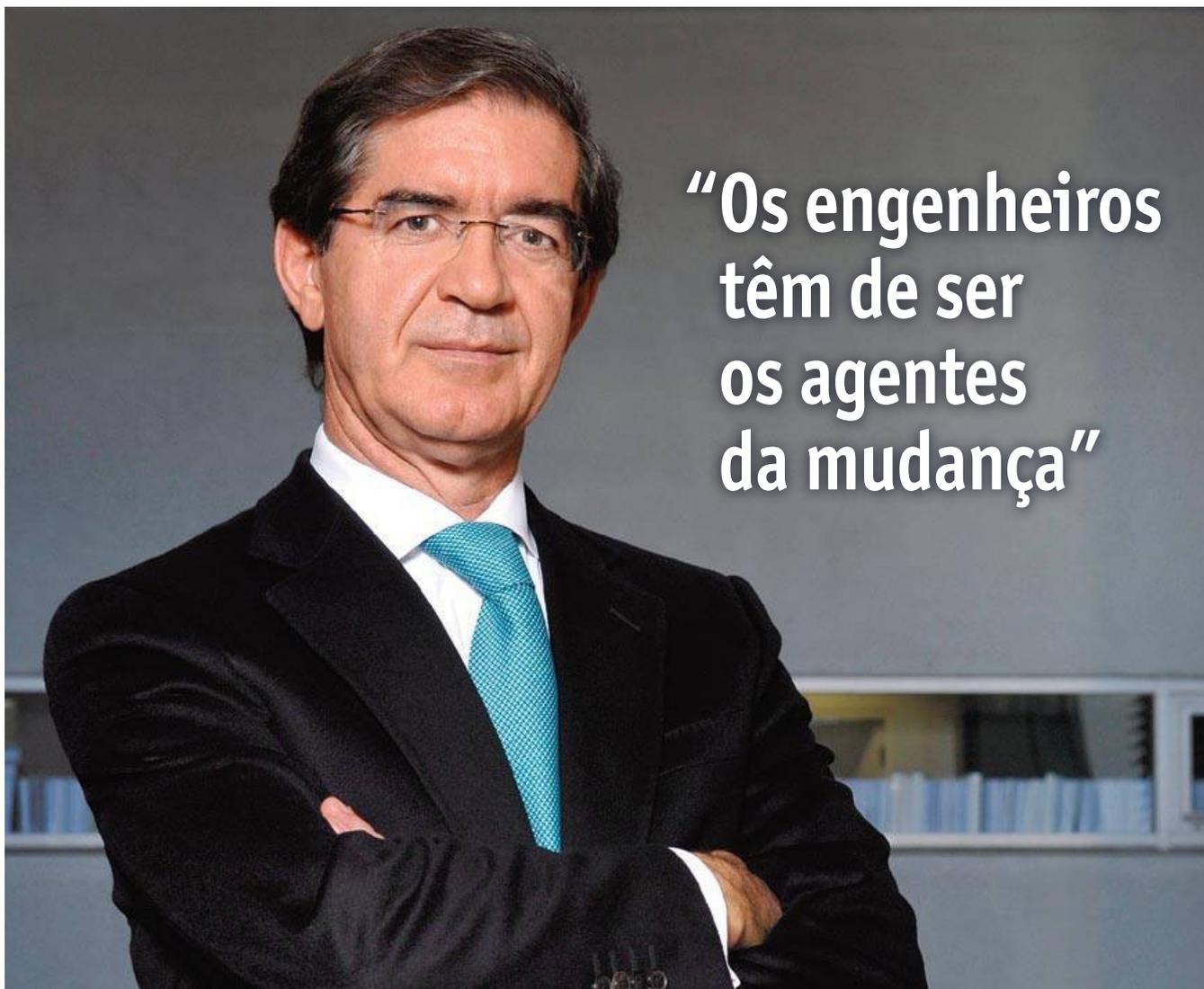
O edifício desenvolve-se em dois corpos com características e alturas diferentes, sendo interligados apenas ao nível do piso 3 do edifício mais alto, processando-se aí o acesso apenas ao terraço do edifício mais baixo. Tem uma área de implantação de cerca de 180m<sup>2</sup> e uma área de construção bruta a rondar os 500m<sup>2</sup>. Considera-se que a traça e características do edifício possibilitam que a sua adaptação a sede da SRAOE torne possível o enquadramento num objectivo de recuperação e dignificação do património arquitectónico que se entende dever estar subjacente às intervenções promovidas pela OE em tecido urbano, sempre que possível.

O Conselho Directivo Nacional da OE participará, através de fundos próprios, com 65% do valor de aquisição, bem como com 65% de 350 mil euros, valor estimado para o custo das respectivas obras, num total de 377 mil euros de participação, ficando as restantes partes dos preços de aquisição e obras a cargo da Secção Regional.

Resta agora avançar para a obra e concluir esta ambiciosa e arrojada “empreitada”, que consiste em dar uma identidade física à OE nos Açores.



Assinatura da escritura pelo Presidente da Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros, Eng. Paulo Moniz, e o anterior proprietário



“Os engenheiros têm de ser os agentes da mudança”

**A**o fim de seis anos à frente da Ordem dos Engenheiros, o Bastonário, Eng. Fernando Santo, faz um balanço do trabalho desenvolvido e traça as tendências que afectarão a Ordem e os engenheiros no futuro próximo.

**Crítica o facilitismo do sistema de ensino actual e aponta a baixa formação profissional e a complexa teia jurídica que envolve os processos produtivos e as decisões, como razões para a baixa produtividade e ineficiência do país.**

**Incisivo, aponta a solução: colocar a engenharia como recurso estratégico nacional para a resolução dos problemas. Como? Apostando na qualificação profissional, promovendo a inovação, o desenvolvimento de produtos e o empreendedorismo.**

Por Nuno Miguel Tomás  
Fotos José Santos Julião

**Quais as grandes áreas de intervenção onde a Ordem dos Engenheiros (OE) deixa “marcas” nestes últimos seis anos?**

Foram diversas, mas destaco a promoção da engenharia e dos engenheiros na sociedade; a obrigatoriedade da qualificação profissional para a prática de actos de engenharia; uma maior exigência do sistema de ensino, com destaque para as disciplinas base da engenharia; produzimos dezenas de pareceres sobre propostas legislativas; publicámos recomendações para melhores práticas, promovemos centenas de seminários e encontros sobre temas relevantes para o país e nos quais os engenheiros têm um papel fundamental; reformulámos a revista “Ingenium”, com uma avaliação muito positiva entre os membros da OE; estreitámos as relações da OE com as entidades nacionais e internacionais, com destaque para o Tribunal de Contas; criámos o Conselho de Associações de Engenheiros Cívicos dos Países de Língua Oficial Portuguesa e Castelhana, com a adesão

de 22 países; e procurámos melhorar os serviços a prestar aos membros, com a criação do Portal da OE, entre outros.

Relativamente à promoção da engenharia, colocámos a OE a participar, como entidade responsável, nos grandes debates públicos sobre matérias em que os engenheiros devem ter uma palavra a dizer. Havia a percepção de que nas últimas décadas os engenheiros estiveram afastados da discussão pública dos temas relevantes para o país. É hoje reconhecido que a presença da OE e dos engenheiros passou a ser assumida como indispensável, na perspectiva da independência política e do rigor. Creio que passámos a ser percebidos pela sociedade como uma entidade pública credível que dá um contributo isento, esclarecido e bastante informado, e que pode ajudar as pessoas a perceber melhor o que está em discussão. Destaco, por exemplo, o debate sobre a localização do novo aeroporto de Lisboa, em que, pela primeira vez, tivemos diversos programas “Prós e Contras”

apenas com engenheiros, passando uma mensagem ao país de respeito mútuo entre membros da mesma classe profissional, apesar das posições a favor e contra.

A exigência da qualificação profissional para a prática de actos de interesse público acabou por ser reconhecida na legislação publicada. Também a qualidade do ensino esteve sempre na linha da frente, denunciando e combatendo a legislação de continuidade com a cultura da facilidade, verificando-se alterações que foram consequência das nossas posições.

**“Promover a engenharia, qualificar as competências” foi o slogan de campanha do seu programa. Que lugar ocupou a questão das qualificações profissionais no trabalho desenvolvido pela sua equipa?**

Essa questão, que é aliás o tema de capa desta edição da “Ingenium”, foi absolutamente prioritária. Tem a ver com a aplicação de normas e regulamentos que devem exigir a intervenção de técnicos qualificados. Tivemos um momento importante nos anos 70, quando era Ministro das Obras Públicas o Eng. Rui Sanches – falecido em 2009 –, onde se criou um primeiro “simplex” ligado ao licenciamento urbano, exigindo a qualificação dos técnicos que subscreviam os projectos, o famoso Decreto 73/73. Depois houve mais alguns diplomas que exigiam qualificações profissionais mas, nos últimos 30 anos, de forma gradual, deixaram de o fazer...

**Aliás, na década de 90 e no início deste século começou a exigir-se, quando se exigia, “licenciados em”...**

Exactamente. Muitas vezes como consequência de grupos de pressão que queriam associar competências profissionais a qualificações académicas – e esta é a questão base. Permitiu-se a prática de actos de confiança pública a pessoas sem competências adequadas. As exigências para a entrada na OE sempre foram vistas por muitos como um entrave à massificação da qualificação profissional sem competências. A gestão da estatística passou a ser um objectivo.

A OE fez um combate muito sério a este tipo de atitude e, gradualmente, já com o Governo do Primeiro-ministro José Sócrates, fomos conseguindo alterações, porque o poder político percebeu que a forma de

simplificar os licenciamentos urbanos, e não só, teria que ter por base a responsabilidade dos técnicos qualificados para garantir o cumprimento das normas e regulamentos em vigor. Por isso, foi com satisfação que verificámos que a Lei 60/2007, que introduziu a sexta alteração ao Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, estabeleceu que os projectos de engenharia, desde que assinados por membros de associações profissionais públicas, dispensam a verificação dos serviços públicos. É este o processo que defendemos.

**O poder político, e acompanhou três Governos, tem cooperado com a OE ou tem criado entraves?**

Posso dizer que no fim deste ciclo de seis anos, não só na área da construção, como na energia, nas telecomunicações ou na segurança contra incêndios, se deram passos importantes. Conseguimos a revogação do Decreto 73/73, através de uma Lei que define as qualificações para a elaboração de projectos e onde conseguimos acrescentar a exigência de qualificações profissionais para a Direcção de Obras e Direcção de Fiscalização, ampliando a sua aplicação às obras públicas, não contempladas no 73/73. Demos um passo importantíssimo para uma mudança de atitude política, reconhecendo-se que uma qualificação académica é diferente de uma qualificação profissional, a qual irá contribuir para uma melhor qualidade dos serviços e bens produzidos.

A permissividade permitida desde o final dos anos 90 fez com que muita gente não qualificada entrasse para o sistema como se tivesse as qualificações adequadas.

**Isso levanta um problema ao poder político?**

Sim, levanta, porque a questão é saber como é que agora se impede o que antes se admitiu. Dou um exemplo simples: o Decreto-lei N.º 59/2000 sobre as redes telefónicas, que define as qualificações profissionais para a elaboração dos projectos e que reconhece com as mesmas competências desde os engenheiros electrotécnicos – a quem se exige a formação mínima de bacharel, apesar desse grau não permitir a atribuição da qualificação de engenheiro electrotécnico... – até aos electricistas. Quando temos legislação produzida desta maneira, realmente alguma coisa está errada. A OE procurou definir claramente que todos os diferentes níveis profissionais

são precisos, defendendo a inclusão, mas que é necessário definir competências de cada grupo profissional e os actos próprios.

Desde 2005 que senti uma evolução muito positiva da parte do poder político, que tem vindo a perceber que os engenheiros são uma parte da solução. O que se fala sobre as dificuldades de licenciamento urbano, as suspeitas de corrupção, as vendas de favores, etc., e que está sempre ligado às desconfianças sobre estes processos e outros, só tem uma forma de ser resolvida: atribuir aos técnicos competências próprias, de acordo com a sua qualificação profissional, para que assumam a responsabilidade que dê garantias à sociedade.

**E isso permite trazer de volta a engenharia e os engenheiros para o primeiro plano? Como podem os engenheiros assumir o protagonismo que tiveram no passado?**

Permite uma maior percepção da importância pública dos engenheiros e o reconhecimento das responsabilidades que assumem. A maior parte dos actos que os engenheiros praticam não precisam de estar regulados, pois é o mercado que escolhe os mais competentes. Agora, quando estamos a intervir em processos que exigem confiança pública, quando estão em causa questões de segurança ou outras de natureza similar, quando está em causa o interesse da sociedade, e quando esse interesse só pode ser defendido por quem tem as competências adequadas para garantir o cumprimento de normas, de regulamentos e toda a panóplia que são estes procedimentos, então estamos, de facto, a ser agentes de interesse público. Isso justifica ainda mais o papel da OE como associação pública. Por isso somos muito exigentes na admissão dos nossos membros, coisa que muitas vezes não é percebida, mas é necessária por motivos de credibilidade.

**Tem sido um crítico muito firme do actual modelo de ensino, apelidando-o de “sistema de facilitismo”. O que deveria ser feito para recuperar a qualidade que acredita já ter tido? Foi recentemente publicada uma Portaria do Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior que exige matemática para entrar em engenharia...**

Essa é também uma consequência da nossa discussão. Quando os ensinos básico e secundário não dão formação adequada nas matérias que são exigíveis para se tirar um curso

de engenharia, o que vamos ter à entrada dos cursos é um problema grave: como é que as escolas vão manter níveis de exigência para atribuir competências, se não têm alunos preparados à entrada? O que é que aconteceu em Portugal de uma forma generalizada? Muitas escolas baixaram os níveis de exigência para terem alunos. Não foram os alunos que tiveram de estudar e preparar-se para entrar, foi a escola que acabou por ter de se adaptar ao mercado. Naturalmente, no final de uma formação de cinco anos, a Ordem acaba por ser muito incómoda quando diz a uma pessoa que tem de fazer um exame, porque uma coisa é o título académico, outra é o título profissional.

#### **A Ordem acaba por estar a regular um “negócio”?**

Não regula porque o ensino superior continua, em muitos casos, a ser um negócio, ou a depender das inscrições dos alunos para receber financiamentos. O mercado é que já percebeu a diferença entre a qualificação académica dada por algumas escolas e o título de engenheiro conferido pela OE. Como a separação entre o título académico e o título profissional é consignada no nosso Direito, e que a Lei n.º 9/2009 veio acentuar, temos de garantir que exercemos de forma exemplar as competências que nos foram delegadas pela Assembleia da República, pois é a Ordem que atribui o título profissional. Se certificamos quem pode exercer a profissão de engenheiro, temos de saber quais são as suas competências a partir da formação. É evidente que esta evolução muito positiva coloca problemas relativamente às práticas do passado, pois muitos licenciados pré-Bolonha ou mestres pós-Bolonha sentem dificuldades em obter o título para exercer uma profissão que antes estava menos regulada. O que tem de se colocar em causa é o sistema de ensino, não é a OE ou as exigências para obtenção das qualificações profissionais.

#### **A OE deve influenciar as formações?**

Se estamos a falar de alguém que quer ser engenheiro e se uma escola dá a formação e o título académico que condiciona o título profissional, o que seria desejável era uma colaboração mútua para definir as formações que permitissem o reconhecimento profissional, o que não se tem verificado. As escolas, com a sua autonomia, produzem li-

cenciados ou mestres conforme entendem e depois querem que a admissão na OE seja automática. Os poderes estão separados. É um problema complicado mas a OE não pode abdicar, sob pena de perder a confiança pública e a credibilidade que os engenheiros hoje merecem.

#### **Sente que as empresas, quando contratam colaboradores, valorizam a inscrição destes na OE?**

Actualmente muitos empregadores preferem admitir engenheiros e não apenas licenciados ou mestres em engenharia, porque perceberam, finalmente, que a OE tinha critérios próprios, de nível europeu, e que era uma marca de qualidade. Talvez por isso se justifique que durante estes últimos 5 anos tenham entrado na OE mais 130% dos membros que entraram nos 10 anos anteriores. O grau de exigência não baixou. Percebeu-se que a OE correspondia a uma marca de qualidade, o que motivou muitos colegas, que já estavam na profissão há muitos anos, a inscreverem-se. Essa imagem é um valor intangível. A marca profissional acaba por estar hoje patente na Europa, através do EUR-ACE, um sistema de qualidade do qual fazemos parte.

A Portaria publicada em Setembro de 2009, e que passou a exigir a matemática como disciplina específica para acesso aos cursos de engenharia, é curiosa, porque, apesar de reconhecer as razões da OE, só entra em vigor em 2012/2013, porque os alunos do 10.º ano não podem ser penalizados. São as dificuldades próprias de uma inversão dos valores. O caminho terá que ser o da exigência, se queremos alinhar com a Europa.

#### **Analisando o actual posicionamento económico e social de Portugal, quais os principais problemas que identifica no país e em que áreas poderão, e deverão, os engenheiros intervir para ajudar a inverter a situação?**

Tenho dito repetidamente que, desde a Revolução Industrial, a engenharia passou a ser considerada um recurso estratégico, com maior importância neste século. É a engenharia que normalmente transforma o conhecimento em produtos e bens de valor acrescentado. São os engenheiros que devem trabalhar o “saber” e transformar o que existe em termos de investigação e desenvolvimento. O país tem de apostar na inovação, no desenvolvimento de produto e no empreendedo-

rismo, e é na engenharia que reside essa capacidade. Só que uma parte do país, nas últimas décadas, não olhou para a engenharia nesta perspectiva. A engenharia era como uma *commodity*, passou a ser uma capacidade de satisfazer necessidades de forma fácil – carregar num botão e ter electricidade, abrir uma torneira e ter água quente... À medida que a engenharia foi facilitando a vida às pessoas, ela própria deixou de ser percebida como um valor fundamental. Porque por detrás de um botão existe um processo complicado, mas ninguém quer saber disso em termos de opinião pública. Muitas vezes, as pessoas só se preocupam com a engenharia quando há uma ponte que ameaça ruir, mas até isso passa rapidamente. É preciso haver um confronto na sociedade para se perceber que por detrás de tudo isso há muita engenharia que merece ser devidamente reconhecida. A grande questão que tem de se colocar no país é sobre a relevância deste conjunto de conhecimentos em todas as frentes, desde os recursos naturais, à hidráulica, passando pelas áreas da agronomia, da floresta, química, construção civil, etc.. Os engenheiros nunca tiveram uma marca tão presente na sociedade como hoje. Mas é preciso torná-la visível, fazer o marketing da engenharia e, por isso, também, durante este mandato, procurei acentuar que temos de deixar de ser tão cinzentos e deixar de estar na retaguarda, porque muitas vezes são depois outros agentes que lideram os processos, utilizam o trabalho dos engenheiros e o apresentam, colhendo os frutos. Os engenheiros têm de ser os agentes da mudança e discutir o modelo de desenvolvimento.

#### **Falta aos engenheiros capacidade de gestão?**

Não. A sociedade é que não tem vindo a ligar uma coisa à outra, o que é diferente. E muitas vezes os engenheiros que estão a gerir e a comandar as operações não são vistos como engenheiros, mas como gestores. Mas não, porque continuam a ser engenheiros. Na prática, a formação que têm é de engenharia, a matriz de formação mental é a da engenharia, e isso é que lhes permitiu ir mais longe nas suas carreiras, intervindo em todo o processo produtivo e chegar à gestão. O que Portugal precisa é de mais organização, maior capacidade de gestão de processo, para que consigamos ser mais eficientes e mais inovadores. Muitas empresas hoje estão a dar passos importantes na internacionalização, com



base na engenharia. É uma mudança importante que se está a dar no país.

**Um dos temas mais recorrentes durante os últimos anos e que mais motivou a sua intervenção pública foi a questão das novas grandes obras públicas. São cruciais para desenvolver o país e incrementar o emprego e a economia, ou devem ser vistas como uma pesada factura para as gerações vindouras?**

A questão tem de ser vista em vários planos. As grandes infra-estruturas públicas não devem ser construídas para criar emprego. Se esse é o objectivo na área da construção, então apostemos na reabilitação urbana, porque é o sector que mais mão-de-obra emprega por cada euro investido. Aí não há dúvidas.

As infra-estruturas públicas têm um papel diferente, justificam-se se estiverem inseridas e forem vistas como instrumentos de um determinado modelo de desenvolvimento. E

porquê? Por questões de coesão territorial, uma das principais políticas europeias e pela qual temos recebido tanto dinheiro, e não só. Também temos de perceber qual o papel do nosso país no contexto europeu e na relação da Europa com África, com a América Central e do Sul e com a Índia e a China. Se queremos que Portugal, como país mais ocidental da Europa, sirva de porto de chegada para estes países, então temos de ter uma boa rede de transportes ferroviários, rodoviários, portos e aeroportos.

**Então, em termos de prioridade, o que lhe parece mais justificável?**

O investimento no comboio, mas a discussão sobre a Rede de Alta Velocidade deverá ser colocada de forma diferente da que temos assistido. Primeiro devemos discutir a rede ferroviária e depois a velocidade, se abaixo ou acima de 250 km/hora, para que a clas-

sificação seja, ou não, de alta velocidade. A questão da prioridade da ligação ferroviária Portugal-Europa foi discutida por Fontes Pereira de Melo quando houve o primeiro parecer do Conselho Superior de Obras Públicas, em 1856. Na altura, apesar dos meios escassos, construímos a primeira linha de caminho-de-ferro Lisboa-Carregado, com 36 km, e 10 anos depois foi inaugurada a linha Lisboa-Badajoz. Isto foi há 150 anos!

Chegámos ao final do séc. XIX com 2.315 quilómetros de caminho-de-ferro. Portugal tem hoje cerca de 3.600. Fizemos 1.200 quilómetros durante todo o séc. XX, ou seja, apenas metade do que havia no séc. XIX. Ora, a falta de investimento estratégico na ferrovia, acabou por levar a um maior investimento no transporte rodoviário, maior dependência dos combustíveis fósseis, emissões de CO<sub>2</sub>, uma alteração estrutural do meio de transporte que hoje, no séc. XXI, levanta questões ambientais e do próprio modelo de desenvolvimento. Por isso, defendo que devemos reforçar significativamente a rede de transporte ferroviário. A pergunta que se coloca a seguir é se, entre Lisboa e Porto, faz sentido fazer uma linha de caminho-de-ferro abaixo de 250 quilómetros quando estamos a projectá-la para os próximos 30 ou 40 anos. A discussão dos 200 quilómetros já foi feita há 20 anos atrás, não podemos esquecer que os espanhóis no final da década de 80 andaram a discutir a alta velocidade! Portugal está a discutir o mesmo 20 anos depois... A diferença de custos pelo aumento da velocidade em 50 km/hora é inferior a 10%, porque a expropriação dos terrenos e as infra-estruturas custam o mesmo, quer o comboio se desloque a 200 ou a 250 km/hora. Há aqui alguma confusão que penso que está a inquinhar a discussão, que passou a ser muito mais política do que técnica.

Falta definir uma estratégia para o país, que mereça um grande consenso nacional e que, independentemente do partido que está no poder, mereça uma continuidade que é essencial para o país. Isto é que é necessário, e não o contrário, pôr as estratégias ao serviço dos partidos políticos. Entre 2002 e 2007 Portugal perdeu mais de 7% de convergência com a Europa e estamos a ficar, cada vez mais, na cauda. Portugal tem um problema estrutural de capacidade de organização e de baixa produção, e de elevada importação de bens de consumo e de energia.

### **Face à inúmera legislação dispersa, desactualizada e até, eventualmente, descontextualizada, que existe actualmente, o sector da construção precisaria de um “código da construção”?**

Temos vindo a produzir demasiada legislação, deficiente, não coordenada e não compatibilizada. Transformámos a gestão de processos produtivos em “gestão por gavetas”. Quem tem que gerir tudo isto encontra, pela frente, problemas muito complicados, porque a produção legislativa, genericamente, tem sido má, e não está adequada ao processo produtivo. Está adequada a satisfazer interesses ou perspectivas de valores que são evidentemente defensáveis, mas que deviam ser equilibrados num contexto de harmonia global. Muitas vezes acabamos por não entender o que é legislado e depois temos que pedir pareceres jurídicos. Passamos mais tempo a tratar da interpretação legislativa e das exigências legais do que da produção. O diagnóstico reconhece que somos pouco produtivos e ineficientes, mas as empresas têm que ter cada vez mais pessoas nos serviços de apoio, inclusivamente em comparação com as que estão afectas à produção directa. É uma pirâmide de recursos humanos invertida, e a legislação tem vindo a contribuir para tal.

### **De todas as intervenções, debates e temas que mereceram a atenção da OE durante estes dois mandatos, qual elegeria como sendo o que mais o marcou?**

Certamente que o debate sobre a localização do Novo Aeroporto de Lisboa, a Terceira Travessia do Tejo, a Alta Velocidade, bem como sobre a energia, e os desvios nas obras públicas, figuram entre os que mais visibilidade tiveram. Contudo, por ano, promovemos cerca de 40 seminários em que participaram especialistas de diversas áreas. Aquilo que o Bastonaário transmite como trabalho da OE acaba por resultar de um trabalho de casa, feito com base no conhecimento de centenas de colegas que intervieram nesses mesmos seminários. Tudo isso ajudou a OE a consolidar conhecimentos, tomar posições públicas, ouvindo o melhor dos nossos colegas mais qualificados. É isso que se espera de uma associação profissional: pôr os profissionais mais qualificados a discutir os problemas e a apresentar soluções. Essa é uma referência incontornável deste mandato. Outra referência foi, seguramente, uma melhoria da discussão e participação da OE nos

diplomas sobre regulamentação profissional: a OE respondeu a praticamente todas as propostas legislativas do Governo e da Assembleia da República e contribuimos para alterações significativas.

A terceira questão tem a ver com a crescente intervenção da OE na avaliação dos cursos de engenharia, numa primeira fase com o modelo iniciado em 1994 e, numa segunda fase, a partir de 2008, já com a adesão ao sistema de qualidade EUR-ACE. Aqui, presto a minha homenagem ao Vice-presidente, Eng. Sebastião Feyo de Azevedo, que foi das pessoas que mais trabalhou nesta área.

Por outro lado, uma Ordem tem de ser capaz de mobilizar os seus membros, e conseguimos recuperar, para os nossos debates, muitos colegas que estavam afastados da OE, muitos ligados à gestão, o que merece ser salientado.

Por fim, não descurámos a OE enquanto organização, também aí procurámos melhorar os serviços e as condições que damos aos nossos membros. Com o apoio do Conselho Directivo Nacional e com o apoio das Regiões, procedemos à remodelação da sede da Região Norte, foi feita a remodelação e ampliação da sede da Região Centro, adquirimos um edifício para a sede da delegação de Aveiro, adquirimos outro edifício para a sede da Secção Regional dos Açores e só não concretizámos um na Madeira porque houve um problema de concurso que não permitiu a aquisição directa por parte da Ordem.

Tudo isto só foi possível porque tivemos uma gestão muito rigorosa das nossas finanças. Entre 2004 e 2009, a nível nacional, a Ordem teve resultados líquidos que ultrapassaram os 4 milhões de euros, e valores idênticos no conjunto das Regiões, o que é um montante significativo perante um país em que só se fala da crise e do défice. Estes resultados foram possíveis porque tivemos receitas próprias para além das quotas dos membros, as quais não dariam para pagar as despesas orçamentadas em cada ano.

### **Que prioridades não conseguiu concretizar?**

A reorganização interna da OE adequada ao crescimento que referi. O que fizemos exigiu muito do Bastonaário, dos Vice-presidentes, dos Colégios, do Conselho de Admissão e Qualificação, enfim, dos colegas eleitos que tiveram de fazer muito trabalho técnico, por falta de uma estrutura própria da OE

que pudesse apreciar propostas legislativas, efectuar pareceres, etc.. Não gostaria que o futuro Bastonaário tivesse de estar sujeito ao mesmo tipo de trabalho e de desgaste.

### **Que mensagem deixa aos membros da OE e seus colegas, neste momento de “saída”?**

Julgo que deixamos a Ordem ao nível daquilo que os engenheiros e o país esperam. Temos pela frente problemas difíceis que os novos órgãos a eleger terão de resolver, e dos quais destaco a alteração dos estatutos da OE face à reforma de Bolonha e a redefinição das condições de admissão dos candidatos a membros da OE.

Por outro lado, entendo que deverão ser introduzidos novos conceitos de gestão numa Ordem que está, no fundo, repartida entre Conselho Directivo Nacional, três Regiões e duas Secções Regionais. Há aspectos que são um todo e que deverão ser tratados como tal, apesar da descentralização e da regionalização serem importantes, para que a OE continue a aparecer com uma estratégia própria e não como um somatório de posições divergentes. Nesta matéria, penso que deve haver uma reflexão.

Depois, há que ter capacidade para manter a OE como um parceiro da sociedade para discutir e participar em todas as matérias. Não gostaria que a OE se tornasse a fechar, ou que fosse politicamente alinhada.

Por fim, uma palavra de profundo agradecimento a todos os colegas que, ao longo destes seis anos, nunca recusaram um convite da Ordem para participar nas nossas iniciativas, o que revela bem o esforço que todos fizemos em prol desta associação. O último agradecimento vai para todos os colaboradores da OE que, sendo poucos, têm feito um esforço enorme para conseguirem, cada vez sobre maior pressão, responder aos pedidos que são feitos.

Aqui destaco a própria “Ingenium”, que alterou profundamente o seu modelo editorial e que tem tido avaliações muito positivas em todos os aspectos, num trabalho feito por uma equipa mínima que teve o grande prazer de dirigir e que merece todo o meu reconhecimento.

Para mim foi um grande privilégio ter tido a oportunidade de servir a engenharia, os engenheiros e a sociedade e termino com a consciência de tudo ter feito para cumprir os compromissos que assumi. ■

## Actos de Engenharia e Qualificação Profissional

HIPÓLITO DE SOUSA

Engenheiro Civil, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros, Professor da FEUP

### 1. INTRODUÇÃO

A questão da organização das Engenharias assume hoje em dia uma importância estratégica, e deverá ser levada em conta nos sistemas de ensino e de qualificação profissional. Um dos aspectos organizativos que necessita de clarificação são as competências dos Engenheiros, isto é, os Actos que poderão ser praticados por um detentor de uma determinada formação em Engenharia. Recordar-se a este propósito que diversos Actos profissionais de Engenharia são de confiança pública, requerendo subscrição de termo do seu autor, atestando a conformidade com requisitos.

A Engenharia abrange, actualmente, uma grande diversidade de assuntos requerendo conhecimentos específicos. Tendo em conta essa diversidade, existem, no seio da Ordem dos Engenheiros (OE), várias Especialidades, em geral correspondendo univocamente a Colégios, com competências próprias que delimitam a actividade profissional dos seus membros.

### 2. ACTOS PROFISSIONAIS

O conjunto de todas as competências que um dado profissional deverá possuir constitui a base de suporte ao desempenho dos Actos profissionais.

As competências poderão traduzir-se por ver-

bos de acção. Na Engenharia definem-se sete competências gerais:

- Investigar, Projectar, Executar, Inspeccionar, Gerir, Liderar e Comunicar.

A estas competências gerais acrescenta-se uma oitava relacionada com a avaliação das implicações da actividade no meio:

- Assegurar a Qualidade.

As actividades relevantes decorrentes do exercício da profissão de Engenharia, que só devem ser realizadas por Engenheiros por serem os únicos profissionais com qualificação adequada, designam-se por Actos de Engenharia. Os profissionais de Engenharia intervêm na realização ou manutenção de obras ou sistemas de Engenharia. Esta intervenção pode ser directamente associada a realizações, ou apenas indirectamente, como é, por exemplo, o caso dos Actos de Investigação e Ensino em Engenharia e de Administração Pública.

Dada a grande variedade de Actos de Engenharia, é habitual considerar a Engenharia organizada em Especialidades, correspondendo, na organização da OE, em geral, a Colégios. Estatutariamente define-se Especialidade como “vasto domínio de actividade da Engenharia com características técnicas e científicas próprias, que assume no país grande relevância económica e social e que integra uma ou mais licenciaturas ou formação equivalente em Engenharia”.

Esta definição não introduz o conceito de Acto, pelo que, num plano de definição dos Actos por Especialidade, propõe-se definir Especialidade de Engenharia como o agrupamento de Actos de Engenharia específicos, com características científicas e técnicas próprias, que utilizam metodologias idênticas.

Tem-se, portanto, como aspectos essenciais, o facto de os Actos de Engenharia abrangidos por uma Especialidade serem actos com características científicas e técnicas próprias e utilizarem metodologias idênticas. Esta distinção entre as especificidades dos Actos de Engenharia é, desde logo, estabelecida pelas Escolas quando definem os planos de estudos dos respectivos cursos. Aliás, um dos pressupostos na avaliação de um Curso de Engenharia e a posterior admissão dos respectivos graduados como membros da OE é, também, a de que estes receberam formação adequada num vasto conjunto de matérias, pelo que lhes é reconhecida competência para a prática dos Actos de Engenharia englobados na Especialidade em que o curso foi acreditado/autorizado.

Como se verifica, são bastante variados os Actos de Engenharia, mesmo os englobados numa mesma Especialidade, pelo que aparecem, muitas vezes, sob a forma de agregações, introduzindo-se, assim, o conceito de Área de Actividade. As Áreas de Actividade



de uma Especialidade ou Colégio podem, ou não, ser domínios fechados, podendo existir Actos de Engenharia verticais, e outros comuns a mais do que uma Especialidade ou Colégio. Os Actos de Engenharia podem ser suficientes, por si, para levar a cabo uma determinada realização, ou podem integrar-se em trabalhos ou obras onde, para além dos engenheiros, intervêm outros profissionais com diferentes qualificações e competências.

**Quadro I – Exemplo da desagregação dos Actos de Engenharia Civil em áreas de actividade**

Actos Associados a Realizações (Obras)
Concepção de Edifícios e Obras de Engenharia Civil
Produção de Edifícios e Obras de Engenharia Civil
Gestão e Manutenção
Estudos e Consultoria em Engenharia Civil
Produção de Materiais (Sistemas) e Componentes
Planeamento e Ordenamento do Território
Actos Não Associados a Realizações (Obras)
Investigação, Ensino e Normalização
Administração Pública e Concessões

Uma outra variável a levar em conta tem a ver com o tipo de intervenção técnica, traduzindo a função ou envolvimento técnico que se pode dividir genericamente em três situações tipo: coordenar; elaborar; rever.

Por último, é importante estabelecer uma graduação da importância dos Actos de Engenharia com base em três tipos de critérios, considerados isoladamente ou conjugados:

- o seu potencial impacte sobre vidas, bens e meio ambiente;
- a sua complexidade;
- o valor da obra ou sistema, ou a percentagem do valor do Acto na obra ou no sistema.

Quanto à complexidade, ou seja a existência de Actos mais complexos requerendo competências específicas, este conceito pode ser associado ao princípio do “Especialista”. Surge, assim, o conceito de Especialização como área restrita de actividade da Engenharia, contida numa Especialidade, ou abrangendo matérias de várias Especialidades que assumiu importância científica e técnica e desenvolveu metodologia específica.

A realização de determinados Actos considerados de maior complexidade, risco ou valor económico, podendo ou não ser exclusivos de uma Especialidade ou Colégio, poderá ser limitada a Engenheiros que obtiveram, por avaliação curricular, o título de Especialista. Para que tal ocorra é necessária a existência de uma organização geral estru-

turada das especializações, próxima das áreas de conhecimento, e que em cada especialização exista um número de especialistas proporcionado às necessidades do mercado. Parece também óbvio fazer sentido que se seja apenas Especialista em um ou, no máximo, dois domínios afins.

Sempre que um Acto de Engenharia deva ser coordenado, revisto ou aprovado tecnicamente, estas intervenções são também Actos de Engenharia, devendo a qualificação profissional de quem os pratica ser pelo menos igual à do autor.

**Quadro II – Exemplo de áreas de conhecimento, domínios naturais de especialização em Engenharia Civil**

Áreas de Conhecimento
Estruturas
Geotecnia
Hidráulica e Recursos Hídricos
Vias de Comunicação
Planeamento e Ordenamento do Território
Física e Tecnologia das Construções
Materiais de Construção
Gestão da Construção
Segurança na Construção

### 3. SITUAÇÃO ACTUAL E DESAFIOS PARA A ORDEM DOS ENGENHEIROS

Os Estatutos e Regulamentos da OE estabelecem já muitos dos princípios acima referidos. A OE define níveis de qualificação profissional que devem ser o ponto de partida no que se refere à definição das qualificações e competências para a realização dos Actos de Engenharia.

Está, também, estabilizado o conceito de que a qualificação profissional deverá ser alcançada em três vectores principais: Formação escolar de base; Experiência profissional; Formação contínua.

Nas condições de acesso aos diferentes níveis de qualificação da OE, estas três componentes já se encontram contempladas. Além destas três ordens de critérios, a OE estabelece também como condição de acesso aos níveis de membro sénior e membro conselheiro tempos mínimos de exercício profissional.

Pode-se, então, concluir que qualquer definição de relacionamento entre a qualificação profissional e as competências para a realização de Actos deverá ter como base os níveis e critérios reconhecidos nos Estatutos e Regulamentos da OE.

No entanto, o enquadramento legislativo mais recente está a abordar com maior profundidade as questões da qualificação profissional,

decorrente, entre outras motivações, da necessidade de clarificar os espaços profissionais de formações académicas diversas em duração e espécie que concorrem para uma dada realização, mas também partilham e disputam espaço e intervenções profissionais. Refere-se a título de exemplo os ciclos longo e curto de formação em Engenharia e certos domínios da formação em Engenharia Civil e Arquitectura. Uma definição estruturada dos Actos de Engenharia é indispensável para o correcto estabelecimento das qualificações profissionais e constitui um desafio para ao OE, sendo, em nossa opinião, fundamental:

- a definição dos Actos profissionais associados a cada Especialidade de Engenharia, seguindo metodologias semelhantes, incluindo a sua graduação em importância/complexidade;
- a definição dos Actos profissionais que são exclusivos de uma dada Especialidade, os que podem ser praticados por mais do que uma Especialidade e quais;
- a identificação dos Actos que têm enquadramento legislativo e dos que são objecto de confiança pública;
- condicionar a criação de novas Especialidades à definição prévia dos respectivos Actos;
- matriciar de uma forma estruturada os domínios de especialização, verticais e horizontais;
- estabelecer critérios objectivos de acesso aos níveis de qualificação e ao título de Especialista;
- integrar e valorizar a formação contínua no percurso profissional;
- relacionar os níveis de qualificação/competências com os diferentes Actos e respectivos níveis de complexidade;
- estabelecer procedimentos de registo na OE dos percursos e actividades profissionais dos membros que possibilitem objectivar o seu currículo profissional;
- articular as questões acima mencionadas com a criação de cartas de competências gerais, mais cartas de competências para Actos ou grupos de Actos específicos;
- influenciar o sistema de ensino por forma a que cada curso evidencie as competências e os Actos profissionais a que habilita;
- influenciar o quadro legislativo no sentido deste valorizar uma diferenciação positiva, graduada e responsabilizadora dos Actos de Engenharia nas actividades reguladas. ■



## Ordem. Porquê? Ou Ordens de razão

PEDRO NUNES

Bastonário da Ordem dos Médicos

**R**eflectir sobre o papel e atributos das Ordens Profissionais na matriz organizacional da Sociedade Portuguesa quase pareceria despiciente dado a sua longa presença, tradição e consolidação no imaginário público.

As Ordens, como manifestações orgânicas de corporações, no que este termo radica, isto é, no conjunto de cidadãos que por exercerem uma mesma profissão se revêem numa cultura e ética específicas e comuns, são de há muito referência e espelho do papel social da profissão que representam.

A um tempo representantes, e como tal defensoras no que à profissão respeita em termos de prestígio, do desenvolvimento e adaptação ao devir da Sociedade, e a outro reguladoras no sentido de aceitarem a transferência de poderes públicos que as estruturas da organização do Estado, por desconhecimento, se retiram do desempenho.

De facto, desde sempre que subjacente ao conceito de Ordem Profissional está a transferência de poderes de regulação. Quer porque tal transferência se estriba na tradição (corporações medievais), quer porque se reconhece que face à complexidade técnica e particular relevância dos actos profissionais, só um corpo de praticantes do ofício, devidamente reconhecidos inter-pares, seria capaz de definir com actualidade o “estado da arte”.

Se no primeiro caso o que está em causa é a repartição de poderes na Sociedade com os balanços em cada momento melhor prefigurados entre a vertente política, a económica e a social, no segundo trata-se de um puro princípio de racionalidade ou utilitarismo.

Que a transferência de poder se faça quer porque a Sociedade o exige ou porque o detentor do poder o distribui, reequilibrando a intervenção de vários actores sociais, quer porque se traduza no reconhecimento de uma não competência ou mesmo não capacidade de escolha de competentes como agentes directos, essa transferência é, em si mesma, a razão primeira da existência de uma Ordem.

Como procurarei desenvolver, o que está em causa, hoje, com o ataque permanente a que as Ordens estão sujeitas, desde as formas mais rústicas, como sejam a criação de entidades reguladoras concorrenciais ou a tutela de pseudo-reguladores de carácter genérico que as tratam como meras agremiações de interesses económicos, às formas mais elaboradas de contínua destruição do seu prestígio público, o que está em causa, dizia, é a tentativa de reequacionar a partição de poderes.

Numa Sociedade em que a democracia formal, e mesmo real, se torna incontrolável porque refém de lógicas comunicacionais por vezes imprevisíveis e sempre manipuláveis, a transferência de poder da esfera da política, instável, para a esfera da relação de forças eco-

nómicas, mais estável porque não democrática, conflituosa inexoravelmente com a presença no terreno das Ordens Profissionais.

Geridas muitas vezes de forma difícil porque em si mesmas democráticas nas suas escolhas de dirigentes, como tal influenciáveis pela esfera mediática e pela deriva populista da defesa de interesses imediatos, constituem-se como obstáculos a todos os que pretendem, por via da facilitação, abrir caminho à existência de mão-de-obra mais barata e mais disponível, porque menos qualificada.

Para os que pretendem lucrar com tal situação, as Ordens são inimigos a abater, de preferência espoletando as suas próprias tensões internas, quer de carácter regional, quer de identificação da organização com os seus membros, por sua vez, em simultâneo, membros de organizações sindicais, patronais ou de especialidade.

É na relação que se estabelece entre os membros da organização e esta em si mesma, e na visão que os primeiros têm da segunda, do seu significado, das componentes da sua relação de posse ou na subordinação aos consensos grupais e sua maturação, que se joga em cada momento a sobrevivência das Ordens.

Arriscar-me-ia mesmo a dizer, porque impossível de conceber uma sem outra, que é neste tabuleiro que se joga a sobrevivência de uma organização social baseada na busca da qualidade e do desenvolvimento técnico-científico, como a que julgamos ter nesta Europa solidária do após conflitos do Século XX.

Aliás, as Ordens têm sido, de facto, inconvenientes e obstáculos de monta na nossa sociedade. São obstáculos em relação à degradação da qualificação dos profissionais, nomeadamente contra o facilitismo e clientelismo em que se logra tentar transformar o ensino superior. Pronunciam-se contra sendas desreguladoras que, sob pretexto do estímulo ao mercado e à concorrência, apenas preconizam a captura e subjugação dos interesses e direitos de todos ao serviço do lucro e monopólio de alguns.

Como é natural, as Ordens têm estado sob ataque de instituições recém-chegadas e contextualizadas de forma óbvia. A Autoridade da Concorrência, por exemplo, tem-se entretido num exercício espúrio de mostrar serviço, multando Ordens Profissionais. O absurdo é equiparável ao de imaginarmos que a principal função da PSP será multar os veículos da GNR que se encontrassem mal estacionados por estarem a fazer operações stop na berma da estrada.

No nosso país, a regulação tem sido verdadeiramente esquizofrénica, em que, sem contar de regular o que quer que seja, procura regular quem regula o exercício das profissões.

Não deixa, pois, de ser uma fina ironia que, perante os visíveis colapsos das doutrinas dos *boys* de Chicago, se confesse a necessidade de apostar na regulação como condição de existência do tão livre mercado. Nada de mais natural não fossem os novos arautos da sua necessidade, muitos dos mesmos que, há menos de um ano, atacavam indiscriminadamente as Ordens Profissionais como “barreiras” a remover em função das necessidades do mercado livre.

Entronca nesta contradição a própria intervenção recente da Comissão Europeia em relação às profissões reguladas. Com a publicação da Directiva 2005/36/CE, de 7 de Setembro, relativa ao reconhecimento de qualificações profissionais, reconhece-se que “a facilitação da prestação de serviços tem de ser assegurada no contexto do rigo-

roso respeito da saúde e segurança públicas e da defesa dos consumidores”. Com a mesma sintonia: “O prestador de serviços deve estar sujeito à aplicação das regras disciplinares do Estado-membro de acolhimento relacionadas directa e especificamente com as qualificações profissionais, designadamente as que dizem respeito à definição das profissões, ao leque de actividades abrangidas por uma profissão ou a ela reservado e ao uso de títulos, bem como aos erros profissionais graves directa e especificamente relacionados com a defesa e segurança do consumidor”. É, assim, a própria União Europeia, insuspeita benfazeja do mercado como fim último (e primeiro) desta união de povos da Europa, que aposta na necessidade de regulação profissional e, deste modo, reconhece necessidade, utilidade e indispensabilidade das actividades dos reguladores profissionais que, entre nós, são desempenhadas pelas Ordens Profissionais. Não obstante a reconhecida vocação da União Europeia para a constituição de um mercado interno, é revelador o facto de se exigir uma regulação adequada em relação aos profissionais e seu exercício, o que se decalca na missão das Ordens Profissionais.

É neste contexto que as Ordens Profissionais têm sido agentes actantes no âmbito da transposição e implementação da referida directiva. Como autoridades competentes nas profissões que representam, as Ordens Profissionais garantem a verificação e aplicação de requisitos em relação à qualificação dos profissionais, nomeadamente em relação ao exercício profissional por cidadãos com nacionalidade e/ou qualificação de outro Estado-membro.

Visando consagrar a existência de um mercado único em relação à liberdade de circulação e instalação de profissionais, a própria União Europeia não logrou desconsiderar a importância da regulação destas actividades e, sintomaticamente, criou dispositivos e formas de cooperação que permitam regular eficazmente a desejada liberdade de circulação.

Neste quadro de mobilidade, a Ordem dos Médicos assegura à sociedade que, independentemente da nacionalidade e formação de origem, todos os médicos dispõem das qualificações e competências indispensáveis à prestação de cuidados, estando sujeitos a código deontológico e a quadro disciplinar únicos. São estas garantias prestadas, de forma pública, que asseguram a prestação de cuidados de saúde que, no que a médicos diz respeito, se norteiam pela qualificação académica, competência profissional e responsabilidade individual.

Articulando-se com estruturas congéneres de todos os países europeus, a Ordem dos Médicos desenvolve uma cooperação administrativa que apoia médicos em mobilidade de e para o nosso país e assegura aos doentes a competência e qualificação médica.

Importa, pois, que os decisores e opinadores deste país aprendam com as más lições das desregulações gratuitas que todos estamos a pagar. Que se retirem adequadas ilações dos ambientes facilitistas com que se tem educado a sociedade. Que tenhamos a honestidade de reconhecer as limitações e falhas do mercado que apenas tem utilidade se colocado ao serviço dos interesses de todos e não apenas de alguns. Em suma, no que às profissões diga respeito, que nos deixemos de “inventar a roda” com experimentalismos vazios e que reforcemos conscientemente as condições de intervenção e de autoridade de que as Ordens Profissionais necessitam. ■

## Ética Profissional – Fundamento ou ideal? – Competência e responsabilidade.



ANTÓNIO ADÃO DA FONSECA

Engenheiro Civil, Conselheiro e Especialista em Estruturas pela Ordem dos Engenheiros,  
Professor Catedrático de Pontes na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

"A Ordem dos Engenheiros é a associação pública representativa dos licenciados em Engenharia que exercem a profissão de engenheiro". Assim reza o número 1 do artigo 1.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros. Mas sendo a Ordem uma associação pública, portanto com a função implícita de promover o Bem Público, mais importante do que representar os engenheiros é *promover a qualidade dos actos da engenharia e enquadrar a profissão de engenheiro*. Com efeito, o artigo 2.º do mesmo Estatuto diz, de novo no seu número 1, que "A Ordem tem como escopo fundamental contribuir para o progresso da engenharia,..., bem como o cumprimento das regras de ética profissional". E logo na alínea a) do número 2 do mesmo artigo, sobre as atribuições da Ordem dos Engenheiros, acrescenta que, na prossecução dessas atribuições, cabe à Ordem "Assegurar o cumprimento das regras de ética profissional e o nível de qualificação profissional dos engenheiros". Portanto, a **ética profissional** e a **qualificação profissional** dos engenheiros são postos a par. Porquê? Pretender-se-á que a qualificação dos engenheiros tenha alguma grandeza transcendental? Será que o Estatuto da Ordem dos Engenheiros tem uma visão idealista da profissão? Ou será que a Ética Profissional é absolutamente central a uma profissão?

A Ética diz respeito à dimensão pessoal de qualquer acção humana, ao modo como a acção emerge da natureza interna do ser humano. Por sua vez, a Ética substancia e provê a compreensão da Moralidade, que se relaciona com acções guiadas por hábitos e costumes, portanto externa ao indivíduo e conduzindo a leis e regras. Finalmente, a Deontologia (na língua inglesa, sempre designada por Ética Profissional) abraça Ética e Moralidade e fixa os deveres e responsabilidade requeridos por um determinado ambiente profissional.

Uma questão básica diz respeito ao significado de Profissão, a qual é caracterizada pelos seus objectivos, mas cuja identidade requer ideais comuns (um código ético) e padrões e regras comuns (um código deontológico). Obviamente, a ética e os códigos deontológicos devem orientar-se em benefício da sociedade, mas o enquadramento da Profissão e a valorização dos seus membros são corolários muito importantes.

Como o contexto em que os profissionais exercem a sua Profissão é variável, exige-se um continuado novo olhar sobre os valores éticos e uma maior consciência das percepções da sociedade para a natureza de cada Profissão. A Ética de uma Profissão deve ter a forma de um compromisso com princípios imutáveis e permanentes, quaisquer que sejam os interesses e as prioridades do momento. Pelo contrário, a Deontologia de uma Profissão pode reflectir qualquer evolução no âmbito dessa Profissão e integrar novas exigências fixadas pela sociedade. A Ética e a Deontologia de uma Profissão constituem, em conjunto, o Código de Conduta Profissional dessa mesma Profissão.

Portanto, a resposta à pergunta do título deste texto é de que a **Ética Profissional** é um **fundamento** da profissão de engenheiro, embora essa ética proceda de uma sociedade que anseia a perfeição e, nesse sentido, é **idealista**. Sendo um *fundamento*, a Ética Profissional torna então essencialmente a forma de deveres, e, sendo *idealista*, a Ética Profissional tem de ser exigente.

Em geral, a sociedade tem acreditado que os engenheiros estão capacitados para tomar decisões correctas sob o ponto de vista técnico sem descuidar todos os outros valores essenciais da sociedade que neles confia. E o respeito por esses valores é especialmente impor-

tante dado que as consequências das más decisões dos engenheiros são tardiamente conhecidas e podem ser devastadoras.

Portanto, a profissão de engenheiro é uma profissão de *confiança pública*. Com efeito, a sociedade espera e acredita que estes profissionais estão providos das *competências* suficientes para assumirem as *responsabilidades* que lhes são confiadas. Para isso, a sociedade preocupa-se em garantir que os engenheiros adquirem a formação necessária ao exercício dessa Profissão – e, cada vez mais, requer às Associações Profissionais que façam o seu enquadramento de Qualificação Profissional e de Responsabilização. Todavia, por muito objectivos e aceites que sejam todos esses conceitos, a cada profissional cabe uma enorme liberdade de interpretação e desempenho que tem de ser pelo menos orientada por um conjunto de valores comuns.

A existência de um Código Deontológico é, então, muito importante para qualquer profissão, mas é absolutamente fundamental numa profissão de “confiança pública”. Sem dúvida para garantia e segurança da sociedade em geral, mas, também, até com grande acuidade, para defesa dos próprios profissionais das cedências, exigências ou até prepotências a que tantas vezes são submetidos. E tais prepotências são tantas vezes oriundas dos eleitos “intérpretes” do Bem Público. Um Código de Conduta Profissional é, então, uma componente essencial e indispensável para o exercício livre e responsável de uma profissão.

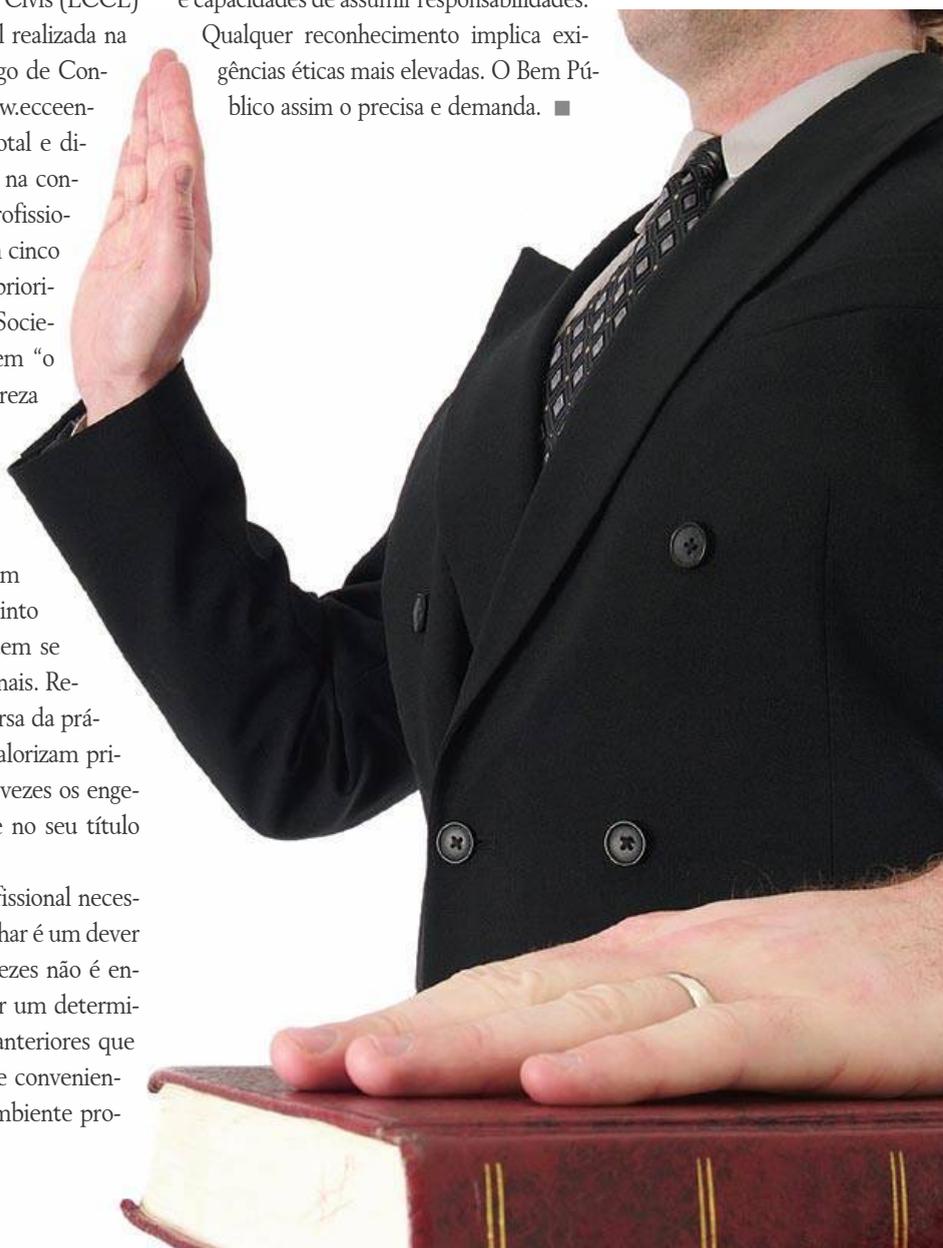
Neste contexto, o Conselho Europeu de Engenheiros Civis (ECCE) aprovou, por unanimidade, na sua Assembleia Geral realizada na cidade de Roma, no mês de Maio de 2000, o Código de Conduta Profissional do Engenheiro Civil Europeu ([www.ecceengineers.eu/about/code\\_of\\_conduct.php](http://www.ecceengineers.eu/about/code_of_conduct.php)), o qual é total e directamente aplicável a todas as engenharias. E fê-lo na convicção de estar a aprovar um Código de Conduta Profissional para o século XXI. O Código está organizado em cinco capítulos, em ordem decrescente de importância e prioridade em caso de conflito. Em primeiro lugar está “a Sociedade”, isto é, a Humanidade. Em segundo lugar vem “o Ambiente”, ou seja, os restantes seres vivos e a Natureza em geral, na medida em que proporcionam o “habitat” da própria Humanidade. Em terceiro lugar está “a Profissão”, como espaço de desempenho responsável e competente do serviço dos engenheiros. Em quarto lugar surge “o Cliente e o Empregador”, a quem e para quem se presta o serviço. Finalmente, em quinto lugar, estão então “os outros Engenheiros”, com quem se partilham os deveres e as responsabilidades profissionais. Reconhecer-se-á que esta ordem de valores é bem diversa da prática corrente, em que tantas vezes os engenheiros valorizam primeiro as suas posições e interesses e em que tantas vezes os engenheiros pretendem ser protegidos apenas com base no seu título profissional.

Adquirir previamente a formação e qualificação profissional necessárias a cada função que um engenheiro vai desempenhar é um dever ético implícito que não é contestado, mas muitas vezes não é entendido que a tomada plena da responsabilidade por um determinado acto de engenharia requer também vivências anteriores que proporcionem quer a experiência quer a maturidade convenientes. E tudo tem de ser conseguido dentro de um ambiente pro-

fissional em mudança constante, a qual inclui, além da evolução do conhecimento científico e das capacidades técnicas e tecnológicas, a globalização de todos os mercados, a concentração do controlo da actividade económica e financeira, o movimento livre de pessoas, a exigência de salvaguarda do ambiente, da segurança e da qualidade de vida, e, com consequências e implicações sempre superiores ao antecipado, o envolvimento directo da sociedade em todos os processos de tomada de decisão, envolvimento que é amplificado pelos meios de comunicação social e pelos canais poderosíssimos de informação do presente (e ainda mais no futuro).

Assim sendo, é um dever ético da Ordem dos Engenheiros proporcionar um enquadramento profissional que responda a uma sociedade que é simultaneamente mais complexa e variada e mais exigente e responsabilizadora. O binómio *competência versus responsabilidade* no contexto profissional de engenheiros com as mais diversificadas formações e qualificações profissionais e com as mais variadas vivências e experiências justificou o impulso que há alguns anos a Ordem dos Engenheiros deu às *Especializações*, mas, infelizmente, o título de *Especialista*, tal como o grau de *Conselheiro*, tem sido entendido demasiadas vezes como uma distinção, uma consagração, até um factor de vaidade, e não como uma maior exigência de competência e de acrescida responsabilidade. E também dentro de cada Especialidade vai ser necessário reconhecer ou não reconhecer competências e capacidades de assumir responsabilidades.

Qualquer reconhecimento implica exigências éticas mais elevadas. O Bem Público assim o precisa e demanda. ■





## Carreiras, Competências e Certificações

**JOSÉ BANCALEIRO**

CEO da HumanCap International – Executive Search & Talent Management

### O MERCADO DE TRABALHO

Não é por acaso que se chama ao espaço onde se transaccionam as colocações profissionais “mercado de trabalho”. De facto, trata-se de um verdadeiro “mercado” no qual vigoram as regras que caracterizam este tipo de espaços. Devemos, no entanto, realçar que se trata de um mercado especial, porque, por um lado, é um mercado onde uma das partes tem poder de autoridade sobre a outra e, por outro, é com base no bem nele transaccionado (trabalho) que o ser humano se alimenta a si e à família, socializa com outras pessoas e se realiza pessoalmente.

De qualquer forma, neste mercado existe oferta e procura, o que, inevitavelmente, tem efeito nos preços que se praticam, nomeadamente nos salários. Recordo-me de, por exemplo, no virar do milénio, os salários dos Engenheiros Informáticos terem aumentado exponencialmente porque havia muita procura – altura da loucura da “bolha” da Internet e do enorme exagero (para não lhe chamar mistificação) que foi o *bug* do y2k – e passados dois anos terem caído drasticamente porque a bolha rebentou.

Existe competição entre organizações e entre candidatos. A competição entre candidatos é evidente sempre que procuramos emprego. Para uma vaga existem sempre vários candidatos disponíveis e a competição entre eles faz-se, habitualmente, tendo em conta a oferta de valor de cada um. Se num produto – um iogurte, por exemplo – a competição se faz pelas características (ter ou não fruti-

nhas, ou cereais), pelo sabor, pela embalagem, pela disponibilidade e pelo preço, nas pessoas essa competição não é muito diferente. A selecção é feita pela formação de base e pela formação complementar (pós-graduações e certificações), pelas competências técnicas e pelas competências comportamentais (estas são determinantes) demonstradas, pelas experiências (funções que desempenhou) e vivências (projectos – nomeadamente internacionais – em que participou), pela disponibilidade em termos de tempo e de deslocação (por exemplo, neste momento, quem estiver receptivo a trabalhar no estrangeiro aumenta as possibilidades), e, por último, pelo preço, isto é, pelo salário pretendido.

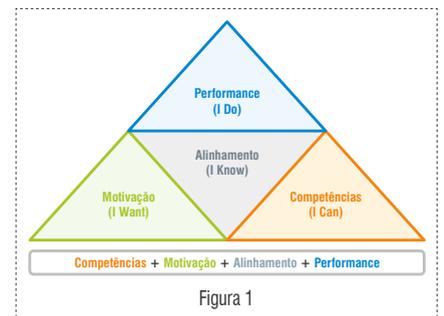
No que se refere à competição entre organizações, há muito que as que são bem geridas perceberam duas coisas. Que o sucesso de qualquer projecto passa essencialmente por ter uma equipa inequivocamente competente, motivada e focalizada nos objectivos, ou seja, uma equipa talentosa. E também, que o talento é – mesmo em tempo de crise – escasso. Isto faz com que hoje as empresas lutem por atrair para si os profissionais mais talentosos, criando e implementando estratégias de atracção (denominadas de *employer branding*) que lhes permitam vencer esta guerra pelo talento.

### TALENTO OU TALENTOS?

Talento é uma daquelas coisas que temos dificuldade em definir, mas que reconhece-

mos de imediato quando o encontramos. Tentemos uma aproximação.

Primeiro, gosto mais de falar em talentos do que em talento. O talento tem sempre de ser avaliado em relação a um objectivo ou actividade em concreto. Temos pessoas muito



talentosas para o desporto, mas que, por muito que tentem, não conseguem tocar uma música num piano. Quando em muitas organizações se fala em talento, dá a ideia que nos referimos a meia dúzia de “iluminados” que possuem o dom divino do talento e todos os outros são deserdados dessa benesse. Ora, isto não é verdade. Aquele grupo pode ser talentoso para um determinado fim, mas outras pessoas possuem talento para outros fins, igualmente relevantes. A expressão “Gestão de Talento” é exclusiva. Uns são talentosos e os outros não. “Gestão de Talentos” é inclusiva. Existem vários tipos de talento e todos são necessários para o sucesso do projecto.

Talento existe quando uma pessoa junta uma elevada competência (I can), com uma forte motivação (I want), ligando-as com o alinha-

mento dos valores e dos objectivos da empresa (I know) e lhe soma uma grande capacidade de realização (I do) (Ver Fig. 1).

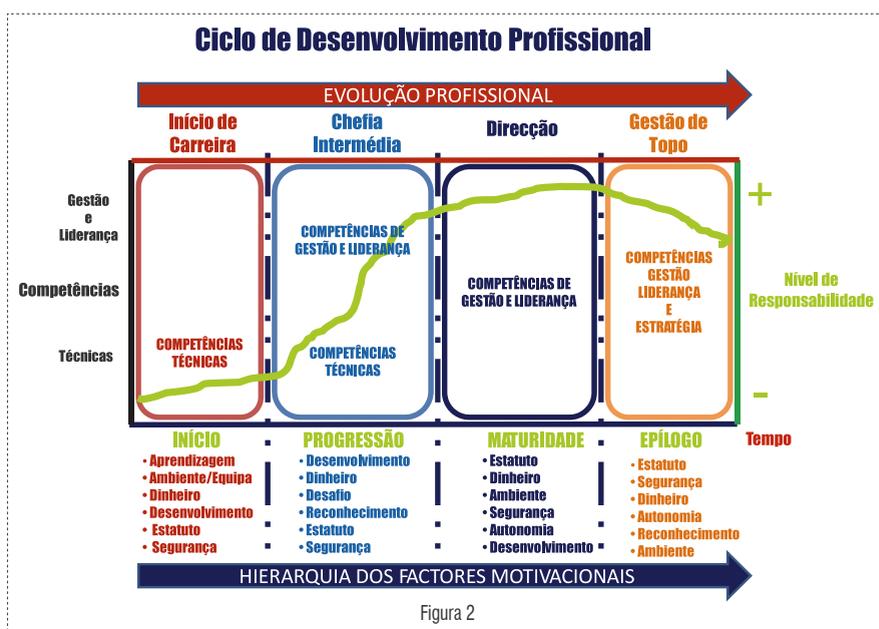
## GESTÃO DA CARREIRA

Qualquer pessoa que invista anos da sua vida num curso, nomeadamente de engenharia, tem, invariavelmente, como objectivo encontrar um caminho profissional e evoluir nele (fazer carreira) até onde lhe for possível. Contudo, fazer carreira num mercado competitivo como este em que vivemos, tornou-se muito diferente daquilo que foi no passado.

Uma primeira diferença é que as carreiras serão mais longas. Mantendo-se as tendências actuais, dentro de poucos anos a idade de reforma atingirá os 70 anos, o que significará, para alguém que inicia a actividade profissional pouco depois dos 20, perto de 50 anos de carreira. É bom ter esta perspectiva em conta quando temos de fazer opções profissionais. É um erro optar por soluções que podem ser melhores nos próximos cinco meses, mas que nos afastam do caminho que traçamos para a nossa vida profissional durante os próximos 50 anos.

Uma segunda diferença é que as carreiras de futuro serão também muito mais diversas. Diversas em termos de empregadores, que serão muito mais e muito diferentes uns dos outros. Diversas em termos de tarefas, que variarão muito em função das mudanças – especialmente tecnológicas – que cada vez vão surgindo com maior rapidez. Diversas em termos de região de trabalho, uma vez que a globalização crescente da economia fará com que as empresas exerçam as suas actividades a nível global. Quem trabalha na Construção Civil sabe bem que esta tendência é já hoje uma realidade.

A terceira tendência que pensamos dever salientar é a de que as carreiras irão exigir um crescente investimento em formação profissional, sendo evidente que, por razões ligadas à globalização e à sofisticação tecnológica, as certificações profissionais irão assumir uma crescente importância. Exemplos são os MBA's e pós-graduações efectuados em escolas que entretanto fizeram a sua acreditação, os cursos que originam créditos aceites pelas Ordens Profissionais para efeitos de renovação do reconhecimento profissional ou ainda as, cada vez mais valorizadas, certificações internacionais emitidas no âmbito da gestão de projectos, da gestão financeira ou do *coaching*.



Por último, mas não menos importante, é que, contrariamente ao que acontecia no passado, em que entrávamos numa empresa e a nossa carreira era confortavelmente gerida pelo seu Departamento de Recursos Humanos, actualmente (e cada vez mais no futuro) a nossa carreira é gerida por nós. Antes, a carreira era uma espécie de elevador manobrado pela empresa que nos ia fazendo subir de forma segura, e paulatina, de patamar em patamar. No futuro, a nossa carreira será uma espécie de jipe todo o terreno conduzido por nós, que evoluirá em diferentes direcções e que subirá e descera conforme as condições do mercado de trabalho. Investir proactivamente (tempo, energia e dinheiro) na gestão da sua carreira é, pois, algo que qualquer profissional, mesmo aquele que já está no mercado há uns anos, deverá fazer, sob pena de um dia se ver numa situação que nunca antecipou e nessa altura ser tarde para construir alternativas. O mercado é impiedoso.

## COMPETÊNCIAS E CERTIFICAÇÃO

No cenário anteriormente descrito, possuir as competências que respondam a necessidades do mercado e, se possível, que sejam um factor distintivo em relação a outros candidatos concorrentes, é a única forma de empregabilidade nos tempos que correm. E quando usamos o termo empregabilidade não nos queremos referir apenas à procura de emprego. Referimo-nos também à sua manutenção, porque, como esta crise provou de forma dolorosamente real, as empresas são, cada vez mais, obrigadas a processos de *rightsizing* e, nessas fases, apenas aqueles

que possuem as competências absolutamente imprescindíveis se “salvam”.

Só que as competências mais importantes vão variando ao longo da carreira. Como se pode retirar da Figura 2, no início da carreira aquilo que é pedido é, essencialmente, o domínio das competências técnicas. É a altura em que os jovens profissionais põem em prática o que aprenderam nas escolas e procuram experiências e vivências que fortaleçam os seus conhecimentos técnicos e criem uma base sólida para a futura carreira.

Segue-se, em regra, uma fase de crescimento rápido onde as competências técnicas entretanto desenvolvidas têm de se aliar a novas competências de gestão de equipas e, em muitos casos, de gestão de projectos. É o período em que o profissional com fortes competências técnicas/*hard* tem de sair da sua zona de conforto e procurar adquirir competências do âmbito comportamental/*soft*. A terceira fase é a da maturidade ou consolidação profissional. Habitualmente esta é a fase em que o profissional ocupa funções de direcção, que exigem, para além das competências técnicas e de liderança, sólidas competências de gestão. Investir em pós-graduações e MBA's que reforcem competências de marketing, finanças, logística, é fundamental neste período.

A última fase da carreira é a do epílogo. É a fase em que as funções fortemente executivas vão dando, pouco a pouco, lugar a funções mais relacionadas com o aconselhamento e visão estratégica.

A sua carreira dependerá do seu investimento nela. Tem investido? ■



## “Não percebo a lógica política forte que se sobrepõe à lógica técnica e de qualidade”

**D**elegado Nacional ao Bologna *Follow-up Group*, desempenhou um papel importantíssimo no acompanhamento, definição e implementação da marca de qualidade EUR-ACE em Portugal. Acutilante, o Eng. Sebastião Feyo de Azevedo defende ser necessário rever as grandes áreas tradicionais da engenharia, relativamente à estrutura de reconhecimento das suas qualificações profissionais. Quanto ao futuro do país, só há um caminho: trabalhar com critérios de qualidade e gestão europeus.

Por Nuno Miguel Tomás  
Fotos Paulo Neto

### Qual a relevância do reconhecimento de qualificações académicas e profissionais no actual quadro económico europeu?

Essa relevância tem essencialmente a ver com o novo paradigma de coexistência que vivemos. Isto tem raízes no fim do século passado. Houve a queda do muro de Berlim e, simultaneamente, registou-se um progresso imenso nas tecnologias digitais e comunicações e na área da saúde. Hoje vivemos um paradigma total, uma sociedade aberta, onde

coexiste competição e cooperação. Ora, no momento em que temos de cooperar, no momento em que o mercado é completamente aberto, ou temos um sistema em que reconhecemos, de facto, as competências académicas, por um lado, e profissionais, por outro, ou não cooperamos. A cooperação é feita de confiança, em tudo na vida. E como é que se ganha confiança? Uma forma é sermos amigos, outra é percebermos as competências das pessoas. E por isso é fundamental que sejamos capazes de chegar a outros países, em que vamos trabalhar em projectos e empresas, e tenhamos a capacidade de dizer qual a formação e qualificações que possuímos, e que temos uma associação com reputação que as reconhece e, por aí, sermos aceites.

Digamos que, dentro da engenharia, há dois grandes grupos de actividades. As “reguladas” e as “não reguladas”, genericamente. Nas “não reguladas” são os responsáveis de mercado que decidem, que reconhecem as qualificações e competências das pessoas e, com base na confiança, as contratam. Aí não há propriamente leis, o mercado precisa de ter confiança na pessoa e para isso é preciso que as nossas qualificações sejam reconheci-

das. Depois há outro nível, o das qualificações para as áreas reguladas. Ou então temos as marcas de qualidade europeias, que é o que se está a desenvolver fortemente, e nas quais o EUR-ACE tem um papel muito especial.

### Mas no caso da área profissional de engenharia, como é que se materializa o que acabou de descrever, em termos práticos?

Bom, materializa-se de várias formas e depende um pouco dos países. A primeira é nas portas de entrada para a profissão, as capacidades académicas. As qualificações académicas, com o tempo, perdem um pouco, porque elas servem para “abrir a porta”. A pessoa vem de um curso com uma determinada formação, tem um mínimo de prática profissional e é, ou não, reconhecido como um profissional da área. E a engenharia é um caso especial, porque é das áreas onde o sistema binário faz claramente sentido.

### Está a falar da diferenciação entre tipos de formação...

Há dois tipos de formação, uma mais aplicada, e tendencialmente mais curta, e uma formação de base mais teórica, tendencial-

mente mais longa, que conduzem a dois tipos de competências. Ambas são necessárias na nossa indústria, na nossa actividade profissional de engenharia. A formação académica aos 18/20 anos é fundamental como passaporte, porta de entrada. Agora, é preciso percebermos que, nos tempos de hoje, temos de pensar mais em formação acumulada ao longo da vida, e estou convencido que, no relativamente curto prazo, a formação contínua vai ser uma espécie de “exigência” para a continuidade do reconhecimento das competências profissionais.

#### **As associações profissionais devem desempenhar um papel nessa área?**

Devem, mas não vamos dramatizar. Não vamos dizer que toda a gente tem de continuar a “estudar”, nem pensar nisso, vamos ser realistas. A formação contínua inclui a experiência própria das pessoas. É evidente que se me disserem que um engenheiro tem no seu *curriculum*, continuamente, projectos de engenharia civil, por exemplo, parece-me que isso deve ser totalmente aceite.

#### **Haverá, então, uma lacuna no reconhecimento de competências práticas?**

Sim, há. E as associações profissionais devem reflectir sobre isso, sobre a forma de conseguirem reconhecer competências práticas ou competências relacionadas com a actividade profissional, seja de projecto, de gestão, de negócio de engenharia, competências de actividade técnica.

#### **Processo de Bolonha: que balanço faz passados três anos desde que as escolas começaram a implementá-lo? Que objectivos académicos, políticos, económicos e sociais foram atingidos? O que falta fazer?**

As escolas têm feito um enorme esforço, num quadro político difícil. O Processo está avançado no plano estrutural. No plano dos conteúdos, foi feito um enorme esforço de melhoria, tentando trazer conteúdos mais interessantes para a sociedade, no mais curto prazo. No plano das chamadas competências complementares, as *soft skills*, e que a sociedade valoriza muito – capacidade de inovação, empreendedorismo, comunicação, liderança – acho que as escolas também se têm preocupado muito e têm feito progressos significativos.

Onde as coisas estão um pouco mais atrasa-

das é nos métodos de ensino. Há um esforço no sentido de mudar os *curricula* para tornar mais visíveis as competências e qualificações que os cursos conferem, e isso não tem sido, ainda, completamente conseguido.

#### **Porquê?**

É mais difícil. Temos de ser realistas, é muito duro para um professor que tem 30 anos de trabalho, com determinadas metodologias e dossiers, reformular completamente os seus métodos. Primeiro, é duro porque podem até nem acreditar nos métodos novos, o que é razoável. Segundo, é duro porque há milhares de horas investidas e ter de reformular todo um conjunto de dossiers é muito complicado, até porque as pessoas, para além das aulas, têm outras actividades muito fortes na universidade. A universidade, hoje em dia, não é como antigamente: dar aulas e ir trabalhar para outro lado. A universidade hoje tem um conjunto alargado de actividades em que estamos envolvidos, nas áreas da gestão, investigação, inovação. Percebe-se que demore mais tempo, vem de baixo para cima. Com o apoio dos mais velhos, serão os mais novos, que estão a começar a preparar os seus dossiers de curso, a iniciar estes novos métodos. É normal.

Outra questão é o problema cultural da atitude dos alunos, que também tem de mudar significativamente. Têm de pensar que a profissão deles, pelo menos para muitos deles, é estudar e que têm de ir às aulas, que têm de estudar mais horas durante a semana. A mudança cultural não é só nos professores, é também nos alunos.

#### **A adopção da designação “licenciatura” para os “novos” primeiros ciclos foi um erro?**

Houve um gravíssimo erro de avaliação da estratégia política. As novas licenciaturas não têm nada a ver com as antigas licenciaturas. É preciso deixar isso claríssimo e lutar fortemente contra essa visão. E é preciso dizer que o mestrado actual não é uma pós-graduação, é o segundo ciclo nas formações para a profissão. E esta visão é fundamental. Tentou vender-se a ideia de que o primeiro ciclo era o ciclo das profissões, com três anos, e depois havia duas pós-graduações, mestrado e doutoramento. E isso não é verdade em bastantes áreas. É verdade em algumas, mas não é verdade em várias. Os primeiros ciclos conferem competências profissionalizantes,

mas em várias áreas não são suficientes, como formação completa, para uma profissão...

#### **Está a falar da engenharia...**

Engenharia certamente, medicina, farmácia... podem dizer-me que há outras áreas em que faz sentido o primeiro ciclo para a massificação, e isso tem a ver com outra questão importante. O Processo de Bolonha está preparado para responder a uma exigência da sociedade: a da educação para todos. A sociedade moderna tem exigido muito mais, é uma sociedade de conforto e de educação, exige sistemas de educação para todos os alunos. Mas não é pensável que todos os alunos vão tirar cursos de cinco anos. A massificação faz-se pelos ciclos curtos, coisa que em Portugal ainda não está muito desenvolvida, e pelos primeiros ciclos. Depois, há um número, relativamente mais pequeno, que termina os segundos ciclos.

#### **A mobilidade da empregabilidade é o grande objectivo de Bolonha?**

Bolonha tem o objectivo de criar um espaço europeu do ensino superior, ou até do conhecimento, no qual os europeus se movam livremente e que atraia pessoas de outros lados. Não sejamos ingénuos, queremos atrair massa cinzenta de outros locais, como os americanos fazem. Bolonha faz isso, promovendo a mobilidade, porque os jovens conhecem-se melhor, percebem as diferenças de culturas, e isso incrementa a tal cooperação. Por outro lado, e nós portugueses não estamos muito habituados a falar disto, ajuda a manter a paz. Temos competições como os Jogos Olímpicos e o Campeonato do Mundo de Futebol e essas competições são para ajudar a manter a paz, para manter os povos a falar uns com os outros. É preciso também pensarmos nessa parte. Bolonha mantém essa componente humana e quem não vir Bolonha desta maneira, não entende, assim o penso, uma parte essencial deste modelo de desenvolvimento.

#### **A Directiva n.º 2005/36/CE, transporta para a Lei interna através da Lei n.º 9/2009, de 4 de Março, fala em número de anos e experiência, enquanto Bolonha fala de competências. O que se “perdeu” aqui pelo meio?**

Os países têm dois anos para transpor as Directivas para os seus quadros jurídicos. Esta Directiva é de 2005 e Portugal aprovou-a, finalmente, através da Lei n.º 9/2009.

Foi uma Directiva feita antes da aprovação do Quadro Europeu de Qualificações. Temos o Decreto n.º 74/2006, sobre graus académicos, que define esses graus de acordo com o quadro de qualificações aprovado em Bolonha, e Bolonha são 46 países. Portanto, o Decreto n.º 74/2006 corresponde ao nosso compromisso com Bolonha.

Para já, essa Directiva é da União Europeia, de apenas 27 países, foi feita antes deste quadro de Bolonha e, desastrosamente, em termos muito diferentes. Enquanto Bolonha fala de competências e de créditos, esta Directiva foi feita, estritamente, em termos de número de anos e experiência, mais nada. E tanto é, que já está em curso um conjunto de procedimentos para a rever, tendo como objectivo adaptá-la a Bolonha, que é o que faz sentido.

#### O que é que a Directiva propõe?

Enquanto o resto são recomendações e acordos, a Directiva é uma lei, é muito mais forte. Propõe três grupos de profissionais, os problemas são genericamente divididos em três grupos. Há um grupo, já antigo, diria das profissões totalmente reguladas, que engloba as áreas de saúde e a arquitectura. Depois há um segundo grupo que tem muito a ver com a experiência profissional, como actividades na área dos petróleos, da construção civil, etc.. E há um terceiro grupo, que inclui as engenharias.

#### E isso faz sentido?

Faz, o que não faz sentido é a forma como os níveis são definidos. Houve uma grande luta em 2003/04 a respeito deste assunto, em que diversos grupos europeus defendiam uma só profissão, com uma plataforma comum de três anos e depois os quatro anos seguintes podiam ser apenas de prática, ou dois de prática mais dois de estudos, enfim, era uma mescla, e ao fim de sete anos “era tudo engenheiro”. E havia só um tipo de engenheiros. Essa posição mereceu fortíssima reacção de muitos grupos europeus, como a OE. A formação académica é importante, seja ela contínua ou acumulada, não tem a ver com o reconhecimento experiencial, e há dois grandes níveis de competências e de qualificações de engenharia. Esta visão venceu e a Comissão Europeia (CE) percebeu que a engenharia não é uma profissão só e tem dois tipos de profissionais, porque não podemos

negar que os primeiros ciclos também fazem actividades de engenharia. Mas são níveis diferentes e, como tal, a CE não incluiu a engenharia no primeiro grupo de profissões que referi. E, nessa base, parece-me bem.

#### E nesse grupo mais geral, há cinco níveis de qualificação...

Sim, os dois de baixo são ensino secundário, o terceiro são os cursos de especialização tecnológica, o quarto são “pelo menos três e não mais que quatro anos de estudos” e o último nível são “pelo menos quatro anos”. Isto é, os quatro anos são uma charneira que tanto dá para o nível de cima como para o nível de baixo.

#### Qual é o critério?

É muito simples. Os quatro anos foram postos de charneira porque os nossos amigos britânicos têm cursos de quatro anos, os seus segundos ciclos são quatro anos. E como eles não podiam ficar politicamente de fora, arranjou-se uma escrita que permite que eles estejam incluídos. Isto não é oficial, mas é officioso: nos países em que a estrutura de estudos vai até aos cinco anos, os quatro anos são primeiro ciclo; nos países em que a estrutura de estudos termina nos quatro anos, os quatro anos são segundo ciclo. A Directiva impõe regras gerais para que reconheçamos as qualificações de profissionais oriundos de outro país, o que representa uma luta contra o corporativismo, em favor da mobilidade. Mas a Directiva diz também uma coisa muito complicada: se vier alguém que esteja qualificado no nível imediatamente abaixo no outro país, temos de o reconhecer, caso tenha experiência profissional. Temos o direito de exigir medidas de compensação, como um estágio, e temos o direito de só reconhecer parcialmente as suas qualificações, mas temos que o reconhecer. Ora, os cursos são por vezes muito diferentes de um país para outro. Há algumas ferramentas que nos permitem limitar os “estragos”. Mas tenho dificuldade em entender a lógica por detrás disto e acho que é um dos pontos que deve ser mudado rapidamente. Para mim não faz sentido. Não percebo a lógica política forte que se sobrepõe à lógica técnica e de qualidade. Quando uma lei é assim, acho que prejudica mais do que aquilo que ajuda. Espero que a revisão que se prepara inclua correcções também neste aspecto.

#### Tem afirmado que as grandes áreas tradicionais de engenharia devem ser necessariamente examinadas, revendo a estrutura de reconhecimento das qualificações. Porquê?

Neste momento, na OE, temos 12 “gavetas” e chega cá um candidato e não temos alternativa que não seja colocá-lo na gaveta de química, civil ou electrotécnica, mas, em bom português, “torcemo-nos” para os meter lá, porque olhamos para o *curriculum* e vemos que o candidato não é um engenheiro electrotécnico tal como o estamos habituados a reconhecer. E assim vai ser no futuro. Para mim, e estou apenas a dar uma sugestão, devemos reconhecer competências de primeiro ciclo mais gerais, de base, e de segundo ciclo mais específicas, ou seja, redefinir o quadro legal da OE para que possa passar certidões de reconhecimento que não sejam apenas da área a, b ou c.

Cada Colégio deve fazer um trabalho de análise sobre as suas grandes áreas de intervenção da engenharia, as suas subáreas, para que sejam reconhecidas competências nesses subdomínios. Isso significa mudar muita coisa nos estatutos da OE. Vamos ter de redefinir, internamente, a estrutura da OE, e isso pode passar por alterar o conceito de Especialidades, porque, caso contrário, vamos estar continuamente em luta connosco próprios para sabermos e definirmos o que vamos ou não reconhecer.

#### A OE deve influenciar as formações?

Claramente. Tem direito e obrigação, direito de ser ouvida e obrigação de se fazer ouvir, na reformulação das qualificações, mas também tem obrigação de se adaptar à evolução que é ditada por outros mecanismos das formações. As formações não podem ser só ditadas pela OE, há um conjunto de organizações na sociedade que leva a uma evolução das formações, nomeadamente agora que estamos no plano internacional.

#### Sistema EUR-ACE e OE: quais os fundamentos, objectivos, critérios e procedimentos?

Considero o EUR-ACE um caso exemplar de colaboração internacional e posso falar à vontade porque começou antes da nossa gestão. A OE tem o processo de avaliação de qualidade desde 1994 e ganhou credibilidade com isso, mas em 2000 iniciou contactos internacionais porque percebeu, à época, a importância da relação com parceiros eu-

ropeus. A partir de 2004 a nossa acção teve muita influência no desenvolvimento e devo dizer que o Eng. Salgado de Barros teve um papel extraordinário no EUR-ACE.

Isto começou com um grupo de seis associações e passou para 14 – e estamos a falar das principais associações europeias de engenharia – que decidiram avaliar os sistemas de qualidade que cada país tinha e encontrar um conjunto de competências comuns, que fosse reconhecido por todos. E daí fez-se um sistema de qualidade.

### **Aliás, a CE deu importância a estes desenvolvimentos transnacionais...**

Deu e está a dar. São os chamados quadros de qualificações sectoriais. A CE quer, na engenharia, no direito, na medicina, etc., que existam quadros sectoriais feitos por quem sabe. Porque uma coisa é a lei geral, o chapéu, outra coisa é a terminologia prática, as coisas no terreno, e isso faz quem sabe. Quem sabe de engenharia são os engenheiros, são as associações profissionais e as escolas, naturalmente. Não são as pessoas que estão nos gabinetes políticos, sem nada terem a ver com engenharia.

Então, decidimos a nível europeu fazer um conjunto de normas e implementá-las como marca de qualidade, uma marca para quem obedecesse a um conjunto de requisitos e critérios.

A OE faz parte, desde o primeiro minuto, desse grupo; criou-se uma associação europeia de direito privado, belga, a ENAEE – European Network for Accreditation of Engineering Education, que gere os critérios e atribui as marcas de qualidade. Acredita, a nível nacional, agências que mostrem ter um sistema de qualidade compatível com o EUR-ACE. A OE é uma das sete agências que, a nível europeu, o pode conferir. Já atribuímos quatro marcas de qualidade e, tanto quanto sei, há várias escolas a preparar os seus dossiers. Tenho grande esperança que em 2010 haja uma “submissão” de várias escolas ao EUR-ACE.

Por outro lado, note-se que a OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico está a investir alguns milhões de euros num exercício, a nível mundial, de reconhecimento de qualificações em várias áreas, uma delas é a engenharia, e promoveu um estudo feito por um número alargado de especialistas na área. Fizeram um levantamento dos vários quadros de qualifica-



ção que há no mundo e no fim aprovaram dois quadros para tentarem juntar: o quadro europeu do EUR-ACE e o quadro da americana ABET – Accreditation Board for Engineering and Technology. Com base nisso fizeram um quadro comum para propor e ver quais as reacções sociais que daí surgem.

### **E a CE divulgou em Setembro um relatório trienal sobre avaliação de qualidade no ensino superior, destacando lá o EUR-ACE.**

Sim, e isso é muito importante, porque destaca-o como um exemplo de boas práticas de avaliação de qualidade no caso das engenharias. Isso está a dar uma força tremenda ao EUR-ACE. Mas só será um vencedor se ganhar a confiança do mercado e o mercado são as escolas.

### **Está de “saída” da OE. Que mensagem deixa aos seus membros e colegas?**

Tenho a convicção de que a OE é actualmente vista pela sociedade como uma instituição independente, respeitada, muito responsável e que luta genuinamente pelo desenvolvimento de Portugal, pelo desenvolvimento de engenharia de qualidade e não pelos seus membros no sentido corporativo.

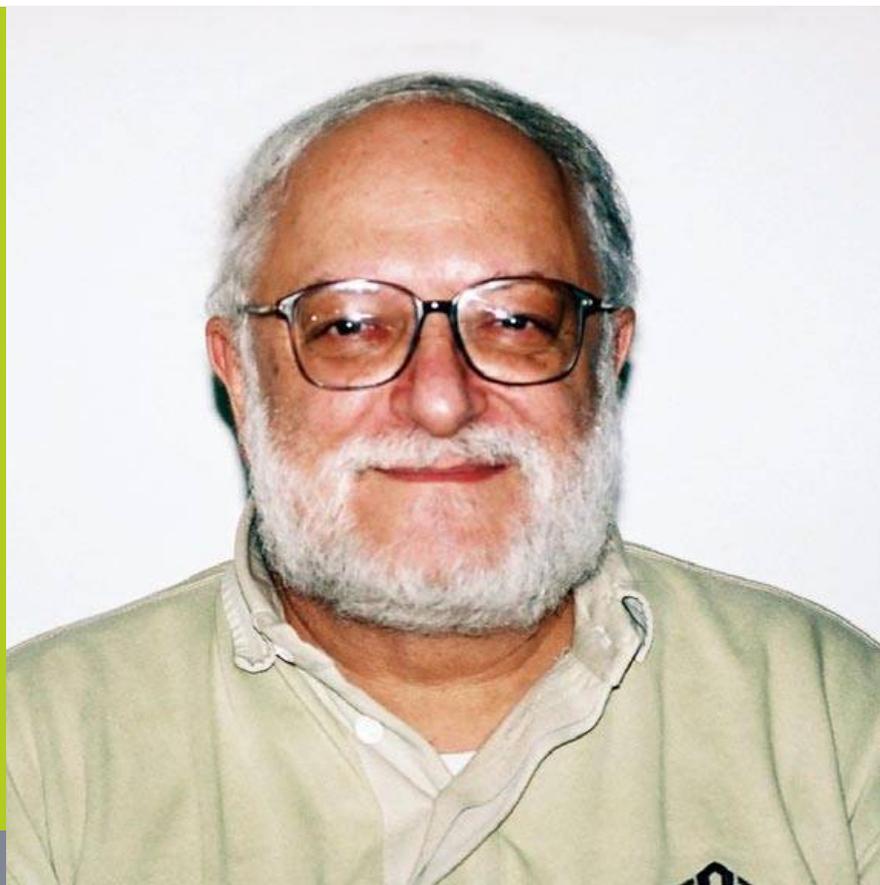
Neste momento há questões políticas duras

e difíceis que, de alguma maneira, põem em causa algum do trabalho da OE. A Ordem está a responder a isso, precisamente nas áreas da qualidade, da regulação dos cursos, e estamos a dar bons exemplos. Vamos ver os resultados. Esperemos que, para bem de Portugal, sejam aqueles que imaginamos, porque Portugal bem precisa. Estamos a atravessar uma fase difícil em que as palavras “independência” e “respeitabilidade” são tremendas, mas eu acredito no nosso país, acredito no futuro de Portugal. Mas para haver futuro é preciso que as pessoas resistam e sejam capazes de dizer “não”, que sejam independentes e que sejam capazes de pôr a qualidade europeia como critério de base. Portugal é um país universal e só tem um caminho: trabalhar com critérios de qualidade e organização europeus. Aí, em termos relativos, temos algum défice. No ranking mundial não estamos mal, mas no ranking dos “clubes” europeus, na parte do défice de organização e gestão, estamos. Não temos problemas técnicos, somos capazes, mas a nível de organização, rigor e qualidade de trabalho temos um défice relativo a nível europeu. Temos que melhorar a estes níveis, e eu, reafirmo, acredito totalmente na nossa capacidade para o fazer, como acredito no nosso futuro. ■

# “Há que reconhecer o papel que a Ordem dos Engenheiros desempenhou na defesa da qualidade do ensino da Engenharia”

**A**companhando o desenvolvimento que os sistemas de garantia de qualidade do ensino superior têm vindo a registar, em particular no espaço europeu, foi instituída pelo Estado, através do Decreto-Lei n.º 369/2007, de 5 de Novembro, a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), tendo em vista a promoção e a garantia da qualidade do ensino superior. Para perceber o percurso entretanto percorrido, a “Ingenium” ouviu o seu Presidente, o Prof. Alberto Amaral.

Por Nuno Miguel Tomás



**É missão da A3ES contribuir para a melhoria da qualidade do ensino superior em Portugal, avaliando e acreditando as instituições de ensino superior e os seus ciclos de estudos. O que já foi feito e o que falta fazer?**

A Agência começou do zero em Janeiro de 2009. As actividades a desenvolver e a fixação das prioridades estão disponíveis no Plano de Actividades, no *site* [www.a3es.pt](http://www.a3es.pt). Até Julho foi feita a instalação provisória da Agência, a contratação do pessoal técnico e administrativo, definidos os guiões de avaliação/acreditação, decidido que todos os procedimentos serão feitos em suporte electrónico e construída a respectiva plataforma.

A lei determina que passados seis meses após a entrada em funcionamento da Agência esta se encarregue dos processos de acreditação dos novos cursos e que até ao termo do ano

lectivo 2010/2011 proceda a uma acreditação de todos os cursos em funcionamento. A Agência fixou o prazo até ao fim de 2009 para que as instituições submetam as propostas de novos cursos e fixou o prazo até Março/Abril de 2010 para que as instituições declarem os cursos que pretendem ter em funcionamento e os submetam a uma acreditação preliminar. Este processo estará concluído até Outubro e permitirá definir os cursos sobre os quais há dúvidas de que cumpram os padrões mínimos e que serão submetidos a uma acreditação formal em 2010/2011, processo que determinará a sua continuidade ou cancelamento. Desta forma, serão eliminados os casos de óbvia má qualidade sem esperar a conclusão de um ciclo normal de acreditação do sistema, que levará, em regra, entre cinco a seis anos. O

sistema entrará em funcionamento, em regime estável, a partir do final do ano lectivo 2010/2011.

Às instituições foi referido que lhes caberá a responsabilidade de racionalizar a oferta formativa, verificando se os recursos materiais e humanos disponíveis se adequam aos cursos autorizados, não submetendo a acreditação preliminar aqueles que funcionam em condições que não cumprem os mínimos exigíveis. Esta estratégia tem vantagens, nomeadamente permitir eliminar mais rapidamente os casos problemáticos, criar um período de dois anos (até final de 2010/2011) para que a Agência, em conjunto com as instituições, ajude a criar os sistemas internos de garantia da qualidade e testar e aperfeiçoar os mecanismos de avaliação/acreditação a usar no futuro.

**Na sua opinião, qual a relevância do reconhecimento/acreditação de qualificações académicas e profissionais no actual quadro económico europeu?**

A construção da União Europeia passa pela mobilidade dos seus cidadãos no espaço europeu e pelo direito a trabalhar em qualquer país europeu sem ser discriminado em relação aos nacionais. Isto implica o reconhecimento das qualificações académicas e profissionais nesse espaço. O único problema será o da possibilidade de fenómenos de “brain drain” com deslocação excessiva dos cidadãos mais qualificados para as regiões mais desenvolvidas.

**Que balanço faz ao Processo de Bolonha, agora que passam três anos desde que as escolas começaram a implementá-lo?**

É um êxito na sua aplicação formal, ou seja, na criação de sistemas de ensino superior baseados num esquema de três ciclos. Portugal, apesar do início tardio do Processo, teve êxito assinalável na sua implementação, cumprindo o que lhe era exigido formalmente no tempo previsto. Porém, segundo relatórios mais recentes de implementação a nível das instituições, será preciso um período mais longo para que essa implementação esteja completa, nomeadamente quanto à mudança de paradigma para um sistema centrado no aluno e na aprendizagem. O relatório Trends V refere diversas dificuldades de implementação, nomeadamente: falta de adequação dos novos ciclos de estudo ao mercado de trabalho e a falta de adequação do emprego público aos cursos de Bolonha; a lentidão na mudança do paradigma do ensino para a aprendizagem; utilização superficial ou incorrecta das unidades de crédito; falta de implementação do suplemento ao diploma; dificuldades de implementação dos quadros de referência das qualificações; dificuldade persistente das qualificações obtidas noutros sistemas e instituições; e alguma dificuldade na mobilidade. Terminada a componente legislativa, começou o verdadeiro trabalho das instituições de ensino superior.

**Devem as Ordens Profissionais influenciar as formações académicas? Como vê o trabalho que a Ordem dos Engenheiros tem desenvolvido na área da qualificação profissional?**

As Ordens Profissionais têm um papel relevante no sistema de avaliação/acreditação, nomeadamente quanto à definição de quais

as competências profissionais dos licenciados. Porém, as normas europeias ditam a independência das Agências reconhecidas pela EQAR, quer em relação ao Governo e às instituições, quer, naturalmente, a outros interesses estabelecidos, razão pela qual a lei portuguesa assegura a sua independência em relação às Ordens Profissionais que podem, por vezes, assumir posições corporativas ou limitar, de forma significativa, a diversidade das formações. Uma das linhas de actuação da Agência será a de garantir a diversidade, assumindo que o mesmo nível e tipo de competências podem ser adquiridos de formas diversificadas.

No caso da Ordem dos Engenheiros (OE), há, no entanto, que reconhecer o papel de enorme relevo que desempenhou na defesa da qualidade do ensino da Engenharia, numa altura em que nem o Governo nem o sistema de avaliação então em funcionamento pareciam capazes de o fazer de forma eficaz.

**A Comissão Europeia divulgou, em Setembro, um relatório trienal sobre avaliação de qualidade no ensino superior, destacando o sistema de qualidade EUR-ACE, do qual a OE é promotora, como uma “boa prática”. Como avalia este sistema? A A3ES pondera “integrar” as “métricas” do EUR-ACE nos seus processos de trabalho?**

Acompanhei os desenvolvimentos em torno da qualidade que resultaram da implementação de Bolonha, por fazer parte da Direcção da Association of European Universities (CRE) e por ser Vice-presidente do programa de avaliação institucional desta organização. Em reuniões, foi longamente discutida uma tendência que se observava de algumas das melhores universidades europeias estarem a recorrer a acreditações, por exemplo pelo ABET americano, para obterem um selo de qualidade para competirem num mercado global, e que não era conferido por organizações europeias. Penso que o EUR-ACE pode suprir esta falha mas, para isso, deve ter uma preocupação de excelência que supera o mero reconhecimento do cumprimento de padrões mínimos. E esta é uma questão a decidir: deve o EUR-ACE ser um símbolo de excelência ou deve apenas definir os padrões aceitáveis para o exercício da profissão na Europa? Deve ser um símbolo de excelência a nível global ou deve ser um certificado para exercício profissional na Europa? A discussão desta questão entre a Agência e a Ordem

determinará a natureza do relacionamento a estabelecer. Outras serão o problema dos peritos estrangeiros e a presença de alunos nas comissões de avaliação.

A Área Europeia do Ensino Superior, em minha opinião, vai evoluir para um sistema altamente estratificado, com um número limitado de universidades de investigação (Oxford, Cambridge, ETH Zurich, UT Munich, etc.) e um número enorme de instituições onde se fará o ensino massificado do primeiro e, eventualmente, do segundo ciclo, à semelhança dos *college* americanos. As primeiras corresponderão ao renascimento do modelo de Humboldt, às segundas estarão reservados o Tuning, os Quadros Nacionais de Competências, os padrões mais ou menos uniformes. Mas este é um problema que em devido tempo a Agência irá debater com as Ordens.

**Para acreditar cursos de engenharia (mais de 300 em todo o país) qual é o método seguido pela A3ES? Que parâmetros são analisados?**

Os cursos de engenharia serão acreditados segundo a mesma metodologia que é utilizada para todos os outros cursos do sistema de ensino superior. Quando o sistema estiver em funcionamento estável será definido um ciclo de avaliações/acreditações de cinco ou seis anos, que permitirá reduzir o número anual de cursos de engenharia a acreditar, a cerca de 50 por ano. Além disso, com a implementação dos sistemas internos de garantia de qualidade das instituições, será possível, em relação às instituições de ensino superior com sistemas internos validados pela Agência e com parâmetros de desempenho superiores à média nacional, optar por um sistema de amostragem a discutir com os Curadores, o Conselho Consultivo e as instituições.

Na actuação da Agência serão utilizados os parâmetros de avaliação da qualidade que estão definidos na lei que aprova o regime jurídico da avaliação do ensino superior (Lei n.º 38/2007, de 16 de Agosto), bem como normas complementares contidas em diversos diplomas, como, por exemplo, o novo regime jurídico das instituições de ensino superior (Lei n.º 62/2007, de 10 de Setembro), o Decreto-Lei que define os graus académicos e diplomas (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março) e o Decreto-Lei que cria a Agência. Além disso, serão tidas em conta as condições impostas pelos European Standards and Guidelines (ESG). ■

**P**erceber o valor que as empresas de engenharia conferem às qualificações profissionais dos seus quadros, bem como o tipo de iniciativas que podem desenvolver para otimizarem e aumentarem essas qualificações, foi o que motivou uma breve conversa com a Dra. Isabel Peres, Directora de Recursos Humanos do Grupo Mota-Engil, uma das grandes âncoras da engenharia portuguesa.

Por Marta Parrado



## Portugueses são excelentes profissionais, mas falta-lhes desenvolver as *soft skills*

**Enquanto Grupo de referência na área da engenharia, que valor atribui a Mota-Engil às Qualificações Profissionais dos seus quadros?**

As qualificações dos nossos Quadros são um dos factores que assumimos como determinantes para a competitividade do Grupo. O Grupo Mota-Engil tem 63 anos e, na sua história, as competências dos seus Quadros surgiram desde sempre como um elemento distintivo e caracterizador, designadamente no plano técnico da engenharia civil, em que nos orgulhamos de ter um corpo excelente de técnicos, com valências muito fortes nos domínios da engenharia rodoviária, construção civil, obras de arte, barragens, túneis, aeroportos, obras marítimas, ferroviárias e outras.

O reconhecimento desse facto, para além, naturalmente, das obras de grande complexidade em que temos participado por esse mundo fora, é bastante patente nos milhares de candidaturas que recebemos anualmente, sobretudo de jovens recém-formados que pretendem aprender e crescer profissionalmente dentro do nosso Grupo.

**Para colmatar eventuais lacunas nos *curricula* dos seus quadros técnicos superiores, qual a política de formação da Mota-Engil?**

Vivemos num mundo em que tudo muda a uma velocidade vertiginosa. A capacidade das organizações se adaptarem a essa mudança permanente passa muito por integrarem, nas suas políticas, o prin-

cípio da “aprendizagem ao longo da vida”, investindo na contínua valorização e actualização das competências dos seus Quadros.

O Grupo Mota-Engil há muito tempo que tem presente essa necessidade e assume essa responsabilidade através dos Planos Anuais de Formação dos seus colaboradores, garantindo a actualização e desenvolvimento das suas competências técnicas, preparando-os e habilitando-os a utilizar novos processos e ferramentas, quer no domínio técnico, quer no domínio da gestão.

**A Mota-Engil tem, inclusivamente, um projecto designado de Active School. Do que consta?**

A MOTA-ENGIL Active School materializa no Grupo o conceito de Universidade Corporativa e surge como um projecto transversal e complementar dos Planos de Formação das diversas empresas do universo Mota-Engil.

Traduz-se num projecto estratégico orientado para a valorização dos colaboradores, através do desenvolvimento de competências críticas para o sucesso do negócio e das pessoas, e encorajando e estimulando um espírito contínuo de aprendizagem nos colaboradores de diferentes gerações e geografias.

Com a MOTA-ENGIL Active School propomo-nos alcançar um conjunto de metas relativas às “nossas Pessoas”, transversais ao Grupo

e que contribuem para a concretização dos objectivos integrados no Plano Estratégico “Ambição 2013”.

O modelo de funcionamento da MOTA-ENGIL Active School contempla três escolas diferentes, com desafios diferenciados mas complementares: a MOTA-ENGIL Active School Cultura e Valores, que visa promover e reforçar a cultura, valores e conhecimento do Grupo; a MOTA-ENGIL Active School Gestão e Liderança, que, em parceria com um excelente conjunto de Escolas de Gestão, de-



Acções de Formação no âmbito do projecto “Active School”

envolve Programas de Gestão e Liderança orientados para diferentes segmentos de Quadros e customizados à realidade do Grupo; e a MOTA-ENGIL Active School Áreas de Negócio, cujo arranque irá ser dado ao nível da Mota-Engil Engenharia e Construção e que pretende reforçar o *know-how* técnico específico do negócio e preservá-lo, transmitindo-o às gerações mais jovens de colaboradores. Consciente de que a criação de valor se concretiza em grande medida através da valorização do seu capital humano, o Grupo está convicto de que, através da implementação deste projecto corporativo de desenvolvimento de competências, contribui de um modo efectivo para que essa mesma criação de valor seja concretizada com e através das pessoas.

**Quantos engenheiros, membros da Ordem, fazem parte do Grupo? E qual a dimensão do universo composto pelos que, não sendo membros da Ordem, são licenciados em engenharia?**

Do universo de muitas centenas de licenciados em engenharia que o Grupo emprega em Portugal, nas suas diversas empresas, diria que é residual o número daqueles que não estão inscritos na Ordem.

**E nos processos de recrutamento para o preenchimento de vagas em engenharia, o facto de determinados candidatos serem membros da Ordem dos Engenheiros é tomado em consideração?**

A inscrição na Ordem dos Engenheiros é um factor que privilegiamos, nos casos de Quadros com experiência profissional, desde logo pela regulamentação existente neste domínio.

No que respeita aos jovens recém-licenciados que anualmente integramos na nossa organização, há uma preocupação de acompanhamento dos estágios realizados pelos mesmos, de modo a garantir que são cumpridas as condições de forma e conteúdo necessárias à inscrição na Ordem após a sua conclusão.

**Também, ainda na fase de recrutamento para o preenchimento do mesmo tipo de vagas, quais as qualidades/características/competências dos candidatos a que esse grupo empresarial atribui maior importância?**

O Grupo Mota-Engil tem claramente identificadas as competências

críticas necessárias ao alcançar dos objectivos definidos e ao sucesso do negócio e que, consequentemente, os seus Quadros devem possuir e desenvolver.

No que respeita especificamente aos jovens recém-licenciados que integramos anualmente através do Programa Corporativo de Trainees “Start@ME”, para além das competências técnicas que surgem naturalmente como um pré-requisito, valorizamos competências como Abertura à Aprendizagem, Trabalho em Equipa, Liderança, Inovação



e Mudança, Orientação para Resultados, Análise e Resolução de Problemas, Rigor e Fiabilidade e Eficácia Comunicacional.

**Que avaliação faz das competências dos engenheiros portugueses, nomeadamente quando, em consórcios/projectos internacionais, interagem com pares de outros países?**

Portugal tem excelentes escolas de engenharia e nunca sentimos que os nossos Quadros destas áreas não estivessem, do ponto de vista técnico, à altura de qualquer projecto envolvendo Quadros de outras nacionalidades. Mesmo em projectos em que estamos em consórcio com grandes empresas não portuguesas ou até em situações em que a fiscalização é realizada por empresas internacionais extremamente exigentes.

**A actividade de engenharia civil é, de entre as engenharias, a mais regulamentada. Que impactos tem esse facto na gestão diária dos Recursos Humanos?**

A forte regulamentação nesta área faz naturalmente com que dediquemos ainda maior atenção à qualificação das pessoas que contratamos e que estejamos atentos à actualização permanente daqueles que conosco já trabalham.

**Pedia-lhe uma sugestão de melhoria na formação académica dos engenheiros em Portugal.**

As universidades devem acompanhar e até antecipar as mudanças que acontecem nas organizações.

Temos excelentes universidades, que preparam, no plano técnico, excelentes profissionais, mas existe, no entanto, ainda uma lacuna ao nível quer das competências de gestão, quer das *soft skills*. Estas lacunas acabam naturalmente por ter que ser preenchidas já no seio das organizações.

Do nosso ponto de vista, estes aspectos devem ser trabalhados no percurso académico dos jovens engenheiros, integrando algumas matérias nos planos curriculares dos respectivos cursos, por forma a que, aquando da sua entrada no mercado de trabalho, o seu perfil esteja mais alinhado com as necessidades e expectativas das empresas. ■

## A Engenharia Militar na Salvaguarda do Património Nacional

**JOSÉ PAULO BERGER,**  
Engenheiro Militar

**A** pós a Revolução Francesa, a Europa passou por uma transformação social e política em que a França conduziu os destinos de quase todos os Estados europeus. A sua influência foi tal que ainda hoje há marcas na nossa vida quotidiana.

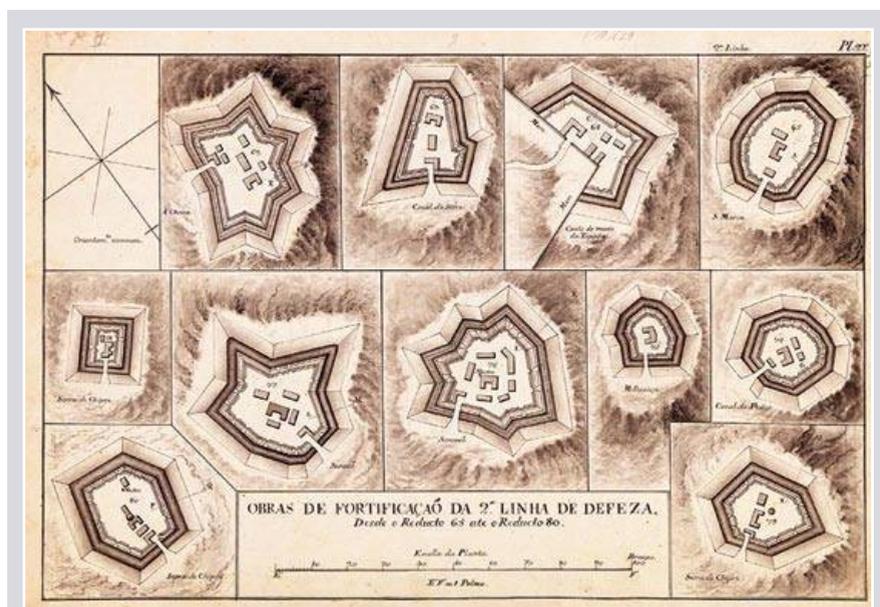
Apesar de indiscutíveis vitórias, a França foi perdendo terreno para a Inglaterra que se firmou na hegemonia mundial. A França era a

(1807), por Soult (1809), por Massena (1810) e por Marmont (1811). Foi Massena, com o denominado *Exército de Portugal*, que mais sacrifícios veio exigir dos portugueses. Dirigiu-se para Lisboa, seu objectivo principal. Foi contra o seu exército invasor que, pelo conceito estratégico defensivo do exército anglo-luso, foram erigidas as linhas de fortificações destinadas à protecção e defesa da capital, na altura designadas por Linhas de Defesa de Lisboa e hoje vulgarmente conhecidas por Linhas de Torres.

aperfeiçoar as vantagens materiais do terreno, fortificar e cobrir as posições fracas, diminuir o comprimento da frente acessível, defendê-la dos eixos de aproximação, facilitar no seu interior os movimentos das tropas aliadas e impedir ou restringir ao inimigo os seus movimentos fora da posição. Em resumo: foi possível manter uma frente respeitável com os flancos seguros e os movimentos facilitados por comunicações interiores com a retaguarda, mas inatacáveis.

O sistema era constituído por um conjunto de obras bem posicionadas, comunicações fortificadas e estradas militares que se dispunham na Península de Lisboa, do Tejo ao Atlântico, em três linhas sucessivas e complementadas com mais duas linhas na Península da Arrábida. O seu princípio fulcral baseava-se na manutenção da mobilidade do exército aliado que ficaria pronto a acorrer a qualquer posição atacada pelo inimigo. Dependia da rapidez, eficácia e segurança das comunicações pelas estradas e da rápida transmissão de informações e ordens através de postos de sinais telegráficos. Implicou a construção de 152 redutos e 30 baterias a Norte do rio Tejo, para guarnições variáveis entre 50 e 2.000 homens, que se estendiam por cerca de 200 km, ligados por uma rede de estradas militares que ascendia a mais de 100 km. A Sul do Tejo foram construídas cerca de 40 fortificações. Estes números, pela sua expressão e pelo período curto que levou a sua execução, proporcionam uma ideia clara da sua grandiosidade.

Construídos pela nação portuguesa, sob a orientação das engenharias militares britânica e nacional, entre Novembro de 1809 e 1812, foram executados com enorme prontidão, zelo e entusiasmo notáveis. A 3, 4 e 8 de Novembro de 1809 foi dado início às grandes obras de S. Julião da Barra, do Sobral de Monte Agraço e de Torres Vedras. Em Fevereiro de 1810 iniciaram-se as obras nos desfiladeiros de Via Longa, Carvoeira, Alhandra, Arruda, Ponte de Rol e ampliou-se a linha de Oeiras com a construção de redutos avançados. Em Julho de 1810 reforçaram-se as linhas com mais redutos, construíram-se os escarpamentos, instalaram-se as barragens de



“Obras de fortificação da 2ª linha de defeza, desde o reducto 65 até o reducto 80 desenhadas pelo Major do R. C. Engr.ºs Manoel Joaquim Brandão de Sousa; 2.ª linha, pl. 22.º, 1811” – (4728-3-34-47/GEAEM)

potência terrestre que dominava a Europa. A Inglaterra a potência naval que dominava o Mundo ao controlar todas as rotas transoceânicas. Portugal vivia do mar e a Inglaterra dominava o mar. Opondo-se-lhe, cortar-se-iam as rotas oceânicas e eram estas que oxigenavam os pulmões da metrópole; a aliança inglesa era a continuidade da segurança e lucro comercial. Portugal, ficando exaurido e sujeito a profundos sacrifícios, empenhou as suas poupanças, iludindo-se a si próprio, na compra à França de uma fictícia neutralidade que lhe permitia sobreviver. Se Napoleão quisesse teria ocupado Portugal muito mais cedo.

O território português, durante a Guerra Peninsular, foi então invadido por cinco vezes: na *Guerra das Laranjas* (1801), por Junot

A sua construção permitiu a Portugal a conservação da independência e veio proporcionar aos aliados o ensejo de dar o primeiro passo para a libertação da Europa. Facto pelo qual adquiriram, desde logo, renome mundial. As circunstâncias verdadeiramente providenciais e extraordinárias que rodearam, não só, a concepção genial, como ainda a sua execução – obras de fortificação semi-permanente, construídas em terra e utilizando apenas os meios e as soluções locais, que ainda hoje se conservam – deram lugar, a par do seu testemunho histórico, a todo um enorme interesse cultural e turístico, que nos dispensamos de falar, tão óbvio ele é. O trabalho, o engenho e a arte da fortificação concorreram de uma forma judiciosa para



Regimento de Engenharia N.º 3 na recuperação do Reduto de Olheiros (obra n.º 23), 2008

engenharia, fizeram-se os espaldões das baterias de flanqueamento, procedeu-se ao desmbarçamento dos campos de tiro, à inutilização das pontes, caminhos e estradas laterais à frente da posição e instalaram-se os sistemas ópticos de transmissões. Depois executou-se a linha de Almada.

Os trabalhadores, provenientes de dois regimentos de milícia, eram pagos e foram reforçados por um número imenso de paisanos, vários milhares, em regime de trabalho obrigatório, pagos e rendidos semanalmente. Quando as necessidades de mão-de-obra se fizeram sentir mais prementes, em presença da invasão eminente, até padres, mulheres e crianças trabalharam nas obras e assim se reforçaram mais as defesas.

Quando da sua ocupação, em Outubro de 1810, existiam 126 obras concluídas, com 427 peças de artilharia. Os trabalhos continuaram até 1812, data em que se totalizavam quase 200 obras, artilhadas com 534 peças e guardadas por 34.125 homens das tropas de milícias, de ordenanças e de artilharia.

Os corpos de tropas de linha, 70.000 homens do exército aliado anglo-luso, reforçados com duas divisões espanholas, mantiveram-se em reserva, ocupando o espaço entre a linha avançada e a linha principal, prontos para acorrerem então ao local atacado. Fora das Linhas, a cavalaria acompanhava os movimentos do invasor vigiando na margem esquerda do Tejo, até ao Zêzere.

Para Massena foi uma surpresa completa. Diante dele erguia-se um gigantesco sistema defensivo que aproveitava judiciosamente as potencialidades do terreno. Nada o havia permitido prever a existência de tal obstáculo, dado que a construção havia decorrido em pleno segredo. Foi obrigado a parar a sua ofensiva, estudar as posições, rever todos os pla-

nos e esperar por reforços. De Outubro até Fevereiro de 1811, o exército francês penou em cinco destruidores meses de inércia. Impotente frente à intransponibilidade das Linhas de Defesa de Lisboa, permaneceu imóvel e viu-se perante problemas insolúveis: espera inútil de reforços, dificuldades enormes de aprovisionamento, fome e doença das tropas que sofriam as acções irregulares das forças que actuavam à sua retaguarda.



Colaboração técnica do Exército Português com outras entidades, na recuperação do Forte das Casas Velhas (obra n.º 95), 2009

Os aliados contavam com o progressivo desgaste do exército invasor. Poupano-se, o exército anglo-luso aguardava que o inimigo comesse a retirar para então iniciar a perseguição. Estas surgem no início de Março de 1811. A retirada de Massena seria o sinal para a inversão do curso do conflito global que opunha a França às nações que recusavam a sua hegemonia.

O exército napoleónico fora vencido por um conjunto de factores surpreendentes: uma guerra defensiva de desgaste realizada por uma nação em armas, o uso do procedimento da terra queimada, a construção em segredo de fortíssimas posições que constituíram um dos mais extraordinários conjuntos defensi-

vos jamais realizados. Mais do que simples linhas de posições defensivas fortificadas, as Linhas de Defesa de Lisboa foram uma obra-prima do aproveitamento do terreno através do seu conhecimento cartográfico, da rapidez de construção, do sigilo da mesma e, mais ainda, da idealização de um sistema táctico baseado na mobilidade do exército defensor e na rapidez das comunicações. Cumpriram a sua missão. A invasão francesa estacou frente a elas. Esta vitória, sem batalhas sonantes, representou o ponto de viragem na História das campanhas napoleónicas.

Em 2006, o Exército Português, para as comemorações da Guerra Peninsular, deu início a um Plano de Reabilitação e Conservação dos Fortes, Redutos e Baterias das Linhas de Defesa de Lisboa implantados em prédios militares. As reabilitações estão a ser realizadas pelas Unidades da Engenharia Militar no âmbito do Plano de Actividade Operacional Militar, com coordenação da Direcção de Infra-Estruturas do Exército e apoio dos Municípios e IGESPAR. Foram realizadas já inter-

venções nos fortes da Carvalha, Enxara, Calhandriz, Ajuda, Olheiros, S. Vicente, Suberra, Furadouro e Juncal. Seguiram uma metodologia de actuação que consiste na delimitação, identificação de vegetação, desmatagem e limpeza, levantamento topográfico, intervenções arqueológicas, reparações limitadas, vedação, sinalização e apropriação de acessos.

Estes trabalhos materializam o esforço que o Exército Português, através da sua Engenharia Militar, tem vindo a realizar no âmbito das diversas missões de utilidade pública que lhe estão incumbidas e das suas obrigações institucionais em defesa e na salvaguarda do património histórico nacional, muito dele já desaparecido. ■

## A Engenharia Militar Portuguesa no Teatro de Operações do Líbano ao serviço da *United Nations Interim Force in Lebanon (UNIFIL)* Construção de um abrigo subterrâneo

JOÃO CORREIA,

Capitão Engenheiro Militar

### 1. INTRODUÇÃO

Desde 1 de Dezembro de 2008 até 2 de Junho de 2009 esteve presente, no Teatro de Operações (TO) do Líbano, a Unidade de Engenharia n.º 5 (UNENG 5), constituída por um efectivo de 141 militares, dando continuidade à presença da Engenharia Militar Portuguesa iniciada em Novembro de 2006. Neste período desenvolveu-se, em apoio ao povo libanês e à UNIFIL, uma vasta panóplia de trabalhos no âmbito das construções horizontais e verticais. De entre estes, e por determinação do Comando da UNIFIL, assumiu particular destaque a construção de um abrigo subterrâneo na posição portuguesa, UBIQUE CAMP (Fig. 1).

### 2. ENQUADRAMENTO

A posição portuguesa encontra-se localizada em SHAMA, próximo da fronteira com Israel, numa zona de encosta voltada para o mar Mediterrâneo e, simultaneamente, numa zona de crista topográfica em relação a Israel. Como é do conhecimento geral, um dos aspectos que assume maior relevância em termos de segurança, e que se pode traduzir em sério risco, é o constante lançamento de *rockets* e de outros engenhos em direcção a Israel. Além disso, e a reforçar este facto, os sistemas de lançamento, utilizados recorrentemente, são caracterizados como pouco precisos ou fiáveis em termos de trajectória, podendo atingir acidentalmente as posições das Nações Unidas. Pelas características de localização já referidas, a posição portuguesa é vulnerável a estes acontecimentos.

A construção deste abrigo está, portanto, associada à Protecção da Força (FP), um con-



Fig. 1 – Ubiq Camp (JUN09)

ceito extremamente importante nos dias que correm, face às várias ameaças existentes nos vários TO.

### 3. CONSTRUÇÃO DO ABRIGO

Doutrinariamente os abrigos são tipificados de acordo com a ameaça. É esta que define o nível de protecção exigido (armas convencionais e/ou de destruição maciça), as infra-estruturas necessárias (para garantir a continuidade do Comando e Controlo – C2, a permanência por longos períodos, o tratamento médico, etc.) e o tipo de construção (materiais empregues, se o abrigo é subterrâneo ou à superfície). Por outro lado, existem condicionalismos que implicam a opção por determinado modelo. No caso concreto deste abrigo, a solução subterrânea foi uma opção e, simultaneamente, resultado de um condicionalismo de espaço. Apresentam-se de seguida os requisitos, a concepção estrutural e o processo construtivo do abrigo.

#### a. Requisitos

A análise da construção do abrigo teve por base os seguintes requisitos:

- 1) Construção subterrânea, devido às limitações de espaço para construção à superfície, o que implicou a escavação de um grande volume de solo rochoso até uma cota de implantação de  $-4$  m (cota relativa);
- 2) Capacidade para 120 militares. A Unidade possui outros dois abrigos para o restante efectivo (21 militares);
- 3) Protecção balística contra as principais ameaças do TO: Rockets (Qassam – max. 170 mm, RPG's – max. 105 mm, etc.) e mísseis Katiusha – max. 122 mm (BM-21);
- 4) Fácil acesso a partir da zona de alojamento, zona de trabalho e zona de lazer;
- 5) Utilização de materiais e processos existentes no mercado local e em uso pela UNIFIL;

- 6) Existência das seguintes infra-estruturas:
- Centro de Operações Tático (COT) alternativo com rede telefónica e de dados. Este local permitirá garantir o C2 da Força portuguesa em caso de ocupação;
  - Enfermaria com capacidade de tratamento e internamento, sendo esta última limitada;
  - WC;
  - Redes de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais e pluviais;
  - Gerador de emergência;
  - Sistema de combate a incêndios;
  - Ventilação;
  - Impermeabilização dupla da estrutura.

## b. Concepção estrutural

A estrutura utilizada combinou os materiais mais utilizados no âmbito da FP, nomeadamente betão armado, em conjugação com os materiais e soluções disponibilizados pela UNIFIL. A solução mais utilizada pela UNIFIL recorre a estruturas pré-fabricadas multi-celulares (*Hesco Bastions*) que combinam uma malha de aço soldada (do tipo malhasol) com geotextil a preencher os espaços. Cada célula tem 1 m<sup>3</sup> de volume e é preenchida com gravilha de granulometria fina. Na maioria das situações estas estruturas são utilizadas para a concepção de abrigos à superfície. Neste caso específico (abrigo subterrâneo), adoptou-se uma estrutura em betão armado (entradas, laje e pilares) combinada com *Hesco Bastions* (paredes laterais) e *Shelters* metálicas (estrutura interior), também utilizadas pela UNIFIL. O dimensionamento estrutural do abrigo teve por base as teorias da resistência dos materiais. Os materiais utilizados foram o aço A 400 NR e o betão C 25/30. Contudo, a especificidade destas estruturas obriga a outras verificações que validam ou não a concepção estrutural baseada na teoria da resistência de materiais, concretamente a determinação da máxima penetração no elemento de betão. Para tal, utilizaram-se os métodos de cálculo definidos e devidamente testados pelo *Unified Facilities Criteria/USA Department of Defense*. Importa reter que, nesta circunstância (abrigo enterrado), o primeiro elemento de impacto do projectil é o solo e, no caso das entradas, os elementos pré-fabricados de betão armado (cubos com 1 m<sup>3</sup>) que constituem deflectores. Posto isto, uma parte considerável da energia da explosão (pré-detonação) é ab-



Fig. 2 – Esquema de impacto e perfuração de uma estrutura por um projectil sem pré-detonação

sorvida e/ou amortecida antes de embater nos elementos estruturais do abrigo (Fig. 2).

A espessura mínima de betão armado estipulada pelo *Unified Facilities Criteria* para um nível de ameaça elevado é 165 mm. O cálculo de  $P_c$  (máxima penetração) e  $TBD$  (espessura limite de betão para prevenir que a face oposta à do impacto seja danificada) teve por base as características do projectil e do elemento resistente. Procedeu-se neste caso como se não houvesse um 1.º elemento para absorver ou amortecer a energia proveniente da detonação. Para as principais ameaças do TO (referidas atrás), obtiveram-se valores distintos de  $P_c$  e  $TBD$ .

## Situação

No caso de um míssil Katiusha BM-21, o mais gravoso considerado para a construção do abrigo, com 6,5 kg de carga explosiva e um

diâmetro de 122,4 mm, obteve-se um  $P_c = 564,8$  mm e um  $TBD = 1021,40$  mm.

## Análise

Neste caso foi considerada uma estrutura de betão armado sem qualquer tipo de protecção ou envolvimento exterior. Por outro lado, foi também considerado que o projectil atinge o abrigo perpendicularmente aos seus elementos estruturais/resistentes (situação mais desfavorável para a penetração no elemento resistente mas que não corresponde à maior ameaça no TO do Líbano). A solução adoptada garante que todo o abrigo está enterrado e reforçado na sua capacidade de protecção lateral e superior, ou seja, o primeiro elemento de impacto é o solo ou os elementos deflectores de betão armado existentes nas entradas. Este aspecto reforça as opções estruturais adoptadas.



Fig. 3 – Aspecto final da escavação



Fig. 4 – Shelters metálicas impermeabilizadas e protecção lateral com Hesco Bastions



Fig. 5 – Betonagem da laje superior



Fig. 6 – Aspecto final do interior do abrigo

### c. Processo construtivo

O abrigo foi construído a cerca de 4 m de profundidade. Para tal foi necessária a escavação de um elevado volume de terra e rocha calcária, processo que envolveu meios mecânicos e também explosivos (Fig. 3).

Como se verifica na Fig. 4, houve uma conjugação na utilização dos materiais. As *Shelters* metálicas foram envolvidas por duas co-

lunas laterais de *Hesco Bastions* (1 m<sup>3</sup> cada) com 3 m de altura, preenchidos com gravilha. De três em três metros as colunas de *Hesco Bastions* mais próximas das *Shelters* foram preenchidas com betão armado, constituindo, assim, os pilares que iriam receber a laje de cobertura com 30 cm de espessura. As quatro entradas constituíram elementos em betão armado na totalidade e também envolvidas por *Hesco Bastions*. O espaço entre as *Shelters* e a laje de cobertura foi preenchido com areia. Sobre a laje foi colocada uma camada de solo/aterro com 80 cm de espessura (Figs. 5 e 6).

Outros aspectos importantes de realce foram a impermeabilização dupla do abrigo com tela asfáltica (*Shelters* e laje de cobertura); a ventilação através de 4 aberturas de 200 mm (além das entradas); a rede de águas e esgotos; a rede eléctrica alimentada pelo gerador da Unidade ou pelo gerador de emergência; a rede de telecomunicações e o sistema de combate a incêndios. Todos os requisitos definidos foram cumpridos.

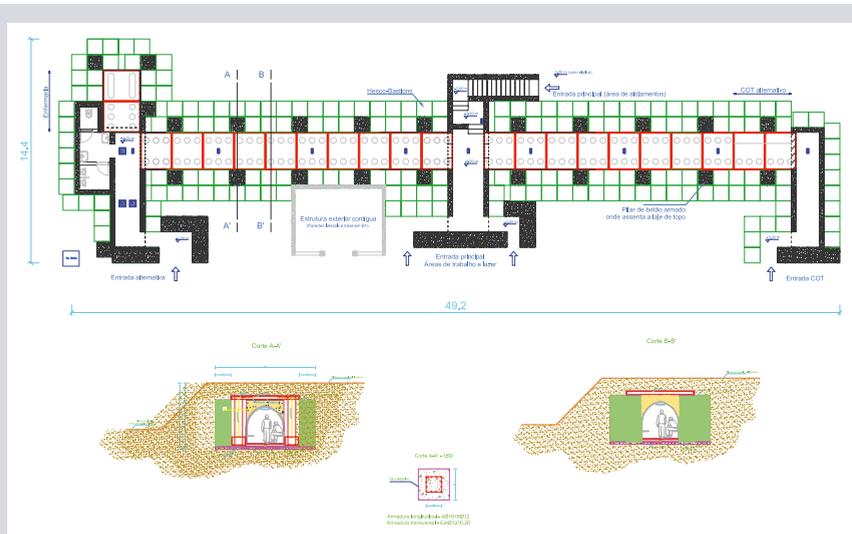


Fig. 7 – Desenho global do abrigo construído

### d. Dados estatísticos

- 1) A construção teve início em 16 de Fevereiro de 2009 e terminou em 22 de Maio de 2009, com uma média de 19 militares de mão-de-obra diária.
- 2) Viaturas: 1 viatura táctica média, 1 viatura táctica pesada, 3 viaturas basculantes e 1 viatura plataforma.
- 3) Equipamentos: 1 escavadora giratória de rodas, 1 escavadora giratória de lagartas, 1 multi-carregadora telescópica, 1 pá carregadora de rodas, 1 retroescavadora, 1 grua de rodas, 1 mini retroescavadora, 1 vagonete basculante, 2 auto-betoneiras e 1 compressor gerador.
- 4) Quilómetros percorridos: 3.735 km.
- 5) Horas-máquina: 523 h.
- 6) Combustível: 5 457 l.
- 7) Principais materiais empregues: 22 *Shelters* de 2 m, 550 *Hesco-Bastions*, 287 m<sup>3</sup> de betão pronto, 26.810 kg de aço, 981 m<sup>3</sup> de gravilha, 235 m<sup>3</sup> de areia e 529 m<sup>3</sup> de tout-venant, 2.870 m<sup>2</sup> de cofragem.
- 8) Volume de terras movimentadas: 1.200 m<sup>3</sup> de escavação e 240 m<sup>3</sup> de aterro.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O abrigo construído na posição portuguesa foi considerado pela estrutura de Engenharia do Comando da UNIFIL como o melhor abrigo do TO, a par de outro pertencente ao contingente espanhol, num universo de 25 países que perfazem cerca de 12.000 militares. O contingente português tem-se afirmado no Sul do Líbano e no seio da UNIFIL pela qualidade do seu trabalho ao nível das construções, alicerçada pelos conhecimentos técnicos dos seus quadros. Esse reconhecimento tem sido obtido dos vários quadrantes e tem resultado na atribuição das missões mais exigentes do ponto de vista técnico. ■

### Dados Bibliográficos mais Relevantes

#### Publicações e manuais

- Unified Facilities Criteria (UFC) 3-340-01 – **Design and analysis of hardened structures to conventional weapons effects**, US Department of Defense, USA, Janeiro 2008.
- Unified Facilities Criteria (UFC) 4-023-07 – **Design to resist direct fire weapons effects**, US Department of Defense, USA, Julho 2008.
- Unified Facilities Criteria (UFC) 4-023-08 – **Design to resist indirect fire weapons effects**, US Department of Defense, USA, Julho 2008.

#### Artigos científicos

- BUCAR J.; VOLDŘICH J.; ROLC S.; LAZAR M. – **Response of concrete to the impact of fragments simulating projectiles**, 20<sup>th</sup> International Symposium on Ballistics, Orlando – USA, Setembro 2002.
- SHIU Wenjie; DONZÉ Frédéric-Victor; DAUDEVILLE Laurent – **Penetration prediction of missiles with different nose shapes by the discrete element numerical approach**, Soils Solids Structures and Risk Laboratory, França.

## O Sistema OE<sup>+</sup>EUR-ACE como Factor de Distinção e Promoção da Qualidade da Formação

ANTÓNIO SALGADO DE BARROS

Director do Gabinete de Qualificação da Ordem dos Engenheiros

**RESUMO** – No contexto da qualificação profissional promovida pela Ordem dos Engenheiros, a formação ao longo da vida constitui um processo essencial para assegurar uma actualização que permita um desempenho profissional dos Engenheiros de acordo com as expectativas da Sociedade. No entanto, a formação base constitui o alicerce essencial para garantir o ganho de competências necessário a esse desempenho, e o Sistema OE<sup>+</sup>EUR-ACE constitui uma ferramenta credível e eficaz para avaliar essa formação base e estabelecer uma equivalência substancial no quadro das formações em Engenharia europeias.

Até aos nossos dias, a marca OE<sup>+</sup>EUR-ACE foi atribuída aos seguintes cursos de Mestrado: Engenharia Biológica, do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa; Engenharia Electrónica e Telecomunicações, da Universidade de Aveiro; Engenharia Mecânica, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; e Engenharia de Redes de Comunicações, do Instituto Superior Técnico.

### 2. FORMAÇÃO DE BASE E CONHECIMENTO

Para aquisição de novas competências é essencial uma boa formação de base, alicerçada numa grande exigência nos conhecimentos base, e uma organização pedagógica que conduza a uma estrutura de raciocínio ampla e flexível. A estrutura pedagógica deve ser caracterizada por um encadeamento de matérias devidamente estruturado (estabelecendo claramente a ligação entre as leis e princípios fundamentais e as aplicações à resolução de problemas), consistentemente sustentado (justificado pela necessidade de resolver problemas reais de Engenharia) e diversificado (contemplando a investigação, concepção, estudo, projecto, fabrico, construção, produção, fiscalização, e controlo de qualidade, incluindo a coordenação e gestão dessas actividades e de outras com elas relacionadas no âmbito de um dos Colégios da OE).

O estudo das Ciências de Base: Matemática, Física, Química, Geologia, Biologia ou outras, consoante a especialidade considerada, utilizando uma linguagem tanto teórica como aplicada, e o estudo das Ciências de Engenharia e Disciplinas da Especialidade, devem ser complementados por disciplinas de concepção e de projecto, estágios e visitas de estudo e a assistência a seminários com a participação de entidades externas.

Devem, ainda, os candidatos a Engenheiros, estar sensibilizados para o ambiente em que o trabalho profissional se vai realizar, nomeadamente os factores relacionados com Qualidade e Controlo de Produtos e Serviços, Gestão de Custos, Análise de Rentabilidade, Economia, Análise Comportamental, Liderança, Sociologia do Trabalho, Legislação Laboral e noções de Ética e Deontologia Profissional, estas últimas para nortear a conduta no meio profissional.

### 3. REFORÇO DA INTERNACIONALIZAÇÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O Decreto-Lei n.º 369/2007, de 5 de Novembro, que cria a Agência Nacional de Ava-

de Sénior e Conselheiro e do título de Especialista. Qualquer um destes reconhecimentos está muito ligado à aquisição de competências obtidas na formação pós-graduada, que deve constituir uma das preocupações fundamentais quer dos diplomados, que deverão gerir a sua carreira de acordo com os seus interesses profissionais, quer da OE, que deve promover o acesso dos seus membros a Acções de Formação Contínua (AFC) credíveis.

Embora a intervenção das Universidades nestas tarefas seja importante, a participação de técnicos ligados à indústria, serviços e investigação aplicada conferirá às formações leccionadas uma perspectiva orientada para que a formação se faça numa estreita ligação do

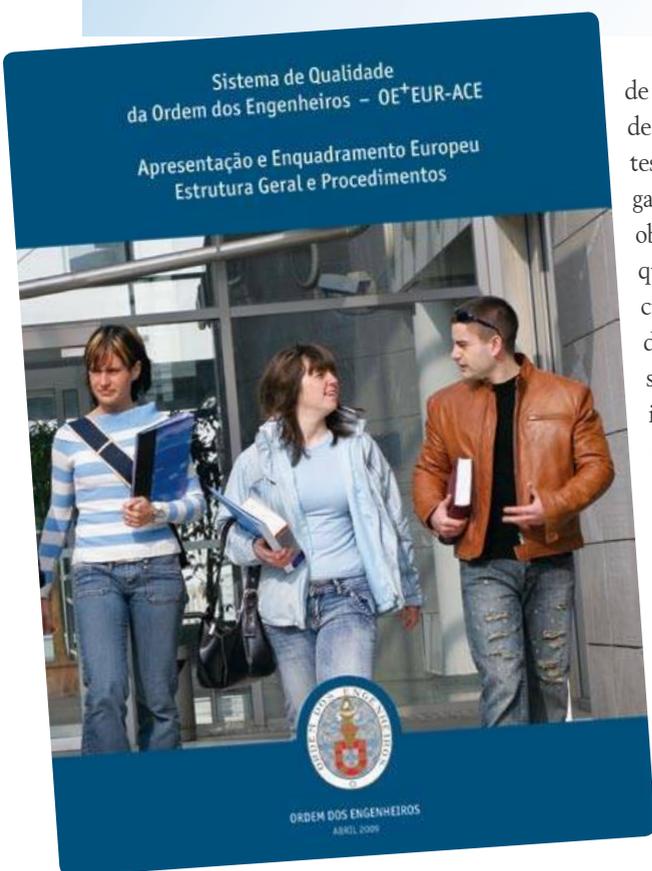
Engenheiro ao meio envolvente.

A criação de uma forte motivação para as AFC nos Engenheiros, acompanhada por uma oferta com espectro largo dessas mesmas acções, é uma condição fundamental para o progresso económico do país. Uma estratégia forte nesta área permitirá à OE afirmar-se no país e no estrangeiro como entidade promotora de desenvolvimento.

### 1. DESEMPENHO PROFISSIONAL

A necessidade de uma contínua actualização dos conhecimentos é tão grande que, a não existir, rapidamente o Engenheiro perde a capacidade de actuar eficazmente no meio profissional.

A Ordem dos Engenheiros (OE) valida o nível e a especialização dos seus membros através da atribuição do nível de qualificação



# CASO DE ESTUDO

liação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), no seu Artigo 7.º refere, nos pontos 6, 7 e 8, que os procedimentos de acreditação por ela realizados (de cursos do ensino superior) incluem necessariamente a contribuição de entidades externas relevantes para o processo, designadamente das ordens e outras associações públicas profissionais, bem como de outras entidades científicas, culturais e económicas, embora não especifique como.

O referido documento legislativo admite que podem integrar os relatórios da A3ES os resultados de avaliações de estabelecimentos de ensino ou de ciclos de estudos realizadas por instituições nacionais, estrangeiras ou internacionais que desenvolvam actividade de avaliação dentro dos princípios adoptados pelo sistema europeu de garantia da qualidade do ensino superior.

A obrigatoriedade de serem ouvidas pela A3ES as entidades mais representativas das profissões, abrangendo ordens ou associações profissionais, associações sindicais e patronais, e, ainda, os ministérios interessados, é, porém, acompanhada de uma disposição que interdita a qualquer entidade que não a A3ES a “acreditação, para efeitos profissionais, de qualquer instituição de ensino superior ou ciclo de estudos”.

Neste sentido, a OE decidiu estrategicamente reforçar a sua participação nas iniciativas europeias ligadas à qualidade do ensino da Engenharia, iniciativas que tiveram origem em 2000, com a participação da OE no ESOEPE – European Standing Observatory for the Engineering Profession and Education, criado para promover a troca de informações e acordos voluntários sobre critérios de avaliação e de reconhecimento mútuo de qualificações em Engenharia e promover o

desenvolvimento de padrões de competência dos profissionais.

A partir de 2004, o ESOEPE liderou dois projectos EUR-ACE (EUR-ACE é a designação dada a um Quadro de Padrões de Avaliação de Qualidade desenvolvido entre 2004 e 2008 por um núcleo de catorze instituições europeias profissionais e académicas relevantes, nas quais a OE se inclui), destinados a construir um sistema tão alargado quanto possível para definir padrões sectoriais para a qualificação de cursos de Engenharia de primeiro e segundo ciclos (incluindo programas integrados), bem como padrões de procedimentos de agências de avaliação de qualidade.

Em Fevereiro de 2006, o ESOEPE decidiu extinguir-se por transformação na ENAEE – European Network for Accreditation of Engineering Education. A ENAEE é uma Associação Internacional sem fins lucrativos, de Direito Belga, criada em 8 de Fevereiro de 2006 (pelas mesmas catorze associações envolvidas no desenvolvimento do Quadro Sectorial) com o objectivo de proceder à manutenção dos padrões EUR-ACE, avaliando e acreditando sistemas de avaliação de qualidade europeus, tendo como referência as normas EUR-ACE, e conferindo (ou não) a esses sistemas a autorização de atribuição da marca EUR-ACE.

É neste enquadramento europeu que a OE se inseriu e pôs em prática as suas políticas de defesa da qualidade da formação em Engenharia e de promoção e reconhecimento da qualidade dos nossos diplomados.

## 4. IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA EUR-ACE

Em 2007, beneficiando da experiência recolhida ao longo de 14 anos de actividade

de avaliação de qualidade da formação em Engenharia, procedeu a OE ao desenvolvimento de um Sistema OE<sup>+</sup>EUR-ACE, concretizando uma importante reformulação do seu Sistema de Qualidade. Em 2008, a OE submeteu à ENAEE o seu Sistema de Avaliação de Qualidade com o objectivo de obter dessa associação a confirmação de conformidade com os padrões do sistema europeu EUR-ACE.

Em Janeiro de 2009, a Direcção da ENAEE decidiu formalmente “reconhecer à OE, até 31 de Dezembro de 2013, a autoridade para conceder a Marca de Qualidade Europeia EUR-ACE aos cursos de segundo ciclo, incluindo estudos integrados, avaliados pela OE no âmbito do seu Sistema de Qualidade”, decisão esta que se seguiu a uma autorização provisória a partir de 17 de Novembro de 2006.

Esta decisão resultou do trabalho realizado em nome da ENAEE por uma Comissão constituída por três especialistas europeus que analisaram o Sistema OE<sup>+</sup>EUR-ACE com base na observação dos processos de Engenharia Biológica, do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, e de Engenharia Mecânica, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

A OE é, hoje, uma das sete instituições europeias a quem a ENAEE reconhece autoridade para “adicionar” a Marca EUR-ACE à sua própria marca de avaliação. À presente data, estão registados, na ENAEE, mais de 300 programas aos quais foi atribuída a Marca EUR-ACE pelas seguintes agências: ASIIN (Alemanha), CTI (França), Engineering Council (Reino Unido), Engineers Ireland (Irlanda), MÜDEK (Turquia), Ordem dos Engenheiros (Portugal) e RAEE (Rússia).



# CASO DE ESTUDO

## 5. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA OE<sup>+</sup>EUR-ACE

O Sistema OE<sup>+</sup>EUR-ACE é constituído por um conjunto de 3 pré-requisitos e de 15 quesitos, desenvolvidos em conformidade com os critérios e directivas do Sistema EUR-ACE:

### Pré-requisitos do Sistema OE<sup>+</sup>EUR-ACE

**PR 1 – Legitimidade do Funcionamento do Curso:** Evidenciada pelo cumprimento dos regulamentos, legislação, decisões ministeriais e leis nacionais.

**PR 2 – Organização do Processo:** Apresentação do processo enumerando os documentos que o constituem e identificando os portais electrónicos onde eventualmente poderão ser obtidos elementos complementares.

**PR 3 – Qualificação Conferida pelo Curso:** Definição do grau conferido pelo curso através do modelo do diploma e respectivo suplemento.

### Quesitos do Sistema OE<sup>+</sup>EUR-ACE

**QUESITO 1 – Estratégia da Escola** devidamente sustentada sob os aspectos financeiros, de interesse profissional e de satisfação de necessidades sociais com base em informações objectivas e credíveis.

**QUESITO 2 – Evolução do Curso** nos últimos cinco anos, caracterizando as reestruturações e mudanças de designação.

**QUESITO 3 – Cooperação com Outras Instituições** identificando as parcerias com outras instituições nacionais ou estrangeiras, assim como listas das instituições com as quais a escola mantém ligações formais no âmbito do curso, bem como os acordos de cooperação.

**QUESITO 4 – Requisitos Mínimos** exigíveis para a integração do curso numa determinada especialidade.

**QUESITO 5 – Estrutura Curricular e Programa Pedagógico** com identificação do trabalho experimental, disciplinas de concepção e de projecto, registo das visitas de estudo realizadas e seminários com a participação de entidades externas.

**QUESITO 6 – Objectivos e Actividades Pedagógicas** referindo as competências adquiridas, soluções inovadoras aplicadas, meios de comunicação e línguas estrangeiras utilizados, comportamentos estimulados, ferramentas informáticas utilizadas e trabalhos de laboratório realizados.

**QUESITO 7 – Resultados Expectáveis (Outcomes):** conhecimento e compreensão, análise de engenharia, projecto de engenharia, investigação, prática de engenharia e capacidades pessoais e interpessoais.

**QUESITO 8 – Adequação da Docência** com a indicação da carga lectiva dos docentes, caracterização da sua disponibilidade para dar apoio aos alunos, com a indicação da actividade de investigação que exercem e da actividade profissional fora da instituição.

**QUESITO 9 – Envolvimento dos Docentes na Orientação do Curso** manifestada pelas propostas apresentadas pelos docentes na melhoria das condições de funcionamento do curso, diagnóstico das principais insuficiências e análise das sugestões.

**QUESITO 10 – Admissão, Acompanhamento e Avaliação dos Alunos** pela apresentação de informação sobre as condições de admissão de candidatos, exigências postas na transferência de alunos de outras Escolas, resultado da avaliação periódica das expectativas dos alunos e sua análise pela instituição, o envolvimento dos alunos em actividades académicas, desportivas e culturais e avaliação do desempenho geral dos alunos.

**QUESITO 11 – Avaliação do Curso por Alunos, Recém Diplomados e Empregadores:** Avaliação pedagógica da docência pelos alunos, identificação dos problemas mais relevantes pelos empregadores no desempenho profissional dos diplomados e a recolha da opinião dos diplomados sobre as competências adquiridas na escola.

**QUESITO 12 – Adequação das Instalações:** Grau de conforto e funcionalidade das instalações relativos à sua utilização.

**QUESITO 13 – Condições Pedagógicas:** Equipamentos de laboratório e suas condições de utilização, o acesso a revistas, publicações e informações em suporte digital, o acesso a meios informáticos e aplicações de *software* ao âmbito de cada uma das disciplinas.

**QUESITO 14 – Monitorização do Curso:** Indicadores de desempenho.

**QUESITO 15 – Plano de Melhoria da Qualidade** com a hierarquização dos problemas identificados pela escola, assim como o seu planeamento e as acções definidas para os resolver.

## 6. PROCEDIMENTOS PARA A CANDIDATURA OE<sup>+</sup>EUR-ACE

O pedido de submissão deve ser acompanhado com a informação referida no documento: “GUIA DE CANDIDATURA PARA AS INSTITUIÇÕES (Submissão de Candidaturas de Cursos)” indicada no portal da OE ([www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)), bem como a forma de aceder à informação contida no Portal da Escola.

Após a recepção da candidatura, é organizada uma visita à Escola, que decorrerá durante dois dias, que dará lugar a um Relatório, desenvolvido pela Comissão de Avaliação, onde serão referidas as não conformidades e feita uma apreciação geral do Curso com referência aos pontos fortes e fracos e aos aspectos insatisfatórios. Durante a visita, serão recolhidos elementos sobre as instalações e condições pedagógicas de funcionamento do curso, através da análise de documentação, entrevistas e visitas aos laboratórios e oficinas, assim como a bibliotecas, salas de computadores e outras instalações escolares. As não conformidades devem ser identificadas e apresentadas de forma sustentada para serem transmitidas à Escola, referenciando os elementos que serviram para o seu diagnóstico e fazendo as respectivas sugestões.

Após a visita, a Comissão prepara um Relatório que, numa forma preliminar, é enviado à Escola, para comentários. Após os comentários da Escola, a Comissão elabora uma Proposta de Decisão para aplicação da marca de qualidade EUR-ACE que, sendo favorável, pode assumir uma das seguintes formas: por um período de 6 anos, por um período de 6 anos formulado com recomendações ou, ainda, com restrições nos casos que careçam de medidas correctivas imediatas e cuja execução é verificada ulteriormente pela Comissão de Avaliação em prazo definido. O processo é, então, submetido ao Conselho de Admissão e Qualificação (CAQ) para apreciação e formulação de proposta ao Conselho Directivo Nacional (CDN) para homologação. A decisão final, assinada pelo Bastonário, é depois enviada à Escola.

Assim, qualquer mestrado em Engenharia com um conteúdo curricular acumulado correspondente a cinco anos de formação pode candidatar-se para obter a marca de Qualidade OE<sup>+</sup>EUR-ACE que, a ser concedida, é reconhecida quer a nível nacional, quer a nível dos países que integram o ENAEE. ■



Os autores que pretendam submeter artigos para publicação deverão fazê-lo através do e-mail: [aafreitas@ordemdosengenheiros.pt](mailto:aafreitas@ordemdosengenheiros.pt)

## III Jornadas Ibero-americanas de Agricultura de Precisão

**R**ealizam-se, nos dias 2 e 3 de Março de 2010, na Universidade de Évora, as III Jornadas Ibero-americanas de Agricultura de Precisão.

Organizadas pelo Departamento de Engenharia Rural da Universidade de Évora, pela Secção Especializada de Engenharia Rural da SCAP e pelo Centro de Investigación Agraria Finca La Orden-Valdesequera, Junta de Extremadura Española, estas jornadas pretendem ser um foro de reunião de investigadores, técnicos e estudantes que trabalham em Agricultura de Precisão, e de apresentação de

exemplos práticos, a nível ibero-americano, de situações onde as técnicas de Agricultura de Precisão são já aplicadas, permitindo contribuir para um maior esclarecimento dos benefícios, mas ao mesmo tempo dos desafios que esta “nova” forma de fazer agricultura apresenta. ■

! Mais informações e pormenores poderão ser obtidos em

[www.der.uevora.pt](http://www.der.uevora.pt) ou pelo e-mail [pcf@uevora.pt](mailto:pcf@uevora.pt)

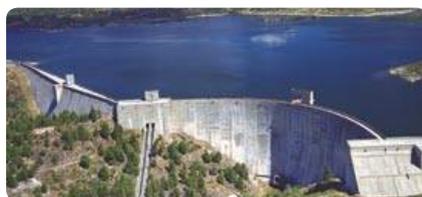


ENGENHARIA  
CIVIL

► **Emilia Paula Montenegro Ferreira Coelho** ■ Tel.: 21 314 02 33 ■ E-mail: [ema.coelho@lnec.pt](mailto:ema.coelho@lnec.pt)

## “Aproveitamentos Hidroeléctricos em Portugal – Um Novo Ciclo”

**A** Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) vai organizar, nos dias 4 e 5 de Fevereiro, uma Conferência Internacional dedicada aos Aproveitamentos Hidroeléctricos em Portugal. A oportunidade da sessão decorre do Novo Ciclo recentemente encetado na produção de hidroelectricidade em Portugal, envolvendo a construção de novos aproveitamentos e o reforço na potência instalada noutros já existentes, que marcará a agenda das grandes obras de Engenharia Civil em Portugal nos próximos anos e vai exigir um significativo número de profissionais qualifi-



cados. Depois de quase quatro décadas em que o investimento na produção hidroeléctrica em Portugal foi muito reduzido, este Novo Ciclo ocorre num contexto muito distinto do anterior: novo paradigma de sustentabilidade ambiental, novas políticas energéticas, crescente importância das energias renováveis.

Estas condições implicam mudanças na concepção e na exploração dos aproveitamentos hidroeléctricos. Política Energética e Hidroelectricidade; Os Novos Projectos Hidroeléctricos em Portugal; Novos Desenvolvimentos em Grandes Aproveitamentos Hidroeléctricos; e os Grandes Aproveitamentos Hidroeléctricos em Curso serão os grandes temas de discussão em torno dos quais serão desenvolvidos os dois dias de trabalhos. ■

! Mais informações disponíveis em

<http://paginas.fe.up.pt/~ciahp2010>

SUSTAINABLE BUILDING  
AFFORDABLE TO ALL



LOW COST SUSTAINABLE SOLUTIONS



## Portugal SB10 – International Conference on Sustainable Building

**A**iisBE Portugal, a Universidade do Minho e o Instituto Superior Técnico estão a promover a Conferência Internacional “Portugal SB10: Sustainable Building Affordable to All”, que terá lugar em Vilamoura, no Algarve, de 17 a 19 de Março de 2010.

A conferência, orientada para as Soluções Construtivas de Baixo Custo e Elevado Desempenho para a Construção Sustentável, será um evento relevante no domínio da Construção Sustentável e encontra-se incluída na série de conferências internacionais “SB10” que serão organizadas em 2010 por todo o mundo.

O evento é apoiado por parceiros nacionais e internacionais, como a Ordem dos Engenheiros, a Ordem dos

Arquitectos, o International Council in Building and Construction, o United Nations Environment Programme e a International Initiative for a Sustainable Built Environment. Os membros destas organizações poderão usufruir de condições especiais na inscrição. A conferência contará com a participação de um conjunto de oradores convidados de renome internacional, como por exemplo Charles Kibert, Raymond Cole, Nils Larsson, Thomas Lützkendorf, Kaarin Taipale e Ronald Rovers. ■

! Mais detalhes acerca destes oradores e das temáticas que serão apresentadas disponíveis em

[www.iisbeportugal.org/portugalsb10](http://www.iisbeportugal.org/portugalsb10)



## Conclusões do VI Congresso Florestal Nacional

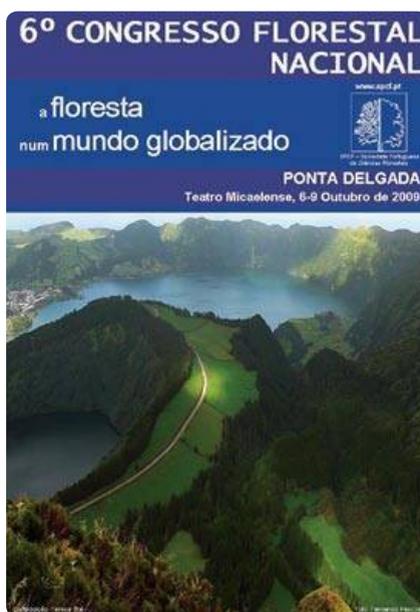
O VI Congresso Florestal Nacional, realizado em Ponta Delgada, Açores, de 6 a 9 de Outubro, mobilizou cerca de 200 participantes em torno do tema “A Floresta num Mundo Globalizado”.

Contou com cerca de 180 comunicações e apresentações de elevada qualidade, estruturadas em sete áreas temáticas: Ambiente e Biodiversidade; Recursos Genéticos; Protecção; Competitividade e Indústria; Energia; Gestão Municipal; e Política e Desenvolvimento. Os trabalhos apresentados foram reveladores da evolução positiva que ocorreu ao nível da ciência florestal, pela diversidade de intervenientes e interessados nas questões em discussão e pela forma abrangente com que os assuntos foram debatidos.

O Congresso, no decurso dos seus trabalhos, identificou como aspecto fundamental e transversal a todas as temáticas discutidas, a urgente realização do cadastro da propriedade florestal, de entre outros aspectos determinantes para o desenvolvimento e para a sustentabilidade do sector florestal.

### No Tema Floresta, Ambiente e Biodiversidade, considerou-se como mais relevante:

► A importância de se monitorizarem os indicadores de biodiversidade, num contexto de alterações dos ecossistemas face às alterações globais que afectam actualmente a terra. A gestão racional dos recursos, que se deseja, deve ter em consideração a preservação da biodiversidade actual, numa



perspectiva de sustentabilidade. Deve ser dada ainda especial atenção à monitorização dos recursos endógenos, como elementos próprios do território português;

► De entre os estudos associados à fixação do carbono, atendendo ao facto de se estar numa fase indiscutível de alterações climáticas globais, associada ao aumento exponencial dos teores de dióxido de carbono atmosférico como resultado das actividades antropogénicas, entre outros aspectos, foi considerado relevante o incremento de uma melhor compreensão do que se passa ao nível dos solos, uma vez que este compartimento do ciclo do carbono é de extrema importância e é rara a

informação disponível;

► Foi realçado o facto de, no âmbito da monitorização do saldo das emissões e sequestro do carbono, de acordo com o estipulado pelo Protocolo de Quioto, ser preocupante não existirem metodologias inquestionáveis na quantificação da área florestada e desflorestada anualmente. A informação inicial reporta-se ao COS90 e a mais actualizada corresponde à do Inventário Florestal Nacional. Como as fontes de informação não seguem a mesma metodologia, a sua comparação é questionável, podendo tal acarretar problemas sérios aos auditores internacionais, do que poderá resultar o pagamento, ou não, das coimas estipuladas. A resolução atempada destas lacunas é fundamental;

► A constatação de que a certificação florestal é também uma oportunidade para recolocar a gestão florestal sustentável como disciplina central a partir da qual derivam as actividades de protecção, defesa e conservação dos espaços florestais, dos seus bens e serviços e de onde sobressaem valores como a biodiversidade, protecção dos solos e qualidade da água.

### No Tema Floresta e Recursos Genéticos, foram considerados relevantes os seguintes aspectos:

► Que num cenário de alterações climáticas, é fundamental o contributo do melhoramento genético florestal enquanto com-

ponente da silvicultura na criação de material florestal de reprodução melhor adaptado às condições ambientais e mais reprodutivo;

- ▶ Que a manutenção da biodiversidade dos sistemas florestais, a longo prazo, depende do desenvolvimento de acções de conservação genética e de domesticação das espécies autóctones, arbustivas e de folhosas nobres, as quais devem ser implementadas através de programas de melhoramento genético com esse objectivo;
- ▶ O reconhecimento do contributo de metodologias complementares como a genética quantitativa e molecular na gestão de programas de melhoramento florestal.

**No Tema Floresta e Protecção, as conclusões foram as seguintes:**

- ▶ O reconhecimento de que a floresta portuguesa está cada vez mais vulnerável a situações de perturbações fisiológicas provocadas por agentes bióticos e abióticos, como sejam os incêndios florestais, a instalação de espécies invasivas e o aumento na agressividade de algumas espécies endémicas;
- ▶ A necessidade do sector florestal, na sua globalidade, tomar consciência de que as alterações climáticas, a pressão de um mundo globalizado com o aumento da circulação de plantas e produtos com origem na floresta, bem como a ausência de uma gestão florestal adequada, constituírem os principais factores impeditivos do desenvolvimento de uma floresta sã e sustentável;
- ▶ A necessidade da aplicação atempada e adequada de medidas preventivas e de controlo, nomeadamente no combate da doença do nemátodo da madeira do pinheiro, na prevenção de surtos de escolitídeos após a ocorrência de incêndios, e ainda no controlo de insectos rizófagos antes da instalação de novos povoamentos, de modo a prevenir a mortalidade das plantas jovens. Só uma postura pró-activa e não reactiva dará oportunidade de intervir de uma forma eficaz na floresta.

**No Tema Floresta, Competitividade e Indústria, identificaram-se as seguintes conclusões:**

- ▶ A importância da optimização das fontes

lenhosas nacionais e de novos processos de protecção da madeira que dêem origem a produtos de madeira competitivos;

- ▶ A importância da valorização do impacto ambiental positivo dos produtos de madeira e do desenvolvimento e aplicação de ferramentas que possibilitem um melhor conhecimento das existências lenhosas na Floresta;
- ▶ A importância da certificação de toda a cadeia de valor florestal, para assegurarmos e até aumentarmos a presença dos produtos florestais transaccionáveis nos mercados globais, contribuindo decisivamente para o aumento das exportações tão urgentes no quadro da economia nacional;
- ▶ A necessidade da criação de políticas públicas adequadas de promoção e apoio à implementação da certificação, com particular relevância para a certificação da gestão florestal sustentável, de que se destaca a elaboração do cadastro da propriedade, a disponibilização de informação sectorial coerente e actualizada, e o apoio financeiro;
- ▶ A constatação de que as Associações de Proprietários Florestais, pelo trabalho já realizado, estão bem posicionadas para liderar a dinamização e implementação da certificação da gestão florestal sustentável.

**No Tema Floresta e Energia, foram realçados como aspectos mais importantes:**

- ▶ O interesse estratégico da produção de biomassa lenhosa para as actuais políticas de diversificação de fontes energéticas;
- ▶ A necessidade da produção lenhosa ser conseguida de forma sustentável para manter o ciclo de carbono intacto, de forma a garantir que o impacto ambiental da sua produção seja socialmente aceite e integrado no âmbito da certificação florestal;
- ▶ A importância da utilização, para fins energéticos, da biomassa gerada pelos espaços verdes urbanos, nomeadamente no aquecimento térmico de edifícios públicos.

**No Tema Floresta e Gestão Autárquica, serão de salientar as seguintes recomendações do Congresso:**

- ▶ A necessidade de desenvolvimento de sistemas de análise que visem auxiliar a produção da cartografia de perigosidade de

incêndio florestal contemplada nos Planos Operacionais Municipais (POM) e garantam a uniformização dos métodos e dados utilizados pelos diferentes municípios;

- ▶ A necessidade de sensibilização dos decisores políticos e da população em geral para a preservação do património arbóreo dos espaços públicos de forma a desfrutar-se de todas as amenidades e a salvaguardar a segurança de pessoas e bens;
- ▶ A necessidade do aprofundamento do conhecimento dos efeitos do clima, da poluição atmosférica e do estado sanitário das árvores urbanas na produção e características de pólenes alergisantes para melhoria da qualidade de vida das populações urbanas e peri-urbanas sensíveis às alergias respiratórias.

**No Tema Floresta, Política e Desenvolvimento Rural, há a sublinhar as seguintes recomendações:**

- ▶ A estruturação dos serviços públicos florestais deverá merecer um cuidado especial no âmbito da execução da Estratégia Florestal Nacional, no sentido de garantir a sua capacidade executiva, de orientação e de geração de equilíbrios intersectoriais;
- ▶ O país deve prosseguir na aplicação de um programa florestal nacional, estável e que permita a aplicação não só das práticas de boa governança, mas também acolher e integrar as perspectivas dos diferentes actores;
- ▶ Uma boa gestão dos espaços florestais, que ocupam a maior parte do território português, é fundamental no quadro da política de ordenamento do território, devendo ser asseguradas as necessárias ligações intersectoriais e a integração da estratégia florestal nos instrumentos de ordenamento do território;
- ▶ Constitui uma prioridade, até pelo seu impacto no ordenamento do território de várias regiões do país, a adopção de uma estratégia bem definida e consensualizada para os espaços comunitários, salvaguardando os recursos florestais neles existentes e promovendo a sua utilização sensata, no sentido de maximizar a sua contribuição para o desenvolvimento das comunidades e das regiões onde se inserem. ■



## Apontamento Histórico O Enigma da Milha Italiana

**João Casaca**

Eng. Geógrafo, Investigador Coordenador do LNEC

Nos diferentes estados europeus em que se fragmentou o Império Romano do Ocidente, as unidades lineares sofreram uma verdadeira pulverização que, nalguns casos, como em Castela, França e Portugal, atingiu o nível municipal. Se nos restringirmos às unidades itinerárias terrestres e às unidades náuticas, poderemos constatar a convivência, desde a alta Idade Média, de unidades com o nome genérico de milhas e de léguas, com comprimentos entre pouco mais de um quilómetro até pouco menos de dez quilómetros. Os alemães e os holandeses davam o nome de milhas a unidades a que os franceses e os ibéricos chamariam léguas. Alguns países, como a França e Portugal, usavam somente léguas itinerárias terrestres e náuticas. Outros, como Castela, usavam milhas itinerárias terrestres e léguas náuticas. Outros, como Inglaterra, usavam essencialmente milhas itinerárias terrestres e náuticas, embora também usassem léguas.

O Abade Jean Picard, no seu “*Mesure de la Terre*” publicado, pela primeira vez, em 1671, refere o “*Dégré d’un grand Cercle de la Terre, selon les mesures [unidades] des divers Pays*” como sendo: 28 e 1/4 *Lieuës Parisiennes de 2000 Toises*; 25 *Lieuës moyennes de France d’environ 2282 Toises*; 20 *Lieuës de Marine de 2853 Toises*; 73 7/200 *Milles d’Angleterre de 5000 pieds chacun*; 63 7/10 *Milles de Florence de 3000 brasses*. Constata-se: i) A coexistência de três léguas diferentes em França; ii) A diferença significativa entre as milhas de Inglaterra e as milhas de Florença; iii) A referência à milha inglesa pré-Isabelina de 5.000 pés (a actual milha inglesa de 5.280 pés já tinha sido instituída no reinado de Isabel I). Isto é apenas “uma ponta do iceberg” do quadro labiríntico das unidades itinerárias e náuticas europeias anteriores ao sistema métrico.

Nos seus “Comentários ao Tratado da Esfera de Sacrobosco”, publicados em Roma, em



O abade Jean Picard

1570, Cristóvão Clávio refere a existência de unidades aceites pelos matemáticos e, em especial, pelos geómetras, como unidades convencionais, para ultrapassar a diversidade regional.

Destas unidades faz parte um *milliarium* de 5.000 pés. Clávio afirma que Jean Fernel mediu (c. 1525), para a circunferência da Terra, o valor de 24.514 e 29/100 *milliaria*, ou seja, 122.574.450 pés, o que dá 340.476,25 pés para o grau de círculo máximo terrestre. Por outro lado, o Abade Picard, na “*Mesure de la Terre*”, atribui à medida de Fernel o valor de 56.746 toesas e 4 pés de Paris, ou seja 340.480 pés de Paris. A semelhança é demasiada para que não aceitemos a hipótese de o Pé de Clávio ser o pé de Paris (32,48cm) e consequentemente de o *milliarium* de Clávio medir 1.624m.

O *milliarium* de Clávio é uma unidade internacional, já usada no séc. XVI e ainda usada no séc. XVIII, conforme indicam textos do nosso engenheiro-mór Manuel de Azevedo Fortes. A designação mais habitual desta unidade é de milha italiana, por ter 5.000 pés, tal como a antiga milha romana, constituída por 5.000 pés do Capitólio, esta última fora de uso na Europa, desde o final do Império Romano do Ocidente. O Abade

Picard tem o cuidado de usar a designação *mille d’Italie ancien*, quando se refere à antiga milha romana. Segundo Picard, o padre Riccioli teria estabelecido a correspondência entre o pé do Capitólio e o pé de Paris como sendo próxima da razão 653/720, o que atribui ao pé do Capitólio cerca de 29,46cm. O valor aceite actualmente (29,6cm) leva a antiga milha romana para 1.480m.

O que é mais difícil de aceitar é o facto de a milha internacional de 5.000 pés de Paris, referida em muitos textos e em cartografia do séc. XV ao séc. XVIII como milha italiana, não ser usada pelos franceses, que preferiam as léguas. A identificação da milha italiana com a milha romana de 5.000 pés do Capitólio tem levado alguns estudiosos a conclusões menos correctas. No que diz respeito a Portugal, um dos temas mais afectados por este preconceito tem sido a História da Ciência Náutica e da Cartografia da época dos Descobrimentos.

Consideremos, por exemplo, o meridiano situado, pelo tratado de Tordesilhas, 370 léguas a Oeste de Cabo Verde (o que só faz sentido sobre uma carta quadrada). Que léguas? Valentim Fernandes (impressor e tradutor alemão que se fixou em Lisboa em 1495), no “Repertório dos Tempos” (1518), afirma: “*cada grau ... são 16 léguas e dois terços de légua, que são duas milhas, contando três milhas por légua* [50 milhas por grau]...”. Tomando a antiga milha romana, a légua de Valentim Fernandes teria o valor métrico de 4.480m. Tomando a milha italiana de Clávio (hipótese mais verosímil), a légua de Valentim Fernandes sobe para 4.872m: em 370 léguas, a diferença entre as duas léguas é de 145km. As duas hipóteses atribuem à “circunferência” da Terra os valores de 26.880km e 29.232km, respectivamente.

Para adensar o mistério, não nos esqueçamos que, como referi num apontamento anterior, no último quartel do séc. XV, antes do “Repertório dos Tempos”, o Mestre José Vizinho estimou o tamanho do grau em 17 e 1/2 léguas castelhanas (5.572m), o que atribuía cerca de 35.000km à circunferência da Terra. ■



## XV Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos



**R**ealizou-se, a 21 de Novembro, no Hotel Vila Galé, em Cascais, o XV Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos, iniciativa anual do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica (CNEG) da Ordem dos Engenheiros (OE). O encontro iniciou-se com a apresentação das actividades realizadas, durante o ano de 2009, pelo Colégio Nacional e pelos Colégios Regionais, em que entrevistaram as Eng.<sup>as</sup> Ana Fonseca (Colégio Nacional), Alexandrina de Meneses (Região Norte), Cidália Fonte (Região Centro) e Teresa Sá Pereira (Região Sul).

Do programa destacou-se o painel “Oportunidades do mercado de trabalho – desafios da tecnologia”, em que foram apresentados dois projectos importantes para a especialidade, nomeadamente o Projecto Sinergic, de Cadastro Nacional, apresentado pelo Eng. Arménio Castanheira, Director-geral do Instituto Geográfico Português, e

pela Directora de Serviço de Informação Cadastral, Eng.<sup>a</sup> Catarina Roque, e o Projecto europeu INSPIRE, de criação de uma infra-estrutura europeia de informação geográfica, na perspectiva da empresa Intergraph, patrocinadora do evento.

Durante a manhã houve ainda uma intervenção do Eng. Octávio Alexandrino, representante do CNEG no Conselho de Admissão e Qualificação da OE, que fez referência à actividade daquele órgão durante o ano de 2009. Seguiu-se uma intervenção da Associação Nacional das Empresas de Cartografia (ANEC), realizada por Manuel Cal Ferreira, que apresentou a ANEC, os seus objectivos e projectos, assim como o interesse das empresas associadas no projecto SINERGIC, sobre o qual teceu algumas considerações. No fim do período da manhã teve lugar uma intervenção do Instituto Geográfico do Exército, intitulada “Infra-estrutura Geoespacial de Dados” realizada pelo Eng. Luís Nunes, que apresentou alguns projectos recentes do Instituto, nomeadamente aqueles apoiados em software livre.

A sessão da manhã encerrou com uma intervenção do Bastonário da Ordem, Eng.

Fernando Santo, que discorreu sobre a actividade da OE no mandato que cessa no início de 2010, bem como sobre a Engenharia Militar, o ensino da engenharia e os desafios que a OE enfrenta no futuro.

Houve de seguida um almoço-convívio entre os intervenientes no XV ENEG, seguindo-se a assembleia magna da tarde, com duas intervenções iniciais: a Eng.<sup>a</sup> Maria João Henriques abordou a actividade da FIG, cuja representação nacional é assegurada pela OE, na qual se referiu a necessidade de se renovarem os lugares dos representantes nas comissões técnicas da FIG, em articulação com os organismos da administração pública que se dedicam às respectivas áreas técnicas, tais como o IGP, o LNEC, entre outros; de seguida, a Eng.<sup>a</sup> Ana Fonseca apresentou o “Documento de Suporte à Identificação dos Actos a Regular e das Habilitações Necessárias ao Desempenho da profissão de Engenheiro Geógrafo”. Posteriormente, teve lugar uma sessão de debate sobre assuntos de interesse da especialidade, debate este que incidiu essencialmente sobre o Projecto Sinergic, com várias intervenções do Eng. Arménio Castanheira decorrentes de pedidos de esclarecimento dos colegas sobre o andamento do projecto e do concurso público em curso. ■



## 2.º Encontro Nacional de Geodesia Aplicada

**N**os dias 12 e 13 de Outubro, decorreu, no Centro de Congressos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o 2.º Encontro Nacional de Geodesia Aplicada. O evento teve como principal objectivo a promoção e divulgação dos desenvolvimentos verificados na área da Geodesia, aplicada a estudos de geodinâmica e à monitorização de deslocamentos de obras de engenharia.

O programa incluiu a apresentação de comunicações e quatro con-



ferências apresentadas por especialistas convidados, respectivamente o Prof. João Casaca – “A Modelação Estocástica na Observação Geodésica de Barragens de Betão: A Perspectiva Bayesiana”; Prof. Michelle Crosetto – “Deformation Monitoring with Terrestrial SAR Interferometry”; Prof. Gethin Roberts – “Using GNSS to Monitor the Deflections of Bridges”; e o Prof. Carlos Félix – “A Utilização de Sensores em Fibra Óptica na Monitorização de Estruturas”.

Relativamente às comunicações apresentadas, a maioria esteve relacionada com a exposição de casos reais associados à monitorização de estruturas de engenharia e a estudos de geodinâmica recorrendo ao GNSS, InSAR ou instrumentos de medição convencionais.

O Encontro, promovido pelo Núcleo de Geodesia Aplicada do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, contou com o apoio das empresas Leica Geosystems, EDP, Mota-Engil Engenharia e InlandGEO (Topcon) e, ainda, da Ordem dos Engenheiros, que promoveu a sua divulgação junto da comunidade de engenheiros. ■

## Novos desafios para a Geocomunidade: a Directiva Inspire e o Sistema de Referência ETRS89

A sede da Ordem dos Engenheiros Região Norte acolheu, no dia 22 de Outubro, a sessão de debate subordinada ao tema “Novos Desafios para a Geocomunidade: a Directiva Inspire e o Sistema de Referência ETRS89”.

Esta iniciativa contou com a presença dos Eng.ºs João Agria Torres, Presidente da Sub-comissão Regional Reference Frames da AIG, e José Alberto Gonçalves, Professor Auxiliar da FCUP.

Foi objecto de discussão a Directiva INSPIRE (Infra-Estrutura de Informação Espacial na Comunidade Europeia), que estabelece a criação da infra-estrutura europeia de Informação Geográfica, visando promover a disponibilização de informação de natureza espacial, utilizável na formulação, implemen-



tação e avaliação das políticas ambientais da União Europeia. Esta Directiva obriga os Estados-membros a gerirem e a disponibilizarem os dados e os serviços de Informação Geográfica de acordo com princípios e regras comuns (metadados, interoperabilidade de dados e serviços, utilização de serviços de IG, princípios de acesso e partilha de dados). Destes princípios, fundamentais para que se verifique uma total homogeneidade entre os dados geográficos, compreende-se a neces-



sidade da definição e adopção de um sistema de referência geográfica comum entre a informação geográfica de cada Estado-membro. O IGP adoptou o novo sistema de georreferenciação designado por PT-TM06, apoiado no sistema global de referência ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) recomendado pela EUREF. O debate gerou uma acesa discussão sobre métodos de transformação entre os sistemas antigos e o novo ETRS89. ■

## ESIG 2010

A conferência ESIG 2010 vai decorrer, em Oeiras, entre 10 e 12 de Fevereiro de 2010. O evento apresenta-se com uma nova dinâmica, assumindo uma dimensão ibérica, privilegiando a inovação, os projectos europeus e todas as articulações derivadas do INSPIRE. Acima de tudo, e reflectindo o trabalho de I&D, dentro e fora das universidades, o ESIG 2010



assume também um novo formato, que se pretende inovador e que resultará da vontade dos participantes passando, por isso, a ser designado myESIG 2010. ■

Entre as novas iniciativas destaca-se o “mata-bicho”, um espaço informal de intercâmbio, logo pela manhã, à volta de um pequeno-almoço, com temas em cada uma das mesas, com a votação de comunicações e a realização de *workshops* a pedido. A conferência inclui, pela primeira vez, os temas Cadastro e Geodesia. ■

! Mais informações disponíveis em [www.usig.pt](http://www.usig.pt)

## Pseudolites ou pseudo-satélites

**Luis Serrano<sup>1</sup>**

Eng. Geógrafo, Eng. Sénior de Sistemas de Navegação na EADS Astrium, Portsmouth, UK

**Maria João Henriques<sup>2</sup>**

Investigadora Principal do LNEC, Eng.ª Geógrafa

Pseudolites, ou “pseudo-satélites”, são sistemas situados em terra que emitem sinais como os dos satélites GNSS. Pretende-se, assim, aumentar (“augmentation”) a qualidade dos resultados obtidos dos sistemas GNSS, no posicionamento, navegação e aplicações de orientação, nomeadamente em locais obstruídos como vales apertados, interior de edifícios ou ruas rodeadas por edifícios altos, ou em aeroportos onde é necessário que a aproximação à pista seja efectuada, em tempo real, com uma incerteza altíme-



Aumento do número de sinais GNSS captados por um receptor situado a jusante, na base de uma barragem, em resultado da instalação de dois pseudolites

trica de poucos centímetros. Nestes casos, a existência de emissores de sinais GNSS no solo, fixos, relativamente próximos dos receptores, melhoram os resultados devido a um aumento do número de emissores disponíveis.

Actualmente está a investir-se na integração

dos pseudolites (PSL), que cabem na categoria dos sistemas de aumento com base em solo (sendo a sigla em inglês GBAS – Ground-Based Augmentation System), com outros sensores e a desenvolver técnicas de posicionamento em tempo real. ■



Pseudolite

1 – [luis.serrano@astrium.eads.net](mailto:luis.serrano@astrium.eads.net)

2 – [mjoao@lnecc.pt](mailto:mjoao@lnecc.pt)

! Mais informações sobre projectos em curso podem ser encontradas em

<http://gnss-technology.com/sekan.htm>



## Desenvolvimento Sustentável nas Indústrias Extractivas

### Resumo do trabalho desenvolvido na DGEG para a UE

Alfredo Franco

Engenheiro de Minas, DGEG



Direcção Geral  
de Energia e Geologia

#### História

A conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, que teve lugar no Rio de Janeiro em 1992, proporcionou os princípios fundamentais e um programa de acção para se atingir o desenvolvimento sustentável. Os Chefes de Estado e outros representantes de mais de 100 países presentes nessa conferência adoptaram um documento de 300 páginas designado Agenda 21, contendo os objectivos e um plano para se atingir o Desenvolvimento Sustentado no séc. XXI.

Ainda em 1992, depois dessa conferência, formou-se no seio da Nações Unidas a Comissão do Desenvolvimento Sustentado (UNCSD ou, abreviadamente, CSD), cujo objectivo é o de assegurar o seguimento efectivo dos compromissos assumidos pelos países signatários, através da monitorização e do seguimento dos progressos realizados a nível nacional, regional e internacional. Em 2002, a CSD foi também encarregue de fornecer linhas de orientação para se atingirem esses objectivos nos prazos contidos no Plano de Implementação de Joanesburgo [Johannesburg Plan of Implementation (JPOI)].

#### O Processo das Nações Unidas

A CSD reúne anualmente. O ano de 2002 (10.º aniversário) foi um ano dedicado a um balanço feito pelo World Summit on Sustainable Development (WSSD), registando o que tinha sido atingido até àquele momento. Após amplas discussões sobre o papel da CSD, foi decidido, no ano de 2003, que essa comissão iria, a partir daquele momento, funcionar na base de ciclos de dois anos dedicados a temas específicos. O primeiro ano de cada ciclo seria dedicado ao balanço do

que tinha sido atingido, avaliando o progresso feito na implementação dos objectivos do desenvolvimento sustentável e identificando os obstáculos e os constrangimentos. O segundo ano seria dedicado a decisões políticas sobre esses temas, adoptando medidas que facilitem e acelerem a implementação e que permitam ultrapassar os obstáculos e constrangimentos assinalados.

Assim sendo, desde essa altura, a CSD, em cada período de dois anos, faz o balanço da Agenda 21 e do JPOI, sobre certos temas previamente escolhidos.

#### O Tema: Desenvolvimento Sustentável e a Indústria Extractiva



No ciclo do biénio 2010-2011, o sector das indústrias extractivas (como actividade que deve contribuir para o Desenvolvimento Sustentável), é um dos temas escolhidos (a par de outros quatro: Produtos Químicos; Produção e Consumo Sustentáveis; Transportes e Gestão de Resíduos) para ser revisto pela CSD. A CSD 18, a realizar entre 3 e 14 de Maio de 2010 em Nova Iorque, será a sessão dedicada ao balanço. Antes desse balanço, haverá uma série de reuniões regionais preparatórias [a nível mundial são 5 regiões, cada uma com a sua Regional Implementation Meetings (RIM)], onde é reunida toda a informação a apresentar em Maio, em Nova Iorque. A reunião da Europa aconteceu em Genebra a 1 e 2 de Dezembro de 2009.

Estas Áreas Temáticas devem ser analisadas holisticamente, tendo em conta as dimensões económica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável.



#### O Processo ao nível da UE

As Presidências da UE (a Suécia até ao final de 2009 e a Espanha durante o

primeiro semestre de 2010) prepararão *inputs* e prioridades para a reunião do RIM e para as sessões 18 e 19 da CSD.

Estas duas Presidências decidiram continuar a usar a metodologia já testada por outras Presidências, que consiste em designar países Líderes (*lead country-LC*) para preparar os documentos necessários a serem discutidos por um sub-grupo de representantes dos Estados-membros interessados em cada tema, antes de os abordar e aprovar nas reuniões gerais do WPIEI em Bruxelas.

A Portugal foi proposto (e foi aceite) ser "Co-lead country" para o tema "Mining" a par da Polónia. Recentemente, a Polónia desistiu, sendo, neste momento, só Portugal o "lead country".

Para desempenhar essa função compete ao "lead-country":

- Preparar resumos sobre cada um dos tópicos do tema, contendo uma análise concisa do progresso da UE na implementação da Agenda 21 e do JPOI, incluindo as prioridades para a UE, as melhores práticas no sector, os obstáculos e os constrangimentos que têm impedido uma maior celeridade na implementação do desenvolvimento sustentável e uma compilação de argumentos para as discussões políticas que se seguirão.
- Preparar dois documentos (*Tool Box* e *speaking points*) com as prioridades principais da UE para serem apresentados no RIM e na CSD.

A principal finalidade da "Tool Box" é:

- Definir as Prioridades/Posições da UE;
- Reunir material de base para as discussões/negociações;
- Servir de base ao documento "speaking points", que é resumo da posição da UE a apresentar verbalmente no RIM e na CSD.



#### O modo como Portugal aflorou o tema na qualidade de LC

A equipa de técnicos portugueses seleccionou e preparou, até ao momento, oito resumos sobre os principais tópicos problemáticos do sector; designados "Topic Boxes". Eles cobrem,

na nossa opinião, os temas com maior actualidade e/ou os aspectos mais controversos da indústria extractiva não energética, neste momento.

Dois deles contêm uma análise do progresso dos Países da UE na implementação da Agenda 21 e do JPoI, incluindo as melhores práticas, assim como os constrangimentos e os obstáculos encontrados durante essa implementação. São:

- ▶ A gestão de resíduos da indústria extractiva;
- ▶ A reabilitação de minas abandonadas (legado mineiro).

Os outros seis foram já preparados tendo em vista as discussões políticas e são:

- ▶ A Responsabilidade Social das Empresas (incluindo o compromisso com o desenvolvimento das comunidades locais);
- ▶ A criação de fundos de encerramento e reabilitação ambiental e social;
- ▶ A indústria extractiva e a conservação da biodiversidade. Planeamento e ordenamento do território;
- ▶ A exploração dos recursos minerais no mar;
- ▶ A problemática das minas artesanais e de pequena escala;

- ▶ A crescente necessidade de formação de técnicos com capacidades nas áreas da Geologia e da Engenharia de Minas e os desafios da Investigação & Desenvolvimento para o sector.

Resumindo, Portugal preparou e discutiu já:

- ▶ Oito resumos sobre os principais tópicos problemáticos do sector: "Topic Boxes";
- ▶ Quatro propostas (versões) sucessivamente discutidas e melhoradas da "Tool Box Mining";
- ▶ Duas propostas (versões) sucessivamente discutidas e melhoradas dos "speaking points". ■

## 7.º Curso sobre Explosivos para Responsáveis Técnicos de Pedreiras e Obras de Escavação

*Nova data*

O Centro de Geotecnia do Instituto Superior Técnico vai organizar, em colaboração com a Universidade de Aveiro, a 7.ª edição do Curso sobre Explosivos para Responsáveis Técnicos de Pedreiras e Obras de Escavação.

Inicialmente prevista para Novembro passado, e entretanto adiada para Fevereiro de 2010, a formação, que decorrerá em Aveiro, destina-se essencialmente a fornecer e/ou reciclar os conhecimentos necessários ao correcto dimensionamento e utilização de explosivos em escavações a céu-aberto, em conformidade com os novos requisitos legais vigentes, tendo em vista a especialização de profissionais ligados ao sector mineiro e às grandes obras de infra-estrutura.

O curso interessa a um vasto leque de profissionais que, de algum modo, se encontrem ligados com a aplicação de produtos explosivos civis e todos os que ocupam, ou pretendem ocupar, cargos de responsabilidade técnica em pedreiras e obras de escavação.

Como a legislação em vigor refere a necessidade de obter formação



específica, quando imprescindível o uso de explosivos para escavação de maciços rochosos, o curso destina-se a garantir formação especializada nesse domínio.

A formação, com 50 horas, é reconhecida pela DGEG para efeitos de reconhecimento de responsáveis técnicos de pedreiras que usem explosivos (ver a Base de Apreciação dos Responsáveis Técnicos de Pedreiras em [www.dgge.pt/paginaJanelaExterna.aspx?codigono=7818AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA](http://www.dgge.pt/paginaJanelaExterna.aspx?codigono=7818AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA)). ■



! Informações sobre os conteúdos programáticos, datas das sessões e painel de formadores, entre outras, poderão ser obtidas

pelo e-mail [explosivos@ua.pt](mailto:explosivos@ua.pt) ou no site <http://7cursoexplosivos.web.ua.pt>



## 93.º Encontro da Comissão da Região 8 do IEEE

**D**e 9 a 11 de Outubro decorreu, em Lisboa, o 93.º Encontro da Comissão da Região 8 do IEEE ([www.ieee.org](http://www.ieee.org)), a maior organização profissional, a nível mundial, que conta com aproximadamente 400 mil membros, todos eles estudando ou desempenhando funções profissionais no âmbito da engenharia, ciência e tecnologia. Neste encontro estiveram presentes 129 representantes de 56 países de toda a Europa, África e Médio Oriente que pertencem à região 8 do IEEE, assim como o presidente do IEEE, Dr. John Vig, e vários membros da sua Direcção.

a qual foi muito bem recebida por todos e permitiu, a quem visitou terras lusas, levar na lembrança uma amostra do que é a boa tradição académica portuguesa tanto nas Universidades como nos Politécnicos. A alegria contagiante trazida pelas tunas fez com que todos, em uníssono, entoassem as alegres melodias que fizeram parte do reportório apresentado.

Em paralelo com o congresso da Região 8 do IEEE, realizou-se também o ISBC'09 – 1.º Congresso Ibérico de Núcleos Estudantis daquela prestigiada organização: 1<sup>st</sup> Iberian Student Branch Congress ([tendo participado no evento aproximadamente oito dezenas de delegados em representação de cerca de 20 núcleos ibéricos e também convidados de outros países \(Europa, América, Ásia\). Além de várias sessões que decorreram em Oeiras, no \*campus\* universitário do IST, no Taguspark, e durante as quais foram discutidos diferentes temas que são importantes para os líderes dos núcleos de estudantes, houve também oportunidade para um \*tour\* a Lisboa e convívio entre estudantes de diferentes partes do mundo que se juntaram ao congresso \(Brasil, Singapura, Holanda, Reino Unido, Chipre, Turquia ou](http://www.ieee-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)



Os congressistas do 93.º Encontro da Comissão da Região 8 do IEEE

Durante o evento houve um jantar de gala, que se realizou em pleno Castelo de São Jorge, em Lisboa, no qual as tunas académicas do Instituto Superior Técnico (TMIST) e do Instituto Politécnico de Castelo Branco (Castraleuca) actuaram. Foi uma surpresa organizada pela Secção Portuguesa do IEEE,

[isbc.org/lisbon](http://isbc.org/lisbon)). Este fórum foi co-organizado pelos núcleos de estudantes do IST e do IPCB. Mais uma vez o êxito foi enorme,

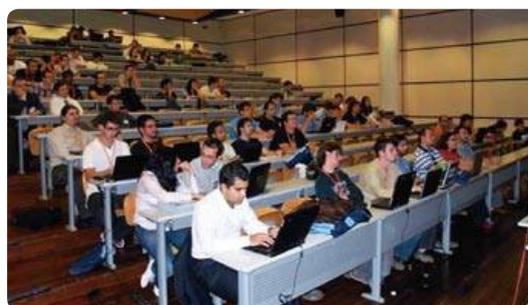
Equador são alguns dos países que tiveram estudantes presentes no congresso para assistirem e conviverem com os núcleos de Portugal e Espanha). Em termos nacionais, além dos núcleos do IST e do IPCB, também participaram delegações de estudantes dos núcleos da Universidade de Aveiro, Universidade do Minho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Instituto Politécnico de Setúbal, entre outros.



Actuação das Tunas: em cima Castraleuca do IPCB e em baixo TMIST do IST



Congressistas do 1<sup>st</sup> Iberian Student Branch Congress (ISBC'09)



Sessão de trabalhos no âmbito do ISBC'09

A próxima edição do ISBC será em 2010, em Espanha. O congresso será anual e mover-se-á, de forma alternada, entre cidades portuguesas e espanholas nas quais existam núcleos estudantis do IEEE. Foram também muitas as actividades conjuntas já estabelecidas entre os diferentes núcleos de estudantes, o que leva a concluir que futuras actividades se avizinhem e de carácter verdadeiramente internacional. ■

## Honoris Causa para Camarinha Matos

Lúis M. Camarinha Matos, Professor Catedrático da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e membro do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros, foi, no passado dia 30 de Outubro, distinguido com o grau de Doutor *Honoris Causa* pela Universidade Politécnica de Bucareste (UPB). A UPB é a maior e mais antiga universidade

técnica, e uma das mais prestigiadas universidades da Roménia. Esta alta distinção concedida pelo Senado da UPB ao Professor Camarinha Matos deve-se à sua relevante contribuição para o desenvolvimento das ciências da engenharia nas áreas de Sistemas Robóticos, Manufatura Integrada por Computador e Redes Colaborativas e Empresas Virtuais.



De salientar, em relação a esta última área, que o Professor Camarinha Matos foi o fundador e é o actual presidente da SOCOLNET – Sociedade Internacional de Redes Colaborativas, com membros em 51 países. ■

## Filme Documental de Engenharia Informática

Com o objectivo de fornecer informação e promover a Engenharia junto dos estudantes do ensino secundário e da sociedade em geral, a Ordem dos Engenheiros iniciou, em 2008, através dos Colégios das diferentes Especialidades de Engenharia, a produção de um conjunto de filmes documentais, nos quais é apresentada a actividade dos Engenheiros, considerando as múltiplas

áreas de actuação e os vários contextos de desempenho profissional (empresarial, académico ou de investigação). A primeira produção foi dinamizada pelo Colégio de Engenharia Geográfica, tendo, mais recentemente, sido ultimado o filme respeitante a Engenharia Informática, que se encontra disponível no Youtube, e ao qual pode aceder através de [www.ordemdosengenheiros.pt](http://www.ordemdosengenheiros.pt)



A Ordem dos Engenheiros agradece aos intervenientes e às organizações que se associaram à produção do filme de Engenharia Informática. ■



## ICIAR 2010 em preparação

Vai realizar-se, na Póvoa do Varzim, entre os dias 21 e 23 de Junho de 2010, a 7<sup>th</sup> International Conference on Image Analysis and Recognition – ICIAR 2010.

As conferências ICIAR, organizadas anualmente, alternando entre a Europa e a América do Norte, têm como objectivo reunir investigadores nas áreas de Processamento de Imagem, Análise de Imagem e Reconhecimento de Padrões. A conferência é presidida pelos Professores Aurélio Campilho, da Universidade do Porto, e Mohamed Kamel (IEEE e IAPR Fellow), da Universidade de Waterloo. O programa científico inclui como oradores convidados Alberto Sanfeliu (IAPR Fellow), Universitat Politècnica de Catalunya, Edwin Hancock (IAPR Fellow), Universidade de York, e José Santos-Victor, Universidade Técnica de Lisboa.

A conferência aborda os recentes avanços na teoria, metodologias e aplicações nas seguintes áreas:

- Image and Video Processing and Analysis: Image restoration and enhancement; Image and video segmentation; Mathematical mor-

phology; Color, texture and motion analysis; image analysis; Tracking, Shape and matching; Real time imaging.

- Image and Video Coding: Still image and video coding; Image and video encryption.
- Image Retrieval and Indexing: Image and video databases; Image and video retrieval and indexing.
- Pattern Recognition Methods: Feature extraction and selection methods; Classification and Clustering techniques; Ensembles and multi-classifiers; Hybrid methods; Syntactical methods.
- Applications: Biomedical; Biometrics; Document Processing; Remote Sensing; Multimedia; Security Systems; Visual Inspection; Sports.

Está previsto que as Actas da Conferência sejam publicadas pela Springer nas Lecture Notes in Computer Science series (Springer LNCS). ■

! Poderá obter mais informações no site

[www.iciar.uwaterloo.ca/iciar10](http://www.iciar.uwaterloo.ca/iciar10)

## MobileHCI 2010 a caminho



Lisboa recebe de 7 a 10 de Setembro de 2010 a 12<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services – MobileHCI 2010.

A conferência é organizada pela Universidade de Lisboa, com a colaboração da Universidade Nova de Lisboa e dos centros de investigação LaSIGE e Citi, em cooperação com ACM SIGCHI e SIGMOBILE ACM.

A MobileHCI é a principal conferência na área de Interação com Dispositivos Móveis e Serviços. É um fórum para académicos e profissionais discutirem os desafios e possíveis soluções para uma interação eficaz com os sistemas móveis e serviços. Abrange o projecto, avaliação e aplicação de técnicas e abordagens para dispositivos de computação móvel e portátil e serviços. A Conferência vai na sua 12.<sup>a</sup> edição, tendo sido já realizada em Bonn (2009), Amesterdão (2008), Singapura (2007), Espoo (2006), Salzburgo (2005), Glasgow (2004), de Udine (2003), Pisa (2002), Lille (2001), Edimburgo (1999) e Glasgow (1998). As Actas da Conferência serão publicadas na Biblioteca Digital do ACM. ■

! Para mais informações aceder a

[www.mobilehci2010.org](http://www.mobilehci2010.org)



## A situação dramática da fileira da cortiça

Em carta aberta aos poderes constituídos, João P. Andrade, Provedor da Confraria do Sobreiro e da Cortiça, alertou para a situação dramática que atingiu toda a fileira da cortiça. Em particular, refere a política seguida, que eliminou grande parte das estruturas técnicas e científicas que existiam até há poucos anos, não promovendo regras objectivas e científicas na regulamentação dos mercados primários, permitindo a importação de países terceiros de matéria-prima de

baixa qualidade. Tudo isto, aliado à degradação da qualidade dos produtos finais, à falta de fiscalização qualificada e oficial, em todas as vertentes da fileira, especialmente na importação-exportação, leva a temer pelo futuro, a médio prazo, da sustentabilidade das florestas e como consequência, a desertificação de grande parte do país.

Lamenta-se que, nas discussões em Bruxelas sobre o sequestro de carbono na cortiça, não tenha sido possível impor uma percentagem

ou quota para esse sequestro, facto demonstrado em diversos estudos nacionais e internacionais, e que no mínimo serviria de contrapartida às emissões do próprio país.

O desenvolvimento florestal de Portugal é cada vez mais urgente, necessário e estratégico face aos problemas de desertificação, aquecimento global e interioridade. Só com um plano com objectivos definidos, com uma estratégia, com prioridades, com tempos definidos, com meios para o executar, evitaremos o declínio e destruição de uma das maiores riquezas naturais do país. ■



## 1.ª Jornada “Reciclagem e Valorização de Resíduos”: Sector Automóvel



Com a implementação das directivas europeias que regulamentam os fluxos de várias fileiras de resíduos, impondo responsabilidades na sua gestão e definindo taxas de reciclagem, será de esperar, nos próximos anos, um acréscimo significativo das actividades industriais no domínio da reciclagem/valorização. Atendendo à importância destas temáticas, os Conselhos Regionais Sul dos Colégios de Engenharia de Materiais e de Engenharia do Ambiente, em colaboração com a Sociedade Portuguesa de Materiais, estão a organizar uma série de Jornadas sobre prevenção, reutilização e reciclagem de resíduos.

O Sector Automóvel constitui, provavelmente, o melhor exemplo de interacção entre

o paradigma social, a economia, a tecnologia e o ambiente. A Directiva n.º 2000/53/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, veio definir o regime aplicável à gestão de Veículos em Fim de Vida, tendo em vista a prevenção da produção de resíduos e a promoção da reutilização, da reciclagem e de outras formas de valorização destes veículos.

Assim, decorreu no passado dia 7 de Outubro, na sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, uma 1.ª Jornada de Reciclagem e Valorização de Resíduos, dedicada ao Sector Automóvel.

Nesta sessão, que contou com a presença de cerca de 70 participantes, foram abordadas diversas vertentes da gestão de Veículos em Fim de Vida, nomeadamente “O papel da

Agência Portuguesa do Ambiente”, pelo seu Director, o Eng. António Gonçalves Henriques, bem como, na área da Gestão de Resíduos, as temáticas “Veículos em fim de vida”, pelo Eng. Ricardo Furtado (Valorcar), e “Pneus usados”, pela Dra. Climénia Silva (Valorpneu).



O tema da Reciclagem e Valorização foi subdividido em três painéis: “Veículos em fim de vida”, pelo Eng. Rui Teixeira (Ecometais), “Pneus usados”, pelo Eng. Vasco Pampulim dos Santos (Recipneu), e “Acumuladores usados”, pelo Eng. Carlos Morgado (Sonalur). Ficou demonstrado que muito já se faz em Portugal para um desenvolvimento sustentável do sector automóvel. Está em preparação uma 2.ª Jornada sobre outro Sector de actividade económica, para o primeiro trimestre de 2010. ■

## Gestão de Pneus Usados: um Projecto Inovador

A Valorpneu, entidade Gestora do Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados (SGPU), divulgou o Prémio Inovação Valorpneu 2009 no âmbito do 7.º Encontro Anual da Rede, que decorreu nos dias 14 e 15 de Outubro, em Unhais da Serra, no concelho da Covilhã. Este prémio, lançado no Encontro de 2008, tem como objectivo desenvolver novas ideias e soluções para o destino sustentável dos pneus usados em Portugal e, ao mesmo tempo, incentivar e dar visibilidade ao trabalho de investigação realizado em estabelecimentos de ensino superior.

O projecto “Transformação de Resíduos de Pneus em Produtos de Elevado Valor Acrescentado (Carvões Activados)”, de Carlos Edu-



ardo Lagina, tendo como supervisor o Professor João Valente Nabais, foi o grande vencedor do Prémio Inovação Valorpneu em 2009. Carlos Eduardo Lagina trabalha no Departamento de Química Aplicada da Universidade de Évora.

Para além deste prémio, foram atribuídas duas menções honrosas aos projectos “Calçada à Portuguesa... em Pneus!”, de Bruno

Pinelas, da Escola Superior de Artes e Design das Caldas da Rainha, da área de Design Industrial, coordenado pelos Professores José Frade e Fernando Brízio, e “Chips de Pneus – Substituto de Brita Calcária em Aterros Sanitários”, de Ana Margarida Gomes, aluna do mestrado de Engenharia Sanitária da Universidade Nova de Lisboa. Este úl-

timo trabalho foi coordenado pelos Professores Ana Silveira e Artur Cabeças.

A Valorpneu recebeu um conjunto de 10 projectos candidatos oriundos de todo o território nacional. No Encontro, os três finalistas juntaram-se a todos os parceiros da Valorpneu, quer pontos de recolha, transportadores, valorizadores, quer outras entidades que directa ou indirectamente se relacionam com o sistema integrado de gestão de pneus usados.

À semelhança do que tem acontecido em Encontros anteriores, a Valorpneu partilhou as recentes evoluções ocorridas na rede e as perspectivas para o seu novo período de licenciamento que está a decorrer até finais de 2013.

Não esquecendo o ambiente, as emissões de gases com efeito de estufa produzidas com a realização do evento foram compensadas através da compra de unidades do comércio europeu de licenças de emissão. ■



## Investimentos na Indústria Química Nova fábrica de ácido tereftálico

A crise mundial da Economia teve como consequência o abrandamento de investimentos nos sectores Químico e Petroquímico, e nomeadamente nalguns investimentos previstos para Sines.

Para além de novas instalações de refinação, estava em fase adiantada de projecto uma fábrica de ácido tereftálico, com uma capacidade nominal de 800 mil toneladas por ano.

Na produção de ácido tereftálico, utiliza-se, como matéria-prima, o para-xileno, o que permitirá, quando a fábrica arrancar, vir a valorizar no país esta fracção aromática. O ácido tereftálico, por sua vez, é uma matéria-prima do PET, polímero este que, nos nossos dias, se utiliza maioritariamente na produção de garrafas para bebidas carbonatadas, mas que ainda detém um lugar muito importante na

produção de fibras têxteis sintéticas. A Europa tem sido, nos últimos anos, deficitária em ácido tereftálico, pelo que, sistematicamente, as fábricas de PET se deparavam com a necessidade de importar dos Estados Unidos. Assim, a nova fábrica, uma das maiores do mundo, pode ser considerada um investimento estratégico para a União Europeia e de grande importância para o sector petroquímico em Portugal.

Soube-se recentemente que o projecto vai ser retomado, com o apoio de Fundos Europeus e também do Governo português. ■

## ISQ e IST em projecto europeu para impulsionar Economia do Hidrogénio

La Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón é o Coordenador do Projecto HYRREG – “Plataforma Geradora de Projectos de Cooperação para o Impulso da Economia do Hidrogénio no Sudoeste Europeu (SUDOE)”, [www.hyrreg.eu](http://www.hyrreg.eu), em que participam o Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ) e o Instituto Superior Técnico (IST), de Portugal, juntamente com outros parceiros de Espanha e França.

na zona SUDOE e criar uma plataforma geradora de projectos de cooperação entre empresas, universidades e centros tecnológicos, com o objectivo de promover o desenvolvimento industrial na área do hidrogénio e das pilhas de combustível.

Esta iniciativa terá uma duração de dois anos e meio e conta com o apoio do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) em 75% do orçamento total, que ascende a 1.324.000 euros. O consórcio é formado por

peu 2007-2013, que apoia o desenvolvimento Regional através do financiamento de projectos transnacionais por meio do FEDER. O Programa de Cooperação Territorial Interreg IV B Sudoeste, sucessor do Interreg III B Sudoeste, procura contribuir para que o Sudoeste Europeu alcance as estratégias da União Europeia em matéria de crescimento, emprego e desenvolvimento sustentável, através da cooperação entre regiões espanholas, francesas, portuguesas e britânicas (Gibraltar).

A principal abordagem assenta na produção de hidrogénio a partir de recursos autóctones, de forma económica e ambientalmente aceitável, e na possibilidade das tecnologias de utilização final do hidrogénio alcançarem uma quota significativa de mercado.

Sob a égide desta iniciativa, serão organizadas diferentes actividades, entre as quais se destaca a realização de oficinas de trabalho com as entidades regionais e nacionais relacionadas com o hidrogénio como futuro vector energético (indústrias de gás, empresas de serviços energéticos, PME, centros de investigação e tecnológicos, outras áreas de engenharia, instituições públicas, etc.).

Adicionalmente, existem outros objectivos de carácter horizontal: formação de técnicos especializados nesta área; aumento do nível tecnológico das acções realizadas por empresas e centros de investigação; conseguir maior colaboração entre os organismos de transferência de tecnologia; implantar práticas de vigilância tecnológica; sensibilização da sociedade para que conheça as vantagens da utilização destas tecnologias. ■



O espaço Sudoeste europeu (SUDOE) é constituído por 30 regiões e cidades autónomas (18 regiões em Espanha, 6 em França e 5 em Portugal), estende-se por uma superfície de 770.120 km<sup>2</sup> e a sua população atinge os 61,3 milhões de habitantes. Estes valores correspondem a 18,2 % da superfície e a 12,4% da população total da União Europeia (27 países).

O Projecto pretende desenvolver um roteiro para implantar a Economia do Hidrogénio

parceiros de Espanha (La Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón, Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial INTA, Fundación Instituto Andaluz de Tecnología, Junta de Castilla la Mancha e Universidade Rey Juan Carlos), de Portugal (IST e ISQ) e de França (Escoles dês Mines d'Albi Carmaux e Association PHyRENEES).

O HYRREG é apoiado pelo Programa de Cooperação Territorial Espaço Sudoeste Euro-



## I&D no Departamento de Engenharia Química do ISEL

O Departamento de Engenharia Química (DEQ) do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) é particularmente activo no desenvolvimento de actividades de investigação, tendo actualmente um centro de investigação financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia.



Assim, o DEQ promove regularmente a realização de conferências e sessões de divulgação das suas actividades de I&D, tendo-se realizado, no dia 8 de Outubro de 2009, uma sessão de divulgação destas actividades

dirigida a alunos, docentes e investigadores do ISEL e de outras instituições de investigação.

A sessão iniciou-se com uma apresentação do Prof. João Gomes, sobre o tema da Sequestração de Dióxido de Carbono a partir de Gases de Combustão, a que se seguiu



uma apresentação do Eng. Nelson Nunes sobre a Solvatação em Misturas Ternárias, e uma apresentação do Eng. Jaime Puna relativa à Produção de Biodiesel com recurso a Catalisadores Heterogéneos. A Eng.<sup>a</sup> Ale-

xandra Costa abordou o tema dos Polímeros Conjugados baseados em Calixarenos, a Prof.<sup>a</sup> Ângela Nunes referiu-se à Modificação de Estruturas Zeolíticas por Técnicas de Dessilicação, e a Eng.<sup>a</sup> Ana Pires a aspectos da Modelação e Controlo de uma Coluna de Destilação à Escala Piloto. A sessão ter-



minou com uma apresentação do Prof. João Silva sobre Suportes Estruturados para Catalise Ambiental.

Está prevista uma segunda sessão de divulgação destas actividades. ■

## José Manuel de Mello Um Industrial Português

José Manuel de Mello foi um industrial para quem o desenvolvimento económico de Portugal era um imperativo de vida, uma herança simultaneamente histórica e genética.

Por isso dinamizou, ao longo da sua actividade empresarial, áreas tecnológicas tão diversas como a engenharia química, a indústria de equipamentos eléctricos, a engenharia civil e a construção naval.

Nascido em 1927 e recentemente falecido a 16 de Setembro de 2009, atravessou a segunda metade do século XX e participou, ainda de forma activa, neste alvorecer do século XXI.

Tive o privilégio de o conhecer pessoalmente e de com ele trabalhar e “aceitar desafios”.

José Manuel de Mello era parte dessa faceta irrequieta do Homem Português que não aceita nunca a mediocridade como uma fatalidade para o seu país.

E tinha a forte consciência, típica de um engenheiro, que, para prever o futuro, era indispensável estudar e compreender as novas tecnologias de forma a poder aplicá-las nos seus projectos empresariais.

Sendo neto de Alfredo da Silva, e portanto herdeiro de uma grande obra empresarial, nunca se deixou instalar no saudosismo da obra já realizada.

Quando ganhou a reprivatização da Quimigal e teve a coragem de res-

suscitar a CUF, fê-lo porque a CUF tinha sido em Portugal, desde a sua fundação, em 1865, um exemplo de modernidade e de desafio ao Futuro.

Numa nota pessoal, fui testemunha de que ele tinha bem a consciência de que a antiga CUF tinha morrido. Por isso decidi nunca reentrar no edifício da Avenida Infante Santo que fora um símbolo da CUF e que “havia sido destruída no 11 de Março de 1975”. E não descansou enquanto não vendeu o edifício que regressara à sua posse em 1997.

Como empresário e como português sentiu bem, nos finais do século XX, a encruzilhada estratégica que a economia portuguesa passou a enfrentar com a globalização.

A ansiedade e os “bloqueios do Futuro” que essa encruzilhada provocou, e provoca, ao mais alto nível da economia e da política portuguesa, levaram-no a assinar e apoiar o Manifesto dos 40.

Esse Manifesto não teve a evolução e a receptividade que ele terá desejado.

José Manuel de Mello assumiu esse resultado negativo, e dele tirou as consequências que publicitou com o desassombro e a coragem que sempre o caracterizaram.

A sua obra e o seu exemplo constituem, pois, um legado precioso para todos nós podermos acreditar que vale a pena lutar para criar riqueza em Portugal.

Clemente Pedro Nunes,

Membro da Assembleia de Representantes da Ordem dos Engenheiros

## Inspeção e Monitorização de Estruturas Enterradas

A Especialização em Geotecnia realizou, no dia 17 de Novembro, no auditório da sede, em Lisboa, uma acção intitulada “Inspeção e Monitorização de Estruturas Enterradas”.

A iniciativa, que contou com a presença de mais de 30 participantes, teve como objectivo principal dar a conhecer a evolução, no tempo, do comportamento de estruturas de betão armado, nomeadamente quando estão na presença de meios potencialmente agressivos, como os solos e a água, o que é o caso, por exemplo, das estruturas de suporte/contenção.

A EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A., que tem no seu património diversas estruturas sujeitas a esses ambientes agressivos, de que são exemplo as condutas adutoras e dos reservatórios de água, tem vindo a desenvolver um importante plano de inspeção e de monitorização dessas obras, recorrendo a metodologias estruturadas, de forma a potenciar a redução significativa de custos de manutenção e dos volumes de perdas de água nos sistemas sob a sua gestão, bem como estabelecer prioridades nas intervenções a realizar.

A sessão foi aberta pelo Eng. Victor Gonçalves de Brito, Vice-presidente da Ordem dos Engenheiros, que deu as boas-vindas aos pre-



sentes e mostrou o seu agrado pela iniciativa, de carácter técnico, promovida pela Comissão Executiva da Especialização em Geotecnia. Seguidamente, o Eng. José Matos e Silva, Coordenador da Especialização, apresentou os diversos temas da sessão, nomeadamente “Inspeção/Gestão de Riscos”, “Inspeção de Patologias e Recomendação de Medidas Correctivas”, “Monitorização de Redes Enterradas de Abastecimento de Água” e “Utilização da Inspeção e da Monitorização como Ferramentas de Apoio à Decisão”, bem como os respectivos oradores, os Eng.<sup>os</sup> Francisco Serranito, Nuno Reis e João Pimentel, todos da EPAL.

No final da sessão decorreu um animado debate moderado pelo Eng. José Matos e Silva, com a participação interessada da assistência. ■

## Materiais de Utilização Recente em Geotecnia e o seu Enquadramento Ambiental (3.ª Parte)

Decorreu, no passado dia 14 de Dezembro, no auditório da sede em Lisboa, uma acção intitulada “Materiais de Utilização Recente em Geotecnia e o seu Enquadramento Ambiental (3.ª Parte)”.

A sessão permitiu dar a conhecer a evolução tecnológica, no domínio dos materiais com utilização em geotecnia, tendo-se abordado não só as tecnologias de injeção de solos, com recurso a resinas expansivas, tendo em vista a redução da compressibilidade dos solos e a melhoria da sua resistência ao corte, mas também novos tipos de microestacas: um tipo de microestacas, inseridas sob pres-



são, o qual é especialmente vocacionado para a estabilização e sobrelevação de elementos de pavimento e de fundação; e um outro tipo de microestacas, de hélices, que, para além de poder satisfazer os requisitos do anteriormente referido, é ainda adequado para a realização de tirantes/ancoragens.

O painel de abertura ficou a cargo de Enrico

Postiglioni, Director Ibérico da Kappazeta Italiana. João Appleton, da A2P, abordou a “Problemática do Reforço de Fundações”, e Hugo Costa, da Kappazeta Portugal, fez uma “Apresentação da Técnica de Injeção GIE-TECH”. “Microestacas AKTIV” foi o tema abordado por Rudolfo Kauber, Director-Geral da Kappazeta Portugal. ■

## Visita Técnica à obra de alargamento e beneficiação do sublanço CRIL/Loures A8/IC1

Chefiada pelo Eng. José Matos e Silva, Coordenador da Comissão Executiva da Especialização em Geotecnia, acompanhado pela Eng.<sup>a</sup> Maria da Graça Alfaro Lopes, Coordenadora-Adjunta da referida Comissão, decorreu, no dia 15 de Dezembro, uma Visita Técnica à obra de alargamento (para 2x3 vias) e beneficiação do sublanço CRIL/Loures da A8/IC1.

A comitiva, composta por cerca de 20 participantes, foi recebida pela Eng.<sup>a</sup> Anita Mendonça de Sousa, do Consórcio MSF, Lena,



Novopca e Somague, a quem couberam as explicações técnicas. Foi possível visitar três frentes de obra, visualizando ensecadeiras de estacas-pranchas, entivações ancoradas do tipo “Berlim Provisório”, muros de gabiões e esta-

cas moldadas de grande diâmetro. A empreitada abrange uma extensão de cerca de 6,3 km, tem um prazo de execução de 18 meses e um custo de 30 milhões de euros. ■



## Comissão Executiva toma posse e divulga programa de acção

Um percurso de 1.000 quilómetros inicia-se com um primeiro passo e foi isso que um grupo de colegas do Colégio de Engenharia Electrotécnica fez em relação ao sector de iluminação – constituíram a Especialização em Luminotecnia, cuja Comissão Executiva tomou posse, nas instalações da Ordem dos Engenheiros, no passado dia 9 de Outubro.

Desde já, esta Comissão propõe-se alterar a actual situação em Portugal no que respeita ao domínio da iluminação, que tem constituído, desde sempre, uma preocupação nos países mais desenvolvidos, sendo exemplos:

- ▶ Illuminating Engineering Society of North America – IESNA – Organização fundada em 1906, possui mais de 10.000 membros, é responsável por mais de 100 publicações. A sua colaboração estende-se à formação, indústria, R&D. Publica regularmente um manual – Lighting Handbook – que é uma referência em todo o mundo;
- ▶ The International Commission on Illumination – CIE – Fundada em 1913, é a organização internacional por excelência na iluminação, sendo reconhecida pela ISO como uma entidade de normalização. 38 países (sendo 24 europeus) fazem parte desta organização. Infelizmente Portugal não está representado. Todos os Estados-membros possuem uma entidade nacional que coordena as actividades relacionadas com a luminotecnia. Exemplos: CEI em Espanha, AFE em França, FGL na Alemanha, ILE em Inglaterra, HIC na Grécia etc.;
- ▶ International Energy Agency – IEA – organização internacional que supervisiona toda a política energética mundial, da qual fazem parte 27 países. Publicou recentemente um extenso relatório, de mais de 600 páginas, sobre a utilização eficiente da iluminação no mundo. É, além disso, a entidade que superintende todas as diligências actuais no sentido de tornar os edifícios mais eficientes;
- ▶ European Lighting Designers' Association – ELDA e a The International Association

tion of Lighting Designers – IALD – são duas organizações profissionais respectivamente situadas na Europa e nos EUA que se destinam a promover a técnica e a arte de iluminar.

Infelizmente, em Portugal, as acções no domínio do desenvolvimento e divulgação do conhecimento na área da luminotecnia são escassas e não compatíveis com o que se passa na Europa e no resto do mundo desenvolvido, bem como com as necessidades e legislação actuais, quer no que respeita à utilização racional da energia, quer quanto à correcta utilização das técnicas de iluminação. Acresce ainda que a revolução nas fontes de luz, com o advento dos LED, é, por si só, suficiente para justificar um crescente interesse num domínio tão importante.

Assim, a actual Comissão Executiva irá desenvolver a sua actividade em cinco áreas. A saber: divulgação da especialização, formação profissional, cooperação com outras organizações (como a Ordem dos Arquitectos), legislação (nomeadamente na certificação de edifícios) e, por último, por ordem mas não por importância, caracterização de actos de engenharia.

Esta comunicação insere-se na primeira área – divulgação da especialização. Para isso entende-se que um Especialista em Luminotecnia é um profissional com formação em Engenharia Electrotécnica que, no âmbito da sua formação e desenvolvimento da actividade profissional, tenha realizado acções relevantes na área da luminotecnia – entende-se por luminotecnia a ciência e a arte de utilização da luz para iluminar os espaços e as respectivas actividades desenvolvidas nos mesmos.

A candidatura à outorga do título de Especialista deve ser efectuada nos termos fixados no Regulamento das Especializações. Os critérios específicos de avaliação incidirão na



formação e experiência prática na área da especialização, incluindo o número de anos de experiência profissional – quantos mais anos maior a valoração (mínimo 10 anos); reconhecimento, pelos pares, da actividade desenvolvida nas componentes de ensino, concepção, execução ou actividades relacionadas; trabalhos apresentados (projectos, comunicações, estudos etc.); formação académica complementar ou experiência docente; e formação profissional.

Uma especialização só pode manter-se se o número de profissionais for suficientemente elevado para a alimentar e se os critérios de admissão forem calibrados para reconhecer e diferenciar o efectivo mérito profissional do Especialista. Teremos de encontrar a solução de compromisso entre estes dois parâmetros opostos. Incentivamos, por isso, os colegas que trabalham neste domínio a candidatar-se a esta especialização. A informação sobre o processo de outorga do título de Especialista encontra-se disponível no Portal da Ordem dos Engenheiros. Não permita que esta luz se apague! ■

## Seminário “Manutenção de Activos Imobiliários”

O Seminário “Manutenção de Activos Imobiliários” decorreu no dia 20 de Outubro e correspondeu a uma organização conjunta do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica e da Especialização em Manutenção Industrial.

Este seminário insere-se num âmbito de melhoria contínua na investigação e desenvolvimento da actividade do Engenheiro de Manutenção Industrial. A Gestão de Activos Imobiliários, pelo seu peso na economia nacional, representa uma área de forte potencial para a qual se justificam novas técnicas de manutenção inovadoras e que garantam as expectativas implícitas e explícitas dos seus utilizadores. Numa perspectiva de permanente procura de novas experiências, para o seu programa de actividades e dando continuidade aos *workshop* e seminários já realizados, este evento permitiu uma complemen-

taridade numa área de crescente interesse, de forma a garantir uma fiabilidade elevada na exploração destes activos imobiliários.

Foi, portanto, neste contexto que se realizou o referido seminário proposto pelo Eng. Rui de Brito, ideia que mereceu, desde a primeira hora, o maior apoio da Especialização em Manutenção Industrial e ao qual se propuseram um conjunto de oradores cujas *curricula* se inseriam nas áreas que se pretendiam abordar. O seminário foi realizado no auditório da sede nacional da Ordem dos Engenheiros e contou com a presença de cerca de 100 participantes, entre membros da Ordem e público em geral. Teve a duração de um dia, onde foram apresentadas 11 comunicações em diversas áreas específicas da Gestão de Activos Imobiliários.

O Eng. Victor Gonçalves de Brito, Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenhei-

ros, fez a intervenção de abertura do Seminário, onde, de uma forma muito concisa, salientou a importância da manutenção industrial na Gestão de Activos Imobiliários, sobretudo, face ao momento actual.

A iniciativa decorreu balanceada em quatro temas fundamentais desta área: Condicionantes da manutenção, Manutenção de equipamentos, Manutenção de activos e Perspectivas de gestão.

No tema Condicionantes da Manutenção, intervieram o Eng. José Augusto da Silva Sobral, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), que abordou “Manutenção baseada na análise indutiva e dedutiva de acontecimentos” numa perspectiva dos equipamentos de protecção contra incêndios, referindo-se de uma forma muito objectiva aos aspectos legais envolvidos nesta actividade. O Eng. Nuno Henriques, também do ISEL, referindo-se a este tema fez uma intervenção centrada na “importância das infra-estruturas



## ESPECIALIZAÇÃO EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

▶ Alice Freitas ■ Tel.: 21 313 26 60 ■ Fax: 21 313 26 72 ■ E-mail: aafreitas@cdn.ordeng.pt

especiais nos edifícios de serviços no paradigma: maior conforto *vs* maior eficiência nos sistemas”.

Após o intervalo do café, o tema Perspectivas de Gestão teve a colaboração de três oradores. O primeiro a intervir foi o Eng. Manuel José Gomes dos Santos Pereira, responsável da empresa SERVASSISTE. A abordagem da “Manutenção de Edifícios e Equipamentos” foi realizada numa perspectiva muito prática, permitindo aos participantes uma percepção da complexidade da exploração e manutenção de um grande centro comercial. O segundo orador, Eng. Gonçalo Lencastre Medeiros, da Associação de Parques de Exposições do Norte (APEN), trouxe uma perspectiva da “Gestão de Activos na Indústria de Feiras e Congressos”, de uma forma muito integrada. O terceiro orador, Eng. Agostinho Abreu, da EDP Valor, conseguiu demonstrar, de uma forma bem estruturada, como é possível gerir a “Sustentabilidade e Manutenção de Instalações Administrativas na EDP”. Esta comunicação encerrou a sessão da manhã, a qual foi moderada pelo Eng. Mendonça Dias.

Após o almoço, o tema dominante foi a Manutenção de Equipamentos. A intervenção do Eng. José Pirralha, da empresa THYSENKRUPP, abriu a sessão da tarde com os equipamentos elevadores, escadas e tapetes rolantes, apresentação que suscitou grande interesse junto dos participantes. O segundo orador, Eng. Mário Nunes dos Reis, da CARRIER, apresentou a “Manutenção – A perspectiva da marca CARRIER”. Foi dominante o tema central do ar condicionado e a sua envolvente ambiental. A última intervenção deste tema ficou a cargo do Eng. José Domingos Ferreira Dias, da GRUNDFOS. Aqui tiveram muita relevância os “Equipamentos de Bombeamento – Manutenção com Eficiência Energética”.

O tema de encerramento foi a Manutenção de activos. A primeira intervenção foi do Eng. Paulo Soares de Oliveira, da empresa EFACEC, que referiu os principais aspectos dos “Activos Imobiliários – Princípios de Manutenção numa perspectiva da unidade de negócios manutenção do grupo ECA-CEC”. O segundo orador foi o Eng. Abel Carlos Pereira, da ISS. A “Gestão da Ma-

nutenção na Óptica do Fornecedor” constituiu a sua intervenção principal, onde analisou os vários aspectos relevantes da Plano de Manutenção Preventiva, o cumprimento da legislação e, sobretudo, o sistema de suporte informático. O fecho do tema ficou a cargo do Eng. Hélder Fernandes, da MANVIA, que se referiu à “Operação e gestão da manutenção no Almada Fórum e a optimização do serviço”.

A sessão da tarde, moderada pelo Eng. Rui de Brito, foi encerrada pelo Eng. Carrasquinho de Freitas, Vice-presidente do Conselho Directivo da Região Sul, que destacou o interesse destas iniciativas de formação da OE, demonstrado pela elevada adesão de participantes.

Como sublinhado final, refira-se que se considera este Seminário como um exemplo de como a colaboração entre duas estruturas da OE, o Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica e a Especialização em Manutenção Industrial, se tornou mais do que a soma das partes, tendo ficado a convicção de que esta iniciativa deverá ter continuação num futuro próximo. ■

## ESPECIALIZAÇÃO EM TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

▶ Alice Freitas ■ Tel.: 21 313 26 60 ■ Fax: 21 313 26 72 ■ E-mail: aafreitas@cdn.ordeng.pt

### Segurança no Transporte Ferroviário

**A**s Especializações em Transportes e Vias de Comunicação e em Engenharia de Segurança realizaram a 28 de Outubro, no auditório da sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, um painel sobre “Segurança no Transporte Ferroviário”.

Após a abertura presidida pelo Eng. Victor Gonçalves de Brito, Vice-presidente Nacional da OE, e uma breve intervenção do Eng. Firmino de Brito, Coordenador-adjunto da Comissão da Especialização em Engenharia de Segurança, o Eng. Jorge Zúñiga, Coordenador da Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, teceu algumas considerações sobre o assunto em apreço, seguindo-se as apresentações das comunicações, sendo a primeira da responsabilidade do Eng. Emídio Cândido do Instituto da Mobilidade e dos Transportes Ter-

restres, subordinada ao tema “Enquadramento legal da segurança no transporte ferroviário pesado”.

Seguiu-se o Eng. José Manuel Tomé, da REFER, que apresentou uma comunicação sobre a “Evolução dos sistemas de sinalização como contributo para a segurança ferroviária”, tendo focado a segurança dos sistemas ferroviários modernos, níveis de comando, sistema de controlo de velocidade e a Interoperabilidade – ETCS/ ERTMS. Em complemento, o Eng. Rui Barros, da CP, na sua comunicação sobre “Gestão da segurança do transporte ferroviário de passageiros e mercadorias na CP (*safety*)” apresentou a metodologia seguida na CP nesta vertente, bem como medidas para a melhor segurança.

Por outro lado, o Eng. Paulo Cerqueira, da Fertagus, desenvolveu o tema “Certificação

de segurança – implementação do sistema”, transmitindo a experiência vivida na empresa. Já o Eng. Almeida Teixeira, do Metro do Porto, fez uma abordagem à temática “Safety and Security – a experiência do Metro do Porto”. Finalmente, o Eng. António Valente, do Metropolitano de Lisboa, abordou “A evolução da segurança no Metropolitano de Lisboa” nas vertentes *safety* e *security* no que respeita a material circulante e infra-estruturas.

O Eng. Artur Bivar, membro da Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação moderou o debate que se seguiu à apresentação das comunicações e encerrou os trabalhos. ■

! Todas as apresentações deste painel podem ser consultadas na rubrica “dossier” no portal electrónico da Ordem dos Engenheiros em

[www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

## ENGENHARIA FLORESTAL

# Os Mitos Urbanos da Floresta (II)

## As Árvores Precisam de Ser Podadas!

### INTRODUÇÃO

Uma das afirmações mais categoricamente repetidas por esse país fora, quando se fala de árvores ornamentais em meio urbano, é a de que “as árvores precisam de ser podadas para se desenvolverem bem”. À força de ser repetido, este mito invadiu já os conceitos inconscientemente assimilados pelo cidadão comum, servindo, assim, para justificar junto da opinião pública toda a espécie de barbaridades praticadas na condução de árvores ornamentais. No entanto, nada mais fácil de desmentir do que esta patética sem sentido que tantas vezes tem estado na origem de autênticas mutilações praticadas sobre árvores de alinhamento e até mesmo de parques e jardins.

As árvores surgiram na natureza há cerca de 200 a 300 milhões de anos, a partir do período geológico designado por Carbónico (Fischesser, 1981; Menzel-Teltenborn *et al.*, 1991). Durante a maior parte dos muitos milhões de anos da sua evolução posterior, não existiu na Terra nenhum ser vivo que fosse capaz de realizar nelas qualquer tipo de corte ou eliminação de órgãos que se pudesse considerar destinado a beneficiá-las: os animais que delas se alimentavam não poderiam, de forma alguma, considerar-se preocupados com tal assunto. Se as árvores de um local deixassem de ser convenientes e adequadas à sua alimentação, por terem já delas aproveitado todo o alimento que lhes podiam fornecer, tinham na maioria dos casos mobilidade suficiente para procurarem algures aquilo de que necessitavam. As plantas que deixavam para trás, se sobrevivessem, não ficavam seguramente beneficiadas pela destruição dos seus órgãos através da acção dos vorazes herbívoros do passado, pelo menos tão destruidores como os do presente.

Muitas plantas, aliás, evoluíram claramente sob esta pressão dos herbívoros, tendo por isso desenvolvido mecanismos de defesa contra a predação dos seus órgãos. Tais mecanismos incluem, por exemplo, a capacidade para formarem substâncias tóxicas ou de

sabor desagradável em parte ou na totalidade dos seus órgãos, ou a formação de espinhos aguçados (Figura 1), ou ainda a formação de pelos e espinhos com substâncias urticantes ou de qualquer outra forma desagradáveis aos animais, tudo mecanismos de defesa que inibem ou desencorajam a voracidade dos herbívoros (Thomas, 2000).



Figura 1 – Espinhos com três pontas, muito rígidas e aguçadas, do espinheiro da Virgínia (*Gleditsia triacanthos* L.), espécie de origem norte-americana com alguma utilização em Portugal nos alinhamentos urbanos e em parques e jardins (Tapada da Ajuda, Lisboa)

Estes mecanismos indicam que as árvores não reagiram à mutilação dos seus órgãos, ao longo dos tempos geológicos, como se essa mutilação lhes fosse de alguma forma favorável. Pelo contrário, a evolução e a selecção natural sob a pressão dos agentes que provocavam essa supressão de órgãos parece ter conduzido à sobrevivência dos génotipos que foram capazes de limitar os danos daí resultantes, provavelmente porque foram esses os únicos que tiveram sucesso na reprodução. Há, contudo, excepções: algumas plantas adaptaram-se de outras formas ao consumo pelos herbívoros, favorecendo, por exemplo, o acesso de animais ao néctar açucarado das flores, ou aos seus frutos nutritivos. No primeiro caso, as plantas são beneficiadas através da polinização das flores, essencial à sua reprodução. No segundo, é através da melhor disseminação de sementes (por vezes resistentes aos sucos gástricos e dispersas depois de atravessarem o tubo digestivo

de um animal) que recebem a compensação pelo consumo de parte da sua biomassa. Em ambas as situações a acção dos animais é, ainda assim, limitada a órgãos específicos, devendo considerar-se uma relação simbiótica (ou seja, mutuamente benéfica) e não necessariamente uma forma de predação.

Não parece haver razões para crer que os

hominídeos tenham alguma vez exercido sobre as árvores um tipo de predação diferente do de qualquer outro consumidor dos seus órgãos. Os frutos podem, de facto, ter sido um dos recursos alimentares mais importantes das populações humanas de caçadores-recolectores, nos alvares da nossa história enquanto espécie animal diferenciada, constituindo ainda hoje uma componente fundamental da nossa alimentação. A capacidade de utilizar órgãos das plantas de forma a minimizar, por acção deliberada e racional, os efeitos negativos desse aproveitamento na sobrevivência e na reprodução destas é, contudo, muito recente na história do homem, inscrevendo-se nesse contexto a realização de podas nas árvores.

As únicas podas que a natureza efectua nas árvores são as que consistem na perda natural de ramos mortos, mais frequente nos ramos ensombrados da base da copa (que podem perecer, em muitas espécies, quando

deixam de receber luz suficiente), atacados por podridões provocadas por fungos, ou velhos e estruturalmente fracos, que facilmente se soltam por acção do vento ou da acumulação de neve ou gelo nas copas (Hill, 2004). Provavelmente, as primeiras podas efectuadas pelo homem primitivo consistiram na imitação desses processos naturais, pois era seguramente mais fácil recorrer a tais ramos, ainda presos às árvores ou já caídos sobre o solo, para obter combustível e matérias-primas, do que a quaisquer outros, que seriam bem mais difíceis de cortar e de queimar.

### AS PODAS NAS ÁRVORES ORNAMENTAIS

Podar uma árvore consiste em remover selectivamente ramos, de forma a satisfazer finalidades previamente estabelecidas de acordo com um propósito de condução das árvores (Michau, 1998; Harris *et al.*, 2004). Falamos, assim, de podas de frutificação (para estimular a produção de fruto), de formação ou conformação das copas (para condicionar a forma das copas), de subida das copas (para tornar as bases das copas mais altas), de manutenção (para manter as árvores saudáveis e com copas adequadas à segurança de pessoas e bens), ou sanitárias (para resolver problemas ocasionados nas copas pela ocorrência de pragas de insectos ou de doenças), para mencionar apenas os tipos principais. Em todos os casos, não são as necessidades das árvores que são tidas em causa (a não ser por mera coincidência), mas sim as necessidades do homem em relação às expectativas que o levam a intervir sobre aquelas plantas. **Não é a árvore que precisa de ser podada, é o homem que precisa de a podar para atingir objectivos específicos.**

As podas de frutificação são próprias das árvores de pomar e não se costumam aplicar em árvores ornamentais, nas quais faz geralmente pouco sentido otimizar a produção de fruto. No meio urbano, as árvores podem satisfazer diversos tipos de objectivos, além dos estéticos – amenização do microclima, defesa da privacidade, mitigação da poluição atmosférica, sumidouro de carbono, refúgio da vida silvestre, entre muitos outros –, mas seria quase ridículo incluir entre eles a optimização da produção de frutos. Em muitas situações, os frutos das árvores ornamentais podem até tornar-se um incómodo, pelas consequências da sua queda sobre o pavimento, na limpeza e na segurança de zonas de circu-

lação automóvel e pedonal. Por isso, a poda das árvores ornamentais é geralmente destinada à forma da copa ou, eventualmente, às suas dimensões e à segurança da circulação de pessoas e viaturas sob o seu coberto.

Idealmente, a poda das árvores ornamentais deve respeitar a forma natural da copa. No entanto, pode admitir-se, por razões culturais, um tipo de poda mais sofisticado e mais formal, dando às árvores formas rebuscadas, quer geométricas, quer de animais ou de colunas de monumentos (Figura 2). Esta arte, geralmente designada por topiaria, deve ser praticada por quem tenha a formação artística e técnica adequada à sua execução, em locais – geralmente jardins formais com es-



Figura 2 – Topiaria em plantas lenhosas de uma área com ajardinamento formal no Jardim Botânico do Funchal, na Região Autónoma da Madeira

tilo próprio – onde a presença de tais formas se harmonize com o espaço envolvente. Quando adequadamente realizada por pessoal habilitado, que proceda de acordo com os processos tecnicamente recomendados e nas espécies adequadas, este tipo de poda não é necessariamente prejudicial à sobrevivência das árvores, mas é dispendioso e exige precocidade (iniciando-se cedo na vida das árvores), continuidade e frequência, quanto mais não seja por ter de ser operada sempre sobre ramos de pequeno diâmetro (Michau, 1998).

Nos restantes casos, melhor será respeitar as formas naturais das árvores, intervindo de início apenas para eliminar bifurcações do eixo principal e pernadas que estejam a ficar muito grandes ou muito próximas da vertical, como se referirá mais adiante (as pernadas grandes e levantadas podem ser esteticamente inconvenientes e vir a ocasionar problemas de estabilidade e de segurança). Mais tarde, a poda serve para “desafogar” a copa, isto é, para eliminar parcialmente ramos que estejam a crescer demasiado próximos e den-

sos, ou a tomar direcções inconvenientes (ramos que crescem de cima para baixo, ou da periferia para o interior da copa, ficando totalmente à sombra). Pode também ser utilizada para orientar a expansão da copa de forma a não entrar em conflito com as de outras árvores ou com estruturas urbanas existentes nas proximidades, procedendo-se, então, de forma a respeitar critérios técnicos adequados às espécies e à situação concreta, e não de forma massiva e indiscriminada. Em qualquer caso, a eliminação de ramos mortos, doentes, partidos ou enfraquecidos (poda de manutenção) é sempre imperativa, por razões de segurança: um ramo que tombe inesperadamente pode representar um risco

potencial para pessoas e para os seus bens materiais, sobretudo se já tiver dimensão e peso relevantes.

Fora destas situações, não faz muito sentido insistir em podar uma árvore ornamental. Se a poda se efectua por se tratar de árvores demasiado grandes para o local onde se encontram (situação frequente, por exemplo, nas árvores de alinhamento das ruas e avenidas), é seguramente porque ocorreu uma falha de planeamento: ou as árvores foram mal escolhidas para tal localização, ou o local desenvolveu-se de forma que já não pode harmonizar-se com as árvores que lá foram colocadas. Em vez de mutilar barbaramente as árvores, prejudicando-as em termos estéticos e de sanidade futura, melhor seria substituí-las por outras com dimensões mais adequadas ao espaço disponível. Um dos princípios básicos da física é o de que, no Universo que conhecemos, dois corpos não podem ocupar simultaneamente o mesmo espaço, isto é, num passeio com 60 cm de largura, encostado à parede de um prédio alto, não cabe



Figura 3 – Plátano (*Platanus orientalis* L. var. *acerifolia* Aiton) localizado em passeio estreito e com dimensão excessiva para o espaço disponível (Parede, concelho de Cascais). Repare-se na deformação do lancil do passeio. Algumas das árvores deste alinhamento já sucumbiram ao excesso de podas a que foram sujeitas

um plátano cujo tronco esteja a aproximar-se dos 65 cm de diâmetro (Figura 3), da mesma forma que num espaço entre prédios com 8 metros de largura não cabe uma copa com 10 metros de diâmetro. Não adianta “escavar” a copa com podas excessivas e mesmo brutais, porque o problema não é a intensidade da poda, mas sim a exiguidade do espaço disponível para a árvore.

**OS EFEITOS DAS PODAS EXCESSIVAS**

Uma destruição exagerada e sem critério das copas de árvores demasiado grandes para os locais onde se encontram corresponde àquilo que, na gíria florestal e dos técnicos de arboricultura, se costuma designar depreciativamente por “poda camarária”, sendo, contudo, de toda a justiça referir que nem todas as Câmaras Municipais procedem actualmente a esta bárbara operação, totalmente desaconselhável do ponto de vista técnico, enquanto outras que o fizeram no passado corrigiram essa atitude em tempos mais recentes, dotando-se de técnicos qualificados na gestão do património arbóreo. As árvores que são submetidas ao corte de ramos de grande dimensão, para reduzir o volume ocupado pela copa, demoram demasiado tempo a cicatrizar as feridas de poda, ficando, assim, mais sujeitas à infecção por fungos causadores de podridões do lenho e à ocorrência de pragas de insectos (Figura 4).



Figura 4 – Este plátano, excessivamente podado num passado recente, mostra sintomas claros de podridão do lenho nas superfícies de corte mais extensas e expostas (São Pedro do Estoril, concelho de Cascais)

Em geral, a acção dos fungos que causam podridões na madeira traduz-se no desenvolvimento, dentro dos ramos e do tronco, de volumes com menor resistência a esforços, ou mesmo ocos, reduzindo a estabilidade física daqueles órgãos e a sua resistência a forças dinâmicas, como as que resultam da acção do vento sobre a copa. Com frequência, estes efeitos negativos das podas excessivas só se vêm a tornar evidentes anos depois, quando já não é de dedução imediata a relação entre a causa e o efeito, pelo que nada se aprende com o erro cometido, mesmo depois de árvores inteiras se quebrarem em dias de temporal, tornando evidente que tinham o tronco enfraquecido por uma podridão, ou oco, e não tinham condições para resistir às intempéries (Figura 5).

Uma outra consequência habitual das podas excessivas é a estimulação do abrolhamento de gomos dormentes e de gomos adventícios que se formaram na sequência dos cortes realizados. Os gomos dormentes constituem uma defesa das árvores para fazer face a deficiências no volume da copa e no armazenamento de reservas nutricionais (Thomas, 2000; Shigo, 2002). Acompanham o cresci-

mento, sem abrolharem, por vezes durante muitos anos, completando o seu desenvolvimento apenas quando ocorre uma perda de copa (por razões naturais ou devido às podas), ou quando passa a estar disponível para a árvore mais luz e calor (por exemplo, quando se abatem as árvores que se encontravam em volta, deixando mais expostas à radiação solar as copas das que permanecem). Os gomos adventícios formam-se, geralmente com abundância, em consequência de quaisquer tipos de cortes ou traumatismos que exponham o lenho, desenvolvendo-se em relação com os tecidos de cicatrização (o “calo”) daquelas feridas. Após uma poda excessiva, o abrolhamento de ambos os tipos de gomos ocasiona geralmente uma enorme proliferação de novos lançamentos (Figura 6), o que acaba por conduzir a novas intervenções drásticas, numa copa tornada demasiado densa e desordenada por sucessivos cortes sem critério técnico adequado.

A repetição destas podas excessivas não costuma ser, só por si, fatal para as árvores, pelo menos nas rústicas espécies que são mais frequentemente utilizadas nas ruas e avenidas urbanas, mas a repetição continuada da supressão de todo ou quase todo o aparelho foliar acaba por ir enfraquecendo aquelas plantas, que têm de mobilizar, de cada vez, as suas reservas de hidratos de carbono para proceder à substituição das folhas e ramos que perderam. Aparentemente, a poda causa um rejuvenescimento da parte aérea (que passa a apoiar-se em ramos mais novos e de crescimento eventualmente mais vigoroso do que os eliminados pelo corte), mas fá-lo a um custo quase sempre excessivo para as árvores, sobretudo pela repetição: de cada vez que é podada dessa forma, a árvore tem



Figura 5 – Cepo de um espinheiro da Virgínia com o tronco em avançado estado de decomposição e totalmente oco. Esta árvore foi abatida, na Tapada da Ajuda, por razões de segurança de pessoas e bens, pois o seu risco de queda era muito elevado

de mobilizar uma grande parte das substâncias nutritivas que tem armazenadas em tecidos de reserva, para substituir rapidamente o aparelho foliar de que necessita para a fotossíntese, que é uma função primordial para a sua nutrição.

Além disso e como se ilustrou acima, o estímulo ao abrolhamento de gomos dormentes e adventícios desorganiza as copas, que ficam esteticamente desvalorizadas, além de estar associado, em várias espécies, à formação de protuberâncias, ou esferoblastos, no tronco e nos ramos. Estas protuberâncias, de forma globosa saliente, são geralmente constituídas por grandes aglomerados de gomos que não chegaram a abrolhar e que, eventualmente, nunca o farão, contribuindo também para diminuir o valor estético das árvores ornamentais. Por outro lado, a multiplicação de superfícies de corte expostas e de cicatrização demorada favorece cada vez mais, com a repetição das podas, a proliferação de agentes de podridão da madeira, que se vão instalando, desenvolvendo e exercendo a sua acção destrutiva sobre os ramos e o tronco.

Em muitos casos, a escolha de espécies demasiado grandes, na idade madura, para o espaço em que se encontram, resulta de pouco conhecimento quanto ao crescimento das árvores e, também, da facilidade de propagação e da disponibilidade no mercado de algumas das espécies de uso mais comum em meio urbano. Estas, devido à referida disponibilidade e a uma propagação pouco dispendiosa, constituem com frequência uma escolha óbvia para dar resposta rápida à necessidade de plantar “alguma coisa” que cresça depressa, formando coberto e fornecendo sombra, sem que se equacionem as consequências futuras de uma opção por árvores capazes de atingir grande dimensão na idade adulta.

Neste contexto, tem-se até assistido, em Portugal, ao uso de choupas híbridas como se fossem árvores ornamentais, sendo, contudo, certo que se trata de cultivares obtidos por hibridação entre espécies diferentes (são posteriormente propagados por enraizamento de estacas, relativamente fácil nos choupas), desenvolvidos não pela sua beleza, que seria no mínimo muito discutível, mas pela aptidão para produzir rapidamente grandes quantidades de madeira destinada a alguns dos usos tecnológicos que são habituais para este material. Em suma, são árvores de crescimento



Figura 6 – Desorganização da copa em plátanos na sequência de uma poda excessiva (São Pedro do Estoril, concelho de Cascais)

rápido, susceptíveis de atingir, em pouco tempo, dimensões consideráveis, sendo, portanto, desaconselhável o seu uso fora de espaços amplos e abertos, mesmo que não se atenda à sua pouca aptidão ornamental.

#### EM CONCLUSÃO: ORGANIZAÇÃO DAS PODAS E INVENTARIAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARBÓREO

A forma mais correcta de efectuar as podas em árvores do espaço urbano deveria ser fundamentada numa inventariação regular e actualizada das árvores e das suas necessidades de intervenção, bem como numa planificação cuidadosa das operações a executar, a par com uma escolha mais criteriosa das espécies a instalar em cada local. A disponibilidade actual de meios informáticos facilita muito essa tarefa, sendo até possível elaborar bases de dados apoiadas em cartografia digital, a qual já é utilizada por muitas autarquias.

Por outro lado, as podas deveriam incidir sobre ramos de pequeno diâmetro, ocasionando superfícies de corte menores e de cicatrização mais rápida. A aplicação deste critério conduziria a que se removesse, de cada vez, um volume de copa muito menor do que aquele que é típico das mal afamadas “podas camarárias”, implicando, portanto, intervenções menos drásticas, iniciadas mais precocemente na vida das árvores e mais frequentes, mais fundamentadas em inspecções periódicas de um património devidamente inventariado e melhor organizadas. Em contrapartida, a poda poderia ter de ser repetida com maior frequência, em correspondência com a sua menor intensidade. Uma vantagem colateral desta racionalização das intervenções consistiria no muito menor volume de resíduos vegetais a retirar do local de cada vez, certamente com reflexos positivos no custo das operações respectivas.

Não se pode deixar de referir, também, que a poda de árvores não é uma operação comum de jardinagem, devendo ser efectuada por operadores com formação adequada para o efeito. A formação de podadores deve incluir (i) componentes de aplicação das operações de corte aos padrões de crescimento e desenvolvimento das diversas espécies de árvores, (ii) de selecção e utilização de equipamentos adequados à execução daquelas operações e (iii) de segurança no trabalho, tendo em vista não só a segurança dos próprios operadores, mas também a do cidadão comum, dado que as podas se realizam na maioria dos casos em espaços abertos ao público e difíceis de confinar. Em suma, aos operadores envolvidos nestas operações devem ser conferidas uma formação e uma dignidade profissionais que lhes têm faltado, e que não são compatíveis com a prática corrente de atribuir tais responsabilidades a jardineiros com qualificação profissional muito restrita. ■

\* Tel.: 21 365 34 88; Fax: 21 365 33 38;

E-mail: afabiao@isa.utl.pt

#### Bibliografia

- Fischesser, B. (1981). *Connaître les Arbres en 10 Leçons*. Hachette. Paris.
- Harris, R. W., Clark, J. R., Metheny, N. P. (2004). *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines*. 4th Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River (N. Jersey, USA).
- Hill, L. (2004). *Podar Facilmente*. Col. Eurograo, 62. Publicações Europa-América. Mem Martins.
- Menzel-Teltenborn, H., Neubauer, H. F., Wunsch, W., Caixinhas, L., Monteiro, A., Vasconcelos, T., Espírito-Santo, D. (1991). *Botânica, Vol II* (tradução e adaptação portuguesa de *Das Reich der Pflanzen*). Lexicoteca. Círculo de Leitores. Lisboa.
- Michau, E. (1998). *A Poda das Árvores Ornamentais*. Manual FAPAS. FAPAS – Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens / Câmara Municipal do Porto. Porto.
- Shigo, A. L. (2002). *Arboricultura Moderna*. Shigo and Trees Associates. Durham. Tradução portuguesa publicada pela Sociedade Portuguesa de Arboricultura. Avintes.
- Thomas, P. (2000). *Trees: Their Natural History*. Cambridge University Press. Cambridge.

## ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

# Avaliação do Impacto do Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão na Indústria Química Portuguesa

## INTRODUÇÃO

As alterações climáticas devem-se em parte ao chamado Efeito de Estufa, provocado, na sua grande maioria, por emissões atmosféricas de gases provenientes da actividade humana, nomeadamente actividades económicas. Em 1997 foi assinado o Protocolo de Quioto, que tinha por objectivo atingir, até 2012, uma redução global de emissões dos seis principais gases com efeito de estufa de, pelo menos, 5% abaixo dos níveis de 1990. No âmbito do Protocolo de Quioto, a União Europeia (UE) estabeleceu uma meta de redução global de 8% das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) e Portugal, ao abrigo do compromisso comunitário de partilha de responsabilidades, obrigou-se a limitar o aumento das suas emissões em 27%, relativamente aos valores de 1990. A formalização do compromisso europeu foi feita em 2002, através da Directiva 2002/358/CE e, mais tarde, em 2003, com a aprovação da Directiva 2003/87/CE, que visa a criação do Comércio de Europeu de Licenças de Emissão (CELE) de gases com efeito de estufa na UE, promovendo a sua redução em condições que ofereçam uma boa relação custo-eficácia e sejam economicamente eficientes. Numa primeira fase, apenas o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e alguns sectores industriais foram considerados, estando salvaguardada, para uma revisão futura, a inclusão de outros GEE e sectores relevantes, como o dos Transportes, a Indústria do Alumínio e a Indústria Química. Um dos requisitos da Directiva 2003/87/CE é o desenvolvimento, por parte de cada país, de um Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão (PNALE), que distribui pelos vários sectores os volumes máximos permitidos durante o seu período de aplicação, estando previstas penalidades para o incumprimento.

A Indústria Química gera emissões de vários GEE, em particular de CO<sub>2</sub>, tanto a partir dos processos industriais, como da geração de energia. Uma aquisição de licenças de emissão teria, assim, um custo associado que é incorporado nos custos de produção das empresas: quanto maior a intensidade em CO<sub>2</sub> e maior for a produção, maior a quantidade de licenças de emissão a adquirir e, conseqüentemente, os custos totais. Embora a Indústria Química, enquanto sector, não ficasse abrangida pela Directiva 2003/87/CE, foram incluídas as emissões provenientes da geração de energia deste sector em instalações com uma potência térmica nominal superior a 20 MW.

O objectivo principal deste trabalho é avaliar, através da criação de cenários em que existe a necessidade de aquisição de licenças de emissão, o impacto na Indústria Química portuguesa, estimando potenciais aumentos de custos e verificar se houve, por parte das empresas estudadas, a adopção de algum tipo de medidas de inovação tecnológica.

## FUNDAMENTOS DO COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO

Em política ambiental existem, essencialmente, dois grandes tipos de regulação ambiental: instrumentos de Comando e Controlo e instrumentos económicos, incluindo-se nestes últimos o Comércio de Licenças de Emissão.

Os instrumentos de Comando e Controlo são actualmente a forma dominante de regulação ambiental. O conceito base desta forma de regulação é a especificação, por parte do regulador, das medidas que as entidades poluidoras devem adoptar de forma a solucionar o problema associado à poluição. O regulador recolhe a informação necessária de modo a decidir as acções para controlar a poluição e indica aos poluidores quais as medidas para controlar a poluição, sendo usualmente bastante específico neste aspecto. Podem ser combinados com multas e penalizações para o não cumprimento da regulação estabelecida. Estes incentivos para o cumprimento das normas estabelecidas não devem ser confundidos com incentivos económicos para a redução da poluição. Embora os instrumentos de Comando e Controlo possam assumir uma larga variedade de formas, existem dois aspectos que os distinguem dos instrumentos económicos: escolha restrita por parte do poluidor no que concerne aos meios que serão utilizados para cumprir os objectivos ambientais e a falta de mecanismos para igualizar os custos marginais entre as diversas entidades poluidoras.

Os instrumentos económicos têm o seu fundamento em duas escolas distintas: a abordagem Pigouviana e o Teorema de Coase. A abordagem Pigouviana tem por base os estudos realizados por Pigou (1920) sobre as circunstâncias em que se criam divergências entre os custos sociais e os custos privados. Para ilustrar, considere-se o caso em que uma entidade A no acto de prestar um serviço, pelo qual é feito um pagamento, a uma outra entidade B, acidentalmente também presta um serviço, ou causa um dano, a entidades terceiras (não produtoras de serviços semelhantes), de tal forma que um pagamento por parte das partes beneficiadas ou uma compensação a estas pelos danos causados poderá não ser exactamente quantificável. O Teorema de Coase (Coase, 1960), explora a natureza recíproca do problema associado aos efeitos de uma actividade de uma entidade sobre o bem-estar de outras entidades e aborda o conceito de direitos de propriedade e da sua distribuição. Considerando duas entidades, uma poluidora, entidade A, e uma vítima da poluição, entidade B, uma visão convencional diz-nos que a entidade poluidora é a origem do problema e, como tal, deve ser responsabilizada pelo mesmo. Contudo, uma visão à margem de preconceitos de certo e errado, a entidade B, vítima da poluição, pode ser culpabilizada por sofrer as conseqüências da actividade da entidade A, ou seja, se B não existisse, a poluição gerada por A não iria ser origem de um problema. O Teorema de Coase levanta, assim, a questão sobre a legitimidade da forma de atribuir direitos de propriedade a uma ou a outra entidade. Coase conclui que, nas mesmas condições, não há diferenças para atingir um nível óptimo de eficiência global, entre ser o poluidor detentor do direito a poluir ou ser a vítima a detentora do direito a não sofrer as conseqüências da poluição, embora individualmente haja uma grande diferença entre possuir esses direitos de propriedade ou não os possuir. Uma vez que o direito a poluir é um direito de propriedade com um dado valor, se

for permitido o comércio desse direito de propriedade, deverá prevalecer o objectivo de atingir um nível de eficiência óptimo, independentemente da forma a quem foram concedidos inicialmente os direitos de propriedade.

**O COMÉRCIO DE LICENÇAS DE EMISSÃO**

O conceito do comércio de licenças de emissão, popularizado por Dales (1968) e formalizado por Montgomery (1972), seguindo o Teorema de Coase, tem por base a ideia de criar um sistema de direitos de propriedade ou licenças que concedem a quem as possui o direito de emitir uma unidade de um poluente. Estas licenças podem ser consideradas como *inputs* para a produção, tal como uma outra qualquer matéria-prima ou energia, e como tal terão um preço de mercado e serão comercializáveis como qualquer outra *commodity*. Como o número de licenças é limitado implicitamente ou explicitamente, terão o seu valor definido em função da sua disponibilidade. Montgomery (1972) demonstrou que o comércio de licenças de emissão permite alcançar os objectivos de redução de emissões ao menor custo possível porque dá aos poluidores uma flexibilidade na escolha da melhor forma de alcançar esses objectivos. Os custos marginais, os custos que são provenientes da necessidade de adquirir licenças adicionais, têm uma tendência de igualizar-se, o que é um aspecto relevante quando existem no mercado operadores com diferentes tecnologias e capacidades a competirem entre si, em especial quando se tratam de indústrias intensivas em energia.

**O PNALE E AS EMISSÕES DA INDÚSTRIA QUÍMICA**

No âmbito da Directiva 2003/87/CE, o desenvolvimento do PNALE estabeleceu o tecto máximo de emissões para Portugal, distribuindo, pelos vários sectores, o volume máximo de emissões permitido durante o seu período de aplicação. O pagamento da multa por emissões excedentárias não dispensa o operador da obrigação de devolver uma quantidade de licenças de emissão equivalente às emissões excedentárias aquando da devolução das licenças de emissão relativas ao ano civil subsequente. A atribuição sectorial anual de licenças de emissão do PNALE I e a consequente proposta de atribuição sectorial de licenças de emissão do PNALE II foi feita do seguinte modo:

Quadro 1 – Atribuição sectorial de licenças de emissão do PNALE I e proposta de atribuição sectorial de licenças de emissão do PNALE II, para as instalações existentes. Unidade tCO<sub>2</sub>/ano

Sector	PNALE I	PNALE II	Diferença (%)
Centrais Termoeléctricas	20.969.238	16.476.305	-21,4
Refinação	3.265.877	3.123.107	-4,4
Cogeração	2.480.025	2.628.844	6,0
Instalações de Combustão	535.445	1.489.104	178,1
Materiais Ferrosos	308.784	336.376	8,9
Cimentos e Cal	7.135.493	7.044.495	-1,3
Vidro	681.153	701.586	3,0
Pasta de Papel	362.841	361.848	-0,3
Cerâmica	1.189.995	588.637	-50,5
Total	36.928.851	32.750.602	-11,3

Fonte: IA (2006)

Apesar da diminuição do volume total de emissões do PNALE I para o PNALE II, note-se o aumento significativo das licenças de emissão atribuídas ao sector das Instalações de Combustão, fruto de uma redefinição deste conceito. No PNALE I estavam incluídas

todas as instalações com potência térmica nominal superior a 20 MW que fornecem um produto energético para utilização noutro ponto da instalação ou fora dela (IA 2004). Para o período de 2008-2012, o conceito de instalação de combustão é mais abrangente, contemplando a inclusão de fontes de emissão relativas a instalações do sector químico. Neste conceito redefinido, incluem-se não só “os equipamentos cujo calor produzido seja usado noutro equipamento, através de um meio como a electricidade, vapor ou termofluído”, tal como definido no PNALE I, mas também outras fontes de emissão, como fornalhas de instalações de negro de fumo, *crackers* de etileno/propileno e fornalhas de instalações de *rockwool*. Para estas instalações foram excluídas emissões de processo, sendo apenas consideradas as emissões provenientes da geração de energia (IA, 2006). As atribuições do PNALE II prevêem aumentos significativos em várias instalações relativamente a anos anteriores, estando também já previsto um aumento significativo para novos investimentos. O peso do subsector químico dentro do sector das Instalações de Combustão, passa de 42% do PNALE I para 79 % para o PNALE II, *cf.*, enquanto no sector da cogeração se mantém relativamente estável (ver Quadro 2).

Quadro 2 – Peso do subsector da Indústria Química nos sectores de Cogeração e Instalação de Combustão no PNALE I e II. Unidade tCO<sub>2</sub>/ano

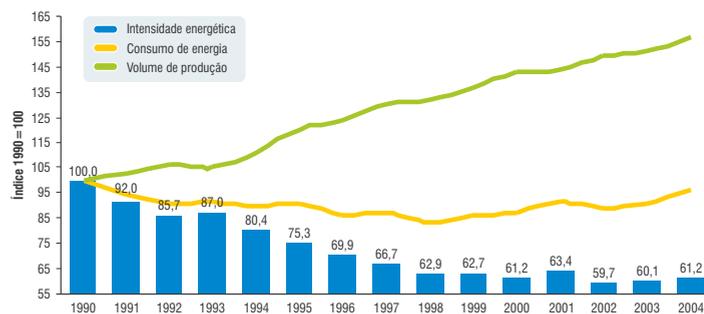
Sector	Sub-sector	PNALE I	%	PNALE II	%
Cogeração	Químico	873.247	35	945.713	36
Instalações de Combustão	Químico	225.061	42	1.173.762	79

Fonte: Instituto do Ambiente (2004, 2006)

**A INDÚSTRIA QUÍMICA NA EUROPA E A DIRECTIVA 2003/87/CE**

Com a entrada em vigor da Directiva 2003/87/CE, surgiram receios por parte dos vários sectores da Indústria europeia que as restrições de emissões de GEE pudessem levar à perda de competitividade internacional. O consumo de energia é um grande factor de custos na Indústria Química europeia, representando aproximadamente 130 Mtep, um valor que é cerca de 3% do consumo de energia mundial e 12 % do consumo de energia da UE a 25 (Botschek, 2006). Desde há vários anos que a Indústria Química europeia aumenta a sua eficiência energética, reduzindo o seu consumo de unidade de produção. Em 2004, o consumo de energia por unidade de produção era 39% mais baixo em relação a 1990. A eficiência energética é contudo limitada: quanto maior é o nível de eficiência energética alcançado, mais difícil é fazer melhorias adicionais. Não obstante, desde 1990, os níveis de produção aumentaram sucessivamente, mantendo o consumo de energia constante e consequentemente, baixando a intensidade energética significativamente (Ver Figura 1).

Figura 1 – Intensidade energética na Indústria Química europeia



Fonte: Adaptado de Hadri, Weigel (2006)

Entre 1990 e 2004, a produção da Indústria Química Europeia subiu cerca de 56%, enquanto o consumo de energia manteve-se estável e as emissões de GEE foram reduzidas em mais de 20%. Desta forma, as emissões de GEE por unidade de energia consumida foram reduzidas em quase 25% e as emissões de GEE por unidade de produção foram praticamente reduzidas a metade desde 1990 (Figuras 2 e 3).

Figura 2 – Emissões de GEE, consumo de energia e volume de produção da Indústria Química europeia

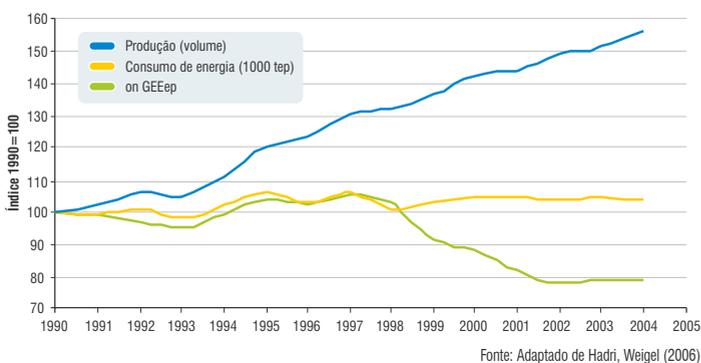
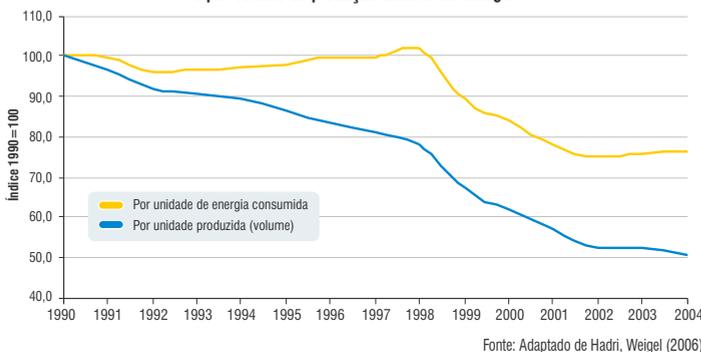
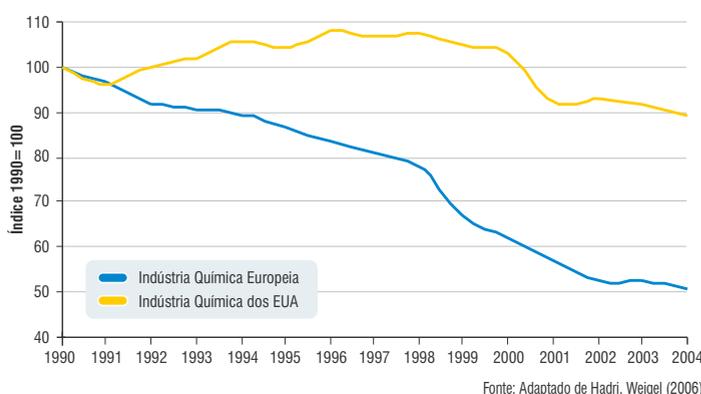


Figura 3 – Emissões de GEE da Indústria Química europeia, por unidade de energia consumida e por volume de produção unitário de energia



Em comparação com a sua congénere dos EUA, a Indústria Química europeia realizou mais reduções na intensidade de emissões de GEE por unidade de produção e é actualmente mais eficiente. A Indústria Química dos EUA diminuiu as suas emissões em 30%, enquanto que a europeia diminuiu em 50% (Figura 4).

Figura 4 – Comparação da evolução da intensidade de GEE da Indústria Química europeia e dos EUA por volume de produção unitário



Na sua posição sobre o CELE, o CEFIC (European Chemical Industry Council) salienta que a Indústria Química europeia tem aumentado progressivamente a sua eficiência energética, que reduções de emissões devem ser feitas numa base voluntária e nacional e os

objectivos de redução de emissões devem ser relativos e não absolutos, baseados na eficiência energética ou na intensidade em emissões de GEE. A Indústria Química europeia é uma indústria global e compete globalmente; é uma indústria intensiva na utilização de energia e a sua competitividade depende substancialmente dos custos energéticos (Ribeiro, Nunes, 2001). Qualquer medida que, unilateralmente, aumente os custos energéticos em comparação com os custos energéticos de outros espaços económicos, sejam eles constituídos por países desenvolvidos ou não, iria fazer com que a sua competitividade fosse ameaçada. A sua exposição à concorrência internacional, juntamente com a sua dependência energética tornam-na, assim, particularmente vulnerável aos compromissos do Protocolo de Quioto. De uma forma geral, para indústrias que actuam à escala global, iniciativas como o CELE devem levar a soluções à escala global, de forma a reduzir a incerteza que conduz ao atraso em concretizar investimentos na UE e encoraja a produção fora deste espaço económico.

**METODOLOGIA DE ESTUDO**

Os potenciais impactos do PNALE na Indústria Química portuguesa foram avaliados estimando aumentos de custos unitários de quatro empresas integradas no subsector da indústria química nos sectores de instalação de combustão e cogeração, em vários cenários, seguindo a metodologia de Reinaud (2005). Nesta metodologia, definem-se custos directos como sendo a soma dos custos de redução de emissões e dos custos de aquisição de um volume de licenças de emissão. Estes custos directos referem-se apenas à produção marginal, ou seja, ao volume de produção cujas emissões associadas não estejam cobertas pelo montante atribuído pelo PNALE. Estes custos dependem da intensidade em CO<sub>2</sub> por unidade produzida e serão tanto menores quanto maior for a eficiência energética. Os custos indirectos devem-se ao aumento do preço da electricidade, causados por uma passagem de custos do sector electroprodutor. Os custos totais são a soma de custos directos e indirectos. Os cenários criados consideram a aquisição de 5, 10, 15 e 20 % das licenças totais no mercado, a preços de 5, 10, 15, 30 e 50 €/t CO<sub>2</sub>. Como referencial, note-se que 40 e 100 €/t CO<sub>2</sub> são os valores da penalidade por incumprimento durante o período de vigência do PNALE I e PNALE II, respectivamente.

**IMPACTOS DIRECTOS DO CELE NA INDÚSTRIA QUÍMICA PORTUGUESA**

Os impactos directos do CELE nos custos de uma empresa são causados por qualquer medida para reduzir emissões ou gastos em licenças de emissão para além das atribuídas inicialmente. Considera-se que o custo de reduzir emissões é, no máximo, igual ao custo da licença de emissão. Um instrumento económico baseado no mercado, como o CELE, permite que as reduções de emissões sejam feitas até ao ponto em que se torna mais vantajoso adquirir no mercado licenças de emissão, do que continuar a realizar medidas adicionais de redução. Esta é, sem dúvida, uma das vantagens que o CELE possui em relação aos instrumentos de Comando e Controlo e o tornam mais atractivo, de um ponto de vista de cumprimento regulativo, para indústrias intensivas em energia, como é o caso da Indústria Química. A intensidade em CO<sub>2</sub> na produção terá um impacto di-

Figura 5a – Aumento de custos na produção total das empresas A e B

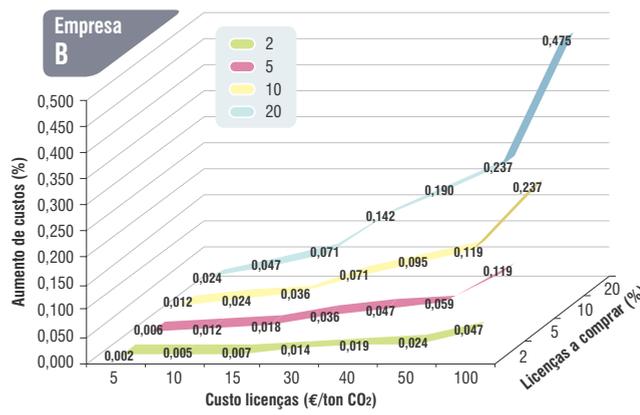
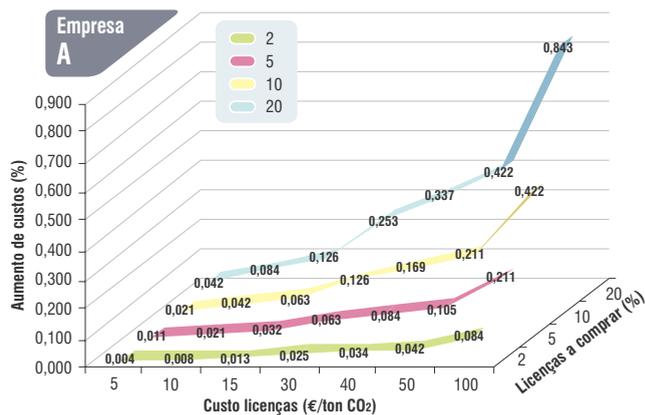
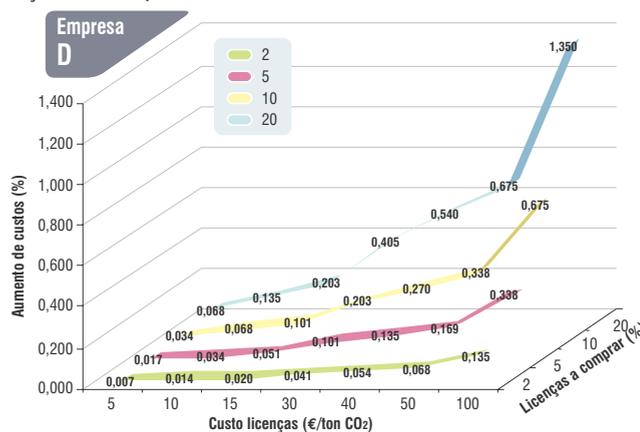
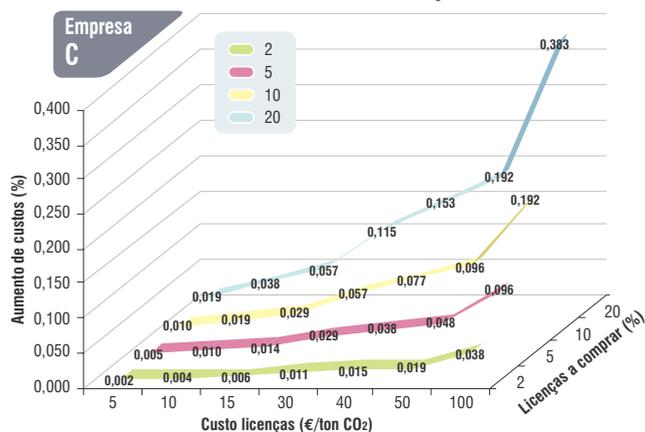


Figura 5b – Aumento de custos na produção total das empresas C e D



recto mais visível na produção marginal, diluindo-se para a produção total tanto mais quanto maior for a quantidade de licenças de emissão atribuídas gratuitamente pelo regulador (Figuras 5a e 5b).

**IMPACTOS INDIRECTOS DO CELE NA INDÚSTRIA QUÍMICA PORTUGUESA**

O aumento dos preços de electricidade é uma consequência da inclusão das empresas do sector electroprodutor na Directiva 2003/87/CE, levando à passagem de custos para os consumidores (Quadro 3).

Quadro 3 – Aumento dos preços de electricidade na UE para uma passagem de custos de 100%

Preço das licenças de emissão (€/t CO <sub>2</sub> )	0	5	10	15	30	50
Aumento no preço da electricidade (%)	0	5	11	16	32	53
Preço da electricidade (€/MWh)	47,12	49,62	52,63	54,63	64,14	72,16

Fonte: Reinaud (2005)

De forma a aferir melhor a dimensão dos impactos na Indústria Química portuguesa, comparam-se os aumentos de custos expectáveis nos mesmos cenários que para outras indústrias abrangidas pela Directiva 2003/87/CE, sendo os valores representativos de uma instalação tipo em cada um dos sectores na UE (Quadro 4).

Quando comparadas com as indústrias do aço, cimento e pasta e papel, as empresas estudadas apresentam aumentos nos custos totais por tonelada de produto fabricado bastante inferiores, podendo estes apenas ser comparáveis aos aumentos de custos da indústria do aço por via secundária (EAF), que é deste grupo a menos intensiva em emissões de CO<sub>2</sub>. No entanto, para estas indústrias, são consideradas as emissões processuais de CO<sub>2</sub>, enquanto que para as empresas do sector químico nacional, apenas se consideram emissões provenientes da geração de energia. Com base na análise dos aumentos de custos totais, tanto da

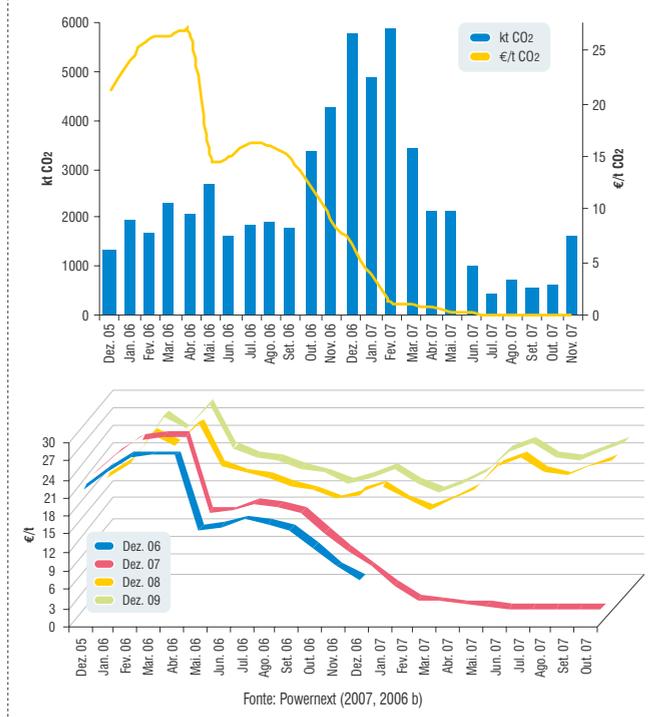
produção marginal como da produção total, conclui-se que o CELE teria nestes cenários apenas um impacto modesto. Com o PNALE actual, os operadores apenas incorrem em custos se tiverem que adquirir no mercado licenças de emissão para as emissões excedentárias que

Quadro 4 – Aumento, em %, dos custos totais por tonelada de produção marginal para as empresas A, B, C e D e para as indústrias de fabrico de aço (processos BOF e EAF), Cimento e Pasta e Papel

	Aumento de Custos (%)	Preço das licenças de emissão (€/t)			
		5	10	15	30
Empresa A	Indirectos	0,09	0,20	0,29	0,59
	Directos	0,22	0,43	0,65	1,29
	<b>Total</b>	<b>0,31</b>	<b>0,63</b>	<b>0,94</b>	<b>1,88</b>
Empresa B	Indirectos	0,07	0,16	0,24	0,48
	Directos	0,12	0,24	0,36	0,71
	<b>Total</b>	<b>0,19</b>	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>1,19</b>
Empresa C	Indirectos	0,38	0,83	1,21	2,42
	Directos	0,14	0,29	0,43	0,86
	<b>Total</b>	<b>0,52</b>	<b>1,12</b>	<b>1,64</b>	<b>3,28</b>
Empresa D	Indirectos	0,39	0,86	1,25	2,49
	Directos	0,34	0,68	1,01	2,03
	<b>Total</b>	<b>0,73</b>	<b>1,53</b>	<b>2,26</b>	<b>4,52</b>
Aço (BOF <sup>1</sup> )	Indirectos	0,2	0,5	0,7	1,5
	Directos	4	7	11	22
	<b>Total</b>	<b>4,2</b>	<b>7,5</b>	<b>11,7</b>	<b>23,5</b>
Aço (EAF <sup>2</sup> )	Indirectos	0,4	0,8	1,3	2,5
	Directos	0	1	1	2
	<b>Total</b>	<b>0,4</b>	<b>1,8</b>	<b>2,3</b>	<b>4,5</b>
Cimento	Indirectos	0,7	1,5	2,2	4,5
	Directos	9	17	26	51
	<b>Total</b>	<b>9,7</b>	<b>18,5</b>	<b>28,2</b>	<b>55,5</b>
Pasta e Papel	Indirectos	0,5	1,1	1,6	3,3
	Directos	1	3	4	8
	<b>Total</b>	<b>1,5</b>	<b>4,1</b>	<b>5,6</b>	<b>11,3</b>

1 BOF - Basic Oxygen Furnace (Alto Forno): via primária de produção de aço a partir de minério, coque e calcário  
 2 EAF - Electric Arc Furnace (Forno Eléctrico): via secundária de produção de aço a partir da reciclagem de sucata  
 Fonte: Reinaud (2005), e dados cedidos pelas empresas A, B, C e D

Figura 6 – Evolução do preço no mercado spot e do volume de licenças de emissão comercializado evolução do preço das licenças de emissão para mercados futuros entre Dezembro de 2005 e Novembro de 2007



não estejam previstas. A evolução dos preços de mercado spot de licenças de emissão no mercado acentua ainda mais esta ideia, pois desde a entrada em vigor do CELE, que o seu preço por tonelada diminuiu de 21,11 €/tCO<sub>2</sub> em Dezembro de 2005 para 0,07 €/tCO<sub>2</sub> em Novembro de 2007. O preço de mercado futuro tem também tido uma evolução que permite às empresas salvaguardar as suas necessidades de licenças de emissão sem incorrerem em custos excessivamente elevados (Figura 6).

**CONCLUSÕES**

Os estudos de simulação realizados para outros sectores confirmam que, assumindo o cumprimento dos compromissos de Quioto, o CELE emerge como a opção mais eficiente a nível de custos, sendo o seu impacto na competitividade relativamente modesto e as perdas de competitividade que ocorrem são menores do que as perdas que ocorrem em cenários de regulação alternativos. O CELE poderá ainda ter impactos positivos na competitividade mas, contudo, o principal resultado não é estimular o crescimento económico, mas sim reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> para os níveis acordados no Protocolo de Quioto ao custo mais eficiente (Oberndorfer *et al.*, 2006). As licenças de emissão, sendo atribuídas gratuitamente, apenas em caso de incumprimento se tornarão numa fonte de custos, podendo, em consequência, disso ter efeitos na competitividade. As perdas de competitividade não são uma consequência da aplicação do CELE, mas sim das restrições das emissões de GEE assumidas pela UE no âmbito do Protocolo de Quioto. Também não se verifica que a competitividade dos sectores abrangidos pelo CELE seja mais afectada do que a competitividade dos sectores não abrangidos (Klepper, Peterson, 2004). Sobre os efeitos sobre a inovação, a literatura indica que não é claro que os mecanismos de mercado despoletem maiores níveis de inovação que outros instrumentos de política ambiental. Na verdade, o facto de as licenças serem atribuídas gratuitamente pode, assim, constituir uma ausência de estímulo

para a inovação. A eficiência energética ganha cada vez mais importância em contextos industriais, não só por motivos económicos, mas também por motivos relacionados com exigências ambientais crescentes. No caso da Indústria Química portuguesa, no decorrer deste trabalho (Tomás, 2008), recolheu-se informação que indica que a inovação tecnológica, como forma de aumentar a eficiência energética dos processos, é também uma forma de ir ao encontro das exigências de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. As restrições, em termos de emissões, levam também à consideração desta condicionante na avaliação estratégica de novos investimentos. Os aumentos de custos verificados para os cenários criados, tanto da produção marginal, como da produção total, são para a Indústria Química portuguesa pouco significativos, quando comparados com outras indústrias na UE. Estes cenários podem considerar-se como casos extremos, já que actualmente o PNALE atribui gratuitamente a totalidade das licenças de emissão aos vários operadores. Mantendo-se a tendência de cumprimento, a Indústria Química portuguesa não sofrerá impactos significativos enquanto o PNALE abranger as suas emissões. Em caso de incumprimento, dada a evolução do preço de mercado das licenças de emissão, os custos de aquisição de licenças não terão impactos significativos, pois o seu preço atingiu (nos últimos meses de 2007) valores inferiores a 1 €/tCO<sub>2</sub>, sendo este valor bastante inferior aos valores por tonelada de CO<sub>2</sub> usados na criação dos cenários. Os mercados futuros também têm tido uma evolução favorável, o que permitirá às empresas da Indústria Química nacional não serem confrontadas com aumentos significativos dos seus custos totais de produção para o próximo período de 2008 a 2012. ■

1 Artenius, Zona Industrial, 7520 Sines

Autor correspondente – E-mail: Rogerio.Tomas@arteniuspta.com

2 Centro de Engenharia Química e Biológica, IBB - Inst. de Biotecnologia e Bioengenharia, IST

3 Instituto Superior de Economia e Gestão

4 Departamento de Engenharia Química, ISEL

**Referências**

- Botschek, P (2006), Opportunities and challenges in the regulatory environment in Europe. *Workshop in the Framework of the G8 Dialogue on Climate Change, Clean Energy and Sustainable Development*. IEA in collaboration with CEFIC. 12 – 13 December, Brussels.
- Coase, R. H., (1960) - The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, 3, pp. 1-44.
- Dales, J. H. (1968) - *Pollution, Property, and Prices*, University of Toronto Press, Toronto.
- Hadhri, M; Weigel, A (2006) - *Facts and Figures: The European Chemical Industry in a worldwide perspective*, CEFIC, December, Brussels.
- Instituto do Ambiente (IA) (2004) - *Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão 2005-2007, (PNALE I)*, Versão para Notificação à Comissão Europeia, 4 de Maio, Lisboa.
- Instituto do Ambiente (IA) (2006) - *Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão 2008-2012, (PNALE II)*, Versão para Notificação à Comissão Europeia, 28 de Setembro, Lisboa.
- Klepper, G., Peterson, S. (2004) - The EU Emissions Trading Scheme, Allowance Prices Trade Flows, Competitiveness Effects, *European Environment*, 14, pp. 201-218.
- Oberndorfer, U., Rennings, K., Sahin, B. (2006) - *The Impacts of the European Emissions Trading Scheme on Competitiveness and Employment in Europe – a Literature Review*, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), May, Mannheim.
- Montgomery, W. D., (1972) - Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs, *Journal of Economic Theory*, 5, pp. 395-418.
- Pigou, A.C. (1920) - *The Economics of Welfare*, MacMillan, London.
- Porter, M.E., van der Linde, C. (1995) - Towards a New Conception of the Environment - Competitiveness Relationship, *The Journal of Economic Perspectives*, 9, pp. 97-118.
- Powernext Carbon (2007a) - *Bulletin mensuel du marché européen du CO2*, Numéro 10, Janvier 2007.
- Powernext Carbon (2007b) - *Bulletin mensuel du marché européen du CO2*, Numéro 19, Novembre 2007.
- Reinaud, J. (2005) - *Industrial Competitiveness under the European Union Emission Trading Scheme*, IEA Information Paper, February, Paris.
- Ribeiro, F.R., Nunes, C.P (2001) - *As Indústrias Químicas em Portugal: Perspectivas para o Século XXI*, Escolar Editora, Lisboa.
- Tomás, R.A.F. (2008) - *Avaliação do Impacto do Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão na Indústria Química Portuguesa*, Tese de Mestrado em Gestão e Estratégia Industrial, ISEG, Lisboa.

# Conselho Jurisdiccional

## ACÓRDÃO

Em reunião ocorrida no dia 10 de Julho de 2009, o Conselho Disciplinar da Região ... procedeu, nos termos do artigo 36.º do Regulamento Disciplinar da Ordem dos Engenheiros, aprovado na Assembleia de Representantes (AR) de 25 de Novembro de 1995 com as alterações introduzidas na AR de 29 Março de 2003 e publicado em versão integral e actualizada como Regulamento n.º 30/2003, no Diário da República, II Série, n.º 164, de 18 de Julho de 2003, ao julgamento do Processo CDISN 06/2008, em que é arguida a Senhora Engenheira ..., Membro Efectivo da Ordem dos Engenheiros com a Cédula Profissional n.º ..., inscrita na Região ... sob o n.º ... e no Colégio de Engenharia Civil, e residente em ..., tendo proferido, por unanimidade, o seguinte Acórdão:

## A) RELATÓRIO

1. Em 15 de Julho de 2008 deu entrada na Ordem dos Engenheiros – Região ... um ofício e documentos anexos, que aqui se dá como integrado e reproduzido e se encontra junto aos autos, proveniente da sociedade A, imputando à engenheira arguida a prática de determinados factos que, no entender da entidade participante, configuravam a violação culposa de deveres deontológicos.
2. Concretamente, a entidade participante afirmava ter sido contratada pela empresa B para prestar serviços de Segurança e Saúde no Trabalho numa obra de construção civil a executar por esta empresa construtora, relativa à construção do alargamento e beneficiação para 2x3 vias do sublanço Condeixa/Coimbra Sul e do sublanço Coimbra Sul/Coimbra Norte – trecho I (até ao km 190+100) – da Auto-estrada A1, mediante contrato iniciado em Julho de 2007 e cujo término estava previsto para Janeiro de 2009.
3. Por forma a dotar-se com os recursos humanos necessários para dar cumprimento ao contrato celebrado com a empresa B, a empresa participante contratou, em 8 de Agosto de 2007, a engenheira arguida, que iniciou imediatamente funções na obra de construção civil acima mencionada.
4. Em 9 de Junho de 2008, a empresa participante recebeu uma carta da engenheira ora arguida na qual esta última lhe comunicava a sua decisão de rescindir o contrato de trabalho que havia celebrado com a empresa A.
5. Em 22 de Junho de 2008, a empresa B recebeu uma carta da empresa A, na qual esta empresa de construção civil comunicava à empresa participante a sua decisão de rescindir o contrato de prestação de serviços de Segurança e Saúde no Trabalho celebrado.
6. Posteriormente, chegou ao conhecimento da empresa A que a arguida tinha sido contratada directamente pela empresa B para desempenhar na mesma obra as funções que desde Agosto de 2007 vinha desempenhando por conta da empresa participante.
7. Na sequência da recepção da participação acima mencionada, o Conselho Disciplinar da Região ... da Ordem dos Engenheiros deu início ao respectivo processo disciplinar, iniciando a fase de averiguações e enviando uma carta à arguida, com cópia da participação, solicitando-lhe que prestasse esclarecimentos sobre a situação em causa, nos termos do disposto na alínea g) do n.º 1 do artigo 83.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros.
8. A arguida respondeu àquela solicitação através de uma carta com documentos anexos, que deu entrada na Ordem dos Engenheiros em 7 de Outubro de 2008 e que se encontra junto aos autos.
9. Naquela sua resposta, a engenheira ora arguida confirmou ter enviado à empresa participante uma carta em que manifestava a intenção de rescindir o contrato de trabalho que havia celebrado com aquela entidade patronal, com efeitos a partir de 7 de Julho de 2008, uma vez que, em finais de Maio de 2008, tinha sido convidada para integrar os quadros da empresa de construção civil C.
10. De acordo com as declarações prestadas pela arguida, só em 20 de Junho de 2008 é que a empresa B, sabendo que ela se tinha demitido da empresa A, lhe apresentou uma proposta para a contratar.
11. Em face desta nova proposta de trabalho, que entendeu ser mais interessante para si, a engenheira arguida desistiu de celebrar o previsto contrato de trabalho com a empresa C e aceitou o contrato de trabalho que lhe tinha sido proposto pela empresa B, para continuar a exercer, agora directamente por conta desta empresa, as mesmas funções que vinha exercendo na obra de construção civil de alargamento da auto-estrada A1 onde trabalhava.
12. Nos termos da sua resposta, a arguida afirma que se limitou a exercer o direito de escolher a entidade para quem desejava prestar os seus serviços enquanto engenheira, rejeitando que tenha incumprido qualquer dever deontológico plasmado no Estatuto da Ordem dos Engenheiros.
13. A participação apresentada pela empresa A e a resposta da arguida foram analisadas pelo Conselho Disciplinar da Região ... da Ordem dos Engenheiros, que considerou existirem indícios de que a arguida não cumpriu a obrigação deontológica de se opor a qualquer forma de concorrência desleal, prevista no n.º 2 do artigo 88.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros.
14. E de que a violação daquela norma deontológica teria sido perpetrada pela arguida culposamente, pois esta, ao aceitar celebrar um contrato de trabalho com a empresa cliente da empresa A junto da qual exercia funções por conta desta última empresa, sua entidade patronal, para executar, directamente, o mesmo serviço que estava contratado entre as duas empresas, bem sabia que isso implicaria a rescisão do contrato de prestação de serviços que existia entre a empresa A e a empresa B.
15. E que isso prejudicaria economicamente a empresa participante, configurando uma situação de concorrência desleal praticada sobre a empresa A pela arguida, que acabava de cessar o seu contrato de trabalho com esta empresa.
16. Com estes fundamentos, foi proferida acusação, nos termos do artigo 32.º do Regulamento Disciplinar da Ordem dos Engenheiros, nos termos da qual, a engenheira arguida foi acusada da prática de uma infracção disciplinar consistente na violação culposa da norma deontológica prevista no n.º 2 do artigo 88.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros.
17. Notificada da acusação, a engenheira arguida apresentou defesa escrita, junta aos presentes autos, na qual confirma que a empresa A foi contratada pela empresa empresa B para prestar serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na obra designada “Empreitada para a construção do alargamento e beneficiação para 2x3 vias do sublanço Condeixa/Coimbra Sul e do sublanço Coimbra Sul/Coimbra

Norte – trecho I (até ao km 190+100) – da Auto-estrada A1”, mediante contrato iniciado em Julho de 2007, cujo término estava previsto para Janeiro de 2009.

**18.** E que, para dar cumprimento àquele contrato de prestação de serviços, a empresa A colocou na obra a arguida bem como dois outros técnicos.

**19.** Afirmou ainda a arguida que era funcionária da empresa A desde Janeiro de 2007 e que no dia 6 de Junho de 2008 enviou uma carta à sua entidade patronal a comunicar a denúncia do contrato de trabalho, com efeitos a partir de 7 de Julho de 2008, tendo também comunicado essa denúncia verbalmente aos seus superiores hierárquicos.

**20.** A arguida diz também que denunciou o contrato de trabalho que mantinha com a empresa A porque em finais de Maio de 2008 lhe surgiu uma oportunidade de trabalho mais vantajosa, numa outra empresa, designada de empresa C, oportunidade essa que a arguida aceitou.

**21.** Afirma a arguida que em 20 de Junho de 2008 a empresa B tomou conhecimento que a arguida denunciou o contrato de trabalho que mantinha com a empresa A, tendo-a contactado com vista a contratar a arguida para exercer as funções de Gestora de Segurança na Obra designada “Empreitada para a construção do alargamento e beneficiação para 2x3 vias do sublanço Condeixa/Coimbra Sul e do sublanço Coimbra Sul/Coimbra Norte – trecho I (até ao km 190+100) – da Auto-estrada A1”.

**22.** Tal proposta passaria pela contratação da arguida, para iniciar funções no dia 10 de Julho de 2008, e tendo aceite a proposta, a arguida celebrou efectivamente com a empresa B um contrato de trabalho a termo certo, pelo prazo de 12 meses, para desempenhar as funções inerentes à categoria profissional de Técnico de Grau II.

**23.** Afirmou ainda a arguida, na sua defesa, que o facto de ter denunciado o contrato de trabalho que mantinha com a empresa A não conduziu à rescisão, por parte da empresa B, do contrato de prestação de serviços existente entre as duas empresas, mas que foi a própria empresa A que rescindiu aquele contrato, obrigando a ... a celebrar contratos de prestação de serviços análogos com outras duas empresas.

**24.** Foram ouvidas as três testemunhas arroladas pela arguida na sua defesa.

**25.** O Engenheiro ..., funcionário da empresa B, a exercer as funções de Director Técnico de Empreitada, superior hierárquico da arguida enquanto esta esteve ao serviço da empresa A, trabalhando na obra de alargamento da A1 em causa neste processo, afirmou ter tido conhecimento de que a arguida tencionava ir trabalhar para outra empresa e se desvinculara da empresa A, e como a obra em causa tinha exigências de segurança muito apertadas, informou a administração da empresa B das dificuldades que a empresa A teria na substituição daquela técnica e dos problemas que isso poderia provocar na obra.

**26.** Foi nessa circunstância que a empresa B decidiu propor à arguida a celebração de um contrato de trabalho para continuar a exercer as mesmas funções que vinha exercendo na obra.

**27.** Afirmou ainda esta testemunha, que a empresa A, tendo ficado desagradada com o facto da empresa B ter contratado a sua ex-técnica, não aceitou continuar o contrato que a ligava à empresa B com uma redução do seu objecto, isto é, excluindo o técnico de segurança de nível 5.

**28.** Afirmou ainda que a arguida continua a exercer as funções para as quais foi contratada pela empresa B sendo uma pessoa tecnicamente competente e eticamente séria.

**29.** O Licenciado em Engenharia ... afirmou ser cunhado da arguida e confirmou integralmente os factos alegados pela engenheira arguida na sua defesa, pois esta, dada a relação de amizade e familiar, foi-lhe confidenciando, ao longo do tempo, o que se passava em relação à sua situação profissional.

**30.** Relativamente à proposta que foi feita pela empresa C à engenheira arguida e que motivou inicialmente a sua rescisão com a empresa A, a testemunha afirmou ter acompanhado a arguida a esta entrevista, levando-a de carro ao local da sede daquela empresa, que se situa em .... Não assistiu, no entanto, à entrevista.

**31.** Quanto à carta de rescisão do contrato com a empresa A, foi a testemunha que ajudou a engenheira arguida a escrevê-la, pois também tinha mudado de emprego pouco tempo antes.

**32.** O Dr. ... conheceu a engenheira arguida em Março de 2008, num estaleiro da empresa B, em Coimbra, pois prestava serviços de arqueologia, também para a empresa B, numa obra próxima daquela que está em

causa no presente processo, onde a engenheira arguida trabalhava.

**33.** Confirmou essencialmente os factos alegados pela engenheira arguida na sua defesa, pois esta foi-lhe relatando a situação em virtude das relações de amizade e proximidade profissional entre os dois.

**34.** Relativamente ao facto da empresa a ter deixado de prestar serviços na obra, a testemunha teve conhecimento directo desse facto, por ter constatado que passaram a ser veículos de outra empresa do mesmo ramo, que não a empresa A, a estarem presentes no estaleiro, situação que foi falada entre os funcionários, causando à testemunha uma certa surpresa quando lhe foi transmitido que a empresa A tinha rescindido o contrato com a empresa B.

**35.** Pelo que conhece da engenheira arguida, considera-a uma profissional correcta, empenhada e cumpridora dos seus deveres profissionais e éticos.

**36.** Nas suas alegações de defesa escritas, apresentadas ao abrigo do artigo 35.º do Regulamento Disciplinar, a arguida clamou pela sua absolvição, reafirmando a tese explanada na sua defesa escrita.

**37.** Afirma, nesta sede, a engenheira arguida que denunciou o contrato com a empresa A porque lhe surgiu uma proposta de trabalho mais vantajosa por parte da empresa C e que foi a empresa A quem rescindiu o contrato que a ligava à empresa B, não sendo tal facto imputável ao fim da relação laboral entre a arguida e a empresa A.

**38.** Conclui dizendo que não estava vinculada a nenhum pacto de não concorrência que a impedisse de trabalhar em empresas concorrentes, uma vez cessado o vínculo laboral com a empresa A e que denunciou o contrato de trabalho com a empresa A porque lhe surgiu uma proposta de trabalho mais vantajosa feita pela empresa C, e só mais tarde, já completamente livre, é que a empresa B lhe ofereceu outra oportunidade de trabalho. Tendo acabado por optar, no âmbito da liberdade contratual, pela proposta da empresa B.

**39.** Não violou, por isso, conclui a arguida, qualquer dever deontológico que estivesse obrigada a cumprir e, por conseguinte, não praticou qualquer infracção disciplinar.

## **B) FUNDAMENTAÇÃO**

Em face do que acima vem relatado, este Conselho Disciplinar, apreciando todos os

elementos de prova constantes no processo, deu como provados os seguintes factos, com relevo para a decisão do processo:

**a)** A empresa A foi contratada pela empresa B para prestar serviços de Segurança e Saúde no Trabalho na obra designada “Empreitada para a construção do alargamento e beneficiação para 2x3 vias do sublanço Condeixa/Coimbra Sul e do sublanço Coimbra Sul/Coimbra Norte – trecho I (até ao km 190+100) – da Auto-estrada A1”, mediante contrato iniciado em Julho de 2007, cujo término estava previsto para Janeiro de 2009.

**b)** Para dar cumprimento àquele contrato de prestação de serviços, a empresa A colocou na obra a engenheira arguida, que era funcionária da empresa A desde Janeiro de 2007, bem como dois outros técnicos.

**c)** No dia 6 de Junho de 2008, a engenheira arguida enviou uma carta à empresa A a comunicar a denúncia do contrato de trabalho, com efeitos a partir de 7 de Julho de 2008, tendo justificado essa denúncia pelo facto de lhe ter surgido, em finais de Maio de 2008, uma oportunidade de trabalho mais vantajosa numa empresa de construção civil, designada por empresa C, que tinha decidido aceitar.

**d)** Em 20 de Junho de 2008, a empresa B tomou conhecimento que a arguida denunciou o contrato de trabalho que mantinha com a empresa A e, em face da dificuldade da empresa A em encontrar uma outra pessoa que pudesse exercer na obra as funções de técnico de segurança de nível 5, contactou a engenheira arguida com vista à sua contratação para exercer as mesmas funções que vinha exercendo na empreitada para a construção do alargamento e beneficiação para 2x3 vias do sublanço Condeixa/Coimbra Sul e do sublanço Coimbra Sul/Coimbra Norte – trecho I (até ao km 190+100) – da Auto-estrada A1, mas fazendo-o agora directamente para a empresa B.

**e)** A arguida celebrou efectivamente com a empresa B um contrato de trabalho a termo certo, pelo prazo de 12 meses, para desempenhar as funções inerentes à categoria profissional de Técnico de Segurança de grau II.

**f)** Sabendo da situação através da empresa B, os responsáveis pela administração da empresa A ficaram desagradados com o facto daquela empresa ter contratado a sua ex-técnica e não aceitaram continuar o contrato com a empresa B com uma redução do seu

objecto, isto é, excluindo o técnico de segurança de nível 5.

**g)** Apesar da sua juventude, a arguida é considerada no seu meio uma engenheira competente, trabalhadora e cumpridora dos seus deveres ético-profissionais.

**h)** A arguida não tem antecedentes disciplinares.

Os factos provados acima elencados resultaram da conjugação entre a participação, as declarações prestadas pela arguida e o depoimento das testemunhas ouvidas, principalmente, o depoimento do Engenheiro ..., funcionário da empresa B, que exerceu as funções de Director Técnico de Empreitada em causa nos presentes autos, como superior hierárquico da engenheira arguida.

Dos factos considerados como provados, não pode deixar de se concluir que a celebração, pela engenheira arguida, de um contrato de trabalho com a empresa B para executar essencialmente as mesmas tarefas que vinha executando por conta da empresa A, desfavoreceu efectivamente, em termos de concorrência, a sua anterior entidade patronal (empresa A).

Por outro lado, a engenheira arguida tinha plena consciência de que a sua contratação pela empresa B implicaria o esvaziamento de uma parte do contrato de prestação de serviços que esta empresa tinha celebrado com a empresa A e poderia ser encarada pela sua anterior entidade patronal como uma deslealdade.

Assim sendo, tendo a engenheira arguida, nos termos do disposto no n.º 2 do artigo 88.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros, a obrigação de se opor a qualquer forma de concorrência desleal, entende o Conselho Disciplinar que, de um ponto de vista ético e tendo em conta os elevados padrões de exigência ética que devem estar associados aos exercício da sua profissão pelos membros efectivos da Ordem dos Engenheiros, a engenheira arguida não agiu correctamente, pois deveria, antes de aceitar o convite que lhe foi feito pela empresa B, ter obtido o consentimento da sua anterior entidade patronal, ou, pelo menos, ter-lhe comunicado a sua intenção de aceitar aquela proposta de trabalho da empresa B.

Apesar da reconhecida competência da engenheira arguida, do tipo de obra em causa e da urgência na substituição do técnico res-

ponsável pela segurança, o Conselho Disciplinar considera que, ao não ter feito um contacto prévio com a sua anterior entidade patronal, a engenheira arguida violou, ainda que apenas com negligência, pois omitiu um dever de cuidado que lhe era exigível, a obrigação deontológica de se opor a qualquer forma de concorrência desleal, prevista no n.º 2 do artigo 88.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros.

### C) DECISÃO

Em face da Fundamentação do presente Acórdão, que acima vem exposta, e tendo em conta o grau de culpa da arguida, a gravidade e consequências da infracção por ela praticada, bem como as circunstâncias atenuantes que resultam do facto da arguida ser uma jovem engenheira sem qualquer antecedente de natureza disciplinar, considerada no seu meio como competente, trabalhadora e cumpridora dos seus deveres ético-profissionais, condena-se a arguida numa pena de advertência, prevista na alínea a) do n.º 1 do Artigo 70.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros, pela prática da infracção disciplinar acima descrita, consistente na violação, com negligência, da norma deontológica prevista no n.º 2 do artigo 88.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros.

Dando cumprimento ao estabelecido nos artigos 41.º e 17.º, n.os 1 e 2 do Regulamento Disciplinar, notifique-se a arguida deste Acórdão por carta registada com aviso de recepção acompanhada de cópia autenticada do mesmo.

Dando cumprimento ao estabelecido nos artigos 41.º e 17.º, números 1 e 2 do Regulamento Disciplinar, notifique-se a entidade participante deste Acórdão por carta registada com aviso de recepção acompanhada de cópia autenticada do mesmo.

Dando cumprimento ao estabelecido no artigo 43.º, números 1 e 2, do Regulamento Disciplinar, comunique-se imediatamente, por cópia, este Acórdão: ao Senhor Bastonário e ao Senhor Presidente do Conselho Directivo da Região ....

Dando cumprimento ao estabelecido no artigo 56.º do Regulamento Disciplinar, anote-se a decisão final deste Acórdão no registo biográfico da arguida, após o trânsito em julgado. ■

# Elaboração e Subscrição de Projectos, Fiscalização e Direcção de Obra

## Qualificações Exigidas aos Engenheiros e Concorrência dos Outros Técnicos (I)\*



Entrou em vigor, a 1 de Novembro, a Lei n.º 31/2009, de 3 de Julho, adiante designada por Lei, que aprova o regime jurídico que estabelece a **qualificação exigível aos técnicos pela elaboração e subscrição de projectos, pela fiscalização de obra e pela direcção de obra**, que não esteja sujeita a legislação especial, e os deveres que lhes são aplicáveis. Revogou o célebre Decreto n.º 73/73, de 28 de Fevereiro, que estabelecia a qualificação dos técnicos responsáveis pelos projectos de obras sujeitas a licenciamento municipal (não abrangia a direcção nem a fiscalização de obras), e os n.ºs 3 e 4 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 292/95, de 14 de Novembro, relativo às qualificações profissionais a exigir aos autores de planos de urbanização, de planos de pormenor e de projectos de operações de loteamento.

Na mesma data, entrou também em vigor a Portaria n.º 1379/2009, de 30 de Outubro (adiante designada por Portaria ou por P 1379/2009), que, nos termos do disposto no n.º 7 do artigo 27.º da Lei 31/2009, veio regulamentar as qualificações profissionais mínimas exigíveis aos técnicos pela elaboração de projectos, pela direcção de obras e pela fiscalização de obras. Doravante, quando nos referirmos ao regime (qualificações), significa que se inclui a Lei e a Portaria.

Nos termos do disposto no artigo 29.º da Lei, as disposições relativas ao seguro de responsabilidade civil profissional previsto no

artigo 24.º da mesma, e aquelas respeitantes à sua comprovação, entram em vigor em 1 de Fevereiro de 2010, não tendo sido publicada ainda a respectiva portaria. Logo se verá como actuará o pragmático mercado segurador.

No presente trabalho, procurar-se-á fazer uma descrição sobre as qualificações profissionais exigíveis aos Engenheiros e a sua relação com as dos outros técnicos no âmbito do regime.

### Princípios Orientadores

O regime orienta-se por dois princípios principais:

- (i) **Exigência de níveis ou títulos de qualificação profissional;**
- (ii) **Exigência de experiência profissional efectiva.**

O primeiro só é aplicável aos engenheiros, pois são os únicos técnicos a quem, legalmente, podem ser atribuídos, pela Ordem, níveis de qualificação profissional e títulos de especialista. O segundo é aplicável:

- a) Aos engenheiros técnicos na coordenação e elaboração de projecto, na direcção de obra e na direcção de fiscalização de obra. Portanto, em todas as áreas de actividade que o regime estabelece e regulamenta;
- b) Aos arquitectos na coordenação de projecto, na direcção de obra e na direcção de fiscalização de obra. Por-

tanto, só não é aplicável na elaboração de projecto;

- c) Aos engenheiros na coordenação de projecto;
- d) Aos engenheiros estagiários na elaboração de projecto (um ano de experiência).

### 1. O REGIME (LEI E PORTARIA) APLICA-SE NAS ACTIVIDADES PÚBLICA E PRIVADA

A elaboração e subscrição de projectos e o exercício das funções de fiscalização de obra e direcção de obra apenas podem ser realizadas por técnicos que sejam titulares das habilitações e dos requisitos previstos na Lei (n.º 2 do art.º 1.º). A Lei abrange os técnicos integrados ou não no âmbito de actuação de quaisquer empresas ou entidades, portanto, **nas actividades pública e privada** (n.º 3 do art.º 1.º), sendo mais abrangente do que o Decreto 73/73, que se aplicava apenas ao licenciamento municipal (actividade privada). É aplicável:

#### 1.º Projectos:

- a) De operações urbanísticas, incluindo os loteamentos urbanos, tal como definidos no regime jurídico da urbanização e da edificação, aprovado pelo Decreto-Lei (DL) n.º 555/99, de 16 de Dezembro, e alterado e republicado pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro, e respectivas portarias regulamentares, adiante designado por RJUE;

b) De obras públicas, considerando-se como tal aquelas que assim sejam definidas no Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo DL 18/2008, de 29 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18-A/2008, de 28 de Março, e alterado pela Lei n.º 59/2008, de 11 de Setembro, e pelo DL 278/2009, de 2 de Outubro;

c) Sujeitos a legislação especial em tudo o que nesta não seja especificado.

**2.º Fiscalização de obra pública e de obra particular** em que esteja prevista a subscrição do termo de responsabilidade, nos termos do RJUE (obras sujeitas a licença ou a comunicação prévia – artigos 4.º, 6.º n.º 3, 37.º e 63.º do RJUE).

**3.º Execução de obra**, ao director de obra da empresa responsável pela execução da obra.

## 2. DEFINIÇÕES LEGAIS

A Lei estabelece, no artigo 3.º, definições de: assistência técnica; autor de projecto; coordenador de projecto; director de fiscalização de obra; director de obra; dono da obra; empresa de fiscalização; empresa de projecto; empresa responsável pela execução da obra; equipa de projecto; estruturas complexas; obra; projecto; projecto ordenador e técnico.

## 3. PROJECTOS

**Princípio da equipa** – Para a elaboração dos projectos, os autores constituem uma equipa, a qual inclui um coordenador, nos casos em que a lei o exija (procedimento contratual público e obras sujeitas a licença ou a comunicação prévia). Os projectos são elaborados e subscritos, na área das suas qualificações e especializações, por arquitectos, arquitectos paisagistas, engenheiros e engenheiros técnicos, com inscrição válida em associação profissional (art.º 4.º). Podem ainda ser elaborados por outros técnicos as peças escritas e desenhadas respeitantes a obras de conservação ou de alteração no interior de edifícios (art.º 11.º), que não impliquem modificações na estrutura de estabilidade, das cimeiras, da forma das fachadas e da forma dos telhados, sujeitas a um regime de isenção de procedimento de controlo prévio (alíneas a) e b) do n.º 1 do artigo 6.º do RJUE).

Nos termos do regime, a elaboração e subscrição de projectos incumbe:

a) arquitectura – aos arquitectos;

b) paisagismo – aos arquitectos paisagistas;

c) engenharia – aos engenheiros e aos engenheiros técnicos.

A Lei prevê que os projectos de fundações, contenções e estruturas de edifícios sejam elaborados por engenheiros civis com inscrição válida na Ordem ou por engenheiros técnicos civis inscritos na ANET, com exclusão dos projectos de estruturas de edifícios que envolvam, pela sua dimensão ou complexidade técnica da sua concepção ou execução, o recurso a soluções não correntes, salvo, neste último caso, o fixado entre a Ordem e a ANET em protocolo (art.º 10.º n.º 3). Os restantes projectos de engenharia são elaborados por engenheiros ou engenheiros técnicos que detenham qualificação adequada à natureza, complexidade e dimensão do projecto em causa, e que sejam reconhecidos pela Ordem e pela ANET no âmbito de protocolo (n.º 4). **O protocolo não foi celebrado, tendo o Governo imposto, em sua substituição, a P 1379/2009, a qual, ao arremio de tais previsões legais, dispôs diferentemente (ver comunicado da OE em [www.ordemdosengenheiros.pt](http://www.ordemdosengenheiros.pt)).**

As qualificações específicas referentes à elaboração e subscrição de projectos de engenharia são definidas em função da classificação das obras pelas categorias I, II, III e IV, prevista no artigo 11.º do anexo I e no anexo II da Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de Julho, que aprova o conteúdo obrigatório do programa e do projecto de execução, bem como os procedimentos e normas a adoptar na elaboração e faseamento de projectos de obras públicas, designados “Instruções para a elaboração de projectos de obras”, e a classificação por categorias (P 1379/2009 – art.º 7.º).

## 4. DIRECÇÃO DE OBRA E DIRECÇÃO DE FISCALIZAÇÃO DE OBRA

As qualificações específicas referentes à direcção de obra e à direcção de fiscalização de obra são definidas em função da classificação das obras pelas referidas categorias I, II, III e IV, salvo no caso de edifícios, em que as qualificações específicas são definidas em função das classes de alvará estabelecidas actualmente na Portaria n.º 1371/2008, de 2 de Dezembro (P 1379/2009-art.ºs 12.º e 16.º). Há revisões anuais dos valores estabelecidos para cada classe, habitualmente publicados em Dezembro para vigorarem a partir de Fevereiro do ano seguinte.

## 5. COORDENADOR DE PROJECTO

A elaboração de projecto é **contratada por escrito**, contendo, sob pena de nulidade, a identificação completa do coordenador de projecto, se for exigido, dos autores de projecto, a especificação das funções que assumem e dos projectos que elaboram, bem como a especificação dos elementos do seguro que garante a sua responsabilidade civil.

A elaboração de projecto é contratada, nomeadamente: (i) a uma empresa de projecto; (ii) a uma equipa de projecto, de forma global, em qualquer caso, com expressa identificação dos autores de projecto e do coordenador de projecto.

Na elaboração de projecto em operações de urbanização sujeitas a **licença administrativa ou comunicação prévia, bem como nos casos de procedimento contratual público, deve sempre existir coordenador de projecto**, o qual integra a equipa de projecto, podendo, quando qualificado para o efeito, acumular com aquela função a elaboração total ou parcial de um dos projectos.

Só podem assumir a coordenação do projecto os arquitectos, arquitectos paisagistas, os **engenheiros** e os engenheiros técnicos, **que sejam qualificados para a elaboração de qualquer projecto no tipo de obra em causa** (há que atender às qualificações consoante as categorias de obras).

Em obras de **classe 5** (€2.656.000 – Portaria n.º 1371/2008) **ou superior**, o coordenador de projecto deve ter pelo menos **cinco anos de experiência profissional** na elaboração ou coordenação de projecto. No caso dos engenheiros, o princípio de atribuição de competências de acordo apenas com os níveis de qualificação sofre aqui uma derrogação, passando a vigorar também o princípio da experiência profissional. Assim, os membros efectivos da Ordem com menos de 5 anos de experiência profissional só podem coordenar projectos até à **classe 4** de alvará (€1.328.000).

Só os **engenheiros** e os engenheiros técnicos podem coordenar projectos nas seguintes obras (Lei - art.º 8.º n.º 4 – obras de engenharia):

- Estradas, pontes, túneis, pistas de aeroportos e de aeródromos e vias-férreas;
- Redes de transporte de água, de esgotos, de distribuição de energia, de telecomunicações e outras;

- c) Obras de engenharia hidráulica, estações de tratamento de água ou de águas residuais;
- d) Obras portuárias e de engenharia costeira e fluvial;
- e) Estações de tratamentos de resíduos sólidos;
- f) Centrais de produção de energia e de tratamento, refinação ou armazenamento de combustíveis ou materiais químicos, não de retalho;
- g) Demolição e preparação dos locais de construção, perfurações e sondagens;
- h) Instalações eléctricas, de canalização, de climatização e outras instalações.

O artigo 9.º da Lei elenca uma longa lista sobre os deveres do coordenador do projecto, de que se destacam: (i) representar a equipa de projecto; (ii) verificar a qualificação profissional de cada um dos elementos da equipa; (iii) assegurar a adequada articulação da equipa de projecto em função das características da obra; (iv) assegurar a compatibilidade entre as peças desenhadas e escritas necessárias à caracterização da obra, de modo a garantir a sua integridade e coerência; (v) actuar junto do dono da obra, em colaboração com os autores de projecto; (vi) assegurar a compatibilização com o coordenador em matéria de segurança e saúde, durante a elaboração do projecto; (vii) verificar, na coordenação da elaboração dos projectos, o respeito pelas normas legais e regulamentares aplicáveis, sem prejuízo dos deveres próprios de cada autor de projecto; (viii) instruir o processo relativo à constituição da equipa de projecto, o qual inclui a identificação completa de todos os seus elementos, cópia dos contratos celebrados para a elaboração de projecto, cópia dos termos de responsabilidade pela sua elaboração e cópia dos comprovativos da contratação de seguro de responsabilidade civil; (ix) disponibilizar todas as peças do projecto e o processo relativo à constituição de equipa de projecto ao dono da obra, aos autores de projecto e, quando solicitado, aos intervenientes na execução e fiscalização da obra.

O coordenador deve ainda comunicar, no prazo de cinco dias úteis, a cessação de funções de coordenador ao dono da obra, aos autores de projecto e à entidade licenciadora, ficando obrigado a prestar assistência técnica à obra, quando a sua execução possa legal ou contratualmente prosseguir, até à sua substi-

tuição, com o limite máximo de 60 dias contados a partir da referida comunicação.

## **6. CATEGORIA DAS OBRAS**

Como referido, as obras são classificadas em 4 categorias consoante a maior ou menor dificuldade da concepção e o grau de complexidade do projecto.

A classificação das obras pelas categorias deverá ser efectuada em sede da contratação de projecto e constar do respectivo contrato (P 1379/2009-art.º 7.º, nº 3).

### **6.1. Categoria I**

Abrange as obras de natureza simples em que sejam dominantes as características seguintes:

- a) Concepção fácil pela simplicidade de satisfação do programa de exigências funcionais;
- b) Elevado grau de repetição das diferentes partes componentes da obra;
- c) Sistemas ou métodos de execução correntes.

**Membros da Ordem que podem fazer coordenação de projecto:**

- Até à classe 4 – membros efectivos;
- Classe 5 ou superior – membros efectivos com pelo menos 5 anos de experiência em coordenação ou na elaboração de projecto.

**Membros da Ordem que podem elaborar projecto de engenharia – Membros Efectivos e Membros Estagiários, estes últimos com, pelo menos, um ano de experiência profissional.**

Aos Membros Estagiários com menos de um ano de experiência profissional não podem ser emitidas declarações para projecto de engenharia, exceptuando os casos que estejam cobertos pelo art.º 25.º da Lei (vd infra n. 7).

**Membros da Ordem que podem dirigir obras e dirigir a fiscalização de obras – Membros Efectivos e Estagiários.**

### **6.2. Categoria II**

Incluem-se nesta categoria as obras de características correntes e onde sejam predominantes os seguintes aspectos:

- a) Concepção simples, baseada em programas funcionais com exigências correntes;

- b) Instalações e equipamentos correspondentes a soluções sem complexidades específicas;
- c) Pequeno grau de repetição das diferentes partes componentes da obra;
- d) Solução da concepção e construção sem condicionamentos especiais de custos.

**Membros da Ordem que podem fazer coordenação de projecto:**

- Até à classe 4 – membros efectivos;
- Classe 5 ou superior – membros efectivos com pelo menos 5 anos de experiência em coordenação ou na elaboração de projecto.

**Membros da Ordem que podem elaborar projectos de engenharia – Membros Efectivos.**

**Membros da Ordem que podem dirigir obras e dirigir a fiscalização de obras – Membros Efectivos.**

### **6.3. Categoria III**

Incluem-se as obras em que a elaboração do projecto está condicionada relativamente às obras correntes, por algum dos factores seguintes:

- a) Concepção fundamentada em programas funcionais com exigências especiais;
- b) Instalações técnicas que, pela sua complexidade, tornem necessário o estudo de soluções pouco correntes que exijam soluções elaboradas de compatibilização com as diferentes partes componentes da obra;
- c) Obrigatoriedade de pesquisa de várias soluções que conduzam a novos sistemas e métodos e à aplicação de materiais e elementos de construção diferentes das correntes na prática respectiva;
- d) Integração num contexto natural ou construído que determine exigências relevantes, correspondentes a, designadamente, aspectos relacionados com contextos ambientais ou visuais de excepção, históricos;
- e) Obrigação especial de inovação técnica ou artística do programa;
- f) Obrigatoriedade de pesquisa de soluções que garantam uma contenção de custos particularmente reduzidos.

**6.3.1. Membros da OE que podem fazer:**

- **Coordenação de projecto** – Membros Efectivos com o nível de qualificação profissional de Conselheiro ou de Sénior ou o título de Engenheiro Especialista, atribuídos pela Ordem: em todas as classes de alvará e em todas as categorias de obra.  
Membros Efectivos com mais de 5 anos de experiência na coordenação ou elaboração de projecto: em todas as classe de alvará e nas obras para que estão habilitados a elaborar projecto.  
Membros efectivos em geral – até à classe 4 de alvará e nas obras para que estão habilitados a elaborar projecto.

- **Elaboração de projecto** – Conselheiros, Seniores e Especialistas: em todos os tipos de obras. Restantes membros efectivos nos casos seguintes (Lei 10.º n.º 2):
  - a) Estruturas pré-fabricadas, excepto pavimentos com elementos pré-fabricados;
  - b) Escavações entivadas com mais de 3 metros de altura, com contenção por muros de betão;
  - c) Instalações, equipamentos e sistemas de águas e esgotos em edifícios;
  - d) Instalações, equipamentos e sistemas eléctricos em edifícios;
  - e) Instalação de ascensores, escadas e tapetes rolantes;
  - f) Arruamentos urbanos com dupla faixa de rodagem;
  - g) Estradas nacionais e municipais com faixa simples ou dupla;
  - h) Sistema de abastecimento de água, excluindo o tratamento, de aglomerados com mais de 10.000 habitantes;
  - i) Estações de tratamento de água sem exigências especiais quanto aos processos de tratamento e automatismo, tais como ozonização ou adsorção por carvão activado, servindo até 50.000 habitantes;
  - j) Sistemas de águas residuais de funcionamento gravítico, excluindo tratamento, para mais de 10.000 habitantes;
  - l) Sistemas elevatórios de águas residuais;
  - m) Estações de tratamento de águas residuais por processos convencionais, com produção de efluentes de qualidade correspondente a tratamento secundário, servindo até 50.000 habitantes;
  - n) Sifões invertidos para águas residuais;

Lei 31/2009 e P 1379/2009 Engenheiros – Qualificações exigidas				
Categorias de Membros	Período transitório Art.º 25.º - Lei 31/2009 Projecto de arquitectura e de engenharia	Projecto Engenharia Categoria	Direcção de obra Categoria - Classe	Direcção de fiscalização de obra Categoria - Classe
Estagiários	Desde que comprovem que nos 5 anos anteriores a 01/11/2009 já tinham elaborado e subscrito projecto no âmbito dos art.ºs 2.º, 3.º, 4.º e 5.º do 73/73	<b>Edifícios</b>  Categoria I  1 ano de experiência	<b>Edifícios</b>  Categoria I  Classe 2	<b>Edifícios</b>  Categoria I  Classe 2
Efectivos (em geral)	Desde que comprovem que nos 5 anos anteriores a 01/11/2009 já tinham elaborado e subscrito projecto no âmbito dos art.ºs 2.º, 3.º, 4.º e 5.º do 73/73	<b>Categoria I, II, III(1)</b> <b>Coordenação:</b> Até à Classe 4, Classe 5 ou superior – 5 anos de experiência	<b>Edifícios</b> Categoria I, II, III, IV <b>Classe 8(2)</b> <b>Outras obras</b> Categoria I, II, III(2)	<b>Edifícios</b> Categoria I, II, III, IV <b>Classe 8(2)</b> <b>Outras obras</b> Categorias I, II, III(2)
Conselheiros, Seniores e Especialistas	Desde que comprovem que nos 5 anos anteriores a 01/11/2009 já tinham elaborado e subscrito projecto no âmbito dos art.ºs 2.º, 3.º, 4.º e 5.º do 73/73	<b>Categoria I, II, III, IV</b>  <b>Coordenação:</b> Até à Classe 9	<b>Categoria I, II, III, IV</b>  <b>Classe 9</b>	<b>Categoria I, II, III, IV</b>  <b>Classe 9</b>

(1) Nos casos indicados na categoria III (vd 6.3.1.1.)  
(2) Com as excepções indicadas na categoria III e IV (vd 6.3.1.2. e 6.4.)

- o) Sistemas de resíduos sólidos, excluindo tratamento, para mais de 10.000 habitantes;
  - p) Estações de tratamento de resíduos sólidos sem exigências especiais, servindo entre 10.000 e 50.000 habitantes, ou, com exigências especiais, para população inferior;
  - q) Sinalização marítima por meio de faróis em costa aberta no estuário;
  - r) Concepção, tratamento e recuperação de espaços exteriores na componente de engenharia.
- **Direcção de obra e direcção de fiscalização de obra:** Conselheiros, Seniores e Especialistas em todas as categorias de obras. Restantes Membros Efectivos: em todas as categorias de obras **excepto** nos casos seguintes:  
**Edifícios** – (independentemente da classe de alvará) – Portaria, art.º 13.º, n.ºs 2 e 4:
    - a) Projectos de estruturas classificados na categoria **IV**;
    - b) Edifícios classificados ou em vias de classificação ou inseridos em zona especial ou automática de protecção;**Outras obras** – (independentemente da classe de alvará) – Portaria art.º 14.º n.º 4  
Imóveis classificados, em vias de classificação ou inseridos em zona especial ou automática de protecção, que não sejam edifícios.

**6.4. Categoria IV**

Compreende obras com imposições e características mais severas do que as anterior-

mente especificadas, ou, ainda, em que seja dominante a pesquisa de soluções individualizadas.

**Membros da OE que podem fazer:**

- **Coordenação e elaboração de projecto:** Conselheiros, Seniores e Especialistas.
- **Direcção de obra e direcção de fiscalização de obra:**  
**Edifícios:** Conselheiros, Seniores e Especialistas (até à classe 9). Restantes Membros Efectivos (até à classe 8) com as excepções indicadas para a categoria III em 6.3.1.2.  
**Outras obras:** Conselheiros, Seniores e Especialistas.

Os membros da Ordem têm de possuir as Declarações que, para os respectivos efeitos, a OE emite. ■

\* A extensão do artigo não permite a sua total publicação na presente edição da revista, pelo que a parte II será incluída no n.º 116, correspondente a Março/Abril, e tratará os seguintes conteúdos genéricos:

7. Período transitório – Art.º 25.º da Lei 31/2009. Direitos adquiridos
8. Art.º 25.º não abrange
9. Disposições transitórias para a obra pública
10. A omissão da direcção de obra nas disposições transitórias do artigo 25.º da Lei
11. Concorrência de outros técnicos
12. Os engenheiros das câmaras municipais e a apreciação de projectos de arquitectura. As comissões de vistoria
13. Direitos em formação. Processos em curso
14. Como se contam os “cinco anos anteriores”?
15. Consagração legal da profissão de arquitecto paisagista



# LEGISLAÇÃO

## Assembleia da República

### Declaração de Rectificação n.º 70/2009, de 1 de Outubro

Rectifica a Lei n.º 89/2009, de 31 de Agosto, que procede à primeira alteração à Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto, que estabelece o regime aplicável às contra-ordenações ambientais, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 168, de 31 de Agosto de 2009.

## Presidência do Conselho de Ministros

### Declaração de Rectificação n.º 73/2009, de 8 de Outubro

Declara sem efeito a publicação da Portaria n.º 1114/2009, de 29 de Setembro, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, que estabelece os termos da delimitação dos perímetros de protecção das captações destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 189, de 29 de Setembro de 2009.

### Declaração de Rectificação n.º 74/2009, de 9 de Outubro

Rectifica o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de Agosto, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, que estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na concepção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Setembro, aplica a Decisão n.º 2003/33/CE, de 19 de Dezembro de 2002, e revoga o Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de Maio, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 153, de 10 de Agosto de 2009.

### Decreto-Lei n.º 306/2009, de 23 de Outubro

No uso da autorização concedida pela Lei n.º 95-A/2009, de 2 de Setembro, procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 157/2006, de 8 de Agosto, que aprova o regime jurídico das obras em prédios arrendados de Maio, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 153, de 10 de Agosto de 2009.

## Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

### Decreto-Lei n.º 278/2009, de 2 de Outubro

Procede à segunda alteração ao Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, com vista a garantir a flexibilidade da sua aplicação às actividades de investigação e desenvolvimento em instituições científicas e de ensino superior.

### Decreto-Lei n.º 308/2009, de 23 de Outubro

Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 75/2006, de 27 de Março, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 2004/54/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril, relativa aos requisitos mínimos de segurança para os túneis da rede rodoviária transeuropeia.

### Portaria n.º 1379/2009, de 30 de Outubro

Regulamenta as qualificações específicas profissionais mínimas exigíveis aos técnicos responsáveis pela elaboração de projectos, pela direcção de obras e pela fiscalização de obras.

## Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

### Portaria n.º 1127/2009, de 1 de Outubro

Aprova o Regulamento Relativo à Aplicação do Produto da Taxa de Gestão de Resíduos.

### Decreto-Lei n.º 276/2009, de 2 de Outubro

Estabelece o regime de utilização de lamas de depuração em solos agrícolas, de forma a evitar efeitos nocivos para o homem, para a água, para os solos, para a vegetação e para os animais, promovendo a sua correcta utilização, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de Junho.

### Portaria n.º 1181/2009, de 7 de Outubro

Estabelece o processo de candidatura e reconhecimento de áreas protegidas privadas.

### Portaria n.º 1284/2009, de 19 de Outubro

Estabelece o conteúdo dos planos de gestão de bacia hidrográfica.

### Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de Outubro

No uso da autorização concedida pela Lei n.º 95-A/2009, de 2 de Setembro, aprova o regime jurídico da reabilitação urbana.

### Portaria n.º 1379-B/2009, de 30 de Outubro

Fixa, para vigorar em 2010, o preço de construção da habitação por metro quadrado, consoante as zonas do País, para efeitos de cálculo da renda condicionada.

## Ministério da Economia e da Inovação

### Decreto-Lei n.º 319/2009, de 3 de Novembro

Transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/32/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, relativa à eficiência na utilização final de energia e aos serviços energéticos públicos e que visa incrementar a relação custo-eficácia na utilização final de energia.

## Ministério da Cultura

### Decreto-Lei n.º 309/2009, de 23 de Outubro

Estabelece o procedimento de classificação dos bens imóveis de interesse cultural, bem como o regime das zonas de protecção e do plano de menor de salvaguarda.

## Ministérios das Finanças e da Administração Pública e do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

### Portaria n.º 1265/2009, de 16 de Outubro

Primeira alteração à Portaria n.º 701-B/2008, de 29 de Julho, que nomeia a comissão de acompanhamento do Código dos Contratos Públicos e fixa a sua composição.

### Portaria n.º 1379-A/2009, de 30 de Outubro

Estabelece os factores de correcção extraordinária das rendas a que se refere o artigo 11.º da Lei n.º 46/85, de 20 de Setembro.

## Diplomas Regionais

### Decreto Legislativo Regional n.º 16/2009/A, de 13 de Outubro

#### Região Autónoma dos Açores – Assembleia Legislativa

Estabelece normas relativas ao desempenho energético dos edifícios e à qualidade do ar interior, transpondo para o ordenamento jurídico regional a Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro. ■

# Há 140 anos: a criação da Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses

A actual Ordem dos Engenheiros tem a sua origem na Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses (AECIP) – primeira associação profissional de engenheiros criada há 140 anos em Portugal e cuja actividade se prolongou até 1936.

A par do que acontecia internacionalmente, a criação da AECIP, em 1869, confirmava o reconhecimento da engenharia como uma actividade essencial ao progresso de Portugal, e a consagração do estatuto social dos engenheiros como profissionais altamente qualificados no contexto económico, social e político da época. Era, de resto, evidente o esforço prosseguido pelos engenheiros no sentido da sua afirmação como classe, patente na problemática da defesa e definição do título de engenheiro, da salvaguarda de uma identidade profissional específica e da defesa de um espaço próprio de intervenção. Na realidade, entre outros argumentos, a sua inserção cada vez maior num conjunto alargado de actividades, a imprescindibilidade da sua actuação no conjunto dos sectores produtivos, em particular no sector industrial, incrementara a participação dos engenheiros em todas as esferas de decisão, estimulando a sua estratégia de integração social e de afirmação pública como classe profissional organizada.

Refira-se o contexto histórico em que se vinham registando os primeiros movimentos no sentido da organização profissional dos engenheiros, no tempo da Regeneração e da acção de Fontes Pereira de Melo, e a dinâmica registada em termos de desenvolvimento de infra-estruturas, em que se inscrevia a própria criação, em 1852, do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria e do corpo de engenharia, em que participavam engenheiros civis e militares. Tempo de prosperidade, breve, é certo, mas em que o País registou um crescimento razoável e durante o qual ganhou dimensão o protagonismo que os engenheiros vinham crescentemente assumindo, impondo a sua importância como agentes portadores de inovação científica e tecnológica, mas também em termos de intervenção política, designadamente no que respeitava à definição e condução das estratégias de desenvolvimento do País. Certo, porém, o facto de, por essa época, a maioria dos engenheiros portugueses ser militar e boa parte dos engenheiros não militares ter obtido a sua formação no estrangeiro, em escolas superiores francesas e alemãs.

Foi nesse quadro que se constituiu, em 1864, o Corpo de Engenharia Civil e dos seus Auxiliares<sup>1</sup>, então composto por 115 engenheiros (muitos de origem militar), 18 arquitectos e 175 condutores, organizando os serviços técnicos do ministério em cinco secções: obras públicas, minas, águas e florestas, trabalhos geográficos e estatísticos, pesos e medidas, e telégrafos. O significado do corpo de engenharia civil do MOP visava a autonomização da carreira dos engenheiros civis relativamente aos militares, que, claramente majoritários, vinham beneficiando da possibilidade de acesso aos quadros de obras públicas em regime de acumulação. Não é, portanto, de estranhar que o disposto nesse decreto de Outubro de 1864 tenha

acentuando o mal-estar já instalado entre engenheiros militares e civis, agravado pela recente determinação, de Junho do mesmo ano, que impedia a acumulação de funções aos engenheiros militares. O desfecho do conflito, ao encontro dos interesses dos engenheiros militares e entre os protestos dos engenheiros civis, aconteceria com a publicação do diploma, já em 1868, que, declarando sem efeito o diploma de 1864, veio determinar que as funções de engenharia civil passavam a ser desempenhadas pelo corpo de engenheiros.

No rescaldo dos acontecimentos, reagindo à extinção do Corpo de Engenheiros Cívicos do MOP<sup>2</sup>, os engenheiros mobilizaram-se na criação da Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses. Associação que se destacou, desde logo, como espaço de divulgação e plataforma de formação técnica. Assinale-se, aliás, a visibilidade que, durante décadas, a Associação outorgou à classe através da publicação regular da *Revista de Obras Públicas e Minas* (1870-1926) e da sua sucessora *Revista da Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses* (1927-1936).



No seu conjunto, os engenheiros foram protagonistas e agentes decisivos da prossecução do esforço de modernização do País que a Regeneração almejou cumprir, particularmente evidente nos sectores da construção civil e obras públicas, e da edificação e desenvolvimento de infra-estruturas de transportes e comunicações (pontes, estradas, caminhos de ferro, portos...), dos estudos de reconhecimento do território e, obviamente, da sua integração, apesar de tudo lenta, na gestão das indústrias.

De mote próprio, os engenheiros assumiram a sua dimensão de criadores e agentes de inovação, empenharam-se em corresponder aos apelos do progresso técnico, promovendo e assinando projectos e reclamando para si iniciativas estratégicas de desenvolvimento do País. Muitas dessas diligências, demasiado ousadas, acabaram por não ter concretização, ou porque, muitas vezes, o optimismo e voluntarismo se sobrepunha a um indispensável realismo, ou porque os vários governos da fase final da Monarquia, entre sucessivas crises políticas e

1 Diploma de 3 de Outubro de 1864, Plano de Organização do Corpo de Engenharia Civil e dos Seus Auxiliares, DG, I Série, n.º 224, de 5 de Outubro de 1864.

2 O corpo de engenheiros civis do MOP veio a ser restabelecido mais tarde, em 1886.

financeiras, não tinham condições, nem meios, para definir uma estratégia de desenvolvimento económico nacional, nem conseguiram reunir, por isso, as condições necessárias à sua materialização, situação que, de resto, se manteria uma vez implantada a República.

No que respeita à actividade da engenharia e dos engenheiros, a I República ficou indelevelmente marcada pelas transformações ocorridas no campo do ensino, reflectindo o reconhecimento da indispensabilidade de o modernizar, adaptar ao curso dos tempos e às novas exigências sociais, económicas e até políticas. Merece referência, neste domínio, o propósito de uma aproximação mais íntima entre a engenharia e a actividade económica, e a atenção conferida ao sector industrial, acompanhando, reflectindo e acelerando o processo de profissionalização dos engenheiros.

Recorde-se a acção de Manuel de Brito Camacho<sup>3</sup>, ministro do Fomento do Governo Provisório, que promulgou, em 23 de Maio de 1911, o decreto que criou o Instituto Superior Técnico<sup>4</sup>. A partir de então, os percursos entre a engenharia civil e militar<sup>5</sup> foram formalmente cortados; do recém-criado IST, confiado à direcção do professor Alfredo Bensaúde, surgiria uma engenharia moderna, aberta a novos processos e técnicas. Além da criação do IST, promoveu-se, no mesmo ano, a reforma do Instituto de Agronomia e Veterinária (assim chamado desde 1886), que passou a denominar-se Instituto Superior de Agronomia e a formar engenheiros agrónomos e silvicultores<sup>6</sup>. Pouco tempo passado, em 1915, a Academia Politécnica do Porto também foi transformada: primeiro na Faculdade Técnica<sup>7</sup>, mais tarde, em 1926, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto<sup>8</sup>.

Entretanto, as reestruturações operadas no quadro do ensino superior vieram reacender o propósito de distinguir o ensino técnico superior do ensino técnico médio, implicando a hierarquização entre os respectivos diplomados: esta era uma situação que decorria do confronto, instalado há vários anos, entre os engenheiros e os condutores, em torno da utilização do título de engenheiro e que inevitavelmente arrastaria o envolvimento da AECP. A questão vinha crescendo em densidade e pelas implicações que tinha no mercado de emprego da Administração Pública: era inequívoco que o número de engenheiros estava a crescer e o mercado, com uma indústria transformadora praticamente inexistente, não tinha capacidade para absorver as poucas dezenas de diplomados que regularmente saíam das escolas superiores.

A duplicação do número de inscritos na AECP ilustra bem a realidade existente, passando, no espaço de 25 anos, entre 1911, ano da fundação do IST, e 1936, da constituição da Ordem dos Engenheiros, de 424 para 1097.

A verdade é que, o que tinha começado por ser um debate e uma competição em torno de um título profissional passou, pouco depois, a ser também uma disputa entre a supremacia da formação dos engenheiros no quadro de instituições do ensino superior, onde era devidamente ponderado o ensino abstracto, designadamente, das matemáticas.

No fundo, os condutores, técnicos formados pelos institutos industriais, queriam ser designados por engenheiros, no que eram veementemente contestados pelos recém-diplomados, sobretudo os oriundos do IST, que numa inequívoca afirmação de superioridade intelectual e científica, pretendiam que o título de engenheiro lhes fosse atribuído em exclusividade. O conflito, marcado por alguns episódios mais crispados, ficou resolvido através da consagração de superioridade dos engenheiros formados no quadro do ensino universitário. A designação de condutor foi provisoriamente substituída pelo de engenheiro auxiliar, embora tenha vindo a ser retomada a partir de 1931<sup>9</sup>.

Em 1924, a lei n.º 1638 veio conferir o título de engenheiro auxiliar aos diplomados pelos institutos industriais, incluindo, nessa designação, os condutores. A reacção daqueles que achavam ser os únicos legítimos detentores da designação de engenheiro não se fez esperar. Os alunos do IST mobilizaram-se, cerraram fileiras e lançaram-se numa autêntica campanha em defesa do título de engenheiros, em boa parte veiculada através da sua revista *Técnica*, e chegaram mesmo a recorrer à greve académica.

Os efeitos da greve académica, prolongando-se para lá do golpe militar de Maio de 1926, conduziram à efectiva protecção legal do título de engenheiro<sup>10</sup> em exclusivo para os diplomados pelas escolas de ensino superior e conferindo o título de agente técnico de engenharia aos antigos condutores e aos diplomados pelos institutos industriais. Esta legislação voltou a ser revista logo em 1930, acentuando a superioridade reconhecida aos diplomados pelo IST e pela FEUP e alargando a defesa do título às colónias<sup>11</sup>.

Apesar da ocorrência de reacções dispersas por parte dos diplomados pelas outras escolas, no contexto do novo enquadramento proteccionista que o Estado Novo assegurava, o conflito foi de certa forma neutralizado, embora se tenha mantido latente ao longo das décadas seguintes.

Pois bem, foi também nesse ambiente que, no seio da AECP, ganhou expressão uma outra dinâmica, que surgira quando da revisão dos Estatutos operada em 1917, através da qual se visava definir um espaço e um caminho no sentido da organização dos engenheiros como corpo e como classe – assunto que acompanharemos no próximo artigo. ■

3 Manuel de Brito Camacho (1862-1934). Político e jornalista, fundador e director do diário *A Luta*, chefe da União Republicana, alto-comissário em Moçambique (1921-1923). Foi ministro do Fomento do Governo Provisório entre 22 de Novembro de 1910 e 3 de Setembro de 1911.

4 O decreto determinava a divisão do Instituto Industrial e Comercial de Lisboa em duas escolas autónomas, o Instituto Superior do Comércio e o Instituto Superior Técnico, e estabelecia as bases da respectiva organização. *DG*, n.º 121, de 25 de Maio de 1911.

5 Criada em 1837, na sequência da Revolução Liberal, a Escola do Exército foi reestruturada com o advento da I República traduzindo-se essa reestruturação na supressão do curso de engenharia civil e a redução do curso de engenharia militar para dois anos, passando as cadeiras técnicas que o compunham a ser leccionadas no IST.

6 Decreto de 12 de Abril de 1911 que estabeleceu as bases para a organização do ensino superior de agricultura, separando o ensino agrícola do ensino da medicina veterinária e alterando a denominação do antigo Instituto de Agronomia e Veterinária para Instituto Superior de Agronomia e concedendo aos respectivos diplomados os títulos de engenheiro agrónomo e engenheiro silvicultor.

7 Ver Decreto n.º 2 103 que aprovou o plano de organização da Faculdade Técnica da Universidade do Porto, *DG*, I Série, n.º 244, de 27 de Novembro de 1915. O plano estabelece a Faculdade como escola de engenharia civil e industrial onde se professorarão cinco cursos superiores e especiais: civil, minas, mecânica, electrotécnica e químico-industrial.

8 Na sequência da promulgação do novo Estatuto Universitário (decreto n.º 4 554, de 6 de Julho de 1918), a Faculdade Técnica foi novamente organizada pelo decreto n.º 5 047, de 30 de Novembro de 1919, sendo definida como escola superior de engenharia onde se continuaram a ensinar os mesmos cinco cursos. Mais tarde, em 1926, foi promulgado um novo Estatuto da Instrução Universitária, pelo decreto n.º 12 426, de 2 de Outubro. Na sequência do que aí ficou determinado, todas as faculdades foram remodeladas. A Faculdade Técnica passou então a denominar-se Faculdade de Engenharia pelo decreto n.º 12 696, de 17 de Dezembro de 1926, mantendo-se os cursos antigos.

9 Pelo decreto n.º 20 238, de 21 de Setembro de 1931.

10 Decreto n.º 11 988, *DG*, I Série, de 29 de Julho de 1926.

11 Decreto n.º 19 161, *DG*, I Série, n.º 298, de 23 de Dezembro de 1930.



## O mistério do armazém absorvido

Imagine o leitor que pretende construir um armazém para distribuição de bens por um certo número de cidades. Qual é a localização óptima do armazém, no sentido de minimizar os custos totais de distribuição?

O problema não tem (apenas) um interesse académico. Se o leitor trabalhar numa empresa de distribuição, querará ter armazéns localizados de forma a minimizar os custos de transporte dos bens aos clientes. Se trabalhar em energia ou telecomunicações, querará ter uma rede de cabos eléctricos ou fibra óptica com o menor comprimento total de rede, mas que sirva as necessidades de tráfego (que são diferentes para pontos diferentes: Lisboa não terá a mesma intensidade de tráfego do que, digamos, as Berlengas). Se for responsável pela construção de uma unidade fabril, querará localizá-la de forma a minimizar a distância total aos clientes. Se quisermos localizar uma central de transportes (um aeroporto, por exemplo), um critério importante é minimizar a distância total aos centros populacionais servidos, ponderando cada um pela sua população.

Os exemplos multiplicam-se: saber resolver este problema pode, dependendo das circunstâncias, poupar milhões de euros. O seu interesse económico é claro.

Tentemos formalizar o problema. Temos um conjunto de  $n$  pontos no plano,  $X_1, \dots, X_n$ , com pesos  $p_1, \dots, p_n$ . Em geral, interessa per-

mitir que os pesos associados de pontos distintos sejam diferentes: significa que o número de clientes em cada ponto de distribuição  $X_i$  é variável. Se eu estiver a construir um armazém para distribuição de leite na região de Lisboa e Vale do Tejo, a importância económica do ponto Lisboa é muito maior do que, digamos, do ponto Bombarral: vou fazer muito mais vezes a viagem para Lisboa e, portanto, interessa-me reflectir a cidade de Lisboa com um peso maior (talvez proporcional ao número de habitantes).

Se eu situar o armazém num dado ponto  $(a, b)$  do plano, o custo associado  $C(a, b)$  será a soma, ponderada pelos pesos  $p_i$ , das distâncias dos pontos fixos  $X_i = (x_i, y_i)$  ao ponto  $(a, b)$ :

$$C(a, b) = \sum_{i=1}^n p_i \sqrt{(x_i - a)^2 + (y_i - b)^2}. \quad (1)$$

O problema é, portanto, de optimização: o objectivo é escolher o ponto  $(a, b)$  de forma a minimizar o custo total  $C(a, b)$  dado pela equação (1).

Em primeiro lugar, é fácil concluir que existe um ponto de mínimo: quando o ponto  $(a, b)$  se afasta do domínio convexo definido pelos  $X_i$ , a função custo  $C$  cresce (naturalmente!) sem limite. Por continuidade, tem de ter um mínimo nesse domínio convexo. Esse mínimo é, portanto, uma “média espacial” e, ingenuamente, poderíamos supor que essa média é um centro de massa.

Não é! De facto, esse ponto tem propriedades muito diferentes e contra-intuitivas. Para ilustrar a situação, suponhamos, como na figura 1, que temos cinco cidades diferentes, dispostas num pentágono regular. Começamos com uma situação em que todas as cidades têm igual peso (20%); é óbvio, por simetria, que o ponto de mínimo, representado a vermelho, está no centro do pentágono.

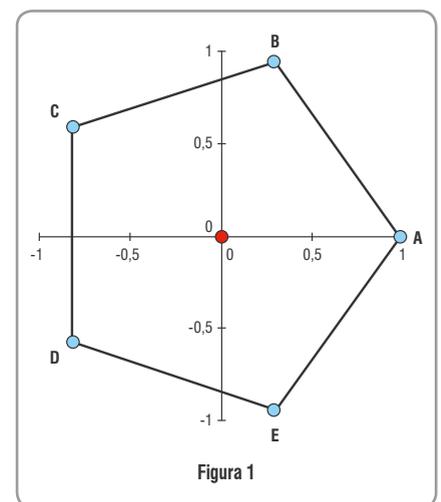


Figura 1

Façamos agora aumentar o peso relativo do ponto A, mantendo as outras quatro com peso igual entre si. Por simetria, o ponto óptimo estará sobre o eixo vertical. No entanto, desloca-se muito rapidamente à medida que o ponto A aumenta de peso. Na figura 2 está representada a sua localização quando o peso relativo de A é 43%: o ponto óptimo quase coincide com A!

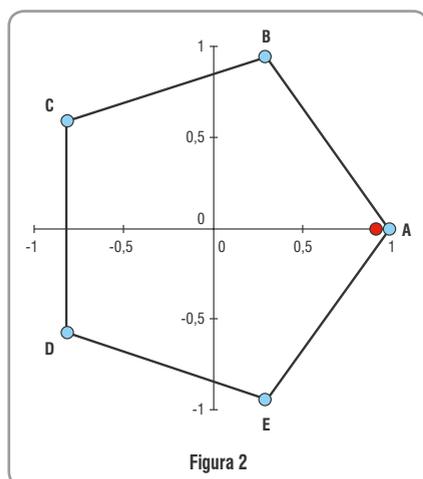


Figura 2

Na figura 3 representa-se, a vermelho, a forma como evolui a posição do ponto óptimo com o aumento do peso relativo de A: pouco antes de este atingir 45%, o ponto óptimo foi “absorvido” pelo ponto A. Tudo se passa como se os outros pontos simplesmente não existissem: o ponto óptimo já foi absorvido por A. Antes mesmo de o peso relativo de A ser 50%, o ponto óptimo já coincide com A. Pensando no significado desta situação em termos do problema original, o que se está a passar é extremamente contra-intuitivo:

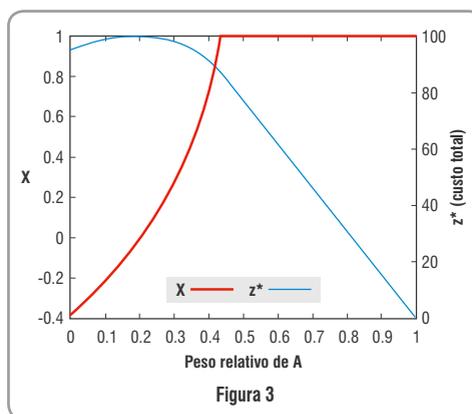


Figura 3

se o peso relativo de uma das cidades é suficientemente grande (e nem sequer esmagadoramente grande!), a localização óptima do armazém (ou aeroporto, ou fábrica) colapsa automaticamente nela.

Tudo se passa como se uma cidade, atingida uma dimensão crítica, funcionasse de forma “absorvente” e fizesse com que a solução para optimização de localização de recursos fosse... concentrar ainda mais recursos nela própria. O problema matemático em questão tem uma longa e ilustre história, tendo sido redescoberto várias vezes, e é conhecido como problema de Fermat-Weber, ou problema da me-

diana geométrica (nome que deriva de ser o análogo, no plano, da mediana numa distribuição unidimensional).

A essência do fenómeno contra-intuitivo de “absorção” por pontos suficientemente pesados provém do seguinte facto. Ao contrário do que uma consideração leviana poderia fazer pensar, a mediana geométrica (ou ponto de Fermat-Weber) *não é* o centro de massa do conjunto de pontos! De facto, o centro de massa C é o ponto que minimiza a soma (ponde-

rada) *dos quadrados* das distâncias dos pontos  $X_i$  a C. O ponto de Fermat-Weber, pelo contrário, minimiza a soma ponderada *dos módulos* das distâncias, como se pode ver pela equação (1).

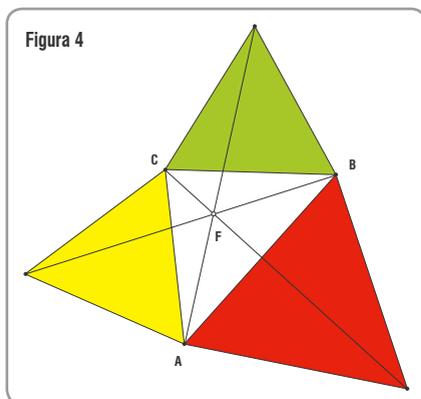
Este (aparentemente pequeno) pormenor faz toda a diferença. Para determinar o centro de massa, a aplicação do Cálculo Diferencial é imediata e as equações do centro de massa são lineares, tendo o comportamento “bonito” a que estamos habituados. As equações para o ponto de Fermat-Weber são, contudo, não-lineares: daí o comportamento distorcido das soluções.

Publicidade

Pior: a função  $C(a,b)$  não é diferenciável no ponto de Fermat-Weber (pois a função módulo não possui derivada na origem), pelo que estamos perante um problema de optimização que *não* se resolve por aplicação cega do cálculo diferencial.

A distinção entre mediana geométrica (como é conhecida nos meios mais ligados à estatística) e centro de massa é subtil. No início do século XX o *Census Bureau* dos Estados Unidos cometeu o erro de os identificar, afirmando que o “ponto de distância mínima agregada” era o centro de gravidade das populações. Resultado: durante quase duas décadas o erro propagou-se a livros de demografia e estatística, sendo corrigido por volta de 1930 pelos matemáticos Eells e Gini.

O problema de Fermat-Weber originou-se, como o nome indica, com Pierre de Fermat no século XVII. Dado um triângulo, Fermat pede o ponto que minimiza a soma das distâncias aos vértices do triângulo. O problema foi resolvido pelo próprio Fermat, por Evangelista Torricelli e por vários outros matemáticos. O ponto óptimo (de Fermat) está no cruzamento das medianas dos triângulos equiláteros apoiados nas arestas do triângulo (figura 4).

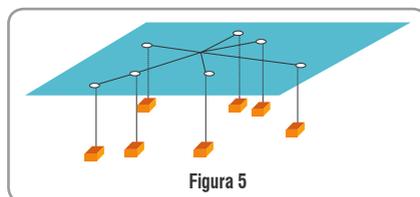


Esse ponto de Fermat tem a propriedade de “ver” todos os vértices do triângulo original a  $120^\circ$ . Note-se, em particular, o seguinte: se o triângulo possui um ângulo maior ou igual a  $120^\circ$ , então não existem pontos nestas condições, e o ponto de Fermat coincide com o vértice correspondente ao maior ângulo. Portanto, até no problema de Fermat surge o fenómeno de “absorção” do ponto óptimo!

O economista alemão Alfred Weber, irmão de Max Weber, reformulou, no início do século XX, o problema de Fermat como um problema de localização óptima, utilizando  $n$  pontos e pesos distintos, como interessa na interpretação económica do problema.

Foi o primeiro problema da classe a que se chama hoje *Facility location*.

O problema de Fermat-Weber permite uma solução mecânica interessante, dada originalmente pelo matemático francês Varignon (sécs. XVII-XVIII) e representada na figura 5. Num plano fazem-se  $n$  furos correspondentes às localizações das cidades  $X_1, \dots, X_n$ . Atam-se  $n$  fios num único nó, passando o fio  $i$  pelo furo correspondente a  $X_i$  e suspendendo-se dele o peso correspondente  $p_i$ . Então, atingido o equilíbrio, uma análise de forças mostra que a posição do nó estará no ponto de Fermat-Weber (fig. 5). Esta *armação de Varignon* chegou mesmo a ser utilizada, nalgumas circunstâncias, como computador analógico para resolver o problema de Fermat-Weber.



Se tiver inclinação para isso, o leitor pode observar todos os fenómenos contra-intuitivos do problema de Fermat-Weber construindo uma armação de Varignon. Por exemplo, se um dos pesos for maior do que a soma de todos os outros, o nó da armação de Varignon vai ser “sugado” – ou, na terminologia anterior, “absorvido” – pelo furo correspondente a esse peso.

Na verdade, como o nosso exemplo para  $n=5$  mostra, esta condição nem sequer é necessária para que um ponto seja “absorvente”. Por análise de forças, basta que a resultante das forças dos outros pesos seja menor ou igual do que o peso suspenso do furo em questão. Esta condição é suficiente para garantir que o ponto de Fermat-Weber é absorvido pelo furo. Isto pode mesmo acontecer se o peso correspondente for pequeno!

É possível mostrar que o problema geral de Fermat-Weber, ao contrário do problema dos centros de massa, não possui uma solução analítica (em radicais). Assim, os métodos aproximados revelam-se cruciais. Em particular, com o advento dos computadores digitais, os métodos iterativos para solução permitem hoje em dia calcular soluções aproximadas com um grau arbitrariamente elevado de precisão. Existem vários algoritmos para o fazer, sendo o mais utilizado o algoritmo de Weiszfeld.

São possíveis muitas generalizações úteis do problema de Fermat-Weber. Por exemplo, podemos querer não trabalhar no plano, mas no espaço (ou numa superfície esférica, se estivermos a pensar numa rede sísmológica de detecção de *tsunamis*) ou mesmo em dimensão  $n$ . Podemos querer ter vários armazéns a servir os pontos de procura (problema que tem o nome de *Multifacility location*). Podemos querer usar outras noções de distância que não a euclidiana (por exemplo, que leve em conta a rede de vias de transporte). E assim por diante.

Cada contexto poderá, naturalmente, dar origem a novos fenómenos possivelmente inesperados. No entanto, é interessante observar que o misterioso fenómeno da “absorção” do ponto óptimo por um dos pontos não está relacionado com este tipo de complexidade, surgindo no contexto mais simples possível: três pontos num plano, o humilde triângulo de Fermat. Em contextos mais complexos podem surgir mais paradoxos – mas este estará obrigatoriamente entre eles. Do ponto de vista económico, o fenómeno da absorção do ponto de Fermat-Weber mostra que, em problemas de localização de pontos de distribuição, existe uma dimensão crítica acima da qual a decisão mais racional de um agente económico é fazer coincidir o ponto de distribuição com o maior ponto de procura. Parece pouco democrático, mas nada tem a ver com questões ideológicas: é um resultado matemático.

Um pouco especulativamente, talvez seja esta a lógica do aparecimento de megametrópoles no Terceiro Mundo: enquanto nos países “ricos” existe um excedente para pagar o “prémio” de deslocalizar os armazéns para zonas industriais periféricas, preservando a qualidade de vida nas cidades, no Terceiro Mundo não existe esse excedente de recursos. A opção é, assim, pela solução mais barata: os pontos de distribuição concentram-se, de acordo com a absorção de Fermat-Weber, na maior das cidades, que em consequência se torna cada vez maior. Talvez até aos 20 milhões de habitantes de São Paulo ou Cidade do México. ■

O autor agradece a colaboração com o Prof. Miguel Casquilho, do IST, que lhe deu a conhecer o problema e autorizou a reprodução de alguns dos gráficos apresentados. A sua página [http://web.ist.utl.pt/mcasquilho/compute/\\_location/](http://web.ist.utl.pt/mcasquilho/compute/_location/) possui referências bibliográficas e recursos para realizar cálculos numéricos de Fermat-Weber em tempo real.

www.portaldahabitacao.pt



@ Portal da Habitação

Iniciativa do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHURU), este site oferece um conjunto de informação relacionada com a habitação e com as problemáticas decorrentes da actividade da reabilitação urbana.

Disponibiliza secções como Notícias, Perguntas e Respostas, Biblioteca, Glossário, Directório de Entidades, Links, Multimédia e Serviços Online, onde é possível, por exemplo, aceder a serviços e obter informações sobre o Novo Regime de Arrendamento Urbano ou sobre o programa Porta 65 Jovem. Permite ainda a consulta de Fogos para Arrendamento, com indicação das respectivas normas de procedimento. Possibilita também a subscrição gratuita de *newsletter* informativa.

@ Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico

Página electrónica do Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR), permite aceder a informação actualizada relativa ao património classificado, e em vias de classificação, no território continental de Portugal.

Com o objectivo de formar, informar e facilitar serviços ao cidadão em geral, destaca-se a possibilidade de consulta aos mapas georreferenciados de património, relativos a Concelhos e Centros Históricos, em permanente actualização, projecto em desenvolvimento com a colaboração dos municípios portugueses e das Direcções Regionais de Cultura, como também a pesquisa geral de património, com recurso à base de dados do sistema de informação do IGESPAR.

www.igespar.pt



@ Sistema de Avaliação da Sustentabilidade



Sistema voluntário de avaliação da sustentabilidade da construção, que pode apoiar o desenvolvimento de soluções sustentáveis e, em caso de desempenho comprovado, atribuir a certificação pela marca portuguesa LiderA – Sistema de Avaliação da Sustentabilidade.

Surgiu no âmbito de uma investigação iniciada, em 2000, por Manuel Duarte Pinheiro no Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura do Instituto Superior Técnico, tendo em vista elaborar um sistema que apoie, avalie e contribua para a gestão ambiental e a sustentabilidade dos ambientes construídos e em construção, incluindo os edifícios.

Prende ser uma marca distintiva, *business to business*, do nível de desempenho ambiental e da sustentabilidade da construção.

@ Associação Nacional dos Municípios Portugueses

Portal da Associação Nacional dos Municípios Portugueses (ANMP), instituição que tem como objectivo a promoção, defesa, dignificação e representação do Poder Local e, em especial, a representação e defesa dos municípios e das freguesias nacionais perante os órgãos de soberania, bem como a realização de estudos e projectos, criação e manutenção de serviços de consultoria e assessoria técnico-jurídica, desenvolvimento de acções de informação, troca de experiências e representação dos seus membros perante as organizações nacionais e internacionais.

Disponibiliza um directório com informação actualizada sobre dados, variáveis e indicadores diversos, relacionados com a actividade das autarquias nacionais.

www.anmp.pt

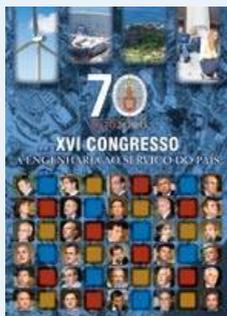


@ Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia



Página oficial do Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia, na sigla inglesa INL, recentemente inaugurado em Braga, junto ao *campus* da Universidade do Minho.

Operacional em 2010, o INL empregará 200 cientistas doutorados de todo o mundo, 100 estudantes de doutoramento e 100 técnicos e administrativos, e pretende disputar a liderança mundial nesta área do conhecimento. Nesta página é possível encontrar informação relacionada com a actividade do Laboratório que, em termos de investigação, pretende actuar nas áreas da nanomedicina; monitorização ambiental e segurança e controlo de qualidade ambiental; nanoelectrónica e nanomáquinas; e nanomanipulação molecular. Destaque para a área dedicada ao recrutamento, onde é possível pesquisar oportunidades de emprego.



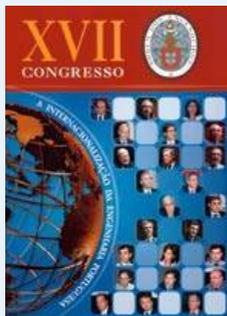
### XVI Congresso da Ordem dos Engenheiros – A Engenharia ao Serviço do País XVII Congresso da Ordem dos Engenheiros – A Internacionalização da Engenharia Portuguesa

Autor: Vários – Oradores participantes nos Congressos | Edição: Ingenium Edições

As duas obras compilam as diversas exposições apresentadas nos XVI e XVII Congressos da OE, realizados, respectivamente, em 2006 e 2008, nas cidades de Ponta Delgada, nos Açores, e em Braga.

Ao longo das cerca de 250 páginas de cada livro, é possível relembrar os discursos e apresentações técnicas de todos os oradores participantes nos Congressos e obter informações sobre temáticas importantes que vão desde a Gestão de Riscos, ao Ordenamento do Território, passando pela Energia, Ensino Superior e Qualificação Profissional, Tecnologias de Informação e Comunicação, Construção e Obras Públicas, Empreendedorismo e Actos de Engenharia, entre outras.

Os diversos elementos publicados foram reunidos, na sua grande maioria, por ocasião dos respectivos Congressos, pelo que a sua actualidade está em conformidade com as datas de realização dos eventos.



### A Avaliação das Grandes Obras Públicas – O Caso do Metro do Porto

Autores: Paulo Pinho e Manuel Vilares

Edição: FEUP Edições

Com o objectivo de dar resposta a uma das lacunas consensualmente reconhecidas no que diz respeito à ausência de avaliação dos impactos das grandes obras públicas, realizadas e em funcionamento, este livro estuda a 1.ª fase do Metro do Porto, recorrendo a abordagens pluridisciplinares e metodologias de base científica.

Procura, essencialmente, responder a duas questões: como seria hoje a cidade do Porto se não existisse Metro e em que medida os benefícios trazidos por esta infra-estrutura compensam os custos suportados com a sua construção e funcionamento. O estudo conclui que o projecto é altamente rentável do ponto de vista económico, social e ambiental, mas que necessita de alterar o seu actual modelo de financiamento, correndo o risco de se tornar, a prazo, insustentável.



### Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética

Autor: André Fernando Ribeiro de Sá

Edição: Pubblindústria

A energia é um bem que deve ser optimizado a um custo cada vez mais relevante, sendo importante maximizar a sua produção eficiente e racionalizar o seu consumo, de modo a que as empresas sejam economicamente competitivas e ambientalmente mais racionais.

Não faltam formas de economizar energia, seja na sua produção, transporte, distribuição ou na sua comercialização e consumo. Este livro tem precisamente como objectivo evidenciar potenciais aplicações de gestão de energia e eficiência energética. Aborda conceitos como produção eficiente, minimização de perdas nas redes de distribuição de energia eléctrica, optimização da utilização de equipamentos térmicos, sistemas de iluminação, de cogeração e de força motriz, bem como edifícios, transportes e gestão de tarifário, entre outros.



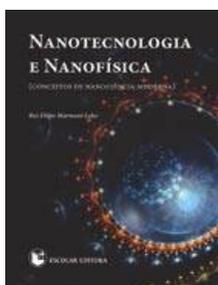
### Codificação e Transmissão da Informação Digital

Autor: Joaquim E. Neves

Edição: Netmove Comunicação Global

Guia de referência de unidades curriculares na área de comunicações digitais, do último ano do primeiro ciclo de estudos em Engenharia Electrotécnica, Informática ou de Sistemas de Informação e Comunicação.

Pretende servir de manual para estudo autodidáctico ou para apoio ao desenvolvimento de sistemas de comunicação. Para tal, aborda os fenómenos de radiação e propagação electromagnética, resposta do canal de transmissão aos sinais codificadores da informação digital, relação sinal-ruído dos diferentes tipos de modulação digital, cálculo de parâmetros da qualidade suportada pelas modulações digitais e processos de codificação/descodificação, sincronização e de adaptação da informação digital, bem como análise do desempenho dos códigos de detecção e correcção de erros, entre outros.



### Nanotecnologia e Nanofísica (Conceitos de Nanociência Moderna)

Autor: Rui Filipe Marmont Lobo

Edição: Escolar Editora

Este livro resulta das lições universitárias de Nanotecnologia proferidas pelo autor, desde 1998, e que têm vindo a ser progressivamente actualizadas, tentando acompanhar o espantoso

desenvolvimento desta área científico-tecnológica e visando, simultaneamente, colmatar uma lacuna de bibliografia em português sobre esta temática.

A obra apresenta os princípios físicos que formam a base da ciência à nano-escala, a par de imagens e diagramas que melhor ilustram este intuito. Incluem-se, ainda, explicações intuitivas de modo a motivar a leitura por parte de estudantes, professores e também facilitar o acesso a um público interessado com formação científica em áreas mais abrangentes.



### Gestão Moderna de Projectos

Autor: António Miguel

Edição: FCA – Editora de Informática

Obra que apresenta e desenvolve metodologias, técnicas e ferramentas consideradas como as melhores práticas de mercado para gestão profissionalizada de projectos. Dirige-se a todos os profissionais, académicos, investigadores e estudantes de gestão de projectos, independentemente da indústria ou sector de actividade em que trabalhem. O contexto da moderna gestão, *Project Management Office*, factores de sucesso, ética e responsabilidade profissional, ciclo de vida, ferramentas e técnicas do planeamento detalhado, bem como monitorização e controlo de projectos, e maturidade organizacional, constituem, entre outros, os temas em análise nesta edição. Inclui ainda um Glossário de termos técnicos e a apresentação de um Estudo de Caso ilustrativo das diversas fases de um projecto.

agenda  
**NACIONAL**

28 e 29 JAN'10	<b>9.º Congresso Internacional de Segurança e Saúde do Trabalho</b> Edifício da Alfândega, Porto	11 a 14 MAR'10	<b>Agro – Feira Internacional de Agricultura, Pecuária e Alimentação</b> Parque de Exposições de Braga www.peb.pt
4 e 5 FEV'10	<b>Aproveitamentos Hidroelétricos em Portugal - Um Novo Ciclo</b> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto <a href="http://paginas.fe.up.pt/~ciahp2010">http://paginas.fe.up.pt/~ciahp2010</a> Ver página 45 – Colégio de Eng. Civil	11 a 14 MAR'10	<b>FRUTITEC / HORTITEC Salão Nacional de Horticultura e Fruticultura</b> Batalha www.exposalao.pt
4 a 6 FEV'10	<b>IV Congresso de Estudos Rurais</b> Aveiro <a href="http://www.sper.pt/4cer/index.htm">www.sper.pt/4cer/index.htm</a>	17 a 19 MAR'10	<b>CIFIE 2010 – Conferência Ibérica de Fractura e Integridade Estrutural</b> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto <a href="http://paginas.fe.up.pt/~cifie">http://paginas.fe.up.pt/~cifie</a>
10 a 13 FEV'10	<b>ICPIC 2010 – 13<sup>th</sup> International Congress on Polymers in Concrete</b> Madeira <a href="http://www.icpic-community.org/icpic2010">www.icpic-community.org/icpic2010</a>	17 a 19 MAR'10	<b>Portugal SB 10 – Sustainable Building Affordable to All</b> Vilamoura <a href="http://www.iisbeportugal.org/portugalsb10">www.iisbeportugal.org/portugalsb10</a> Ver página 45 – Colégio de Eng. Civil
11 e 12 FEV'10	<b>ESIG 2010</b> Oeiras <a href="http://www.usig.pt">www.usig.pt</a> Ver página 51 – Colégio de Eng. Geográfica	21 a 25 ABR'10	<b>EXPOCONSTRÓI – Feira de Equipamentos e Materiais para a Construção Civil</b> Batalha www.exposalao.pt
11 e 12 FEV'10	<b>SHO 2010 – Colóquio Internacional sobre Segurança e Higiene Ocupacionais</b> Auditório Nobre da Escola de Engenharia da Univ. do Minho <a href="http://www.sposho.pt/sho2010">www.sposho.pt/sho2010</a>	3 a 6 MAI'10	<b>4.ª Reunião Ibérica de Pastagens e Forragens</b> Miranda do Douro (Portugal) e Zamora (Espanha) <a href="http://www.sppf.pt">www.sppf.pt</a>
25 a 28 FEV'10	<b>SINERCLIMA – Salão Internacional de Energia, Refrigeração e Climatização</b> Batalha www.exposalao.pt	11 a 15 MAI'10	<b>Tektónica – Feira Internacional de Construção e Obras Públicas</b> Feira Internacional de Lisboa <a href="http://www.tektonica.fil.pt">www.tektonica.fil.pt</a>
2 e 3 MAR'10	<b>III Jornadas Ibero-americanas de Agricultura de Precisão</b> Universidade de Évora <a href="http://www.der.uevora.pt">www.der.uevora.pt</a> Ver página 45 – Colégio de Eng. Agronómica	25 a 28 MAI'10	<b>16.º Congresso Mundial de Estradas “Partilhar a Estrada”</b> Centro de Congressos de Lisboa <a href="http://www.irf2010.com">www.irf2010.com</a>

agenda  
**INTERNACIONAL**

20 a 22 JAN'10	<b>European Telecommunications Standards Institute Security Workshop 2010</b> Sophia Antipolis, França <a href="http://www.etsi.org">www.etsi.org</a>	23 e 24 FEV'10	<b>ICT for Energy Efficiency</b> Bruxelas, Bélgica <a href="http://ec.europa.eu/information_society/events/ict4ee/2010/index_en.htm">http://ec.europa.eu/information_society/events/ict4ee/2010/index_en.htm</a>
23 a 31 JAN'10	<b>Boot Trade Fair</b> Düsseldorf, Alemanha <a href="http://www.boot-online.de">www.boot-online.de</a>	15 a 18 MAR'10	<b>eHealth Conference e World of Health IT 2010</b> Barcelona, Espanha <a href="http://www.worldofhealthit.org/index.aspx">www.worldofhealthit.org/index.aspx</a>
28 e 29 JAN'10	<b>International Conference on Innovation in High Speed Marine Vessels</b> Fremantle, Austrália <a href="http://www.rina.org.uk/highspeedmarinevessels">www.rina.org.uk/highspeedmarinevessels</a>	9 a 12 MAI'10	<b>10<sup>th</sup> REHVA World Congress – Clima 2010</b> Antalia, Turquia <a href="http://www.clima2010.org">www.clima2010.org</a>