

## XIX CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



### SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO

PRIMEIRO PLANO p.6



**DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO  
CONSGRA RECONHECIMENTO  
DA ENGENHARIA PORTUGUESA  
NA EUROPA E NO MUNDO**

PRIMEIRO PLANO p.10



**A LEI N.º 2/2013  
E O FUTURO ESTATUTO  
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS**

ENTREVISTA p.64



**VIRIATO SOROMENHO-MARQUES**  
PROFESSOR CATEDRÁTICO DA FACULDADE  
DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

“Em Portugal temos vivido numa espécie  
de indigência epistémica”

# FIM DAS OBRAS DE BENEFICIAÇÃO NA APP *iBRISA*



Câmaras  
online

Informação  
de trânsito

Navegação  
mais simples

Melhor interface  
gráfica

Aplicação melhorada  
para iPad, iPhone  
e Android



Download  
grátis da App  
Use o QR Code

Para lançar a aplicação digital iBrisa 2.0, pusemos mãos à obra. Aplicámo-nos na simplicidade de acesso às câmaras do trânsito em tempo real. Aplicámo-nos na qualidade da informação prestada, como obras em curso, condições atmosféricas ou acidentes. E aplicámo-nos no acesso a serviços de apoio em viagem, disponíveis no grupo Brisa. Porque, sempre que a Brisa se aplica, é a si que estamos a beneficiar.



**NÃO USE O TELEMÓVEL  
QUANDO CONDUZ**  
**VIAJE SEM  
INTERFERÊNCIAS**

# SUMÁRIO

- 5 **EDITORIAL**  
**Ordenamento do Território Carece de Medidas Urgentes**
- PRIMEIRO PLANO**
- 6 Dia Nacional do Engenheiro consagra reconhecimento da Engenharia portuguesa na Europa e no Mundo
- 10 A Lei n.º 2/2013 e o futuro Estatuto da Ordem dos Engenheiros
- 12 **NOTÍCIAS**
- 14 **REGIÕES**
- 19 **TEMA DE CAPA**
- 20 **XIX CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE**  
**A Intervenção do Engenheiro**
- 24 O Ambiente: do Rio+20 à Atual Situação Nacional
- 26 Contributo da Engenharia p/a Mitigação da Vulnerabilidade Costeira
- 28 Gestão do Território – uma Prioridade na Reabilitação e na Correção de Erros
- 29 Recursos Naturais Minerais: Intervenção Nacional em Engenharia e Tecnologia
- 30 Operacionalizar o Aproveitamento do Mar
- 32 Recursos Endógenos – a Sociedade, o Território e o Ambiente
- 35 Encontro Nacional de Engenharia Civil 2012
- 37 Sociedade, Território e Ambiente – A Intervenção do Engenheiro Eletrotécnico
- 39 A Hidrografia: Observação, Gestão Portuária e o Nível do Mar
- 40 Os Atos da Engenharia Informática
- 42 Produtos Inovadores e Indústria Transformadora
- 44 O Engenheiro Mecânico na Sociedade
- 46 A Intervenção do Engenheiro Naval
- 48 A Contribuição da Engenharia Química e Biológica para Vencer a Crise
- 49 A Engenharia Acústica para o Desenvolvimento Sustentável
- 51 O Papel da Engenharia Sanitária na Prevenção de Saúde Pública e na Gestão de Riscos Associados à Água e aos Resíduos
- 53 Engenharia – Pilar da Sustentabilidade
- 55 Contributo da Engenharia para Novas Soluções para o Desenvolvimento e Competitividade
- 56 Governação e Responsabilidade Social das Organizações
- 58 Relato de um Ano de Aplicação do Novo Regulamento de Admissão e Qualificação
- 60 Qualificações Profissionais: Atos de Engenharia
- 62 XIX Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros  
Notas Finais
- 64 **ENTREVISTA**  
**VIRIATO SOROMENHO-MARQUES**, Professor Catedrático da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa  
**“Em Portugal temos vivido numa espécie de indigência epistémica”**
- 70 **COLÉGIOS**
- 102 **COMUNICAÇÃO**  
**MECÂNICA** – Aplicação da Metodologia Six Sigma para a redução de defeitos num processo de pintura automóvel
- 106 **AÇÃO DISCIPLINAR**
- 108 **LEGISLAÇÃO**
- 109 **HISTÓRIA** – Projeto Sines – Inovação e modernidade na encruzilhada dos tempos
- 111 **CRÓNICA** – Einstein a bordo!
- 113 **EM MEMÓRIA**
- 114 **AGENDA**

## INGENIUM

II SÉRIE N.º 132 – NOVEMBRO / DEZEMBRO 2012

Propriedade: **Ingenium Edições, Lda**  
Diretor: **Carlos Matias Ramos**  
Diretor-Adjunto: **Victor Gonçalves de Brito**

### Conselho Editorial:

João Catarino dos Santos, José Luís Oliveira, Adélio Gaspar, Paula Dinis, Cristina Gaudêncio, Tiago Rosado Santos, Maria João Henriques, Miguel Castro Neto, Francisco Castro Rego, Fernando Oliveira, Vítor Manuel dos Santos, Vicente Bento, António Machado e Moura, António Martins Canas, António Liberal Ferreira, Armando Betencourt Ribeiro, Paulo Botelho Moniz

Edição, Redação, 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 30  
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 - 3000-032 Coimbra  
Tel.: 239 855 190 - Fax: 239 823 267

**Região Sul** Av. António Augusto de Aguiar, 3 D - 1069-030 Lisboa  
Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 313 26 90

**Sec. Reg. Açores** Rua do Mello, 23, 2.º - 9500-091 Ponta Delgada  
Tel.: 296 628 018 - Fax: 296 628 019

**Sec. Reg. 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**  
Redação: **Nuno Miguel Tomás**  
Colégios: **Alice Freitas**  
Publicidade e Marketing: **Dolores Pereira**  
Conceção Gráfica e Paginação: **Ricardo Caiado**  
Impressão: **Lisgráfica, Impressão e Artes Gráficas, SA**

Publicação **Bimestral** | Tiragem: **49.000 exemplares**  
Registo no ICS n.º 105659 | NIPC: 504 238 175 | API: 4074  
Depósito Legal n.º 2679/86 | ISSN 0870-5968



## ORDEN DOS ENGENHEIROS

**Bastónario:** Carlos Matias Ramos  
**Vice-Presidentes:** José Manuel Pereira Vieira,  
Victor Manuel Gonçalves de Brito

### Conselho Diretivo Nacional

Carlos Matias Ramos (Bastónario), José Pereira Vieira (Vice-Presidente Nacional), Victor Gonçalves de Brito (Vice-Presidente Nacional), Fernando de Almeida Santos (Presidente CDRN), António Acácio Matos de Almeida (Secretário CDRN), Octávio Borges Alexandrino (Presidente CDRC), António Ferreira Tavares (Secretário CDRC), Carlos Mineiro Aires (Presidente CDRS), Maria Filomena Ferreira (Secretária CDRS).

### Conselho de Admissão e Qualificação

António Adão da Fonseca (Civil), Fernando Branco (Civil), Fernando P. Maciel Barbosa (Eletrotécnica), Pedro Girão (Eletrotécnica), José António Pacheco (Mecânica), Manuel Gamero da Silva (Mecânica), Júlio Ferreira e Silva (Geológica e de Minas), Nuno Feodor Grossmann (Geológica e de Minas), Clemente Pedro Nunes (Química e Biológica), Jorge da Silva Mariano (Química e Biológica), Carlos Guedes Soares (Naval), Óscar Napoleão

Filgueiras Mota (Naval), João Catalão Fernandes (Geográfica), José Alberto Pereira Gonçalves (Geográfica), António Fontainhas Fernandes (Agronómica), Raul Fernandes Jorge (Agronómica), Maria Helena de Almeida (Florestal), Maria do Loreto Monteiro (Florestal), Rui Vieira de Castro (Materiais), Maria Teresa Freire Vieira (Materiais), Gabriel Torcato David (Informática), Pedro Veiga (Informática), Arménio de Figueiredo (Ambiente), Fernando Santana (Ambiente).

### Presidentes dos Conselhos Nacionais de Colégios

Cristina Machado (Civil), Francisco de La Fuente Sanchez (Eletrotécnica), Rui Marques de Brito (Mecânica), Carlos Cavaria (Geológica e de Minas), Eugénio Campos Ferreira (Química e Biológica), Nuno Antunes dos Santos (Naval), Manuela Vasconcelos (Geográfica), Pedro Castro Rego (Agronómica), Francisco Castro Rego (Florestal), António Correia (Materiais), Luís Amaral (Informática), Luís Marinheiro (Ambiente).

### Região Norte

**Conselho Diretivo:** Fernando Almeida Santos (Presidente), António Machado e Moura (Vice-Presidente), António Matos de Almeida (Secretário), Carlos Fernandes Alves (Tesoureiro).  
**Yogais:** Carlos Duarte Neves, Vítor Lopes Correia, Maria Alexandrina Silva Menezes.

### Região Centro

**Conselho Diretivo:** Octávio Borges Alexandrino (Presidente), António Canas (Vice-Presidente), António Tavares (Secretário), Maria da Graça Rasteiro (Tesoureira).  
**Yogais:** Rui Manuel Ribeiro, José Virgílio Geria, Altino Roque Loureiro.

### Região Sul

**Conselho Diretivo:** Carlos Mineiro Aires (Presidente), António Ferreira (Vice-Presidente), Maria Filomena Ferreira (Secretária), Maria Helena Kol (Tesoureira).  
**Yogais:** Luís Cameira Ferreira, José Manuel Sardinha, Fernando Mousinho.

### Secção Regional dos Açores

**Conselho Diretivo:** Paulo Botelho Moniz (Presidente), Victor Corrêa Mendes (Secretário), Manuel Hintz Lobão (Tesoureiro).  
**Yogais:** Manuel Rui Viveiros, José Silva Brum.

### Secção Regional da Madeira

**Conselho Diretivo:** Armando Ribeiro (Presidente), Luís Gouveia Correia (Secretário), Rui Dias Velosa (Tesoureiro).  
**Yogais:** Francisco Pereira Ferreira, Elizabeth de Olival Pereira.

*Ara, a mulher  
que investe  
nos outros.*

*Quem conhece a Ara como eu,  
sabe que ela nunca aceitaria ligar-se  
a um banco que dormisse enquanto  
ela faz turnos de 24 horas.*

*Quem conhece a Ara, sabe que ela se lembra  
do nome dos seus pacientes e que,  
por isso, gosta de ser chamada pelo seu.*

*Quem conhece a Ara, é capaz de jurar que ela  
difícilmente faria um crédito,  
a menos que fosse para uma ambulância.*

*Quem conhece a Ara,  
percebe que ela não tem perfil para investir  
em ações, a não ser nas humanitárias.*

*Mas um plano de poupança, um cartão de milhas  
e uma conta em moeda estrangeira, quem conhece  
a Ara, sabe que os faria sem hesitar.*

*Tzita Andrade*

GESTORA DA ANA



Caixa Geral  
de Depósitos



CAIXAZUL

## PRAZER EM CONHECÊ-LO.

Ser cliente Caixazul é ter um gestor que o conhece e que sabe exatamente o que precisa e o que não precisa. É ter produtos especificamente desenhados para si, como depósitos especiais ou o cartão Caixazul<sup>(1)</sup>, que o identifica como cliente preferencial. E é ter um serviço inovador que lhe garante um gestor on-line 24 horas, onde quer que esteja. Vá a <http://caixazul.cgd.pt> ou a uma agência da Caixa e conheça as vantagens de ser um cliente Caixazul.

<sup>(1)</sup>TAEG de 1,1%, para um montante de €1.500, com reembolso a 12 meses, à TAN de 0,00%.

Há um banco que o conhece como ninguém.  
A Caixa. Com Certeza.

<http://caixazul.cgd.pt>



# EDITORIAL

CARLOS MATIAS RAMOS • DIRETOR

## ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO CARECE DE MEDIDAS URGENTES

Nesta edição da "Ingenium" destacamos o XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros, com o qual encerrámos o ciclo de comemorações do 75.º aniversário da Ordem dos Engenheiros. Este Congresso decorreu no Centro Cultural de Belém entre 19 e 20 de outubro de 2012.

Subordinado ao tema "Sociedade, Território e Ambiente – A Intervenção do Engenheiro", o XIX Congresso constituiu um fórum de debate e reflexão sobre o passado próximo e sobre as linhas de ação futura, quer na atividade profissional dos engenheiros, quer na sua contribuição para o progresso económico e social do País.

Dos múltiplos temas que "muscularam" os trabalhos deste Congresso, destaco o ordenamento do território pela relevância e urgência que assume em termos nacionais e pela consensualidade das apreciações formuladas. Foi considerado tratar-se de uma das áreas fragilizadas do País, onde existem necessidades de políticas públicas consistentes e rigorosas, orientadas para a correção dos erros de décadas e que permitam um mais sustentado e, conseqüentemente mais eficaz, planeamento e gestão das intervenções a realizar no território, numa visão holística e integradora. Políticas que, para além de constituírem um desígnio nacional e um interesse económico, são um imperativo ambiental e ético.

Foi também esta a posição manifestada pelo Professor Viriato Soromenho-Marques, conferencista principal do XIX Congresso e entrevistado para esta edição da revista.

Salienta-se, pela sua relevância e acuidade no momento atual do País, o destaque dado, nas apresentações e no debate, à valorização, utilização e aproveitamento dos recursos naturais disponíveis nos territórios terrestre e marítimo sob jurisdição nacional, que passa pela correta

definição de políticas públicas, só possíveis com a intervenção de profissionais de Engenharia bem preparados e atualizados.

Foi igualmente reforçada a necessidade de garantir que essas políticas públicas sejam clarificadoras, no sentido de ultrapassarem o mero contrato de concessão e que privilegiem a integração de capital humano nacional, em particular o especializado existente na Academia e nos Centros Tecnológicos e de Investigação.

Assinala-se, também, a assinatura, durante o Congresso, do contrato de adesão da Ordem dos Engenheiros ao "Engineering Card", que foi celebrado com a FEANI. A Ordem dos Engenheiros tornou-se, desta forma, a entidade emissora em Portugal deste cartão europeu de Engenharia.

////////////////////////////////////  
**destaco o ordenamento do território (...).**  
**Foi considerado tratar-se de uma**  
**das áreas fragilizadas do País,**  
**onde existem necessidades de políticas**  
**públicas consistentes e rigorosas**  
////////////////////////////////////

A terminar, sublinho as cerimónias do Dia Nacional do Engenheiro, que decorreram em Vila Nova de Gaia no dia 24 de novembro, data em que a Ordem dos Engenheiros completou 76 anos. Foi um Dia altamente prestigiante para a nossa Ordem, sendo evidentes as manifestações no sentido de valorização e reconhecimento do contributo positivo dado pela nossa instituição para o desenvolvimento do País. Dentro destas cerimónias destaco, pelo seu significado, o facto de o Sr. Presidente da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia ter atribuído à Ordem dos Engenheiros a Medalha Municipal de Ouro de Mérito Cívico, bem como a participação do Sr. Presidente da Comissão Europeia, Dr. Durão Barroso, na Sessão Solene, a quem a Ordem concedeu o título de Membro Honorário.

A próxima edição da "Ingenium" será totalmente dedicada às Eleições para os órgãos nacionais e regionais da Ordem, nomeadamente à apresentação das Listas candidatas e dos Programas de Ação que estas se propõem desenvolver durante o mandato de 2013-2016. **ING**

# PRIMEIRO PLANO

## DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO consagra reconhecimento da Engenharia portuguesa na Europa e no Mundo

As celebrações do Dia Nacional do Engenheiro 2012 decorreram em Vila Nova de Gaia de 23 a 25 de novembro. Para além da apresentação dos trabalhos desenvolvidos ao longo do ano pela Direção, constaram do programa homenagens aos membros com mais de 50 anos de inscrição na Ordem e a outorga de Membros Conselheiros e Especialistas. Foi igualmente atribuída a categoria de Membro Honorário a Durão Barroso, Presidente da Comissão Europeia, e premiados os Melhores Estágios de Admissão à Ordem. A Sessão Solene contemplou a assinatura de um Protocolo de Reconhecimento entre Engenheiros Agrónomos de Portugal e Espanha. A Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia atribuiu à Ordem a Medalha de Mérito da Cidade.

POR NUNO MIGUEL TOMÁS • FOTOS IVO GUIMARÃES



O Presidente da Comissão Europeia, Dr. Durão Barroso, foi a personalidade distinguida com a insígnia de Membro Honorário da Ordem dos Engenheiros (OE), pelo seu exercício na liderança da Comissão Europeia, que tem permitido, através dos fundos estruturais, desenvolver trabalho importante para o País em vastos domínios da Engenharia.

Dirigindo-se aos mais de 300 participantes na Sessão Solene do Dia Nacional do Engenheiro (DNE), o responsável político sublinhou que “a Engenharia portuguesa é reconhecida na Europa e no Mundo” e que Portugal “tem saberes e capacidade para ultrapassar as atuais dificuldades”

com que se defronta, relembrando que o caminho se faz, em larga medida, “através de soluções de Engenharia”.



No encontro, proferindo um discurso sobre “A Europa e a Engenharia”, o Presidente da Comissão Europeia aproveitou para revelar os pontos que unem aos engenheiros: “partilhámos as mesmas preocupações. Todos os dias os engenheiros se esforçam por transformar os problemas em soluções, da mesma forma que a União Europeia tenta transformar a crise numa oportunidade”, assinalou.

O Bastonário da OE, Eng. Carlos Matias Ramos, classificou a presença de Durão Barroso no DNE como “uma prova da grande estima pela Engenharia portuguesa”. Relembrou a história da OE, pejada de “desafios e vitórias”, numa nar-

# PRIMEIRO PLANO



## Eng. CARLOS MATIAS RAMOS

Bastonário da OE

“A Engenharia é atualmente percebida não como um fator determinante do desenvolvimento económico, valorizado em si mesmo, mas apenas uma peça de um puzzle, mais complexo à escala da concorrência. Vivemos hoje numa sociedade em que a imagem, a estética e a comunicação passaram a ser valores em si mesmo, tendo a capacidade, inclusivamente, de influenciar decisões políticas sem a devida sustentação técnica, económica e social. Os engenheiros são, por formação, uma classe profissional com uma postura discreta e, portanto, sem grandes destaques mediáticos. Não sabemos falar do que não sabemos, ou quando não temos o conhecimento completo, e isso não faz parte do caderno de encargos atualmente em vigor no nosso País.”

rativa de constantes adaptações “às realidades e necessidades que foram sendo definidas ao longo do período da sua existência”. Com uma visão de crescimento, “lutou contra conservadorismos, não desmoralizando nem desfalecendo perante as dificuldades, resultantes muitas vezes de contextos políticos adversos. Apesar de todas as adversidades, temo-nos mantido fiéis aos nossos princípios basilares na defesa da Engenharia ao serviço da sociedade”, salientou o responsável da Ordem.

O DNE é um encontro de confraternização, mas também de reflexão sobre os problemas que afetam a sociedade e sobre os contributos que os engenheiros podem dar ao progresso económico e social do País, aspeto que assume particular relevância na situação atual. A recente crise veio demonstrar que as certezas de ontem, do ponto de vista de desenvolvimento económico, se transformaram nos problemas de hoje. “Acreditamos que a retoma económica só poderá ocorrer com a modernização do nosso sistema produtivo, o que pressupõe uma aposta forte e sem rodeios na valorização de uma Engenharia de qualidade”, manifestou o Bastonário. “Se as empresas portuguesas não forem eficientes e competitivas, e, como tal, internacionalmente reconhecidas, muito dificilmente poderão ter sucesso, designadamente nos mercados internacionais, e, conseqüentemente, mais difícil se tornará o crescimento económico e a saída da crise”, concluiu.

### PERDA DA CAPACIDADE TÉCNICA DO ESTADO PREOCUPA ORDEM

A Ordem entende que o Estado tem vindo a ser exaurido de capacidade técnica, não criando condições para que a valorização dos seus profissionais seja apenas baseada no mérito. Num momento em que o País assiste à redução de engenheiros ao serviço da Administração Pública, “a não garantia em dispor, nos seus quadros, de órgãos de apoio à decisão baseados em profissionais altamente competentes e tec-

nicamente independentes, não defende o Estado e não permite continuidade das ações que resultem de estratégias e planos nacionais que não devem depender de mudanças de Governo”, criticou o Bastonário.

No setor privado tem-se assistido ao encerramento de empresas de Engenharia, “com consequências de difícil antecipação” em termos de redução da capacidade de resposta a situações que potenciem a retoma do crescimento económico, o que também tem deixado a Ordem preocupada: “profissionais altamente competentes são obrigados a emigrar. Ofertas de emprego com ordenados ultrajantes e colocadas em portais oficiais estão a surgir de forma despuorada. E o pior é que poderá estar a instalar-se na sociedade portuguesa o conceito, embora eventualmente conjuntural, de que não vale a pena apostar em cursos superiores de Engenharia. São cursos trabalhosos e as Matemáticas e as Físicas são, por si só, fatores de desmobilização”, alertou Matias Ramos, chamando a atenção para as “proporções alarmantes” que a situação atingiu recentemente nos cursos de Engenharia Civil disponibilizados, onde a oferta foi drasticamente superior à procura, designadamente nas escolas de ensino superior politécnico.

### OE DISTINGUE ENGENHEIROS E RECEBE MEDALHA DE MÉRITO DA CIDADE

A Sessão Solene incluiu a apresentação de um filme institucional da OE e uma Conferência, por David Guimaraens, enólogo, subordinada ao tema “Vinho do Porto – Uma história de 500 anos em permanente inovação.” Foram outorgadas as insígnias de Membros Conselheiros e atribuídos os Prémios de Melhores Estágios de Admissão à OE. Foram igualmente conferidos diplomas aos engenheiros que completaram 50 Anos de Inscrição na Ordem e aos novos Engenheiros Especialistas.

O Reitor da Universidade do Porto, Professor Doutor Eng. José Marques dos Santos, falou

sobre Engenharia e Engenheiros, defendendo um novo paradigma de desenvolvimento assente na “inovação e qualificação empresarial”, num modelo que “aposte na Ciência, Tecnologia e Inovação.” Para o engenheiro, é hoje obrigatório “consolidar conhecimento em rede entre empresas e universidades” e nessa gestão a OE

## DNE OUTORGAS

8

MEMBROS  
CONSELHEIROS

1

MEMBRO  
HONORÁRIO

80

50 ANOS DE  
INSCRIÇÃO NA OE

57

ESPECIALISTAS

terá também um papel a desempenhar, apontou. “Acredito convictamente no futuro da Engenharia em Portugal, estou certo que do lado da OE há abertura para colaborar com as universidades. Se Portugal quer alavancar o seu futuro tem de apostar na Engenharia”, concluiu.

Destaque, este ano, para a atribuição da Medalha de Mérito da Cidade de Vila Nova de Gaia à OE, recebida das mãos do Presidente da Câmara Municipal, Dr. Luís Filipe Menezes. Para o responsável político, os engenheiros são dos “técnicos que mais têm contribuído para potenciar o desenvolvimento dos municípios e do País”. Nesse sentido, classificou a atribuição da Medalha como “justa e elementar”. “Há poucas áreas em Portugal com currículo provado como a Engenharia portuguesa. Tenho provas dadas da confiança que deposito nos engenheiros. A verdade é que tem havido ‘pouco dos engenheiros’ nos últimos 30 anos em Portugal”, salientou.

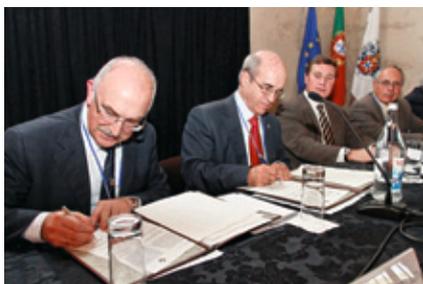
# PRIMEIRO PLANO



A Sessão Solene contemplou ainda a assinatura de um Protocolo de Reconhecimento de Qualificações entre Engenheiros Agrónomos de Portugal e Espanha, assentido entre o Bastonário da OE e o Presidente do Conselho Geral dos Colégios de Engenheiros Agrónomos de Espanha, Baldomero Garcia del Rio. “Este ato constitui um primeiro passo para chegarmos ao reconhecimento total de todas as Especialidades de Engenharia entre os nossos países. Estamos a estudar um modelo de organização da profissão em Espanha e a OE é um exemplo que podemos tentar seguir”, salientou na ocasião o responsável castelhanho.

## DNE apadrinha lançamento dos “Prémios Porto”

“Porto da Arquitetura” e “Porto de Engenharia” servirão para “ancorar um grande congresso internacional no Porto” e estão já financiados. Com lançamento previsto para 2014, os Prémios pretendem ser uma referência internacional e deverão ter um valor de 100 mil euros cada. A ideia foi apresentada por Luís Filipe Menezes, Presidente da Câmara de Vila Nova de Gaia, e pretende tornar a cidade do Porto “emblemática e competitiva à escala global”, explicou. Neste momento, está já criada uma associação pública de direito privado para trabalhar nos galardões. Os mesmos contam com o apoio da OE, AICEP e Instituto do Turismo, entre outras instituições.



## ASSEMBLEIA MAGNA APRESENTA RESULTADOS E DEBATE VIDA INTERNA DA OE

Os trabalhos da Assembleia Magna foram conduzidos pelo Presidente da Mesa da Assembleia Regional Norte, Eng. José Ferreira Lemos, que se confessou “preocupado, em particular, com a situação atual dos engenheiros civis em Portugal”. Reunião geral, por excelência, de todos os engenheiros, a Assembleia Magna garantiu o habitual debate sobre a vida associativa da Ordem. Foram apresentadas as linhas estratégicas que têm orientado a gestão da atual Direção da OE e os programas de ação que têm conduzido essas linhas, em áreas tão diversas como a envolvente profissional, a envolvente externa e ligação à sociedade e a organização interna da Ordem.

## Eng. CARLOS MATIAS RAMOS

Bastonário da OE

“O regime jurídico das Associações Públicas Profissionais, recentemente aprovado pela Assembleia da República, tem como alegada origem o reforço da mobilidade profissional no espaço europeu, visando eliminar desnecessárias obstruções ao livre exercício das profissões regulamentadas. A inclusão na nova lei de disposições que impliquem a intromissão desnecessária de órgãos do Estado em matérias que estabelecem a aprovação prévia, pelo Governo, de regulamentação que faz parte da matriz de autonomia, não corresponde ao reconhecimento do papel que a Ordem tem desempenhado ao serviço da Engenharia portuguesa. A não consideração, nesta lei, de nenhuma das propostas apresentadas especificamente pela Ordem, traduz um não entendimento sobre o que tem sido o nosso papel na regulação de uma profissão com real impacto na vida da sociedade.”

Foram destacados, pela sua importância, os acordos estabelecidos com instituições de diversos países, nomeadamente o acordo com o CONFEA, no Brasil – e do qual se aguardam desenvolvimentos –, os assinados com o Colégio de Caminhos de Espanha, Colégio de Engenheiros do Peru, Sociedade Colombiana de Engenheiros e o acordo assinado, no DNE 2012, com o Conselho de Colégios Oficiais de Engenheiros Agrónomos de Espanha.

Também o 1.º Congresso dos Engenheiros de Língua Portuguesa e os dois Congressos Nacionais da OE, em 2010 e 2012, foram alvo de

## Eng. FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

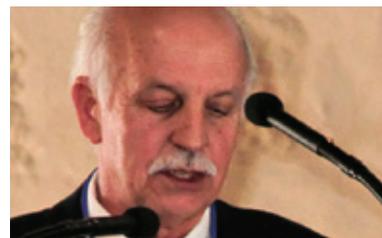
Presidente da Região Norte



“Quero vincar a mais-valia dos engenheiros. Esta mais-valia está na sua diferenciação, na sua capacidade de superação e de assegurar a melhoria contínua. Este é o fundamento da ‘excelência’. [...] Este mandato tem-se pautado pelo prestígio da OE e dos engenheiros e pelo cumprimento de todos os desígnios que nos propusemos. [...] Na Região Norte destaque, entre outros, o trabalho realizado com as universidades, a forte ligação aos jovens através da criação de um Grupo de Trabalho Interno, o aumento e recuperação do património físico, a ‘passagem’ da biblioteca para a FEUP, a certificação do sistema de gestão com a ISO 9001 e a redução dos custos anuais em mais de 100 mil euros desde que iniciámos o mandato.”

## Eng. OCTÁVIO ALEXANDRINO

Presidente da Região Centro



“Ao fim de três anos de mandato não houve desgaste, não houve cansaço, mas antes entusiasmo e vontade de cumprir. O nosso êxito está em fazer bem o que tem de ser feito. Da nossa agenda de 2012, ainda não fechada, constam 156 realizações. [...] E no futuro como será? Como será o nosso amanhã? [...] Não posso terminar sem me referir aos tempos que se avizinham e deixar uma palavra de otimismo e certeza de que esta instituição continuará a desempenhar o seu papel em defesa da Engenharia portuguesa e no apoio aos seus membros. Todos nós precisamos da nossa Ordem. A Ordem precisa da participação de todos vós.”

# PRIMEIRO PLANO

Eng. CARLOS  
MINEIRO AIRES

Presidente da Região Sul



“Vivemos na Ordem uma total coesão territorial e institucional, mas atualmente a nossa imagem está alterada. Vivemos uma situação difícil, é verdade, mas continuamos a conseguir cativar membros estudantes para a nossa associação. [...] A OE deverá saber reorientar a sua atividade e reposicionar-se; nesse sentido, o novo Estatuto poderá ser uma oportunidade. [...] Destaco o trabalho que o Eng. Fernando de Almeida Santos, Presidente da Região Norte, tem desenvolvido no âmbito do Gabinete de Relações Externas da OE e que tem permitido alcançar inúmeros feitos. [...] A Ordem tem uma responsabilidade social, deve ser mais interventiva, mais visível na sociedade.”

relato neste DNE. Em termos globais, foram promovidas mais de 300 iniciativas de índole técnica, profissional, cultural e social, envolvendo seminários, encontros, painéis e editadas diversas publicações, das quais se destacam, pela sua relevância, a edição do livro “Ordem dos Engenheiros – 75 Anos de História” e a revista “Ingenium”, que tem granjeado elogios de diversos quadrantes sociais e políticos, constituindo-se, atualmente, como o principal meio de comunicação entre a OE e os seus membros.

Coube ao Eng. Victor Gonçalves de Brito, Vice-presidente Nacional, a apresentação das questões relacionadas com o processo dos “Peritos Locais” e o Desenvolvimento Profissional Contínuo. O responsável defendeu o estabelecimento de “parcerias com organizações promotoras de formação profissional” e o “reforço do envolvimento da Academia na formação contínua dos engenheiros”. Sobre a implementação do novo Estatuto da OE, em função da aprovação pela Assembleia da República do novo regime das associações públicas profissionais, Gonçalves de Brito entende que o mesmo obrigará a Ordem a “um trabalho árduo”, num processo que “trará oportunidades, mas com mudanças que serão, certamente, positivas”. Já o Vice-presidente Nacional Eng. José Vieira abordou a problemática da “Admissão e Qualificação” dos engenheiros, fazendo a ponte com a avaliação do ensino da Engenharia e o futuro da regulação da profissão em Portugal. Apresentou o sistema europeu de acreditação de cursos de Engenharia EUR-ACE e os aspetos de contexto do Processo de Bolonha, sistema de admissão de membros na Ordem, novo Regulamento de Admissão e Qualificação da OE, Proposta de Lei n.º 87/XII/1.ª e o Cartão Europeu de Engenharia, do qual a OE é, em Portugal, a entidade emissora. Defendeu o fortalecimento das relações entre os estabelecimentos de ensino superior universitário e politécnico e a OE “no sentido de os diplomados em cursos de Engenharia poderem, com facilidade, ajustar-se às realidades profissionais que vão enfrentar”. A OE está “fortemente determinada em reforçar esse relacionamento, tornando-se necessário encontrar um equilíbrio entre a diversidade dos cursos de Engenharia decididos de modo autónomo pelas Escolas e a relativa rigidez dum mercado de trabalho que espera da OE declarações atestando qualificações

DNE 2012  
PROGRAMA SOCIAL



O jantar oficial do DNE decorreu nas Caves Taylor's (com visita e prova de vinhos). No domingo, dia 25, foi realizado um passeio pelo rio Douro, no Cruzeiro das Pontes, réplica dos tradicionais barcos rabelos que transportavam as pipas do Vinho do Porto.



profissionais coincidentes com o domínio e âmbito de intervenção das Especialidades de Engenharia”, apontou.

Durante o debate foi proposto que o modelo do DNE, nomeadamente o período de discussão da Assembleia Magna, seja alterado, com o objetivo de garantir e promover uma maior participação dos engenheiros membros da Ordem. Foram apresentadas propostas relacionadas com o modelo de funcionamento da OE, sua gestão, autonomia financeira, admissão, qualificação e formação, entre outras.

Em <http://dne2012.ordemengenheiros.pt> poderá consultar a reportagem fotográfica completa do DNE 2012. **ING**

# PRIMEIRO PLANO

## A Lei n.º 2/2013 e o futuro Estatuto da Ordem dos Engenheiros

CARLOS MATIAS RAMOS, Bastonário da Ordem dos Engenheiros

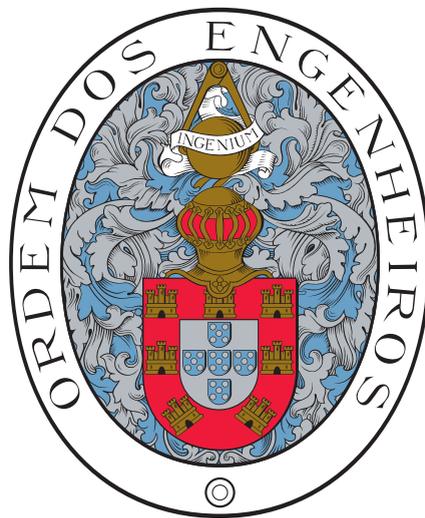
### 1 – BREVE NOTA HISTÓRICA

O Estatuto da Ordem dos Engenheiros (OE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 119/92, de 30 de junho, revelou-se um instrumento fundamental na promoção da dignidade profissional dos engenheiros, interpretando, de modo muito completo, os ideais de associação promotora da qualidade e do desenvolvimento da Engenharia em Portugal, e permitindo, de modo muito satisfatório, o cumprimento das atribuições fundamentais de uma associação profissional desta natureza.

Entretanto foi aprovado na Assembleia da República, em 23 de novembro de 2012, o Decreto n.º 98/XII que estabelece o novo regime jurídico, organização e funcionamento das associações públicas profissionais, nas quais se insere a OE, que impõe as normas legais a serem satisfeitas na redação obrigatória do novo Estatuto.

Este Decreto resultou de uma Proposta de Lei (Lei n.º 87/XII/1.ª), de 19 de abril de 2011, que esteve em consulta pública. Refere o comunicado do Conselho de Ministros de 18 de julho de 2012, que enquadra o envio do Decreto para a Assembleia da República, que resulta do “imperativo de responder aos compromissos assumidos pelo Estado português no Memorando de Entendimento”. Neste Memorando, este imperativo está enquadrado no Ponto 5 “Mercados de bens e serviços” e, em particular, nos pontos 5.30 a 5.34.

Segundo o disposto nesta Proposta de Lei, o novo regime das associações profissionais procura estabelecer regras mais claras sobre o acesso e o exercício de profissões reguladas por associações públicas profissionais, em relação, nomeadamente, à livre prestação de serviços, à liberdade de estabelecimento, a reservas de atividade, a estágios profissionais, a regimes de incompatibilidades e impedimentos, a publicidade, à carteira profissional europeia e à disponibilização generalizada de informação importante sobre os profissionais e sobre as respetivas sociedades reguladas ou abrangidas por associações públicas profissionais.



No dia 10 de janeiro foi publicada no Diário da República a Lei n.º 2/2013, que reproduz o Decreto n.º 98/XII. Esta Lei estabelece a obrigatoriedade de, no prazo máximo de 30 dias, a contar do primeiro dia útil seguinte ao da publicação – ou seja, até ao dia 11 de fevereiro de 2013 –, todas as Ordens terem de apresentar ao Governo “um projeto de alteração dos respetivos estatutos e de demais legislação aplicável ao exercício da profissão”, prazo manifestamente insuficiente para permitir uma discussão alargada entre todos os membros da nossa associação profissional. Este prazo foi estabelecido, a despeito das diversas manifestações de discordância por parte do Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP) e, individualmente, da OE.

### 2 – ASPETOS MAIS RELEVANTES

Na sequência da consulta pública, a OE, em articulação com posições tomadas no âmbito do CNOP, enviou ao Senhor Ministro da Economia e do Emprego, em 24 de maio de 2012, um ofício manifestando o seu desacordo sobre várias disposições da Proposta de Lei (Lei n.º 87/XII/1.ª).

Foi salientado, em particular, o facto de algumas dessas disposições serem desajustadas e desproporcionadas atendendo à experiência de vigência do Estatuto da OE, em vigor desde 1992, nomeadamente em matéria de realização de provas de admissão, de reserva de atividade e de tutela administrativa.

Pela sua relevância, embora a Lei n.º 2/2013 traga melhorias em relação ao conteúdo da proposta original (Lei 87/XII /1.ª), salienta-se a disposição que impõe uma tutela ministerial da Ordem com poderes de homologação de regulamentos. Trata-se de uma disposição que condiciona fortemente a autonomia, consagrada na própria Lei, exorbitando o estabelecido no âmbito da tutela de legalidade.

Outro aspeto relevante tem a ver com o disposto no art.º 24.º que estabelece que “a inscrição para estágio de acesso à profissão, caso seja obrigatório, depende apenas da titularidade da habilitação legalmente exigida para o exercício da profissão”, inviabilizando as provas de admissão.

A OE manifestou o seu desacordo, sustentando a sua posição na proliferação de cursos superiores de Engenharia, com designações e conteúdos programáticos diferenciados, que não têm tomado em consideração as áreas de atuação das Especialidades de Engenharia fixadas na Ordem. Nessa conjuntura, onde a OE não pode interferir, verifica-se o eventual conflito entre o direito individual de exercício de uma profissão, em função da obtenção de um grau académico em Engenharia, com as atribuições estatutárias da Ordem em matéria de regulação da profissão, no caso, a admissão numa Especialidade.

No que se refere à *Reserva de Atividade*, o texto da Lei n.º 2/2013 contém igualmente disposições que são contraditórias, referindo no número 2 do art.º 30.º que “os serviços profissionais que envolvam a prática de atos próprios de cada profissão e se destinem a terceiros, ainda que prestados em regime de subordinação jurídica, são exclusivamente assegurados por profissionais legalmente habilitados para praticar aqueles atos”. No entanto, no número 3 estabelece que “o disposto no número anterior não se aplica aos trabalhadores dos serviços e organismos da administração direta e indireta do Estado, das regiões autónomas e das autarquias locais, nem das demais pessoas co-

# PRIMEIRO PLANO

letivas públicas não empresariais no âmbito das respetivas funções, exceto se a tal estiverem obrigados pelos estatutos das respetivas associações públicas profissionais”.

Esta ressalva permite resolver, através de disposições estatutárias, a contradição segundo a qual os setores da administração direta e indireta estatal eram isentos da aplicação do regime de obrigatoriedade de qualificação profissional, regime que é exigível ao todo nacional, dando uma ideia de facilitismo ou de negligência ao nível da certificação e das garantias dos trabalhadores do setor público. A não introdução da ressalva permitiria que os serviços do Estado que envolvem a prática de atos próprios de Engenharia, destinados a terceiros, pudessem ser prestados por profissionais sem habilitações legais.

No que se refere à tutela administrativa (art.º 45.º) é referido que “as associações públicas profissionais não estão sujeitas a superintendência governamental nem a tutela de mérito, ressalvados, quanto a esta, os casos especialmente previstos na lei”, referindo que “no âmbito da

tutela de legalidade, os regulamentos que versem sobre os estágios profissionais, as provas profissionais de acesso à profissão e as especialidades profissionais só produzem efeitos após homologação da respetiva tutela, que se considera dada se não houver decisão em contrário nos 90 dias seguintes ao da sua receção”.

Ora, tutelar por despacho matérias do expediente típico socioprofissional, como são, por exemplo, as especialidades profissionais em cada setor, não é admissível. A evolução do saber específico não se compadece com a existência de uma tutela que tem por finalidade produzir despachos de homologação. A OE, em articulação com o CNOP, reagiu a esta interferência do Governo na autonomia e propôs a sua eliminação, no que não foi acolhida.

No que se refere ao cargo de titular de órgão das associações públicas profissionais, a Lei refere que “é incompatível com o exercício de quaisquer funções dirigentes na função pública” e com qualquer outra função com a qual se verifique um manifesto conflito de interesses. Permite, no entanto, que esta disposição seja

derrogada, com a devida fundamentação em sede do Estatuto.

Por último, refere-se que a Lei n.º 2/2013 impõe que compete, em exclusivo, ao órgão executivo colegial de cada associação profissional – no caso da OE, ao Conselho Diretivo Nacional – a elaboração, aprovação e apresentação ao Governo do “projeto de alteração dos respetivos estatutos e de demais legislação aplicável ao exercício da profissão, que os adequa ao regime previsto na presente lei”. Salienta-se que o Estatuto atualmente em vigor impõe que quaisquer projetos de propostas de alteração deveriam ser submetidos a referendo de âmbito nacional com caráter deliberativo.

O Conselho Diretivo Nacional, dentro das fortes condicionantes impostas, tudo fará para que o futuro Estatuto da Ordem dos Engenheiros permita a continuação da promoção da qualidade da Engenharia portuguesa e a dignificação, a defesa da reputação e o desenvolvimento profissional dos engenheiros em benefício da Economia e da Sociedade portuguesas.

*Lisboa, janeiro de 2013*



## ELEIÇÕES PARA OS ÓRGÃOS NACIONAIS E REGIONAIS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS Mandato 2013-2016



**E** stão marcadas para o dia 23 de fevereiro as eleições para os órgãos nacionais e regionais da Ordem dos Engenheiros. A apresentação das listas candidatas aos diferentes órgãos e estruturas desta Associação Profissional decorreu até ao dia 9 de janeiro, tendo sido admitida uma única lista candidata aos órgãos nacionais, sob liderança de Carlos Matias Ramos. Em termos regionais, foi admitida, na Região Norte, uma lista candidata à totalidade dos órgãos desta Região, presidida por Fernando de Almeida Santos, e uma outra lista candidata somente à Delegação Distrital de Braga, encimada por Maria Manuela Salgado. Já no que concerne às restantes Regiões e Secções Regionais, foi admitida uma única lista por cada uma, com liderança de Octávio Alexandrino na Região Centro, de Carlos Mineiro Aires na Região Sul, de Pedro Brito Fernandes na Madeira e de Manuel Carvalho Cansado nos Açores. Acompanhe toda a informação no portal da Ordem dos Engenheiros ([www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)) e consulte a próxima edição da "Ingenium", exclusivamente dedicada às Eleições.

### OE ESTABELECE ACORDOS COM ASSOCIAÇÕES DE ENGENHEIROS DE OUTROS PAÍSES



**A** Ordem dos Engenheiros (OE) tem vindo a desenvolver um trabalho permanente junto de vários países com vista à potenciação da mobilidade profissional e da criação de condições facilitadoras que permitam o exercício profissional dos seus membros no exterior. Desse trabalho resultou, mais recentemente, o estabelecimento de acordos de cooperação com a Sociedad Colombiana de Ingenieros e com o Colegio de Ingenieros del Perú. A OE firmou ainda, em 26 de novembro de 2011, um protocolo com o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) do Brasil, cuja entrada em vigor pressupunha a definição dos critérios de admissão dos engenheiros inscritos na Associação parceira no prazo de 180 dias, situação não cumprida, até à data, pelo CONFEA. Perante as dificuldades sentidas, a OE reforçou os contactos junto do Ministro dos Negócios Estrangeiros, Dr. Paulo Portas, e solicitou o apoio do Embaixador de Portugal no Brasil, Dr. Francisco Ribeiro Telles, reconhecendo a importância de uma intervenção política para que possam ser ultrapassados os impedimentos encontrados. A OE tem, igualmente, em curso contactos com o Colegio de Ingenieros de Chile, através do Embaixador português naquele País, Dr. Luís Lorrvão, que prontamente manifestou o seu apoio à iniciativa.

### OE ACOLHE ASSEMBLEIA GERAL DO ECCE

**N** os dias 31 de maio e 1 de junho decorre na Sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, a 57.ª Assembleia Geral do European Council of Civil Engineers (ECCE). O encontro incorporará na tarde do dia 31 uma conferência, aberta a todos os engenheiros, com o tema "Changes in Civil Engineering", tendo por objetivo debater aspetos relacionados com a Internacionalização e a Inovação na Engenharia Civil, proporcionando uma visão europeia da atual situação do setor. O ECCE foi criado em 1985 com o objetivo de representar as associações dos engenheiros civis europeus. Conta atualmente com 25 países membros e diversas organizações associadas. A representação portuguesa é assegurada pela OE, com um representante nomeado pelo Colégio de Engenharia Civil. O Eng. Fernando Branco, membro da OE, é o atual Presidente do ECCE. Mais informações em [www.ecceengineers.eu](http://www.ecceengineers.eu)



### 4.º CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA CIVIL

**A** Ordem dos Engenheiros (OE), enquanto entidade que preside ao Conselho das Associações de Engenheiros de Países de Língua Portuguesa e Castelhana, é responsável pela organização do 4.º Congresso Ibero-Americano de Engenharia Civil, a ter lugar no Porto, a 15 de março de 2013, com o tema "A Engenharia na Liderança do Desenvolvimento". No atual contexto de globalização, onde a profissão de engenheiro se reveste de particular importância, torna-se cada vez mais necessário tratar em conjunto as questões internacionais, nomeadamente ao nível dos países de língua oficial portuguesa e castelhana. Nesse sentido, o Encontro pretende promover a troca de experiências face aos novos desafios da profissão, abordando-os de forma coordenada. Mais informações sobre o Congresso serão brevemente divulgadas em [www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

### BALANÇO SOBRE SISTEMA EUR-ACE NA 1.ª CONFERÊNCIA DA ENAEE

**A** European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE) organizou em Portugal, na cidade do Porto, nos dias 12 e 13 de novembro, a sua primeira conferência, que teve como objetivo geral a transferência de conhecimento sobre a implementação do sistema EUR-ACE nos vários países europeus onde este selo de qualidade é atribuído, bem como a troca de experiências entre sistemas de acreditação em funcionamento em diferentes continentes. Os focos principais da conferência concentraram-se no valor do selo EUR-ACE para diplomados, escolas de Engenharia, empregadores e agências de acreditação; nos critérios de acreditação de cursos de Engenharia; nos padrões académicos para cursos de licenciatura e de mestrado; e na mobilidade de diplomados de Engenharia.

A Ordem dos Engenheiros esteve representada pelo Eng. José Vieira, Vice-presidente Nacional, a quem coube a intervenção principal da Sessão.

## PRÉMIO PRIMUS INTER PARES



Encontram-se abertas até 15 de fevereiro as inscrições para a edição de 2013 do Prémio Primus Inter Pares. Podem concorrer os alunos finalistas de cursos de mestrado ou mestrado integrado em Engenharia, Economia e Gestão, e tentar a sua sorte numa competição cujo prémio final para o primeiro classificado é a oportunidade de frequentar um MBA numa Business School de prestígio nacional e internacional – o IESE em Barcelona, o Instituto de Empresa em Madrid, o Lisbon MBA (Universidades Católica e Nova), o ISCTE, o ISEG, e, este ano pela primeira vez, a Porto Business School. Os 4.º e 5.º classificados recebem um curso de pós-graduação.

A comemorar dez anos de existência, o Primus Inter Pares, criado pelo Banco Santander Totta e Jornal “Expresso”, tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento de uma cultura de rigor, profissionalismo e excelência na gestão de empresas, tendo por base critérios de avaliação como as capacidades de liderança, iniciativa e trabalho em equipa. A Ordem dos Engenheiros apoia e promove este projeto.

Informações sobre o Prémio e formalização de candidaturas disponíveis em [www.primusinterpares.universia.pt](http://www.primusinterpares.universia.pt)

## 4.º ENCONTRO DO CONSELHO DAS ASSOCIAÇÕES DE ENGENHARIA CIVIL DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA E CASTELHANA



A cidade de Braga acolhe nos dias 13 e 14 de março de 2013 o 4.º Encontro do Conselho das Associações de Engenharia Civil dos Países de Língua Portuguesa e Castelhana. A iniciativa, levada a cabo pela Ordem dos Engenheiros, pretende centrar a discussão nas problemáticas que afetam a Engenharia Civil enquanto recurso estratégico indispensável para satisfazer as necessidades básicas das populações, garantindo condições de segurança e desenvolvimento.

Mais informações sobre o Encontro serão brevemente divulgadas em [www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)



## “ENGENHARIA MADE IN PORTUGAL”

Foi recentemente assinado entre o Ministério da Educação e Ciência, o Ministério da Economia e do Emprego, a Siemens Portugal, a Cadflow e a Siemens Industry Software Limited (PLM), o protocolo de entendimento “Engenharia Made In Portugal”. O acordo pretende “desenvolver a Engenharia nacional e os futuros engenheiros portugueses, de modo a poderem responder à escassez de serviços qualificados nesta área, situação que se verifica, por exemplo, na Europa”. Com esse objetivo, o projeto vai assegurar a disponibilização gratuita de licenças de software a universidades, institutos politécnicos e escolas profissionais, assim como hardware de automação e a formação dos docentes para a utilização dos programas e equipamentos, num valor que “pode ascender aos 400 milhões de euros”. Todo o *continuum* educativo será abrangido – ensino básico, secundário, dual, superior e técnico-profissional – com um conjunto alargado de iniciativas onde se incluem “estágios profissionais na Alemanha”, fizeram saber os promotores da iniciativa.

## INFORMÁTICA E COMPUTAÇÃO DA FEUP COM SELO EUR-ACE

A Ordem dos Engenheiros (OE) atribuiu o Diploma de Qualidade Europeia EUR-ACE – European Accreditation of Engineering Programmes ao curso de Mestrado em Engenharia Informática e Computação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

O “selo”, conferido segundo critérios definidos pela ENAEE – European Network for Accreditation of Engineering Education, estabelece um referencial europeu para a qualidade do ensino em Engenharia e é válido até novembro de 2018.

Recentemente, a OE atribuiu o mesmo Diploma ao Mestrado em Engenharia Civil da Universidade de Aveiro e Engenharias Civil e Química da FEUP.



## 7.º CONGRESSO RODOVIÁRIO PORTUGUÊS

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, recebe, de 10 a 12 de abril de 2013, o 7.º Congresso Rodoviário Português, com o lema “Novos Desafios para a Atividade Rodoviária”.

É objetivo da organização promover uma ampla reflexão sobre o novo paradigma do setor rodoviário, identificando os desafios que se colocam aos diversos intervenientes e as necessidades de inovação daí decorrentes, tendo em consideração a evolução das políticas e da legislação europeias para o setor. Acresce o interesse em conhecer as capacidades portuguesas para trabalhar noutros países, em particular na CPLP, onde os programas de investimento são muito ambiciosos e para os quais é reconhecida a carência de técnicos qualificados em diversas frentes. De salientar que Angola é, nesta edição, o país convidado do Congresso.

A Ordem dos Engenheiros apoia a realização do evento, tendo garantido condições especiais de inscrição para os seus membros.

Mais informações em <http://7crp.lnec.pt>

## NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS

A Ordem dos Engenheiros renovou e formalizou recentemente novos protocolos com vista a melhorar o Guia de Regalias que disponibiliza aos seus membros.

Na categoria de **Saúde e Bem-Estar**, foi estabelecida uma nova parceria com a TCare, empresa especializada em apoio a idosos através de teleassistência, que prevê um desconto de 20% sobre o seu serviço de aluguer.

Também na área de **Ensino e Formação** foi alargado o leque de ofertas, nomea-

damente com a Confiquatro e com a Academia ADENE. A primeira passa a oferecer um desconto de 15% em cursos de navegação de recreio para as categorias de Marinheiro, Patrão Local, Patrão de Costa e Patrão de Alto Mar, entre outros serviços. Já a Academia ADENE garante 5% de desconto sobre o custo da formação prevista para 2013 no setor da energia.

Por último, e na categoria de **Hotelaria e Turismo**, foram renovadas para 2013 as condições de alguns serviços e assinados novos protocolos como as cadeias de hotéis do Grupo Accor, Aldeia Oliveira e Hotéis Heritage.

O Guia de Regalias está disponível em:

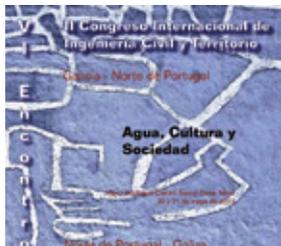
[www.ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros).



## REGIÃO NORTE

Sede: PORTO  
Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto  
Tel. 22 207 13 00 – Fax 22 200 28 76  
E-mail geral@oern.pt

Delegações distritais:  
BRAGA, BRAGANÇA, VIANA DO CASTELO, VILA REAL



## VI ENCONTRO / II CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL E TERRITÓRIO NORTE DE PORTUGAL – GALIZA

ORGANIZADO PELO COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA CIVIL E PELO COLÉGIO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DA GALIZA, o Congresso integra um elenco de distintos oradores, provenientes do meio universitário, empresarial e institucional de ambos os países. O evento decorre em Vigo, Espanha, nos dias 20 e 21 de maio e tem como tema central “Água, Cultura e Sociedade”. Mais informações em [www.aguaculturasociedad.org](http://www.aguaculturasociedad.org)

## OERN DISTINGUIDA PELA CE



A ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO NORTE (OERN) foi distinguida pela Comissão Europeia (CE) como parceiro no Programa Europeu GreenBuilding, com o “Edifício Sede da OERN”. O Programa premeia os Parceiros GreenBuilding que se tenham distinguido como exemplares ao nível da poupança energética. Pretende incentivar o investimento em projetos de eficiência energética e de integração de energias renováveis em edifícios não residenciais, dos quais resultem economias de energia significativas e redução das emissões de CO<sub>2</sub>.



## REGIÃO NORTE APROXIMA-SE DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA

A LIGAÇÃO ÀS UNIVERSIDADES E A APROXIMAÇÃO AOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA tem constituído uma das linhas de atuação da Ordem dos Engenheiros (OE). Nesse sentido, a Região Norte tem marcado presença nas principais escolas e feiras de Engenharia da região.

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), no FEUP First Job, a Feira Internacional de Emprego e Empreendedorismo em Braga, e os Dias da OE na Universidade do Minho – em Braga e Guimarães –, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), e uma visita à Faculdade de Ciências da



Universidade do Porto foram alguns dos locais onde o *stand* da Região Norte esteve presente, esclarecendo dúvidas relacionadas com a OE, nomeadamente avaliação/acreditação de cursos e procedimentos de admissão, bem como efetuando inscrições de membros estudantes.

Nos Dias da OE, decorridos na Universidade do Minho e na UTAD, foi assinado um protocolo que estabelece a cooperação institucional entre entidades e pretende fortalecer o ensino superior e a Ordem, contribuindo para uma “adequação dos cursos às necessidades do mercado”.

## PROTOCOLO DE COLABORAÇÃO COM O BES

O PRESIDENTE DA REGIÃO NORTE, ENG. FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS, E A DR.<sup>a</sup> TELMA CARNEIRO, em representação do Diretor do Banco Espírito Santo (BES), Dr. Mário Gouveia, assinaram a 20 de dezembro, na Sede Regional, um protocolo de colaboração institucional que visa a criação de valor para as duas instituições, através da disponibilização e acesso a serviços bancários distintos. São beneficiários deste protocolo os engenheiros membros da OERN.



## ENGENHARIA E ECONOMIA SOCIAL EM DEBATE

“A ECONOMIA SOCIAL EM PORTUGAL, os Engenheiros e o desafio da Responsabilidade Social – Que Engenheiros dão a cara? Quem se preocupa?” constituiu o tema da sessão decorrida no dia 19 de dezembro na Sede da Região Norte. Proferida pelo Dr. António Amorim Martins e pela Dr.<sup>a</sup> Inês Cardoso, a palestra contou com a participação do Eng. Fernando de Almeida Santos, Presidente da OERN. Foram abordados o conceito de Responsabilidade Social, os valores de Ética, Solidariedade e Sustentabilidade, havendo lugar a períodos de discussão sobre o papel dos engenheiros e da Ordem no desenvolvimento destes.

## REGIÃO NORTE

## COLÉGIO DE GEOGRÁFICA DISCUTE TECNOLOGIA VANT

O COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA promoveu, no dia 5 de dezembro, uma sessão dedicada à “Utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) para produção de cartografia de baixo custo”.

O painel, moderado por José Alberto Gonçalves, OE/FCUP, contou com cerca de cem participantes, que puderam assistir à apresentação de diferentes trabalhos e ficar a conhecer desenvolvimentos recentes ocorridos na área.

As intervenções estiveram a cargo de João Tasso de Sousa, FEUP, que apresentou o programa PITVANT de I&D; Renato Henriques, Universidade do Minho, com as vantagens, desvantagens e exemplos de aplicação de algumas técnicas de fotogrametria de curta distância; Nelson Pires, FCUP, com o tema “VANT de Código



Aberto: estudos fotogramétricos preliminares realizados com o Arducopter Hexa”; e Jorge Tavares, EUROCAE WG93 C3 Focus Group Leader, sobre Sistemas Aéreos Pilotados, indicando a legislação existente na área e trabalhos futuros.



## REGIÃO CENTRO

Sede: COIMBRA  
Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra  
Tel. 239 855 190 – Fax 239 823 267  
E-mail [correio@centro.ordemosengenheiros.pt](mailto:correio@centro.ordemosengenheiros.pt)

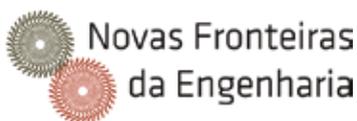
Delegações distritais:  
AVEIRO, CASTELO BRANCO, GUARDA, LEIRIA, VISEU

## PRÉMIOS “NOVAS FRONTEIRAS DA ENGENHARIA”

ESTÃO ABERTAS ATÉ 30 DE ABRIL AS CANDIDATURAS PARA OS PRÉMIOS “NOVAS FRONTEIRA DA ENGENHARIA”.

Na categoria *Docentes do Ensino Superior*, o prémio distingue um artigo publicado em revista científica, ou apresentado em congresso científico, relativo ao Ensino da Engenharia, da autoria de um docente, ou grupo de docentes, de uma Escola Superior de Engenharia da Região Centro (Coimbra, Aveiro, Leiria, Viseu, Guarda e Castelo Branco). O valor do prémio é de 2.500 euros.

Na categoria *Estudantes do Ensino Básico e Secundário*,



o prémio visa distinguir o melhor trabalho da autoria de um aluno, ou grupo de alunos, relativo a Engenharia ou Tecnologia, de Escolas localizadas na Região Centro. Estes trabalhos deverão abordar o tema “A Engenharia como Motor de Desenvolvimento”. O valor do prémio é de 2.000 euros.

Os candidatos poderão enviar os seus trabalhos para a Sede da Ordem dos Engenheiros – Região Centro, sita na Rua Antero de Quental n.º 107, 3000-032 Coimbra.

O Regulamento do prémio pode ser consultado no portal da Ordem dos Engenheiros.

## JANTAR DE NATAL SOLIDÁRIO

COMO JÁ VEM SENDO TRADIÇÃO, a Região Centro realizou no dia 14 de dezembro um Jantar de Natal Solidário. A iniciativa, que reuniu colaboradores e membros eleitos da Região, permitiu recolher donativos no montante de 600 euros, que revertem para a obra social da Casa da Sagrada Família Irmãs Dominicanas de Santa Catarina de Sena, na Guarda.



## “GESTÃO DE GRANDES INCÊNDIOS FLORESTAIS”



NUMA ORGANIZAÇÃO DO COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA FLORESTAL e do Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, realizou-se no dia 12 de dezembro, na Sede Regional, uma Sessão Técnica sobre “Gestão de Grandes Incêndios Florestais”.

Foi orador convidado o Eng. Domingos Xavier Viegas, Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e Coordenador do Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais. A moderação da sessão esteve a cargo do Professor Doutor Joaquim Sande Silva, Professor Adjunto do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior Agrária de Coimbra.

## III ENCONTRO DE ENGENHEIROS DO DISTRITO DE CASTELO BRANCO

A COVA DA BEIRA ACOLHEU NO DIA 1 DE DEZEMBRO o III Encontro de Engenheiros do Distrito de Castelo Branco.

O Encontro incluiu visitas técnicas à unidade de produção da Frulact, localizada em Tortosendo, líder no espaço ibérico em preparados à base de fruta para a indústria alimentar, e ao Lagar Oleícola do Cruzamento de Alcária, onde se realizaram provas organoléticas de azeites e vinhos com acompanhamento e explicações de um colega especialista em qualidade do azeite. Foi também efetuada uma visita ao Museu do Queijo, localizado em Peraboa, na Covilhã.

Durante o almoço foram homenageados os membros efetivos mais antigo e mais recente do Distrito.



REGIÃO **CENTRO**

## “MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS (BAT) PARA O DESMONTE DE ROCHA COM EXPLOSIVOS”

A SEDE DA REGIÃO CENTRO recebeu no dia 30 de novembro uma Sessão Técnica sobre desmonte de rocha com explosivos, organizada pelo Colégio Regional de Engenharia Geológica e de Minas.

Nesta Sessão, conduzida pelo Eng. Pedro Bernardo, Diretor Técnico da Orica Minig Services Portugal, deram-se a conhecer os explosivos civis existentes no mercado e critérios de seleção técnica dos mesmos para as aplicações geotécnicas (incluindo as relativas ao desempenho e à segurança ocupacional, segurança pública e ambiente), bem como os sistemas de iniciação (em que se incluem os detonadores), sendo efetuada a comparação técnica das várias opções existentes no mercado.



## “DATA CENTER DA PT NA COVILHÃ, UM DOS MAIORES DO MUNDO!”

O COLÉGIO REGIONAL DE ELETROTÉCNICA realizou um painel dedicado ao *Data Center* da PT, localizado na Covilhã. Este será o maior *Data Center* do País e uma referência mundial em termos de eficiência energética e sustentabilidade, já que ficará dotado de um parque eólico de 28 torres, sendo um dos poucos que tem associado de raiz um projeto de produção de energia renovável, que permitirá, segundo os responsáveis, gerar poupanças no consumo de energia na ordem dos 40% e de 93 mil toneladas de dióxido de carbono. A apresentação ficou a cargo do Eng. Miguel Covas, do Grupo PT, tendo também estado presente o Eng. António Ramos, da Protermia. A Sessão decorreu no dia 19 de novembro, no Auditório da Sede Regional.



REGIÃO **SUL**

Sede: LISBOA  
Av. António Augusto de Aguiar, 3D – 1069-030 Lisboa  
Tel. 21 313 26 00 – Fax 21 313 26 90  
E-mail [secretaria@sul.ordemdosengenheiros.pt](mailto:secretaria@sul.ordemdosengenheiros.pt)

Delegações distritais:  
ÉVORA, FARO, PORTALEGRE, SANTARÉM

## PIJE 2011 DISTINGUE TRÊS TRABALHOS

A CERIMÓNIA DE ENTREGA DO PRÉMIO INOVAÇÃO JOVEM ENGENHEIRO – PIJE 2011 teve lugar na Sede da Região Sul no dia 19 de dezembro.

Foram admitidas a concurso 22 candidaturas, tendo sido premiados três trabalhos. O 1.º Prémio, em *ex-aequo*, foi atribuído aos trabalhos “Sistema de Orientação e Informação para Pessoas com Deficiência Visual” e “Escavação de Poços Inclinados com Recurso a Explosivos”, da autoria, respetiva, dos Engenheiros António Carvalho (Região Norte, Colégio de Engenharia Eletrotécnica) e Carlos Ferreira (Região Norte, Engenharia Civil). O 3.º Prémio distinguiu o trabalho “Desenvolvimento de Equipamento Inovador para Avaliação da Segurança à Progres-



são de Erosão Interna em Barragens de Aterro Zonadas”, da autoria do Eng. Ricardo Santos, membro da Região Sul, Colégio de Civil. Esta foi a 21.ª edição do PIJE.

## MURAL DOS PRESIDENTES DA REGIÃO SUL

O CONSELHO DIRETIVO DA REGIÃO SUL decidiu homenagear todos os Presidentes que estiveram ao serviço desta Região desde a sua criação, em 1958. Para o efeito, foi inaugurado, a 14 de dezembro, um mural onde ficarão expostas, de forma permanente, as fotografias de todos os Presidentes da Região, localizado na Sala de Reuniões do Conselho Diretivo, em Lisboa.

A inauguração contou com a participação do Bastonário e do Presidente da Região Sul, assim como dos restantes Membros do Conselho Diretivo da Região – anfitriões na receção aos antigos Presidentes ou seus descendentes –, antigos Bastonários e outros atuais dirigentes da Ordem, que quiseram testemunhar a criação do espaço.



## DELEGAÇÕES DISTRITAIS EM CONVÍVIO DE NATAL

AS DELEGAÇÕES DISTRITAIS DE SANTARÉM, ÉVORA, PORTALEGRE E FARO organizaram em dezembro os seus já habituais Lanches de Natal, com o objetivo de promover o convívio entre membros.

## ENGENHEIROS NAVAIS EM CONFRATERNIZAÇÃO

PROMOVIDO PELO COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA NAVAL, o Jantar Intergeracional desta Especialidade decorreu no dia 11 de dezembro no Restaurante da Região Sul, em Lisboa, e reuniu Engenheiros Navais e estudantes de Engenharia Naval, num total de 37 participantes. A ação permitiu trocar experiências entre diferentes gerações, com profissionais enquadrados em várias áreas, num ambiente de grande entusiasmo e confraternização.

## ENGENHEIROS FLORESTAIS REÚNEM-SE EM JORNADA TÉCNICA

POR INICIATIVA DOS COLÉGIOS NACIONAL E REGIONAL SUL DE ENGENHARIA FLORESTAL, realizou-se na Tapada Nacional de Mafra, a 8 de dezembro, uma Jornada Técnica sobre o “Exercício da Profissão de Engenheiro Florestal”. A iniciativa, onde marcaram presença 42 membros da Ordem, permitiu um debate sobre a situação atual do processo de reconhecimento dos Atos de Engenharia Florestal e a apresentação da atividade que o Colégio Nacional, em articulação com os Colégios Regionais e com a Comissão de Acreditação e Qualificação, tem desenvolvido nesta matéria. As Jornadas terminaram com a intenção de se aprofundarem estes temas num futuro próximo.

**Vigiamos as estradas  
para sua segurança**



[www.estradas.pt](http://www.estradas.pt)

707 500 501

REGIÃO **SUL**

## “DIREITO DO URBANISMO E CONSTRUÇÃO”

O SEMINÁRIO, DECORRIDO EM SETEMBRO ÚLTIMO NA SEDE REGIONAL, contou, na sessão de abertura, com a presença do Presidente da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires, e do Diretor do Centro de Estudos Judiciários, Prof. Pedro Homem Barbas. A iniciativa, que registou a participação de mais de centena e meia de engenheiros, magistrados e juristas, permitiu assistir a apresentações feitas por oradores de renome, que trouxeram a discussão diferentes visões daquela problemática.



## HOMENAGEM A SILVEIRA RAMOS

A REGIÃO SUL DECIDIU HOMENAGEAR FERNANDO SILVEIRA RAMOS, emérito membro da Ordem dos Engenheiros (OE) falecido em julho último, numa cerimónia que decorreu no dia 21 de novembro e contou com mais de uma centena de participantes, entre familiares, amigos e colegas que não quiseram deixar de se associar a este momento.



“Um homem que defendia com veemência os seus pontos de vista, mas não se furta a debatê-los. Deixa-nos uma enorme saudade”: foi desta forma que o Presidente da Região Sul, Carlos Mineiro Aires, caracterizou o homenageado, seguindo-se testemunhos de diversas personalidades, entre as quais Mário Lino, Carlos Pina (LNEC), José Manuel Tengarrinha (fundador do MDP/CDE), Vítor Carneiro (APPC) e Pedro Bettencourt (Nemus).

A sessão ficou marcada pela exibição e estreia de um filme biográfico sobre Silveira Ramos, pontuado por depoimentos vários e onde são referenciadas algumas das obras de Engenharia em que participou, nomeadamente o Molhe Norte da Barra do Douro que lhe valeu o Prémio Secil de Engenharia Civil 2009. Para assinalar a ocasião, o Presidente da Região Sul e o Bastonário da OE ofereceram uma placa de homenagem à esposa, Maria de Lurdes Lucas. A noite terminou com um cocktail servido ao som de música cabo verdiana, o género musical de eleição de Silveira Ramos, pela voz de Dany Silva.

## SANTARÉM COM NOVA SEDE

PRESIDIDA PELO BASTONÁRIO DA OE, e contando com a presença do Presidente da Câmara Municipal, a inauguração da nova Sede da Delegação Distrital de Santarém decorreu no dia 17 de novembro.

Coube ao Delegado Distrital, Eng. António Oliveira, abrir a sessão, destacando a concretização de um objetivo, delineado no início do atual mandato, para o qual muito contribuíram os apoios dos Conselhos Diretivos Sul e Nacional da Ordem. O Presidente da Região Sul sublinhou que a nova Sede possui agora todas as



condições para proporcionar um melhor atendimento aos membros e desenvolver novas iniciativas formativas.

A sessão de inauguração contou com uma palestra do Eng. Joaquim Torres, subordinada ao tema “Agricultura: de novo prioridade nacional”, à qual se seguiu uma homenagem ao Eng. Vítor Ganda Evaristo, o membro com maior antiguidade do distrito de Santarém, a quem foi entregue o Pin de Ouro da Ordem.

A animação esteve a cargo do Grupo Académico de Danças Ribatejanas e de dois jovens músicos do Conservatório de Música de Santarém. Os cerca de 120 participantes na sessão seguiram posteriormente para o Santarém Hotel, onde foi servido um almoço que assinalou não só a efeméride, mas também o Dia Distrital do Engenheiro. Aqui, os presentes puderam participar numa demonstração de danças folclóricas ribatejanas, a cargo do Grupo Académico de Danças Ribatejanas.

## VISITA TÉCNICA À CENTRAL TERMOELÉTRICA DE SETÚBAL E ESTAÇÃO DE PROPAGAÇÃO DE PLANTAS AUTÓCTONES

A VISITA, NA QUAL PARTICIPARAM 25 ENGENHEIROS, foi promovida pelo Colégio Regional de Engenharia do Ambiente. Decorreu a 16 de novembro e permitiu dar a conhecer, em detalhe, as infraestruturas desta unidade fabril localizada na península da Mitrena, em Setúbal.

### SECÇÃO REGIONAL DA **MADEIRA**



Sede: FUNCHAL  
Rua da Alegria, 23 - 2.º Dto. - 9000-040 Funchal  
Tel. 291 742 502 - Fax 291 743 479  
E-mail [madeira@madeira.ordemdosengenheiros.pt](mailto:madeira@madeira.ordemdosengenheiros.pt)

## MADEIRA ASSINALA 75 ANOS DA ORDEM

A SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA organizou, no dia 7 de dezembro, um Jantar Comemorativo dos 75 Anos da Ordem dos Engenheiros. A iniciativa contou com a presença do Bastonário e restantes membros do Conselho Diretivo Nacional (CDN). O Jantar enquadrou-se nas comemorações que foram organizadas a nível nacional e foi agendado para o dia em que se reuniu, pela primeira vez, no Funchal, o CDN da Ordem. Decorrido no Hotel The Vine, estiveram presentes no Jantar cerca de 80 membros da Secção Regional.



# XIX CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

## SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE – A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO



20 **XIX CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS**  
SOCIEDADE TERRITÓRIO E AMBIENTE  
A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO

**SESSÕES PLENÁRIAS – SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE  
– A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO**

- 24 **O AMBIENTE: DO RIO+20 À SITUAÇÃO NACIONAL**  
FRANCISCO NUNES CORREIA, Engenheiro Civil, Professor Catedrático de Ambiente e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Instituto Superior Técnico
- 26 **CONTRIBUTO DA ENGENHARIA PARA A MITIGAÇÃO DA VULNERABILIDADE COSTEIRA**  
FERNANDO FRANCISCO MACHADO VELOSO GOMES, Engenheiro, Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
- 28 **GESTÃO DO TERRITÓRIO – UMA PRIORIDADE NA REABILITAÇÃO E NA CORREÇÃO DE ERROS**  
JORGE MANUEL BARBOSA GASPAR, Professor Doutor, CEDRU – Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano
- 29 **RECURSOS NATURAIS MINERAIS: INTERVENÇÃO NACIONAL EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA**  
ANTÓNIO COSTA SILVA, Engenheiro, Presidente da Comissão Executiva da Partex Oil and Gas
- 30 **OPERACIONALIZAR O APROVEITAMENTO DO MAR**  
MANUEL PINTO DE ABREU, Engenheiro, Secretário de Estado do Mar
- SESSÕES PARALELAS TÉCNICAS**
- 32 **RECURSOS ENDÓGENOS – A SOCIEDADE, O TERRITÓRIO E O AMBIENTE**  
CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIO DE ENGENHARIA AGRÓNOMICA, DO AMBIENTE, FLORESTAL E GEOLÓGICA E DE MINAS
- 35 **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL 2012**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL
- 37 **SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE – A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO ELETROTÉCNICO**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA
- 39 **A HIDROGRAFIA: OBSERVAÇÃO, GESTÃO PORTUÁRIA E O NÍVEL DO MAR**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA
- 40 **OS ATOS DA ENGENHARIA INFORMÁTICA**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
- 42 **PRODUTOS INOVADORES E INDÚSTRIA TRANSFORMADORA**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

- 44 **O ENGENHEIRO MECÂNICO NA SOCIEDADE**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA
- 46 **A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO NAVAL**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA NAVAL
- 48 **A CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA PARA VENCER A CRISE**  
CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA
- 49 **A ENGENHARIA ACÚSTICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**  
COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ACÚSTICA
- 51 **O PAPEL DA ENGENHARIA SANITÁRIA NA PREVENÇÃO DE SAÚDE PÚBLICA E NA GESTÃO DE RISCOS ASSOCIADOS À ÁGUA E AOS RESÍDUOS**  
COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA
- 53 **ENGENHARIA – PILAR DA SUSTENTABILIDADE**  
OCTÁVIO ALEXANDRINO, Presidente da OE – Região Centro  
ELISA ALMEIDA, Coordenadora do Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Geográfica
- 55 **CONTRIBUTO DA ENGENHARIA PARA NOVAS SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO E COMPETITIVIDADE**  
ARMANDO RIBEIRO, Presidente da Sec. Reg. da Madeira da OE
- 56 **GOVERNAÇÃO E RESPONSABILIDADE SOCIAL DAS ORGANIZAÇÕES**  
PAULO MONIZ, Presidente da Sec. Reg. dos Açores da OE
- SESSÕES PROFISSIONAIS PLENÁRIAS –  
– REGULAMENTAÇÃO DA PROFISSÃO**
- 58 **RELATO DE UM ANO DE APLICAÇÃO DO NOVO REGULAMENTO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO**  
JOSÉ VIEIRA, Vice-presidente Nacional da OE
- 60 **QUALIFICAÇÕES PROFISSIONAIS: ATOS DE ENGENHARIA**  
VICTOR GONÇALVES DE BRITO, Vice-presidente Nacional da OE
- 62 **NOTAS FINAIS**

### ENTREVISTA

- 64 **“EM PORTUGAL TEMOS VIVIDO NUMA ESPÉCIE DE INDIGÊNCIA EPISTÉMICA”**  
VIRIATO SOROMENHO-MARQUES  
Professor Catedrático da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa



## XIX CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

### SOCIEDADE TERRITÓRIO E AMBIENTE A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO

Realizou-se nos dias 19 e 20 de outubro, no Centro Cultural de Belém, em Lisboa, o XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros, subordinado ao tema “Sociedade, Território e Ambiente – A Intervenção do Engenheiro”.

O evento trouxe a debate a necessidade do reforço “da participação da Engenharia, enquanto corolário operacional do progresso científico e tecnológico, na procura de soluções para os problemas emergentes do País”.

Na vertente profissional, entre outros temas, foram abordadas as problemáticas da empregabilidade e da mobilidade.

POR NUNO MIGUEL TOMÁS • FOTOS ATELIER SÉRGIO GARCIA

Organização de índole técnica, científica e profissional, o Congresso da Ordem dos Engenheiros (OE) constitui um momento de debate e reflexão sobre a participação dos engenheiros e da Engenharia portuguesa nas matérias mais relevantes para o funcionamento da Sociedade.

Este XIX Congresso pretendeu identificar medidas que melhorem o acesso dos setores sociais – Estado, Empresas e Particulares – aos serviços prestados pelos engenheiros, tendo sempre presentes as questões relacionadas com a formação de base da classe profissional e com a atratividade de talento e capacidade, “elementos fundamentais para a garantia da qualidade dos serviços prestados, numa área onde a exigência de confiança pública é incontestável”. Nesse contexto, e tendo em conta a situação atual que o País vive, reforçou-se a necessidade da aplicação de critérios exigentes na utilização

dos recursos nacionais e na definição das políticas públicas, só possíveis com a intervenção de profissionais bem preparados e atualizados.

Entre outros temas, foram analisados o sistema de ensino de Engenharia e Tecnologia, a conjuntura de crise, retoma e crescimento económico, o ordenamento do território, o património construído, o investimento nos recursos naturais, as políticas públicas de desenvolvimento e diversa legislação que envolve a prática da Engenharia.

De salientar, ainda, o contrato assinado com a FEANI, que constitui a Ordem como a entidade que em Portugal tem a competência para emitir o Cartão Europeu de Engenharia – Engineering Card, e o Protocolo formalizado com o Colégio de Engenheiros do Peru, que visa facilitar a mobilidade entre membros das duas associações, bem como promover o reconhecimento da capacidade do exercício pleno da sua profissão nos países recetores.

O XIX Congresso encerrou o ciclo de comemorações do 75.º Aniversário da OE, período em

## EM NÚMEROS

803

CONGRESSISTAS

20

SESSÕES  
DE TRABALHO

72

INTERVENÇÕES  
DE ORADORES

30

PARTICIPANTES EM  
PAINÉIS DE DEBATE

# ORDEM DOS ENGENHEIROS



que esta organização reforçou o seu posicionamento ao serviço da Engenharia e do País. Para assinalar a efeméride foi lançada a Coleção de Filatelia “Engenharia Portuguesa – Ordem dos Engenheiros”, numa iniciativa conjunta da OE e dos CTT – Correios de Portugal.

## MINISTRO DA ECONOMIA DESTACA PAPEL DA ENGENHARIA

O Congresso foi estruturado em conferências convidadas proferidas por personalidades de destaque no panorama nacional e internacional, por sessões de Especialidade a cargo dos

### Doutor ÁLVARO SANTOS PEREIRA

Ministro da Economia e do Emprego



“Os engenheiros foram fundamentais na industrialização e na abertura que Portugal teve nas últimas décadas ao mundo. [...] O papel do Estado não é criar empregos, mas gerar as ferramentas para que as empresas se tornem mais competitivas. [...] Contamos com a Engenharia para reinventarmos o País. O País conta convosco.”

diferentes Colégios Nacionais da OE – em espaço próprio nas páginas seguintes da “Ingenium” – e por sessões plenárias de índole profissional reservadas à discussão dos Atos de Engenharia e do Novo Regulamento de Admissão e Qualificação da Ordem. No seguimento do 1.º Congresso de Engenheiros de Língua Portuguesa – decorrido um dia antes, a 18 de outubro –, a OE “conseguiu dar mais um passo no estabelecimento de acordos de cooperação que visam facilitar a mobilidade dos profissionais de Engenharia fora do território nacional e demonstrou a capacidade de uma profissão imprescindível na recuperação do País”.

Na sessão de abertura, o Ministro da Economia e do Emprego, Doutor Álvaro Santos Pereira, salientou a “excelência da Engenharia portuguesa, enquanto instrumento fundamental para o desenvolvimento do País”. O governante apontou os caminhos da “reindustrialização, exportação e internacionalização” como novos desígnios nacionais, classificando os engenheiros como “fundamentais” neste processo de transformação e adaptação que se exige presentemente ao País. “Vocês vão estar na primeira linha do combate para voltarmos a crescer”, apontou, “até porque na internacionalização vocês já estão na linha da frente”.

O Bastonário, Eng. Carlos Matias Ramos, considerou a presença do Ministro no Congresso como “uma prova do reconhecimento do Governo pela Engenharia portuguesa”, reforçando o papel e a contribuição que os engenheiros poderão aportar ao progresso económico e social de Portugal, “aspecto particularmente relevante na situação atual”.

Aproveitando a presença do governante no Congresso, o Bastonário realçou a necessidade de se preparar o “engenheiro global, cidadão do mundo, com reforço da aprendizagem nas chamadas *soft skills*, nomeadamente em economia e gestão, criatividade e empreendedorismo, liderança e relações laborais, marketing e en-

### Eng. CARLOS MATIAS RAMOS

Bastonário da OE



“A Engenharia portuguesa, com provas dadas por todo o Mundo e reconhecida internacionalmente, está apta e pronta para os desafios e para os caminhos que o País decida percorrer. A Engenharia estará, estou certo, na linha da frente para enfrentar esses desafios. Assim ela seja devidamente reconhecida e mobilizada. [...] É nossa convicção que o desenvolvimento de um país é do exato tamanho da sua Engenharia. Um país sem uma Engenharia de qualidade e reconhecida é um país sem futuro.”

riquecimento cultural”. Em relação ao ensino, “aspecto determinante na formação dos engenheiros”, reforçou a convicção da Ordem relativamente à oferta de cursos com o nome de Engenharia: a mesma “deve estar escudada em três condições essenciais: mercado de trabalho na área da oferta do curso; garantia de que corresponde a formação académica estável e ajustada a esse mercado; conteúdos baseados em saberes consolidados, que estimulem a inovação e a investigação”.

Numa altura de crise económica, como a que o País vive, “tivemos sempre por objetivo, de forma clara, evidenciar a Engenharia no seu papel de apoio à Economia e numa perspetiva de relevar a sua importância no seu regresso à economia real, em oposição ao desenvolvimento excessivo do virtual, da especulação e da valorização de produtos que conduziu à atual crise”, aludiu. A ultrapassagem da crise pressupõe crescimento económico, com forte aposta na internacionalização da Economia, o que, numa sociedade globalizada e altamente competitiva, exige empresas fortes e tecnicamente apetrechadas. “A questão da competição internacional é complexa. Se dependesse apenas dos conhecimentos dos profissionais, dos meios de cálculo usados e da iniciativa individual, não existem dúvidas que estaríamos a par do que de melhor se faz, pelo menos nas áreas onde podemos ambicionar ter massa crítica”, alertou o Bastonário.

## Eng. CARLOS MINEIRO AIRES

Presidente da Região Sul



“Este Congresso é o local de excelência para a análise e debate das preocupações dos engenheiros. [...] Sem Engenharia não há desenvolvimento, sendo que na base do crescimento da Economia estão as atividades produtivas, onde os engenheiros sempre ocuparam e ocuparão um lugar insubstituível. [...] As questões da empregabilidade e da mobilidade profissional constituem hoje uma das nossas maiores preocupações. [...] Não podemos deixar de acreditar num futuro melhor para o País.”

Estiveram ainda presentes nessa sessão o Eng. Fernando Nunes da Silva, Vereador da Câmara Municipal de Lisboa (em representação do Presidente, Dr. António Costa), o Professor António Rendas, Presidente do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas, e os Engenheiros Victor Gonçalves de Brito e José Vieira, Vice-presidentes Nacionais da OE, e Fernando de Almeida Santos, Octávio Alexandrino e Carlos Mineiro Aires, respetivamente Presidentes dos Conselhos Diretivos das Regiões Norte, Centro e Sul da OE.

### O DESAFIO EXISTENCIAL DE PORTUGAL

A Conferência Inaugural foi proferida pelo Professor Viriato Soromenho Marques, Catedrático da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa e especialista em temas filosóficos, ambientais e estratégicos. Abordando a problemática “O Ordenamento do Território e o Desafio Existencial de Portugal”, o Professor classificou a Engenharia como resumindo “uma das dimensões fundamentais da condição humana, a do trabalho, sendo pelo trabalho que a humanidade constrói a sua habitação na Terra, e sendo no território que se projeta o engenho humano”. Numa altura em que Portugal atravessa um dos mais cruciais e dolorosos períodos de transição da sua história, “a nação necessita de repensar

a sua relação com o corpo do seu território continental e marítimo, pois é aí que está a fronteira que separa o colapso da sobrevivência”, apontou. E prosseguiu: para Portugal, mas também para a União Europeia (UE), “se fizermos uma comparação entre o último quarto de século e aquele que nos é dado a antecipar reflexivamente, poderemos afirmar que entre 1985 e 2010 vivemos a fase das causas, e entre 2010 e 2035 começaremos a entrar na idade das consequências”. Refletindo sobre a atual condição da UE, o Professor concluiu que a presente crise económica e financeira foi provocada “pela inexistência de um verdadeiro federalismo europeu, capaz de regular e disciplinar a irresponsabilidade financeira de bancos, Estados e consumidores que se endividaram sem reboço desde a entrada em vigor da moeda única”. Para Portugal fazer face a esta situação, os próximos 25 anos “serão marcados pelo duplo esforço de, por um lado, contribuir para a procura de respostas integradas e pacíficas aos problemas globais – incluindo a edificação de um verdadeiro federalismo europeu controlado pelos eleitores –, e, por outro lado, pela necessidade de aumentar, enquanto comunidade nacional, a sua autonomia, a sua autosuficiência, a sua capacidade de resiliência perante a eventualidade dessas respostas globais, que não dependem só de nós”.

Nesse sentido, os engenheiros “terão um papel decisivo a desempenhar”, alertou, pois se o “ordenamento do território nasce da visão de poetas, políticos e filósofos, das necessidades de empresários e clientes, da urgência de estratégias, da avaliação coletiva das vulnerabili-

## Eng. VICTOR GONÇALVES DE BRITO

Vice-presidente Nacional da OE



“Os engenheiros têm como missão principal gerar soluções e resolver os problemas das pessoas, do território e da envolvente ambiental. A inserção na economia, o bem-estar e a empregabilidade estarão sempre presentes nas intervenções e debates deste Congresso.”

dades e potencialidades de uma comunidade na relação com o território”, é aos engenheiros que compete “estabelecer o momento de transição da ideia para a matéria, do projeto para a realidade”, concluiu.

Na sessão plenária que se seguiu participaram responsáveis de topo dos universos político, académico e empresarial. O painel, moderado pelo Eng. Mineiro Aires, contou com a participação dos Engenheiros Nunes Correia (IST), Veloso Gomes (FEUP), Costa Silva (Partex Oil and Gas) e do Professor Jorge Gaspar (UL). O Secretário de Estado do Mar, Eng. Manuel Pinto de Abreu, proferiu uma palestra sobre a “Operacionalização e Aproveitamento do Mar”.

### ALTERAÇÃO ESTATUTÁRIA, QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL E ATOS DE ENGENHARIA

O segundo dia de Congresso centrou atenções nas temáticas de cariz profissional e de organização da profissão. Foram abordadas a Alteração Estatutária da OE e os temas da Admissão de Membros, da Qualificação Profissional, dos Atos de Engenharia e do Exercício Profissional na Europa, entre outros.

A apresentação da problemática “Qualificações Profissionais: Atos de Engenharia” esteve a cargo do Eng. Victor Gonçalves de Brito. O responsável resumiu as atribuições genéricas das Ordens Profissionais, caracterizou as profissões regulamentadas – com especial enfoque nas diversas Especialidades de Engenharia – e descreveu os diferentes Atos de Engenharia próprios de cada Especialidade. Coube ao Eng. José Vieira, Vice-presidente Nacional, o “Relato de Um Ano de Aplicação do Novo Regulamento de Admissão e Qualificação”. Sobre esta matéria, foi feito o enquadramento estratégico da questão e resumidos os aspetos essenciais relacionados com a metodologia de admissão à OE (para mais detalhes sobre estas duas matérias, consultar as páginas 58 a 61 da presente “Ingenium”).

A Dr.ª Constance Le Grip, Deputada do Parlamento Europeu, proferiu uma comunicação sobre “Regulamentação e Exercício Profissional de Engenharia na Europa”. Transmitiu algumas preocupações relacionadas com a Diretiva das Qualificações Profissionais e Processo de Bolonha – mobilidade e emprego – e classificou o Engineering Card como “um exemplo a seguir e a replicar em outras áreas profissionais”.

A encerrar o Congresso foi lida uma mensagem da Ministra da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, Doutora Assunção Cristas, que, desta forma, se associou à iniciativa.

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## XIX Congresso da OE – PROGRAMA SOCIAL



O Congresso incluiu diversas iniciativas de cariz lúdico e cultural, nomeadamente Visitas a Sintra, Palácio Nacional de Queluz, Casa das Histórias Paula Rego e Museu dos Condes Castro Guimarães, Passeio de Elétrico por Lisboa e Passeio no Tejo, e uma Visita à Companhia das Lezírias. O Jantar Oficial do Congresso e de



Encerramento das Comemorações do 75.º Aniversário da OE decorreu no Pátio da Galé, em Lisboa, tendo contado com um espetáculo musical a cargo de Henrique Feist e Wanda Stuart, acompanhados ao piano pelo Maestro Nuno Feist.



Eng. **FERNANDO SANTO**

Secretário de Estado da Administração Patrimonial e Equipamentos do Ministério da Justiça, ex-Bastonário da OE

“É sempre um prazer regressar à casa onde fomos felizes. O facto de presentemente me encontrar noutras funções não significa que esteja menos atento ao que se passa na Engenharia portuguesa e em particular ao trabalho que continua a ser desenvolvido pela OE. [...] Ao longo da sua história, a Engenharia portuguesa esteve sempre preparada para enfrentar os desafios que se lhe afiguraram, assim as decisões e o enquadramento político e macroeconómico permitam as condições para trazer os engenheiros à resolução dos problemas e à implementação das decisões necessárias ao desenvolvimento do País.”



Eng. **MANUEL PINTO DE ABREU**

Secretário de Estado do Mar

“Os engenheiros constituem uma força fundamental para efetivarmos não só o aproveitamento do Mar, mas também a realização de todas as atividades necessárias ao País. Deixo aos engenheiros a mensagem de que há futuro e de que há futuro no Mar. [...] A Engenharia portuguesa está preparada, até hoje teve sempre respostas aos desafios colocados, alguns de grande exigência tecnológica.”



Eng. **FERNANDO NUNES DA SILVA**

Vereador da Mobilidade e das Infraestruturas Viárias da Câmara Mun. de Lisboa

“O Congresso baliza muito bem os grandes problemas com que os engenheiros se debatem atualmente, que têm a ver não com a diminuição da qualidade da sua prática profissional, ensino e investigação de Engenharia, mas com a visão neoliberal que infelizmente tem minado a nossa sociedade nas últimas décadas. [...] Aligeirar a formação de base dos engenheiros, menor exigência de qualificação para o exercício de determinados cargos públicos, menor rigor e maior laxismo na certificação e responsabilização dos profissionais, são machadadas na história da Engenharia portuguesa. Espero que quem já fez 75 anos, e já antes tinha décadas de história, consiga resistir a esta tormenta.”



Professor Doutor **ANTÓNIO RENDAS**

Presidente do Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas

“Tenho uma grande honra em estar presente neste Congresso. Há caminhos comuns entre a profissão e a formação. Temos de conseguir aprofundar esses caminhos, enquadrando-os com bases muito sólidas, bases que existem quer do lado da profissão, quer do lado do ensino universitário. Foco muito esta preocupação. Estamos aqui a abrir avenidas muito importantes de colaboração. [...] A OE tem uma longa história de acreditação dos engenheiros, estamos no bom caminho para consolidar coisas muito importantes no futuro.”

*Nota: a presente “Ingenium” dedica, nas páginas seguintes, um espaço editorial próprio para as comunicações das diversas sessões decorridas no XIX Congresso da OE, umas de cariz essencialmente técnico, organizadas e dinamizadas*

*pelos diferentes Colégios de Especialidade e por algumas Especializações da Ordem; outras de âmbito mais geral, protagonizadas por especialistas convidados. Informações complementares sobre o Congresso,*

*nomeadamente Conclusões, Comunicações das Sessões de Abertura, Paralelas e de Encerramento, bem como a reportagem fotográfica do mesmo, estão disponíveis em <http://xixcongresso.ordemengenheiros.pt/pt/>*

### O AMBIENTE: DO RIO+20 À SITUAÇÃO NACIONAL

FRANCISCO NUNES CORREIA

Engenheiro Civil, Professor Catedrático de Ambiente e Recursos Hídricos,  
Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Instituto Superior Técnico

O caminho para o *desenvolvimento sustentável* constitui um desafio estimulante para todas as Engenharias e em particular para aquelas que mais interagem com o território, como é o caso da Engenharia Civil. Se este paradigma de desenvolvimento é encarado como muito importante desde há mais de duas décadas, ele é visto hoje como uma aposta incontornável do século XXI, porventura o único caminho que pode proporcionar um desenvolvimento harmonioso e padrões de vida aceitáveis aos 12 mil a 15 mil milhões de habitantes que o planeta terá nos finais deste século.

Todas as organizações internacionais, e de forma muito particular todo o sistema das Nações Unidas, têm dado grande relevo à temática do ambiente. Esta opção não surpreende, tanto mais que é comum afirmar-se que o ambiente não conhece fronteiras e, por isso, é melhor tratado a uma escala supranacional. Mas para além da sua natureza global, o ambiente é cada vez mais visto como estando no cerne de um modelo sustentável de desenvolvimento. Desde a primeira grande conferência promovida pelas Nações Unidas, que marca o advento das políticas públicas de ambiente (Estocolmo, em 1972, a que ironicamente poderíamos chamar de Rio-20), até à mais recente cimeira da terra (Rio+20, em 2012), foi percorrido um longo caminho e foram amadurecidos e aprofundados os principais conceitos que relacionam *ambiente* com *desenvolvimento* e que põem em evidência a necessidade imperiosa de

adotar um modelo de desenvolvimento sustentável. Em larga medida, a Conferência Rio+20 pode ser vista como uma síntese de todo o caminho percorrido até agora e uma extensão a temas emergentes como o da empregabilidade dos jovens ou o da inclusão social. Os engenheiros estão no cerne dos processos produtivos e, por isso, estas questões são essenciais para o exercício da Engenharia. E isto é verdade para todas as Engenharias. Já passou, há muito, o tempo em que as questões ambientais constituíam um mundo à parte de que só alguns profissionais se ocupavam. Naturalmente, os engenheiros do ambiente tratam destes problemas de forma especializada e pró-ativa. Mas todas as Engenharias, sem exceção, têm de assumir sempre uma atitude prudencial e preventiva relativamente aos problemas do ambiente, para além dos contributos específicos que dão para a sua resolução.

As organizações profissionais de Engenharia reconhecem-no claramente. A Ordem dos Engenheiros, no artigo 86.º do Estatuto, quando enumera os deveres do engenheiro com a comunidade, determina que "*O engenheiro deve defender o ambiente e os recursos naturais*". Afirmação inequívoca, embora suscetível de aprofundamento. Outras associações, em todo o Mundo, tratam do tema de forma bastante explícita e desenvolvida. Citam-se, a seguir, alguns exemplos na área da Engenharia Civil.

A American Society of Civil Engineers (ASCE) formula a razão de ser da



# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## SESSÃO PLENÁRIA – SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE – A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO

Engenharia da seguinte forma: *“Um ambiente natural e construído mais sustentável de um ponto de vista ambiental, económico e social é essencial e pode ser alcançado. Esta necessidade e oportunidade põe em evidência o papel dos engenheiros civis como líderes na formulação de políticas, gestores do ambiente e planeadores para todo o ciclo de vida”*.

O Conselho Europeu de Engenheiros Civis (ECCE) criou uma Comissão Permanente de Ambiente e Sustentabilidade e afirma que *“O progresso em direção a um desenvolvimento sustentável e a uma qualidade ambiental melhorada terá por principal origem melhores tecnologias e melhores políticas económicas, refletindo vários objetivos ambientais associados a padrões inteligentes de produção e consumo e a um modelo inteligente de desenvolvimento para os quais os engenheiros civis têm um papel e uma responsabilidade chaves”*. Nesse sentido, a ECCE propõe-se, como parte importante da sua missão, *“criar consciência na comunidade dos engenheiros civis europeus para as questões ambientais e para a sua importância para a sustentabilidade das aplicações da Engenharia Civil; acompanhar os desenvolvimentos a nível internacional da Engenharia Civil e Ambiental e nas questões relevantes para a sustentabilidade e trazê-las ao conhecimento da comunidade de engenheiros civis; disseminar informação sobre o ambiente na Europa e sobre a legislação que afeta as práticas da Engenharia Civil”*.

O Institution of Civil Engineers (ICE), do Reino Unido, afirma que a sua visão *“é que a indústria e a profissão da Engenharia Civil devem desempenhar plenamente o seu papel na criação e manutenção de comunidades sustentáveis em harmonia com o ambiente natural”*. Esta importante instituição diz ainda que *“A Engenharia Civil já contribui – mas deve contribuir muito mais – para o desenvolvimento sustentável ao longo de toda a moderna cadeia de produção e consumo, incluindo: extração e*

*desenvolvimento dos recursos naturais; processamento e modificação dos recursos; projeto e construção de infraestruturas; recuperação e reutilização de recursos; produção e distribuição de energia”*.

Este é o quadro geral em que se têm desenvolvido as políticas de ambiente europeias e nacionais, com avanços e recuos, mas com uma resultante global bastante positiva. A recente crise que se faz sentir na Europa, e muito em particular nos países que, como o nosso, têm economias mais frágeis, não deve constituir um alibi para recuos nesta matéria, porquanto já foi demonstrado que, em muitas circunstâncias, as exigências ambientais podem ser impulsionadoras de inovação e competitividade e, dessa forma, dar um contributo significativo para a atividade económica e para a criação de emprego qualificado. Se os baixos salários não devem constituir de modo algum uma forma sustentável de aumentar a competitividade, também a degradação ou o relaxamento das exigências ambientais não podem constituir uma base sólida para o relançamento da economia.

Nestas circunstâncias, não pode deixar de ser vista com apreensão uma trajetória que se tem vindo a insinuar de forma crescente em Portugal em matéria de política de ambiente e desenvolvimento sustentável. Quando se antagoniza “ambiente” e “industrialização”, como foi feito recentemente pelo Ministro da Economia, quem acaba por pagar a fatura é a “industrialização”. Com efeito, com esse tipo de afirmações, cria-se uma falsa expectativa junto dos investidores, quando é certo que as exigências não vão diminuir no quadro comunitário e internacional. Por essa via criam-se mal-entendidos, perdas de tempo e verdadeiros impasses que não favorecem a economia. Todos os passos que possam ser dados para dar maior celeridade, transparência e racionalidade à administração ambiental são positivos, mas não devem ser confundidos com “relaxamento” das exigências ambientais. **ING**

### CONTRIBUTO DA ENGENHARIA PARA A MITIGAÇÃO DA VULNERABILIDADE COSTEIRA

FERNANDO FRANCISCO MACHADO VELOSO GOMES

Engenheiro, Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



As características e dinâmicas naturais das zonas costeiras suscitam preocupações associadas às vulnerabilidades destes sistemas. Vulnerabilidade (física e social), suscetibilidade, severidade, risco, perigo, perigosidade e ameaça são conceitos emergentes. A vulnerabilidade é aqui entendida como o “grau estimado de dano ou de perda de um elemento ou sistema exposto a um perigo específico, após o impacto de uma determinada ação ou processo perigoso.”

Nas zonas costeiras, a Engenharia tem participado intensamente e liderado atividades de investigação, projeto, monitorização, reabilitação, gestão, ordenamento de sistemas costeiros e de intervenções antrópicas. Destas destacam-se os portos comerciais, canais de navegação, portos de recreio e de pesca, marginais urbanas, praias e zonas balneares, estruturas e intervenções de defesa costeira, entre outras.

As infraestruturas portuárias do território continental português assumem um papel muito relevante na economia e desenvolvimento regional, constituindo artificializações das zonas costeiras a que frequentemente estão associados problemas erosivos a sotamar e acumulações

a barlamar. No continente português existem 29 portos, com valências comerciais, de pesca e de turismo, dotados de quebramares e canais de navegação. Os que não têm quebramares (Lisboa, Setúbal) têm, no entanto, canais de navegação. Na Madeira e nos Açores existem mais algumas dezenas de quebramares, mas nestas áreas geográficas os problemas de interferência com a dinâmica sedimentar assumem menores proporções.

Na frente marítima da cidade de Espinho regista-se um dos mais longos históricos de problemas erosivos e de intervenções de defesa costeira. Desde 1869 que existem registos de graves problemas de erosão, galgamento e destruição de habitações e infraestruturas. Não existiam, então, estruturas de defesa costeira. Estas estruturas surgem como medidas de mitigação e, tal como noutros casos, não foram a origem dos problemas.

As estruturas de defesa costeira nacionais são maioritariamente esporões ou estruturas longitudinais aderentes. Os 73 esporões estão, em diversos casos, agrupados em campos de esporões, de que se destacam

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## SESSÃO PLENÁRIA – SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE – A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO

os de Castelo de Neiva, Ofir, Espinho, Esmoriz/Cortegaça/Furadouro, Barra/Costa Nova, Vagueira, Mira, sul da Figueira da Foz, Cova do Vapor/Costa da Caparica e Vilamoura/Quarteira. Estas estruturas de defesa costeira são vitais para a defesa dos aglomerados urbanos, mas têm algumas limitações funcionais e impactos negativos.

São intensos os esforços no sentido de mitigar esses impactos, em investigar soluções alternativas ou complementares (destacando-se a alimentação artificial de praias, soluções combinadas e a proteção e requalificação dunar).

Em zonas costeiras com um elevado nível energético, como é o caso português, muitas soluções alternativas designadas como “ligeiras” são ineficazes na proteção de aglomerados urbanos. Mas podem ser utilizadas sempre que as condições locais sejam mais favoráveis e não existam aglomerados edificados em risco.

A questão das opções de ordenamento adotadas no passado, bem como das novas opções, constitui uma temática relevante. A construção de edificações em zonas naturalmente dinâmicas expõe essas construções a níveis elevados de risco, o que se tenta contrariar com intervenções de defesa costeira.

Existem realidades a equacionar, destacando-se a localização de aglomerados edificados em zonas de risco, a elevada pressão social para construção nessas zonas, a artificialização de paisagens naturais, os conflitos de usos e atividades, a percepção social de curto termo *versus* fenómenos naturais com escalas de segundos a milhares de anos, a limitada capacidade de previsão a médio e longo termo, as restrições financeiras, as intervenções de emergência, a dificuldade/incapacidade de implementação de planos e soluções.

Subsistem alguns mitos instalados que devem suscitar uma profunda reflexão: é possível “resolver” “definitivamente” um “problema” ou os “problemas” nas zonas costeiras? Manuais/fórmulas/modelos permitem prever e projetar, com um elevado grau de confiança, intervenções de defesa costeira? As “*soluções de Engenharia pesada*” são as principais responsáveis pelos problemas de erosão? As alterações climáticas são responsáveis por muitos dos “problemas”? A “retirada planeada” de aglomerados urbanos em situação de risco é uma opção que “*deveria ser adotada de uma forma generalizada poupando muito dinheiro aos contribuintes*”?

No que respeita a zonas costeiras, apontam-se os seguintes desafios para a Engenharia: necessidade de uma crescente interação com outras disciplinas/formações de base e de comunicação com grupos sociais em conflito de interesses, o aperfeiçoamento das “ferramentas” de projeto/previsão, o aprofundamento do trinómio alterações climáticas/variabilidade climática/ações antropogénicas.

As zonas costeiras, muito previsivelmente, serão cada vez mais afetadas por fenómenos extremos. Os engenheiros deverão ter uma ativa participação em planeamento estratégico e planeamento físico, trabalhando com base em “cenários” (físicos, extremos, socioeconómicos), proce-

dendo a avaliações custo/benefício e a análises multicritério, apostando em medidas “preventivas”, otimizando soluções “curativas”.

Nos últimos dois decénios, registaram-se em Portugal significativos avanços em termos de requalificação de frentes urbanas e de sistemas costeiros e na abordagem de situações de risco. Mas muitos desafios continuam presentes... **ING**



### GESTÃO DO TERRITÓRIO – UMA PRIORIDADE NA REABILITAÇÃO E NA CORREÇÃO DE ERROS

JORGE MANUEL BARBOSA GASPAR

Professor Doutor, CEDRU – Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional e Urbano

**A**s rápidas e profundas transformações que se têm verificado, por todo o Mundo, nos âmbitos da economia, da sociedade e da cultura, provocaram alterações na qualidade dos territórios, mormente nas áreas urbanizadas e nos espaços produtivos. Neste contexto emerge com particular relevância a ideia de reabilitação, o que decerto implica a correção de erros. Todavia, é necessário que se entenda **reabilitação** num sentido mais amplo do que comumente se tem adotado: recuperar a qualidade do espaço urbano; que por sua vez se resume frequentemente a intervenções estereotipadas, na linha do que se vai fazendo por todo o Mundo e que chegam até nós em livros e revistas, mas sobretudo em imagens da Internet e dos meios de comunicação de massa.

**Diremos que esta prioridade à reabilitação deve começar pela reabilitação da ideia de Gestão e de Ordenamento do Território.**



#### REABILITAÇÃO E REGENERAÇÃO

Ao percorreremos a bibliografia sobre intervenções urbanísticas das últimas décadas, encontramos amiúde estes termos, mas encontramos-los também nas operações de intervenção sobre os tecidos urbanos ou mesmo sobre todo o *organismo* que é uma cidade.

Note-se que a atitude **organicista** é comum às disciplinas que relevam das intervenções urbanísticas e às disciplinas do Direito, mormente o **Direito Penal – reabilitar e regenerar** a cidade ou o cidadão. Portanto, o título que adotámos remete, imediatamente, para os dois domínios: a **reabilitação** é duplamente conseguida na intervenção sobre a infraestrutura e na **assunção e correção** dos erros cometidos, o que, por vezes, exige mesmo a expiação.

A ordem dos processos dá prioridade à regeneração e só depois o “organismo” poderá ser reabilitado.

#### REABILITAÇÃO E RECICLAGEM

Estes dois conceitos andam muitas vezes associados, embora na prática urbanística possam corresponder a posicionamentos em oposição. No mesmo contexto aparecem também os conceitos, talvez mais ambíguos,

de renovação e de recuperação. A primeira aproxima-se da reabilitação, a segunda da reciclagem.

A **reabilitação**, mormente no que diz respeito às edificações e ao espaço urbano, remete para o passado; sugere um retorno, uma reposição, o que na realidade é uma tarefa impossível. Um presuntivo “criminoso” reabilitado, nunca volta a ser o mesmo; tal como um prédio reabilitado, ainda que com recurso aos materiais e às técnicas corretas, também nunca volta a ser o mesmo.

A **reciclagem** remete para o futuro ainda que sob a condição universal de que, segundo o enunciado de Lavoisier, “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

#### REABILITAÇÃO E ESPAÇO PÚBLICO

Na cidade é também necessário **reabilitar** o jardim – espaço e conceito. Hoje há muita preocupação com o **espaço público** e, de tanto se falar, mitificou-se o conceito e chora-se a sua falta ou a falta de utilização. E o que são, em geral, os novos espaços públicos? – Espaços betonizados/ladrilhados/empedrados com umas coisas “manhosas” a que foram chamando **mobiliário urbano**... Nestes espaços, à falta de vida, **promove-se “animação”** e para isso existem técnicos especialistas...

Ora, na **cidade**, tal como se construiu ao longo de milénios, o **espaço público** correspondia a territórios da cidade com uso público: os espaços abertos, ao ar livre, eram por excelência as **ruas e os jardins**.

Também temos que reabilitar estes espaços. Note-se que em certas situações, para fazer “espaço público” destruíram-se as árvores e os arranjos arbustivos que foram substituídos por betão/pedra/ladrilho, frequentemente com o álibi de *devolver a rua ao peão*.

Precisamos mais de **jardineiros** que de **técnicos e auxiliares técnicos** de “espaço público”, incluindo aqui os especialistas em organização de eventos e **em animação**.

#### REABILITAÇÃO DAS PAISAGENS

A **Paisagem** resulta do que extraímos da terra e do modo como o fazemos. Como disse Miguel de Unamuno, *la belleza es ahorro de utilidad*.

As paisagens resultam da boa gestão do território.

Quando não retiramos nada da terra, restam-nos os matagais, os incêndios, o abandono – são as **Paisagens do esquecimento**, o que poderia ser o título de uma série fotográfica sobre uma grande parte do País, nas serras, nos campos, nas cidades e nas outras áreas urbanas.

Nos últimos anos em Portugal, as duas culturas de sucesso – a vinha e o olival – originaram algumas paisagens muito atraentes, com que nos identificamos, enquanto País que procura avançar.

O **Douro** e o **Alentejo**, em primeiro lugar, mas também a recuperação paisagística do Dão, do Vale do Tejo e das envolventes de Lisboa, a Norte e a Sul, e até do Minho, do Algarve, da Bairrada e também da Madeira e dos Açores... são exemplos gratificantes. **ING**

### RECURSOS NATURAIS MINERAIS: INTERVENÇÃO NACIONAL EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA

ANTÓNIO COSTA SILVA

Engenheiro, Presidente da Comissão Executiva da Partex Oil and Gas

A evolução da Geopolítica e da Economia no século XXI vai ser dominada pela luta pelo controle dos recursos estratégicos, em particular os recursos minerais e energéticos. Há uma interdependência entre o crescimento do PIB mundial, o aumento do crescimento demográfico e o consumo da energia primária no planeta. É neste contexto que se colocam os desafios que temos pela frente no século XXI e que formatam as tendências emergentes nos mercados das matérias-primas com a globalização da procura mundial, a volatilidade dos preços, a financeirização das "commodities" e a dinâmica complexa que afeta o funcionamento dos mercados.

Hoje, o nosso planeta consome 618 vezes mais petróleo que há 50 anos atrás, consome 1.000 vezes mais gás, 756 vezes mais níquel, 1.500 vezes mais bauxite. O ritmo exponencial do consumo de matérias-primas, provocado pelo aumento significativo da procura mundial, exige que nos próximos 20 anos a indústria mineira à escala do globo extraia mais minérios do que durante toda a História anterior da Humanidade. Com o declínio das descobertas em terra e o esgotamento dos grandes jazigos, a resposta será a mineração crescente dos oceanos e aí Portugal, com a excepcional qualidade da sua Zona Económica Exclusiva (ZEE), pode desempenhar um papel crucial e ter uma janela de oportunidade para um novo ciclo de desenvolvimento económico do País.

O País precisa de uma correta avaliação e mapeamento dos Recursos Minerais e de uma nova estratégia para os valorizar e desenvolver de forma sustentada. Este novo ciclo em Portugal, estimulado pelo preço alto das matérias-primas, pode dinamizar a indústria extrativa com a expansão da produção de cobre, zinco e estanho, com a revitalização da produção das rochas ornamentais e das pedreiras, com a concessão de novas licenças para a exploração de metais preciosos como o ouro, com a revitalização das minas de lítio, com a concessão de licenças de exploração de petróleo e gás no *onshore* e no *offshore* português. A aposta nas indústrias extrativas e na economia da energia, incluindo a pesquisa de petróleo e gás e as energias renováveis, pode ser uma das saídas para a crise do País. A ZEE tem uma grande mancha de sulfuretos polimetálicos localizada a Sul dos Açores, tem crostas de níquel e cobalto, tem campos hidrotermais (com ocorrências de cobre, zinco, chumbo, ouro e prata), tem nódulos de manganes, etc., e é importante para se afirmar uma economia produtiva sólida. A criação de novos polos de desenvolvimento e geração de riqueza, a definição de uma política de alianças capaz de atrair o investimento interno e externo e o fortalecimento do *know-how* nacional, são cruciais para assegurar o sucesso. Este novo ciclo de desenvolvimento pode criar empregos diretos e indiretos, substituir importações, aumentar as exportações, aumentar a produtividade e competitividade nacionais e servir de motor para o desenvolvimento das indústrias transformadoras a montante e a jusante.

Neste contexto, a Engenharia portuguesa pode dar uma contribuição importante como alavanca do desenvolvimento, respondendo às mudanças provocadas pela globalização económica, a internacionalização dos mer-



cados, a transferência e mobilidade das atividades e pessoas, a circulação ultrarrápida da informação e as alterações na natureza e organização do trabalho e do emprego.

Os desafios que se colocam hoje aos engenheiros em geral, e aos Engenheiros de Minas e Georrecursos em particular, são quatro. O primeiro é como treinar os engenheiros para pensarem e atuarem num mundo complexo e em mudança e como tomar decisões certas. Para isso os engenheiros têm de ter uma formação multidisciplinar e grande versatilidade para se adaptarem e conseguirem resolver problemas múltiplos. O segundo tem a ver com a capacidade de os engenheiros gerirem sistemas complexos que articulam vertentes múltiplas e interações com o ambiente, os eco e os biosistemas, o tratamento dos solos, a sustentabilidade, a complexidade interativa característica da nossa época. O terceiro desafio tem a ver com a preparação dos engenheiros para lidar com as tendências que vão marcar as próximas décadas, como a crescente mineração dos recursos marinhos, o desenvolvimento das tecnologias do *offshore*, o desafio que o País vai enfrentar da extensão da plataforma continental, o mapeamento e exploração de novos recursos, a possível criação de um polo de produção de petróleo e gás, o desenvolvimento das biotecnologias, o reforço do *cluster* das energias renováveis, o desenvolvimento de sistemas inteligentes de produção com a expansão da robótica, a expansão das redes energéticas inteligentes, a revolução das nanotecnologias e dos materiais. O quarto desafio é converter os engenheiros em empreendedores. A criação de uma geração de engenheiros-empreendedores pode ser uma das grandes respostas do País à crise. Os engenheiros são treinados para fazer e o Mundo de hoje e de amanhã vai ter mais oportunidades do que nunca para empreendedores capazes de gerarem ideias novas e capitalizarem vantagens competitivas à escala global.

Finalmente, há que desenhar políticas públicas inteligentes para evitar o Modelo de "Senhorios" na exploração dos recursos nacionais e para transformar o aproveitamento dos recursos num ciclo de desenvolvimento do País com uma intervenção eficaz da Engenharia e Tecnologia nacionais em parceria com as empresas internacionais interessadas em investir. Por isso, é necessário definir uma boa estratégia para atrair o investimento nacional e internacional, definir uma boa política de alianças e acordos de concessão bem desenhados que maximizem a contribuição da Indústria nacional e das comunidades locais. Um bom modelo conceptual baseado na valorização do conteúdo nacional articulado com políticas públicas inteligentes pode criar valor acrescentado no País, potenciar a intervenção das empresas, universidades e centros de I&D nacionais e evitar o "aluguer" passivo dos recursos. **ING**

### OPERACIONALIZAR O APROVEITAMENTO DO MAR

MANUEL PINTO DE ABREU  
Engenheiro, Secretário de Estado do Mar



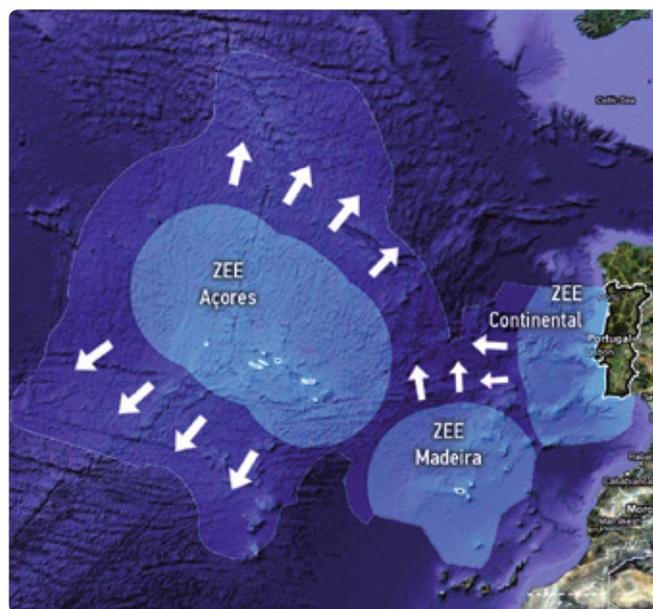
As grandes linhas para a operacionalização do aproveitamento do Mar estão, para o futuro próximo, incluídas na visão internacional do valor do Mar, que está contida na Economia Azul da União Europeia (UE). Como é conhecido, Portugal teve papel muito ativo no aparecimento desta visão da UE, na medida em que o primeiro passo para a construção da política marítima integrada (PMI) da UE foi dado através de uma contribuição conjunta de Portugal, França e Espanha. Aprovada em 2007, a vontade expressa na PMI para que o Mar tenha importância acrescida para a UE foi reforçada pela adoção da Declaração de Limassol, onde, porventura pela primeira vez, foi mencionada a UE marítima.

Do conjunto muito numeroso de setores de atividade da economia do Mar, a UE selecionou um subconjunto de apostas fundamentais, que incluem as energias renováveis, a aquacultura, o turismo náutico, costeiro e de cruzeiros, a mineração submarina e a biotecnologia azul. Estes são os setores considerados pela UE como as alavancas fundamentais para o desenvolvimento da Europa no horizonte temporal de 2020. No seu conjunto, as áreas estratégicas de desenvolvimento mencionadas são bem adaptadas à realidade marítima de Portugal.

Até 2020, a UE prevê um crescimento acentuado do emprego e do valor acrescentado bruto da economia do Mar. Em termos proporcionais, este crescimento aponta para Portugal uma criação de 30 a 40 mil postos de trabalho e cerca de mais de 1.200 milhões de euros de valor acrescentado bruto.

Estas perspetivas partem de uma avaliação de Portugal num quadro europeu a 27 que, como sabemos, inclui Estados não costeiros. Deste modo, é legítimo esperar que ao Portugal marítimo caiba um peso superior no crescimento apontado, dado a dimensão territorial e o potencial do Mar de Portugal.

Urge, pois, operacionalizar o aproveitamento do Mar como vetor de desenvolvimento estratégico fundamental. Portugal percorreu, até agora,



um caminho rumo à operacionalização do aproveitamento do Mar aliçado fundamentalmente na produção de pensamento estratégico. Como ponto de viragem desta nova era, que contém algumas concretizações práticas, pode ser considerado o ano de 1997, imediatamente antes da Exposição Mundial de Lisboa, em 1998.

A Expo'98, em si, não proporcionou grandes resultados na aposta dos oceanos, restando pouco mais que o Oceanário. A esta obra pode juntar-se um conjunto de outros programas que a partir de então foram desenvolvidos de âmbito científico, de caráter industrial, da exploração de recursos e de uso do Mar, que não produziram a criação de valor e a promoção de desenvolvimento a partir do Mar por que todos os portugueses anseiam.

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## SESSÃO PLENÁRIA – SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE – A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO

Portugal tem influenciado, ao nível conceptual, a produção do pensamento estratégico, do traçado das políticas e as visões internacionais, não só da UE. Este é um papel que, como Estado costeiro, Portugal tem que continuar a fazer, para que possamos, num quadro do conjunto de todos os setores de atividade que caracterizam a economia do Mar, a partir da operacionalização, criar valor a partir do Mar.

Voltando à abordagem ao tema “Como Operacionalizar o Aproveitamento do Mar”, quero relembrar a frase recente do Dr. Bruno Bobone, Presidente do Fórum Empresarial da Economia do Mar, segundo o qual

**“Não se espera que o Estado seja o motor do Mar, mas exigimos que deixe de ser travão”, Bruno Bobone, 2012**

e a do cientista e estratega americano Wilbert Chapman, que nos relembra que

**“Poderão ser necessários 25 anos para que a visão do Mar seja concretizada, mas temos que começar a trabalhar já! Planear agora é assegurar recursos valiosos para o futuro”, Wilbert Chapman, 1945**

A primeira frase resume bem a necessidade de conseguir a simplificação administrativa da ação no Mar. A segunda reforça outra necessidade fundamental, a de agirmos o quanto antes no quadro de um plano de ação que temos que estabelecer, aceitando que só serão conseguidos resultados mantendo uma ação determinada ao longo do tempo, que poderá ser longo.

A preparação ponderada de um plano de ação, no quadro de uma estratégia nacional para o Mar adaptada aos recursos humanos e financeiros existentes, ao ambiente externo e ao interesse nacional, é um passo decisivo para a concretização do Mar como desígnio nacional.

A ação internacional que Portugal tem vindo a desenvolver permitiu já influenciar a visão e orientação de instrumentos fundamentais, como a Política Marítima Integrada da UE, a Estratégia Marítima da UE para o Atlântico ou a reforma da Política Comum de Pescas da UE e do Fundo Europeu para os Assuntos Marítimos e as Pescas.

A concretização prática de projetos, com a acrescida notoriedade como

o Projeto de Extensão da Plataforma Continental de Portugal, a Diretiva Quadro Estratégia Marinha e a designação de áreas marinhas protegidas, entre outros, associam a Portugal a capacidade da ação no Mar, num Mar de grande dimensão, profundo e ultraprofundo e muito diverso.

Dar continuidade a este conjunto de ações, como tem sido feito, e reforçá-las, se possível com outras, é uma obrigação imposta pela vontade dos portugueses, que querem Portugal no Mar.

Para o efeito, está em curso a revisão da Estratégia Nacional para o Mar, de 2006, a qual considera para referência um território de Portugal estendido ao longo do oceano Atlântico Norte. A geografia, a dimensão, a qualidade e diversidade deste imenso território associam a Portugal uma nova visão, a de um Estado marítimo grande e capaz para ser próspero. A nova estratégia para concretização do Mar de Portugal considera como Eixo de Suporte a Governação e como Eixos de Ação a Pesquisa, a Exploração e a Preservação.

O primeiro encerra o conjunto de políticas públicas fundamentais para assegurar que o Estado não é um travão, mas sim um facilitador na promoção e manutenção da ação. Os Eixos de Ação têm como objetivo conhecer o Oceano, viver do Oceano e viver com o Oceano.

Para a ação no Mar, nos três eixos indicados, são considerados como domínios estratégicos de desenvolvimento os recursos naturais e os usos e atividades. Com base nesta estrutura matricial indexada aos Eixos de Ação e aos Domínios Estratégicos de Desenvolvimento, serão estabelecidos programas e projetos.

O horizonte temporal da nova Estratégia Nacional para o Mar prolonga-se até 2020, alinhando-se com os calendários das estratégias, políticas e financiamento da UE.

A Estratégia Nacional para o Mar será oportunamente posta em discussão pública para que todos os portugueses possam contribuir para a sua construção e manter-se-á, mesmo depois de aprovada, aberta a novos contributos, que farão parte de um processo permanente de acompanhamento, monitorização e revisão.

O sucesso de Portugal no Mar é uma missão que só poderá ser realizada com a participação de todos os portugueses. Estou certo que a vontade nacional de ver Portugal no Mar terá uma participação alargada e determinada em tornar o Mar num desígnio nacional permanente. **ING**



### RECURSOS ENDÓGENOS A SOCIEDADE, O TERRITÓRIO E O AMBIENTE

CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA, DO AMBIENTE, FLORESTAL E GEOLÓGICA E DE MINAS

#### INTRODUÇÃO

Os Colégios de Engenharia Agronômica, do Ambiente, Florestal e Geológica e de Minas promoveram uma sessão técnica conjunta onde se apresentaram e debateram temas associados aos recursos endógenos e à sua importância no trinômio Sociedade, Ambiente e Território.

O conceito central do formato da sessão foi o da apresentação, num primeiro painel, de intervenções por responsáveis de entidades públicas de grande importância nos setores da Especialidade abrangidos, e, num segundo painel, de visões distintas de especialistas associados à prática profissional em associações ou empresas, de modo a que, no final, tal suscitasse o debate com a audiência e sobre as diferentes perspetivas da temática.

Assim, no Painel I foram apresentadas as visões dos responsáveis do Gabinete de Planeamento e Políticas do Ministério da Agricultura, do Mar, Ambiente e Ordenamento do Território, do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, da Agência Portuguesa do Ambiente e da Direção-Geral de Energia e Geologia, os quais focaram as questões gerais da Política Agrícola Comum no horizonte 2020, as políticas públicas na agricultura e na conservação da natureza e florestas, incidindo depois sobre o tema da avaliação do impacto ambiental (AIA), em particular na sua aplicação à indústria extrativa.

No Painel II foram expostos casos práticos de desenvolvimento dos diversos setores, desde

os desafios no aproveitamento do Alqueva, às questões gerais e particulares subjacentes ao procedimento de avaliação de impacto ambiental, à prática da gestão ambiental na exploração de recursos geológicos, até à necessidade do pleno reconhecimento das competências dos profissionais que operam nos diversos setores, ilustrado pelo exemplo da Engenharia Florestal.

#### ESPECIALIDADES

Mais especificamente, na Especialidade de **ENGENHARIA AGRONÔMICA**, a apresentação do Eng. Eduardo Diniz focou o tema “O Desafio da Produção e da Sustentabilidade na Agricultura Portuguesa – A PAC no Horizonte 2020”, que evidenciou as ligações cada vez mais fortes entre a produção e o ambiente resultantes das políticas europeias, e as nossas condicionantes naturais e económicas, concluindo com as linhas de orientação estratégica nacionais que estão a ser seguidas na programação 2014-2020, que apontam como visão estratégica para a autosuficiência do setor agroalimentar, em valor, em 2020, promovendo a sustentabilidade de todo o território nacional, através do desenvolvimento da produção agrícola e florestal, do aumento da concentração da oferta e da criação e distribuição de valor equitativa ao longo da cadeia de valor do setor alimentar.

O Eng. António Parreira, em conjunto com o Eng. Carlos Pinto Marques, apresentaram o tema “Os Desafios do Alqueva – O Caso do

Aproveitamento Hidroagrícola do Roxo”, evidenciando as enormes potencialidades da agricultura de regadio, e os bons resultados que se estão a conseguir nesta expansão da área de regadio, que resulta do empenho de várias gerações nestes projetos, que envolvem as diferentes áreas da Engenharia, bem como as dificuldades que se sentem aos diversos níveis para conseguir aproveitar ainda melhor as reservas de água que ficarão disponíveis.

Das duas apresentações se concluiu que os tradicionais desafios que se colocam à Engenharia Agronômica assumem hoje e nos próximos tempos particular relevância, sendo fundamental aumentar produtividades, no que o bom aproveitamento dos recursos hídricos terá um papel determinante, mas que tem de ser visto em estreita ligação com outras áreas da Engenharia, nomeadamente a Florestal e a do Ambiente, bem como com outras áreas do conhecimento, nomeadamente a Economia, a Sociologia e a Gestão.

No que concerne à **ENGENHARIA DO AMBIENTE**, as duas apresentações centraram-se essencialmente na prática da aplicação do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Na sua alocução, o Dr. Nuno Lacasta, Presidente da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), abordou o estado da Avaliação de Impacte Ambiental em Portugal. Na sua comunicação salientou que o nosso País tem um percurso relevante e positivo na aplicação do processo de AIA e que esta deverá continuar a ser encarada como um instrumento da política de ambiente de aplicação “*a priori*” e não “*a posteriori*”, ou seja, que deverá continuar a ser um mecanismo positivo que acautele, de forma equilibrada e sustentável, as prováveis consequências sobre o ambiente de um determinado projeto de investimento. Trata-se de um procedimento multifásico, que tem sido sujeito, ao longo do tempo e por experiência adquirida, a processos de melhoria procedimental e que compreende uma série de etapas por vezes complexas e que, a bem da boa eficácia, não podem ser truncadas. Sobre os aspetos nor-



# ORDEM DOS ENGENHEIROS

AGRONÓMICA, DO AMBIENTE, FLORESTAL E GEOLÓGICA E DE MINAS



malmente apontados pelos promotores dos projetos de investimento sujeitos a AIA como sendo menos positivos, designadamente a morosidade da tomada de decisão e algumas das exigências feitas pelas entidades competentes, referiu que, em muitas das situações, a boa e célere implementação do processo de AIA tem sido dificultada, entre outras razões, pela inexistência de métricas de gestão consolidadas, pela falta de sistematização administrativa, por vezes se registarem, em virtude de falhas de comunicação, diferenças nos pareceres emitidos por parte das diferentes autoridades de AIA e para situações comparativamente similares, e pelo facto da prática ter descaracterizado a essência da lei que se lhe aplica. Assinalou também que para esta perspectiva dos promotores contribui igualmente o assinalável decréscimo registado na qualidade dos Estudos de Impacte Ambiental (EIA), uma das fases do processo de AIA. Neste contexto, informou que a legislação aplicável está em fase avançada de revisão e que é expectável que alguns constrangimentos verificados na aplicação da AIA venham a ser ultrapassados e para benefício de todas as partes envolvidas. Ainda sobre esta temática, o Doutor Fernando Leão, Vice-presidente da Direção da Associação Portuguesa de Avaliação de Impacte Ambiental (APAI), apresentou a visão desta associação e destacou positivamente as vantagens do processo, a notória aprendizagem progressiva de decisores, promotores e consultores e a interação crescente que se verifica entre as partes interessadas. No que respeita às fragilidades da AIA, complementou o antes dito com a falta de capacitação da Administração Pública, a dificuldade de acesso a informação relevante e a fraca cultura de participação pública. A perda de qualidade dos estudos, em virtude de uma conjuntura recessiva de mercado, que tem con-

duzido ao nivelamento por baixo e em que o critério preço mais baixo é perigosamente determinante, assim como a falta de acreditação profissional, foram também outras causas apontadas para se registarem imperfeições na implementação do sistema de AIA. Neste último ponto, manifestou a convicção dos profissionais de AIA de que a acreditação profissional poderá introduzir eficazmente melhorias rápidas na qualidade do sistema, contribuindo para regular o mercado, mesmo numa base voluntária, e que esse processo de acreditação deveria iniciar-se pelos Coordenadores dos Estudos de Avaliação de Impactes.

No âmbito da **ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS** as apresentações visaram, em primeiro lugar, abordar a relação entre a atividade da indústria extrativa e os procedimentos de avaliação de impacte ambiental e, em segundo, apresentar um caso de sucesso de gestão ambiental através do exemplo do empreendimento mineiro de Neves-Corvo, no Alentejo.

O Eng. Carlos Caxaria, Subdiretor-geral da Direção-Geral de Energia e Geologia, começou por destacar o facto de Portugal, embora com uma área de território relativamente pequena, pouco acima de 92.000 m<sup>2</sup>, apresentar uma geodiversidade enorme, que se reflète particularmente

na diversidade de recursos geológicos explorados tanto no passado e presente, como exploráveis no futuro. No entanto, sendo inegavelmente vitais para o funcionamento sustentável das sociedades modernas, os recursos geológicos são finitos, não renováveis e só existem onde a natureza os colocou. Desta forma, o acesso ao território é indispensável para permitir o aproveitamento e exploração dos recursos geológicos, cuja localização é ditada pelas leis da natureza, não sendo possível encontrar alternativas à localização das jazidas minerais. Presentemente, a percentagem de ocupação do território nacional com atividade extrativa e transformadora não chega a 0,2% do total, mesmo nos municípios com maior expressão desta atividade económica: nos 26 concelhos com maior atividade extrativa, a ocupação territorial da indústria não ultrapassa 0,66%.

Atualmente, o setor extrativo em Portugal encontra-se em forte crescimento, perspetivando-se a abertura de novas minas, bem como a possibilidade de ocorrer a produção de hidrocarbonetos, que poderão vir a constituir um forte alicerce para a economia nacional com reflexos a nível europeu. Nesta perspetiva, Portugal viu recentemente publicada a Resolução de Conselho de Ministros n.º 78/2012, de 11 de setembro, que cria a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos.

A exploração de recursos geológicos está, na maioria dos casos, sujeita a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), procedimento que, em termos práticos, com frequência, tem constituído um entrave burocrático a inúmeros investimentos e um entrave à regularização de situações existentes, empurrando e/ou mantendo na ilegalidade muitas explorações, maioritariamente no subsector das pedreiras de Rocha Ornamental. Encontrando-se em revisão a legislação de AIA, surge uma oportunidade excelente para, através de ajustes necessários,



se obter maior eficácia, ajustando o diploma à realidade económica e territorial do País, envolver no procedimento AIA todos os intervenientes públicos com competência na matéria do projeto, e ultrapassar os constrangimentos que hoje são impeditivos de se fazer uma abordagem sustentável aos projetos, isto é, que tenham por base os três pilares: económico, ambiental e social. Para tal, é essencial que os intervenientes no procedimento de AIA tenham alguma proximidade e contacto no terreno com as questões práticas dos projetos, atendendo a cada uma das suas especificidades, e não olhando apenas para a componente administrativa, a qual vem criando entraves sistemáticos, por vezes com a emissão de Declarações de Impacte Ambiental com condicionantes impossíveis de cumprir.

Na segunda comunicação dedicada ao tema dos recursos geológicos, efetuada pela Dr.<sup>a</sup> Fátima Nunes e pelo Eng. Henrique Gama, respetivamente Diretora do Gabinete Jurídico e Assessor de Ambiente da Somincor, foi apresentado o plano de Gestão Ambiental no empreendimento mineiro de Neves-Corvo, com uma prática alicerçada em mais de 25 anos de atividade, e que se afigura como um caso de sucesso, visto representar uma larga experiência acumulada em processos de licenciamento no âmbito das atividades inerentes à indústria extrativa, bem como de compatibilização da sua atividade com outros recursos naturais. Num momento de grande crescimento da atividade mineira em Portugal, tratou-se, portanto, de um bom exemplo de como procurar entendimentos entre todos os intervenientes que permitam o desenvolvimento sustentável e ambientalmente seguro das operações mineiras, suportado em processos de licenciamento céleres e adequados.

A área da **ENGENHARIA FLORESTAL** foi tratada simultaneamente com a da Conservação da Natureza, temas historicamente associados e que no momento atual se enquadram no âmbito do recém-criado Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), como realçou a Eng.<sup>a</sup> Paula Sarmento, Presidente do Conselho Diretivo do ICNF, que indicou também as possíveis grandes sinergias entre as políticas de conservação da natureza, biodiversidade e florestas, tendo também em conta a responsabilidade do ICNF na gestão de áreas classi-



ficadas, como as da Rede Natura 2000 e a das Áreas Protegidas, cerca de 23% do País, com uma forte componente florestal.

Foi bem demonstrada a importância da gestão das florestas para que Portugal possa cumprir os seus compromissos ambientais internacionais, e equacionados alguns problemas fundamentais do setor, entre os quais a estrutura e regime da propriedade florestal, esmagadoramente privada e muito pulverizada em muitas regiões com uma significativa taxa de abandono de gestão. Enunciaram-se os grandes desafios e oportunidades do setor, em particular a necessidade de uma gestão ativa para minimizar os riscos associados, e para promover um desenvolvimento económico e social, ambientalmente sustentável.

A questão da gestão sustentável das florestas e do papel dos agentes do setor foi retomada pelo Eng. Pedro Serra Ramos, como Presidente da Associação Nacional de Empresas Florestais, Agrícolas e do Ambiente (ANEFA). Nesta apresentação foi evidenciada a importância da floresta no contexto nacional (38% do território), e do setor florestal no emprego (250 mil trabalhadores) e na economia (12% das exportações e 3,2% do PIB), a que se associam as suas importantes funções ambientais.

Foi então manifestada a surpresa por não haver correspondência entre a importância do setor e a falta do reconhecimento pela sociedade da importância das competências na construção e gestão das florestas.

Referenciou-se a importância do legado florestal, a necessidade de aproximar a sociedade civil da floresta, de aumentar a produção reduzindo os custos, de criar e gerir uma floresta sustentável, de proteger os bens comuns, de aprender com os erros do passado sem comprometer o futuro. Mas para que esse futuro

possa ser realizado são necessários engenheiros florestais e empresas tecnicamente competentes.

Foram finalmente abordados os problemas da falta de exigência de alvará para empresas que realizem trabalhos florestais e da falta de exigência do reconhecimento de competências aos agentes responsáveis por atos de engenharia florestal.

Concluiu-se que deve caber à Ordem dos Engenheiros um papel fundamental na procura da exigência às empresas do setor e aos seus agentes como condição da qualidade da floresta do futuro. A definição dos Atos de Engenharia e sua regulamentação, bem como a obrigatoriedade de alvará adequado às empresas envolvidas em florestais, são passos fundamentais nessa direção.

### APRECIÇÃO GLOBAL

Os participantes concluíram que o original modelo da sessão permitiu tratar os recursos endógenos de forma integrada, envolvendo as Engenharias Agronómica, do Ambiente, Florestal e Geológica e de Minas, equacionando problemas que por vezes antagonizam visões no âmbito de processos decisórios, que deverão ter soluções integradoras, tornadas mais necessárias e prementes pelo atual momento que o País vive, e que deve ser tornado ponto de viragem para as exigências existentes nestas áreas.

A oportunidade de realização da sessão conjunta com estes quatro colégios é exemplo da transversalidade destas questões e da preocupação dos agentes económicos, dos parceiros sociais e da Administração, em compatibilizar interesses que conduzam a um aproveitamento sustentável dos recursos endógenos em Portugal. **ING**

### ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL 2012

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL



O Colégio de Engenharia Civil organiza anualmente o seu Encontro Nacional, conforme está obrigado estatutariamente.

O Encontro Nacional de Engenharia Civil 2012 – ENEC2012 – decorreu na tarde do dia 19 de outubro de 2012 no Centro Cultural de Belém, paralelamente ao XIX Congresso de Ordem dos Engenheiros, partilhando-se assim muitos recursos.

O ENEC2012 desdobrou-se em duas sessões. Uma primeira sessão com temas técnicos de interesse geral e uma segunda sessão com um tema que preocupa muito os Engenheiros Civis: “A Necessidade de uma Estratégia para a Construção”.

A primeira sessão teve cinco intervenientes que, individualmente, expuseram as suas comunicações:

- Eng. Marco Miranda, da Iperforma, com o tema “Sistemas de Certificação na Eficiência Hídrica”;
- Eng.ª Maria Manuela Rosa, do Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve, com o tema “Implicações da Complexidade e da Sustentabilidade no Exercício da Engenharia Civil”;
- Eng. Jorge Lopes, da Brisa, com o tema “Uma Nova Era para as Infraestruturas Rodoviárias”;
- Eng.ª Rita Moura, Presidente da Plataforma Tecnológica Portuguesa para a Construção, com o tema “A Cooperação Tecnológica na Construção”;
- Eng. Hipólito de Sousa, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, com o tema “A Importância de uma Estratégia de Formação e Qualificação Nacional no Futuro da Engenharia Civil”.

A segunda sessão foi uma mesa redonda onde quatro convidados e dois moderadores debateram “A Necessidade de uma Estratégia para a Construção”.

Os convidados foram:

- Eng. Manuel Reis Campos, Presidente da Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas;
- Eng. Victor Carneiro, Presidente da Associação Portuguesa de Projectistas e Consultores;
- Arq. Manuel Salgado, Vice-presidente da Câmara Municipal de Lisboa;
- Eng. João Quinhones Levy, Presidente do Centro de Sistemas Urbanos e Regionais do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa.

Os moderadores foram:

- Eng.ª Cristina Machado, Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Civil;
- Eng. José Mendes, Coordenador do Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia Civil.

#### PRIMEIRA SESSÃO

A intervenção do Eng. Marco Miranda centrou-se na certificação na eficiência hídrica como forma de racionalizar o consumo da água, uma vez que o centro e sul de Portugal encontram-se, em termos de exploração de água, respetivamente em nível de stress e nível de stress extremo.

O Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA) prevê:

- A redução do uso de água potável em atividades onde seja possível o uso de água com diferente qualidade;
- A reutilização das águas das chuvas e de águas residuais tratadas;
- A promoção do uso de produtos certificados;
- A valorização de produtos e sistemas que promovam a eficiência hídrica.

Para os dois últimos pontos do PNUEA existem dois sistemas de certificação hídrica, o sistema WELL e o sistema ANQIP.

Foram comparados estes dois sistemas entre si, bem como aspetos da rotulagem.

A Eng.<sup>a</sup> Maria Manuela Rosa abordou a interação entre os sistemas humanos e os sistemas naturais, o paradigma científico da complexidade, a mudança no modo de pensamento e nos valores, a tomada de decisão, a utilização dos recursos dentro da sua capacidade de regeneração e o urbanismo e mobilidade. Abordou também como deveram ser pensadas as cidades em termos de planeamento, de prevenção de riscos naturais, da estratégia para a água, da estratégia ecológica e da mobilidade dentro da cidade.

algumas exigências são incompatíveis com a capacidade económica do País e que a descoordenação entre legislação é muito frequente. Falou da contratação pública e dos objetivos não alcançados do Código dos Contratos Públicos. Referiu ainda que a Portaria n.º 1379/2009 veio destruir todo o esforço de concertação que havia sido encetado. Abordou ainda os sistemas de certificação energética e da proliferação de cursos de Engenharia Civil.

### SEGUNDA SESSÃO

Na mesa redonda que se seguiu à primeira sessão, o Arq. Manuel Salgado referiu a necessidade de planear e gerir a cidade e procurar reabilitar o edificado em vez de construção nova, inserida na política dos três R's: Reutilizar, Reabilitar e Regenerar.

O Eng. Reis Campos referiu que o setor da construção e do imobiliário são responsáveis por criar riqueza e emprego num país. Falou ainda da "Nova Lei das Rendas" que poderia dinamizar o mercado do arrendamento e consequentemente da reabilitação do tecido urbano das cidades.



O Eng. Jorge Lopes abordou o tema do desafio dos serviços de transporte e da sua evolução.

Inicialmente, a era dos transportes centrava-se nas infraestruturas. Após a existência das infraestruturas, o conceito evoluiu para a era dos sistemas de transportes. Atualmente o conceito está virado para a era da mobilidade sustentável. Deixou ainda uma questão no ar para reflexão: qual o papel das infraestruturas como espinha dorsal do sistema de transportes?

A Eng.<sup>a</sup> Rita Moura apresentou a Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção (PTPC), da qual é Presidente. Referiu qual a missão da PTPC, nomeadamente ter as empresas de construção a trabalhar juntas, fomentar parcerias com os projectistas, melhorar a eficiência colectiva da construção, procurar fatores de diferenciação, criar grupos de trabalho de interesses comuns e criar serviços tecnológicos partilhados

O Eng. Hipólito de Sousa abordou o quadro legislativo sobre a construção, referindo que a legislação é feita por quem conhece mal o setor, que

O Eng. Victor Carneiro falou da reabilitação e reutilização, no investimento que foi feito da distribuição de água em alta e que nada foi feito da distribuição da água em baixa, para se diminuir significativamente as perdas. Falou ainda no abandono da ferrovia.

Finalmente, o Eng. João Quinhones Levy falou sobre a formação, excesso de oferta, desinteresse dos jovens pela Engenharia Civil, motivado pelo desemprego que atualmente se verifica, da falta de oferta de cursos profissionalizantes e que o processo de Bolonha deve ser seriamente e rapidamente revisto. Falou ainda sobre a reutilização de águas residuais para que depois de tratadas possam servir para rega, abastecimento de autoclismos e para lavagens. Por fim, salientou que Portugal poderia apostar na dessalinização da água do mar.

Estas intervenções foram seguidas de um animado debate entre os oradores e os congressistas, com um conjunto de questões muito pertinentes, centradas no caminho que a Engenharia Civil deverá seguir. **ING**

### SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO ELETROTÉCNICO

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA



**N**a sessão a cargo do Colégio de Engenharia Eletrotécnica, e obedecendo ao tema “Sociedade, Território e Ambiente – A Intervenção do Engenheiro Eletrotécnico”, foram abordadas as quatro grandes áreas da Engenharia Eletrotécnica – Energia; Telecomunicações; Automação, Controlo e Robótica; e Eletrónica e Computadores – a que se juntou a Luminotecnia, por ser uma Especialização Vertical do Colégio.

#### ENERGIA – EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

**Eng. Pedro Neves Ferreira,  
Diretor de Planeamento Energético, EDP**

A política energética da União Europeia assenta em três pilares: competitividade económica, segurança de abastecimento e sustentabilidade ambiental. Apesar destes três objetivos serem por vezes difíceis de conciliar, a eficiência energética surge como uma ferramenta que contribui simultaneamente para o cumprimento dos mesmos. Em matéria de sustentabilidade, a eficiência energética está estabelecida como a opção com maior potencial e mais económica no combate às alterações climáticas. Os ganhos de eficiência energética podem ser vistos como o aproveitamento de um recurso

energético endógeno, reduzindo a dependência energética e o défice externo ao evitar importações de combustíveis fósseis, contribuindo assim para a melhoria da segurança de abastecimento. Em termos de competitividade económica, o aumento previsto dos preços dos combustíveis fósseis (impulsionado pelo esperado aumento global do consumo de energia primária) justificará cada vez mais os investimentos em eficiência energética. Para além disso, vários Governos estão a considerar estes investimentos como prioritários para a criação de postos de trabalho, ajudando as economias a sair da crise económica e gerando benefícios de longo prazo.

Um estudo do potencial de eficiência energética na Península Ibérica, desenvolvido pela EDP, sugere que mais de 80% do potencial de poupanças realizável até 2020 resulta da aplicação de medidas de custo negativo. A poupança de consumo elétrico deverá dominar o potencial até 2020, seguindo-se uma segunda vaga de eficiência energética associada à eletrificação dos transportes. Existem diversos efeitos que ajudam a explicar o atraso na adoção de medidas de eficiência energética, pelo que serão necessárias novas medidas regulatórias e modelos de negócio para os ultrapassar.

#### TELECOMUNICAÇÕES – IMPACTO DAS TIC NOS MODELOS DE ORGANIZAÇÃO DAS SOCIEDADES, SUA IMPORTÂNCIA E NOVOS MODELOS DE UTILIZAÇÃO

**Eng. João Paulo Cabecinha,  
Diretor da Gestão de Produto  
e Pré-venda Empresarial na PT**

A sociedade atual é fruto de mais de uma década de depuração do modelo descrito nos anos noventa como a Sociedade em Rede (*Networked Society*). Em poucos anos, e em todos os domínios, a sociedade incorporou e banalizou no seu quotidiano os avanços tecnológicos na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), sendo necessário avivar os seus impactos revolucionários dados como adquiridos. As TIC são *enablers* de transformação na ocupação do território e na utilização eficaz de recursos naturais. A facilidade na comunicação remota e a capacidade de processamento centralizado têm suscitado a crescente remotização de atividades e a consequente deslocalização regional de postos de trabalho para regiões especializadas (e.g. em *outsourcing*, *contact centres*, centros de dados). Por outro lado, o modelo *online* contagia cada vez mais indústrias, seja na disponibilização de conteúdos digitais, seja na transação não

presencial e *self care*, com clara desmaterialização e redução no uso de recursos.

No estágio atual, a tecnologia está disponível. Mais do que a aceleração do ciclo de inovação tecnológico, é na utilização e incorporação de TIC na resposta aos desafios que reside o sucesso. O uso de dispositivos móveis, em particular de *smartphones*, é apenas um exemplo significativo da versatilidade de utilizações (e.g. *mobile payments*) e da profundidade na relação com os indivíduos no seu quotidiano (e.g. níveis de proximidade/recurso ao dispositivo).

O conceito de *Smart City* surge como uma corporização territorial das virtudes das TIC na melhoria da qualidade de vida, no planeamento e gestão de recursos e na aspiração de sustentabilidade.

A cidade deve ser pensada estruturalmente à luz de novos mecanismos de gestão possibilitados pelas TIC, como sejam soluções de *smart grid*, sistemas de gestão de mobilidade urbana, soluções de eficiência energética de edifícios e a remotização de serviços sociais como a saúde, para que a cidade se possa viabilizar como opção de sustentabilidade.

Fazendo a ponte entre os desafios apresentados e a Engenharia, ao ascendente das TIC na sociedade deve corresponder um alargamento da intervenção da Engenharia no apoio ao planeamento e às decisões estratégicas, e na afirmação sustentada das cidades. Se no passado o engenheiro desenvolvia a solução técnica, hoje o engenheiro deve afirmar-se como intérprete dos desafios sociais aproximando-se da sociedade e dos seus problemas (*problem solving*).

Face à complexidade e dinâmica deste novo tipo de intervenção que se espera do engenheiro de TIC, exige-se uma reflexão sobre um novo *modus operandi*, onde ganham destaque a transdisciplinaridade (i.e., efeito Medici), a gestão da complexidade e um novo conjunto de competências – colaboração, *open innovation*, proximidade ao cliente – para poder definir com sucesso os contornos do engenheiro do século XXI.

### AUTOMAÇÃO, CONTROLO E ROBÓTICA – ELETROMEDICINA E ENGENHARIA DA SAÚDE

**Eng. João Seabra,**

**Diretor-geral do Setor Saúde, Siemens**

É inquestionável que vemos hoje a Saúde como um bem essencial e que a esta está associado não apenas o bem-estar geral da população,

mas também o desenvolvimento económico e social da mesma.

Os nossos hospitais e clínicas são hoje estruturas que integram não só grande densidade e diversidade de tecnologias, mas também altíssima diferenciação.

Os sistemas de Eletromedicina e a Engenharia da Saúde em geral desempenham um papel que se tem vindo a tornar cada vez mais fundamental na operação das infraestruturas de Saúde, as quais integram soluções com crescentes requisitos técnicos e complexidade onde sobressai a articulação Tecnologia-Doente.

Este papel será tanto mais importante à medida que se constata que o volume e a complexidade do conhecimento necessário para dominar as exigências e a complexidade da Saúde, e da ciência em geral, crescem exponencialmente e para além da nossa capacidade como indivíduos – apenas abordagens multidisciplinares e que integram elementos de várias áreas do Saber, permitirão continuar a elevar os padrões da qualidade dos serviços de Saúde prestados, ao mesmo tempo que garantem a sustentabilidade financeira dos mesmos.

Aqui reside um grande desafio para a Engenharia, na medida em que será chamada a, cada vez mais, contribuir para uma definição e gestão de processos com vista a uma articulação mais eficiente entre a Medicina, a Tecnologia e os profissionais de Saúde.

### ELETTRÓNICA E COMPUTADORES – MOBILIDADE ELÉTRICA

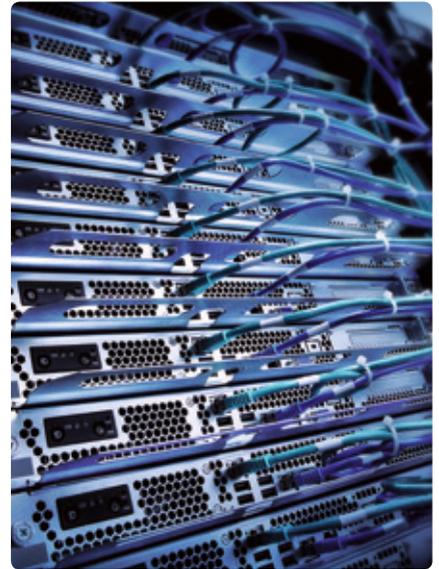
**Eng. Pedro Silva,**

**Divisão de Sistemas de Alimentação, Unidade de Negócio – Transportes, Efacec**

O veículo elétrico (VE) pode ser uma resposta válida para baixar as emissões, utilizar fontes de energia renováveis existentes no País e diminuir as importações de combustíveis fósseis, além de potenciar a atividade económica geradora de exportações, dando origem a uma nova cadeia de valor.

Embora uma penetração significativa dos VE vá certamente levar algum tempo (a competitividade dos VE está próxima), ela terá um impacto muito positivo na economia de energia e na redução do CO<sub>2</sub>.

Nesta apresentação foram abordados os aspetos da utilização do VE como transporte individual, bem como no transporte público urbano, ou em circuitos fechados como aeroportos. Foram



abordadas as tendências tecnológicas ao nível da infraestrutura de carregamento, dos sistemas de gestão, e a sua integração na gestão eficiente da rede elétrica (*smart grids*).

### LUMINOTECNIA – ILUMINAÇÃO PÚBLICA: A LUZ E AS TREVAS

**Eng. Vitor Vajão,**

**Presidente do Centro Português de Iluminação**

Nesta apresentação foi abordada a essência da iluminação pública (IP) atual, sendo referida, designadamente, a sua importância e as condicionantes das necessidades de utilização racional de energia face ao atual vazio existente no ensino da Luminotecnia.

Quanto à revolução relacionada com o aparecimento da tecnologia dos *leds*, colocaram-se algumas questões: trata-se de uma moda, são realmente um fator de eficácia, ou assistimos a um fenómeno de puro mercantilismo? Concluiu-se que a utilização da tecnologia LED numa aplicação concreta deve ser precedida de um estudo dos vários parâmetros em jogo, que conduzirá à decisão mais acertada.

Foi mencionada a importância que o “Documento de Referência para a Iluminação Pública” pode ter como base de uma futura regulamentação. Foi enfatizada a necessidade da responsabilização dos técnicos autores de projetos de IP, pela sua instalação e pela correspondente monitorização dos resultados alcançados.

Como conclusão, foi ainda salientada a importância de um correto projeto para alcançar a qualidade e a racionalidade nas instalações de IP. **ING**

### A HIDROGRAFIA: OBSERVAÇÃO, GESTÃO PORTUÁRIA E O NÍVEL DO MAR

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA



A sessão técnica do Colégio de Geográfica decorreu no Museu do Mar Rei D. Carlos, em Cascais, no dia 19 de outubro. A esta sessão seguiu-se uma visita ao Marégrafo de Cascais, uma visita simbólica a um dos marégrafos mais antigos do Mundo, pois encontra-se a funcionar desde 1882. A sessão técnica foi presidida pela Eng.<sup>a</sup> Teresa Sá Pereira, Coordenadora do Colégio Regional Sul de Engenharia Geográfica e teve uma significativa participação dos presentes. O tema desta sessão revelou-se de grande interesse, tendo atraído membros do Colégio e da comunidade em geral, assim como muitos dos participantes do III Encontro Nacional de Geodesia Aplicada, organizado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

O programa da sessão contou com quatro comunicações convidadas: “Como se observa o nível do mar? Os marégrafos da Direção-geral do Território”, proferida pela Eng.<sup>a</sup> Manuela Vasconcelos, da Direção-geral do Território; “A Variação do Nível Médio da água do mar”, proferida pelo Eng. Carlos Antunes, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; “A Observação e Previsão Maregráfica do Instituto Hidrográfico”, proferida pelo Capitão-de-fragata Eng. Hidrógrafo António Santos Martinho, do Instituto Hidrográfico; e “O impacto da problemática dos data altimétricos nos Portos”, proferida pela Eng.<sup>a</sup> Teresa Sá Pereira, da Administração do Porto de Lisboa.

Pelas apresentações, ficou demonstrada a elevada importância de sistemas de monitorização de fenómenos associados às alterações climáticas, como é o caso do Marégrafo de Cascais, a funcionar desde 1882, de forma contínua e consistente. Nas comunicações foram apresentados resultados da subida atual do nível do mar em Cascais, que se mostram compatíveis com os valores globais aceites pela comunidade

científica. A contínua observação da variação do nível do mar é fundamental para a correta modelação de maré e caracterização dos níveis extremos de inundação, galgamento e erosão nas zonas costeiras de maior vulnerabilidade.

Na apresentação subordinada ao tema “O impacto da problemática dos data altimétricos nos Portos”, foi apresentado o caso do Porto de Lisboa, do qual se fez o enquadramento económico, de forma a equacionar o seu posicionamento na economia nacional, e geográfico, para explicitar a hidrodinâmica e trânsito sedimentar existentes no Estuário do Tejo, com o objetivo de introduzir o impacto das alterações climáticas na gestão portuária. Foram exemplificados diversos casos de galgamentos, com destruição, em estruturas portuárias, praias ou frentes ribeirinhas, em virtude da altura máxima atingida pelo nível do mar em ocorrências conjugadas de maré, agitação marítima e sobre-elevação extremas, e referidas as necessárias adaptações das margens, de modo a proteger as respetivas ocupações.

Decorrente, também, das alterações climáticas, foi abordada em detalhe a subida do nível médio do mar, que toda a monitorização e investigação científica demonstram existir desde a adoção, em 1938, do nível médio do mar em Cascais. Sobre esta evidência científica foi apresentado o estudo feito sobre o impacto na gestão das dragagens de manutenção, perspetivando por um lado as repercussões a nível dos volumes de sedimentos a dragar e inerentes custos, dos quais foram apresentados valores atuais e estimados para situações simuladas de alteração de data altimétrico, e por outro os condicionalismos a nível da navegação, concluindo-se pela necessidade de ponderar e avaliar a oportunidade de revisão de alguns dos referenciais altimétricos. **ING**

## OS ATOS DA ENGENHARIA INFORMÁTICA

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA

### A DEFINIÇÃO DOS ATOS DE ENGENHARIA INFORMÁTICA

Desde a constituição do Colégio de Engenharia Informática que a falta da definição dos Atos que definem a profissão de Engenheiro Informático tem sido apontada como uma das principais lacunas do Colégio e um impedimento para que um maior número de colegas se reveja nos princípios e nas iniciativas da nossa Ordem.

Para além de constituírem um instrumento fundamental para a regulação da atividade dos engenheiros informáticos, reconhece-se a importância que os Atos da profissão têm para a criação de uma identidade profissional, para a criação de um espírito de corpo e para a clarificação de limites e conteúdos das iniciativas do próprio Colégio e dos seus membros.

Os Atos da profissão têm, assim, uma grande importância, por se constituírem como o referencial fundamental para que se possa caracterizar e regular o âmbito de atuação dos seus profissionais. O referencial pretende-se catalisador de uma atuação consciente e competente do profissional ao serviço da humanidade, da sociedade e da economia. Pretende-se também que o referencial traduza uma perspetiva moderna e abrangente do que é o âmbito de atuação da Engenharia Informática de hoje.

Temos consciência de que a abundante oferta de cursos de formação superior na área da Informática, e a conseqüente dispersão dos seus desenhos curriculares, torna ainda mais relevante a existência de um referencial para o exercício da profissão de Engenheiro Informático. Procura-se excelência, não só pela boa formação técnica e especialização, mas também pela correta postura ética e atitude. A caracterização dos Atos de Engenharia Informática irá permitir definir competências e atividades que possam ser assumidas pelos engenheiros informáticos e, por essa via, responsabilizá-los pela sua execução.

Também a recente reorganização do ensino superior com a introdução de três ciclos de estudos segundo o modelo de Bolonha, tendo optado alguns cursos e escolas por ciclos de estudos integrados (mestrados integrados) e outros não, veio aumentar a dificuldade dos estudantes e

dos empregadores manterem uma perspetiva clara sobre as diferentes ofertas.

Neste contexto, a definição dos Atos da profissão de Engenheiro Informático é um trabalho complexo. A diversidade de atividades envolvidas e das suas áreas de atuação levam também a considerar os limites e conteúdos de outras profissões, bem como as realidades do mercado de trabalho, hoje claramente globalizado. A aproximação a padrões internacionalmente aceites torna-se, por isso, uma característica importante.

No início de 2011 o Colégio iniciou este trabalho de definição dos Atos de Engenharia Informática. Como ponto de partida foi utilizado o artigo "Sobre os actos da profissão no âmbito do Colégio de Engenharia Informática"<sup>1</sup>, onde se estabeleceu o quadro conceptual que se acredita ser o adequado ao contexto social e económico português, mas fortemente alinhado com as principais referências internacionais na caracterização das profissões de Engenharia Informática.

Com base nesse quadro conceptual foram estabelecidas seis equipas que envolveram mais de 30 colegas, das diversas Regiões, tendo os trabalhos sido coordenados pela Região Norte, onde decorreram os *workshops* de concertação dos trabalhos realizados pelos grupos. Na constituição das equipas houve a preocupação de envolver um número significativo de colegas que exercem profissionalmente em contextos empresariais (não académicos). Os trabalhos foram concluídos em setembro de 2012, sendo produzidas as descrições de 72 Atos agrupados em seis grandes classes, de acordo com a nomenclatura e as regras sugeridas globalmente pela Ordem para todos os Colégios.

A realização do XIX Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros, nos passados dias 19 e 20 de outubro de 2012, foi entendida pelo Colégio de Engenharia Informática como uma excelente oportunidade para anunciar publicamente os seus Atos, pelo que organizou uma sessão paralela do Colégio sobre o tema "**A Definição dos Atos de Engenharia Informática**".

A sessão teve como objetivo, para além do referido anúncio e apresentação dos Atos, promover uma reflexão alargada sobre os resultados obtidos e sobre a melhor forma de os



explorar, para a consolidação do Colégio e da profissão de Engenheiro Informático.

Para além dos órgãos diretivos do Colégio Nacional e dos Colégios Regionais, foram convidados para intervir na sessão todos os anteriores Presidentes do Colégio Nacional, bem como alguns colegas reconhecidos como profissionais de referência e com responsabilidades em empresas emblemáticas no setor da Informática. Naturalmente que a sessão teve também a participação de colegas que estiveram envolvidos nas equipas de trabalhos e muitos outros que participavam no Congresso e se interessaram pela sessão.

O painel foi iniciado com a apresentação dos Atos, tendo de seguida os oradores convidados feito a sua intervenção e comentado segundo as duas perspetivas que tinham sido sugeridas pela organização da sessão: Os Atos de Engenharia Informática – **Intenções, Limites e Conteúdos**; Os Atos de Engenharia Informática e a **Construção da Nova Sociedade**. A intervenção aberta e generalizada dos presentes na sessão transformou-a numa partilha de opiniões e sugestões e num debate rico de testemunhos e sensibilidades.

De uma forma genérica, pode concluir-se que os Atos apresentados recolheram a aprovação dos participantes, sendo referidos como um marco importante para a definição da profissão do Engenheiro Informático e um instrumento fundamental para a afirmação e trabalho do Colégio e da Ordem. Naturalmente que foram identificados no trabalho apresentado pontos de conflito e de melhoria, inevitáveis numa construção desta natureza, mas foi também generalizado o entendimento de que este é um ponto de partida, uma definição que naturalmente terá de estar em contínua evolução e afinação para poder acompanhar os contextos e as dinâmicas da sua utilização. Anseia-se agora pela conclusão das descrições detalhadas e justificação dos Atos de Engenharia Informática para se poder fazer a sua ampla divulgação e, finalmente, utilizá-los como instrumento catalisador da consolidação da nossa comunidade de Engenheiros Informáticos. **ING**

1 Machado, R.J., and Amaral, L. "Sobre os actos da profissão no âmbito do Colégio de Engenharia Informática" in: *INFO – Revista informativa da Ordem dos Engenheiros – Região Norte*, Jan-Mar 2011, 23, p. 14-19.

**LPM :**

comunicação

## 25 ANOS DE INFLUÊNCIA

# UMA VISÃO PORTUGUESA DO MUNDO GLOBAL

Somos uma Consultora de Comunicação exclusivamente portuguesa e independente. Percebemos Portugal e os portugueses, as companhias e instituições, como ninguém. É exatamente por isso que os nossos Clientes contam connosco para se afirmarem internacionalmente. Gerimos diariamente programas de Comunicação em 13 outros países.

**LPM :**  
consultoria de comunicação

**MEDIÁTICA**  
estratégias de mediatização

**INFORFI**  
agência de comunicação

**SKILL**  
programas de relações públicas

LPM Comunicação SA

Edifício Lisboa Oriente - Av. Infante D. Henrique, n.º 333 H, Esc. 49 | 1800-282 Lisboa  
T. +351 218 508 110 | F. +351 218 530 426 | [lpmcom@lpmcom.pt](mailto:lpmcom@lpmcom.pt) | [www.lpmcom.pt](http://www.lpmcom.pt)



### PRODUTOS INOVADORES E INDÚSTRIA TRANSFORMADORA

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

#### PRODUTOS E SERVIÇOS INOVADORES PARA UMA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA COMPETITIVA

##### INTRODUÇÃO

Portugal tem um número crescente de empresas industriais competitivas e inovadoras, ativas na transformação de materiais, fabricação de produtos, integração em sistemas complexos e com oferta de serviços de valor acrescentado, para além do fornecimento tangível.

Muitas destas indústrias desenvolveram-se com o envolvimento do sistema científico e tecnológico, competente em múltiplos setores, apostado na formação e qualificação dos quadros técnicos, no ensino avançado e em atividades de I&D+i aplicada, nomeadamente em Sistemas e Operações Industriais e da Empresa e Ciência e Engenharia de Materiais. Numa época em se apresenta a reindustrialização como um desígnio nacional, no XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros (OE), o Colégio de Engenharia de Materiais entendeu apropriado juntar responsáveis de Centros Tecnológicos, fundados com orientação setorial, e de outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico (SCT), para iniciar uma discussão sobre rumos possíveis para desenvolvimento da Indústria Transformadora Portuguesa.

Apresenta-se uma primeira reflexão sobre o trabalho realizado por estas entidades, as capacidades existentes e respetivas contribuições no reforço da capacidade competitiva da Indústria Transformadora, procurando identificar formas de aumentar a produtividade e gerar riqueza, recuperando crescimento e emprego industrial em Portugal.

Perspetivando uma desejável continuação deste exercício de análise e prospetiva pela OE, desejavelmente alargada às demais Especialidades e áreas de intervenção, identifica-se e analisa-se sucintamente o que sobre este tema da reindustrialização se está a discutir e propor na Europa (Comissão Europeia) e nos Estados Unidos da América (National Academy of Engineering).

#### SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO NACIONAL E A ENGENHARIA DE MATERIAIS

No discurso de comemoração do II centenário da Academia das Ciências de Lisboa [1], o Prof. Manuel Amaral Fortes atribuiu o início da investigação em Materiais em Portugal, à criação, em 1956, do Serviço de Química

e Metalurgia, no Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (LFEN) em Sacavém, da então Junta de Energia Nuclear (JEN).

Naquele mesmo período, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) criou um Núcleo de Metalografia, especialmente ativo em microscopia ótica de aços e ferros fundidos e um Departamento de Materiais de Construção, inicialmente orientado para o controlo de qualidade e divulgação de materiais de construção.

Em 1959, foi criado o INII – Instituto Nacional de Investigação Industrial, para servir como laboratório de apoio técnico e de investigação a diversos setores industriais, sendo na área dos Materiais priorizados: têxteis, vestuário, curtumes, calçados e afins; madeira, papel, celulose e cortiça; metais e metalomecânica; cerâmica, vidro e abrasivos. O INII foi integrado no LNETI<sup>1</sup> com a fundação deste, em 1982.

Em 1965 foi constituído o Instituto da Soldadura<sup>2</sup>, associação privada sem fins lucrativos, dedicada à soldadura e técnicas afins e com atividade de I&D.

O ensino da Engenharia de Materiais nasceu com a reforma dos cursos de Engenharia em 1970, no ministério de Veiga Simão, tendo sido criada uma licenciatura em Engenharia Metalúrgica (Decreto-Lei n.º 540/70 de 10 novembro), sendo os primeiros cursos iniciados no ano letivo de 1970-71, em Lisboa (IST-UTL) e no Porto (FEUP).

Desde então afirmou-se a importância da investigação científica universitária, em Ciência de Materiais, primeiro nos Departamentos e Secções relacionados com Engenharia de Materiais que foram aparecendo em várias Universidades<sup>3</sup>, a que se seguiu a criação, a partir de 1975, dos Centros patrocinados pelo Instituto Nacional de Investigação Científica (INIC).

Em 1986, a fundação do CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica<sup>4</sup>, entidade participada pela AIMMAP – Associação dos Industriais Metalúrgicos, Metalomecânicos e Afins de Portugal e pelo IAPMEI<sup>5</sup> e LNETI<sup>6</sup>, marcou o início do envolvimento concreto e responsabilizado de Associações Empresariais e de Empresas na criação, desenvolvimento e exploração de Centros Tecnológicos especializados.

No período seguinte à adesão à Comunidade Económica Europeia (CEE), foram criados mais oito centros tecnológicos orientados para indústrias com forte orientação para os materiais (algumas objeto de intervenção desde a fundação do INII), nos setores do



1 Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, atual LNEG ([www.lneg.pt](http://www.lneg.pt)).

2 Atual ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade ([www.isq.pt](http://www.isq.pt)).

3 Após a FEUP e o IST-UTL, também nas Universidades Nova de Lisboa, Aveiro, Minho e Beira Interior.

4 Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica ([www.catim.pt](http://www.catim.pt)).

5 Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento ([www.iapmei.pt](http://www.iapmei.pt)).

6 Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, atual LNEG ([www.lneg.pt](http://www.lneg.pt)).

7 Centro tecnológico entretanto encerrado por falência.

8 Mais informação e links para todos os Centros Tecnológicos no *website* da RECET – Rede dos Centros Tecnológicos de Portugal ([www.recet.pt](http://www.recet.pt)).

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

SESSÃO PARALELA TÉCNICA – COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS



calçado, cerâmica e vidro, madeira e mobiliário<sup>7</sup>, moldes, ferramentas especiais e plásticos, cortiça, curtumes, rochas industriais e ornamentais, têxteis e vestuário<sup>8</sup>.

Para além do apoio técnico, ensaios de produtos e formação especializada, todos estes centros tecnológicos tinham por missão ser interface entre as Empresas e o Meio Científico, promovendo e executando investigação aplicada às necessidades das empresas.

Mesmo com todo este enquadramento institucional, em 1992 o Prof. Amaral Fortes afirmava: “nas empresas, não há investigação que mereça ser referida” e “[as empresas] não pedem propriamente investigação científica e não absorvem a investigação aplicada que se faz; limitam-se a pedir pequenas coisas, geralmente com pouco interesse para a investigação científica”.

Hoje as empresas sabem o que querem e podem ter da I&D+i, algumas estão equipadas para fazê-la e muitas têm quadros pós-graduados capazes de acompanhar e participar eles próprios na investigação, incluindo de cariz universitário. Ao seu serviço, e com uma atitude cada vez mais proativa (até mesmo competitiva), existe um sistema científico e tecnológico extenso e competente, abrangendo novas áreas de intervenção da Ciência e Engenharia de Materiais, dos nanomateriais e nanotecnologias para a saúde e eletrónica, aos materiais usados em obras públicas e aeronáutica.

Às competências em Engenharia de Materiais, associam-se novas capacidades científicas e tecnológicas muito relevantes para as Empresas, desde logo nalgumas tecnologias de fabrico/produção, em sistemas e automação e para além do processo de transformação, também na organização e gestão dos processos industriais e da empresa, no marketing, na informação e na comunicação.

As Empresas Industriais Portuguesas, hoje mais capacitadas do que nunca, têm sido capazes de competir no mercado global, instantâneo na transmissão de informação, aparentemente sem fronteiras, em que todos os concorrentes/contendores querem ter e demonstrar inovação, ter resultados, gerar e sustentar crescimento, construir e distribuir riqueza. O que falta fazer?

## **TRANSFORMAR MATERIAIS, FABRICAR PRODUTOS, INTEGRAR SERVIÇOS: GERAR VALOR RESPONSAVELMENTE!**

Tem vindo a ser comprovado o insucesso dos modelos económicos baseados em serviços, que assumiam crescimento e riqueza para as nações antes industrializadas, mesmo após a deslocalização da produção industrial para países de baixo custo na generalidade dos fatores de produção, da mão-de-obra aos fornecimentos das matérias-primas, ignorando os custos ambientais e os prejuízos para a população.

Dirigentes da UE [2] e dos EUA [3] afirmam hoje a necessidade dos respetivos espaços económicos se reindustrializarem, gerando valor ao integrar inovação, design, produção e serviço.

Também em Portugal, os governantes afirmam a reindustrialização como novo desígnio nacional.

De uma extensa rede de competências em Engenharia de Materiais (dos mais diversos tipos e para as mais diversas aplicações), a Indústria Transformadora Portuguesa pode contar com apoio científico e técnico para a desejável reindustrialização, fazendo desta área da Engenharia um pilar dinâmico de competência de classe mundial, para alguns dos mais exigentes mercados e setores de aplicação.

Temos os meios e a necessidade: reforçemos a ligação da Indústria com o Sistema Científico e Tecnológico para aumentar valor, gerar riqueza, ter futuro coletivo!

## **REFERÊNCIAS**

1. Fortes, M.A. *História da Ciência dos Materiais em Portugal*. 1992 [cited 2012 2012-12-12]; Available from: [www.demat.ist.utl.pt/departamento/historia/historia1.html](http://www.demat.ist.utl.pt/departamento/historia/historia1.html).
2. European Commission, *An Integrated Industrial Policy for the Globalisation Era Putting Competitiveness and Sustainability at Centre Stage* 2010.
3. Olson, S. and K.S. Whitefoot, *Making Value: Integrating Manufacturing, Design, and Innovation to Thrive in the Changing Global Economy* 2012, Washington, DC: National Academies Press. 52.

### O ENGENHEIRO MECÂNICO NA SOCIEDADE

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA

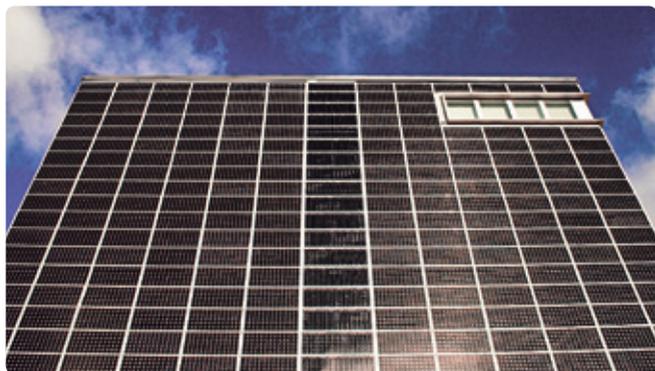
No seguimento do VI Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica, realizado em Coimbra, de 1 a 3 de março de 2012, durante o qual foram apresentadas diversas comunicações, as sessões técnicas integradas no XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros proporcionaram uma nova oportunidade para a apresentação de comunicações.

Os principais objetivos destas sessões técnicas, tais como dos Encontros Nacionais do Colégio, são os seguintes:

- Promover a divulgação de temas técnicos e científicos da Engenharia Mecânica;
- Facilitar a comunicação entre os engenheiros mecânicos;
- Fomentar a convergência entre as academias e as empresas;
- Ser um fórum aberto para debate de ideias relativas à Engenharia Mecânica;
- Desenvolver o intercâmbio de experiências profissionais de diferentes gerações e de distintos setores de atividade, em Portugal e no estrangeiro;
- Permitir o convívio entre os profissionais do setor.

Do programa destas sessões constavam sete comunicações, que abordaram distintas temáticas, de que apresentamos a seguir as principais conclusões.

#### DESENVOLVIMENTO DE EDIFÍCIOS EQUIPADOS COM SISTEMAS TÉRMICOS AMBIENTALMENTE MAIS EFICIENTES



No que se refere à eficiência energética, esta tem tido, nos últimos anos, uma crescente importância, quer pelas poupanças económicas que permite, quer pela contribuição para a diminuição do aquecimento climático a nível global.

Neste sentido, foi desenvolvido um programa informático que simula a resposta térmica de edifícios com topologia complexa e avalia a qualidade térmica e do ar em ambientes interiores, na implementação de sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), com controlo inteligente baseado no índice Votação Média Previsível (PMV).

Este programa foi aplicado num edifício escolar universitário, com três pisos e constituído por 341 compartimentos, 404 corpos transparentes e 2.900 corpos opacos. As principais conclusões indicam que, em

qualquer das situações, ao fim de alguns minutos de funcionamento do sistema AVAC, as condições de conforto são garantidas, com controlo inteligente baseado no índice PMV, sendo que o nível de conforto térmico apresenta valores aceitáveis, de acordo com a Categoria A da ISO 7730.

#### ESTUDO DE UM SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES GASOSOS

Os sistemas de tratamento de efluentes gasosos por impacto são dos mais eficientes usados na separação do fluido líquido e das partículas de um fluido gasoso, sendo que a eficiência desta separação depende, essencialmente, da velocidade do fluido, do espaçamento entre os defletores, bem como do ângulo que os defletores fazem entre si. Este tipo de separadores consegue remover eficientemente os elementos líquidos e as partículas transportados num fluido, normalmente, por choque inercial. O estudo experimental foi efetuado no sistema de secagem de tratamento de efluentes gasosos constituído por defletores em ziguezague e defletores semicirculares, construídos em aço inox, colocados no interior de um módulo experimental construído em *perspex*.

De acordo com os resultados obtidos, foi possível constatar que o escoamento no interior do sistema de secagem de tratamento de efluentes gasosos apresenta maiores valores da velocidade do ar no interior do sistema de defletores em ziguezague e menores valores de velocidades do ar no interior do sistema de defletores semicirculares, onde é efetivamente efetuada a secagem.

#### AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA DAS EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA DO BIODIESEL DE SOJA PRODUZIDO EM PORTUGAL

A problemática associada às emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) torna interessante a sua comparação entre o biodiesel de soja e o combustível fóssil de referência, sendo que a abordagem utilizada considera a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), que inclui as emissões decorrentes do cultivo da soja, do processamento, incluindo a eletricidade excedentária, assim como do transporte.

Os resultados obtidos permitiram calcular a redução de emissões de GEE decorrente da utilização de biodiesel de soja, produzido em Portugal, relativamente ao combustível fóssil de referência, assim como demonstrar a importância de se calcular valores específicos de GEE para o biodiesel de soja em Portugal, tendo em conta a redução de emissões imposta pelos diplomas legais em vigor.

#### ARTICULAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESENVOLVIMENTO COM A ENGENHARIA MECÂNICA

Num período de transformação interna, a Europa atravessa uma crise que tem vindo a anular anos de progresso económico e social. Neste sentido, a iniciativa Europa 2020 pretende proporcionar níveis elevados de emprego, de produtividade e de coesão social, através de crescimento inteligente, sustentável e inclusivo.

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## SESSÃO PARALELA TÉCNICA – COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA



A estratégia Europa 2020 deve ser adaptada por cada Estado-membro à sua situação específica, através de um Plano Nacional de Reformas (PNR 2020), que traduza a estratégia comunitária em objetivos e trajetórias nacionais.

Neste sentido, a iniciativa Norte 2020 converge com a Estratégia 2020 da Europa, através de sete dimensões estruturantes: Conhecimento, Tecnologia e Inovação; Atividades Económicas e Cadeia de Valor; Internacionalização; Qualificação de Capital Humano e Empregabilidade; Desenvolvimento do Território e das Cidades; Conectividades; Ambiente, Energia e Sustentabilidade.

Alguns resultados de Polos de Competitividade e Tecnologia são os seguintes: um autocarro elétrico; uma rede de carregamento inteligente Mobi.E, que permite, ao utilizador, localizar e selecionar locais de carregamento, planear trajetos e saber o estado de carregamento do seu veículo; um equipamento para carregamento de veículos elétricos sem fios; um dispositivo tecnológico Shoe-ID, que permite ao cliente experimentar um par de sapatos e ver a sua imagem projetada, em tempo real, num ecrã capaz de simular um cenário interativo e virtual.

### UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA EM CALDEIRAS INDUSTRIAIS

A dependência de Portugal da importação de energia e o peso que essas importações têm na nossa balança de pagamentos ao exterior, leva-nos a considerar a utilização de biomassa florestal e de resíduos industriais, como fontes de energia endógenas.

Havendo a garantia de se ter biomassa disponível para se alimentar uma central térmica, existem tecnologias de combustão disponíveis que garantem uma combustão completa, com alto rendimento térmico, logo menor consumo de biomassa, e o cumprimento da legislação ambiental aplicável.

De referir um sistema inovador, composto por um gasificador e uma câmara torsional, sistema este que, em conjunto com a tecnologia do leito fluidizado, apresenta baixos teores de excesso de ar e com um controle efetivo das emissões produzidas.

### A ENGENHARIA MECÂNICA E A INDÚSTRIA CHILENA

No Chile, a indústria extrativa mineira, que se concentra principalmente no norte do País, é a que mais contribui para o PIB e o respetivo crescimento económico.

Com o objetivo de aumentar o período de vida útil e fiabilidade de todos os equipamentos de que dependem os processos contínuos, cada vez mais se procura a inovação e otimização de processos e de equipamentos, como solução para o desenvolvimento e modernização desta indústria. Isto reflete-se numa constante procura de novas tecnologias e mão-de-obra altamente qualificada.

Neste sentido, a Engenharia Mecânica é uma das áreas de maior necessidade e importância em todas as fases dos processos associados à indústria mineira. Começando pela conceção e projeto das instalações industriais, na extração, até ao transporte e processamento da matéria-prima e, para que isto seja possível, a necessidade de profissionais altamente especializados é imprescindível, e entre eles, o engenheiro mecânico desempenha um papel fundamental.

### ENGENHARIA – LINGUAGEM UNIVERSAL



A comunicação corrente entre os diversos países nem sempre é fácil, dado que as palavras, por mais simples que sejam, são normalmente diferentes de língua para língua e, por vezes, também no alfabeto. Todavia, a comunicação na Engenharia é, normalmente, mais fácil, porque se baseia numa linguagem mais universal, assente na Física e na Matemática. Isto significa que o nosso território de atividade não se limita ao local onde nascemos, estudámos ou exercemos a nossa profissão.

Nesta perspetiva, o desafio da European Space Agency (ESA) era efetuar a simulação de 50 lançamentos e reentradas na atmosfera, para análise do comportamento de materiais refratários a utilizar na reentrada do futuro veículo Intermediário Experimental (IXV) da ESA, cujo lançamento está previsto para Dezembro de 2014, na base de Kourou, na Guiana Francesa. As condições eram: pressão  $10^{-5}$  mbar, temperatura:  $900^{\circ}\text{C}$ ; aplicação de carga dinâmica na fase de reentrada até um máximo de 700 N; monitorização das temperaturas, dos deslocamentos e tensões a vários níveis da atmosfera.

O Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), através do seu Laboratório de Ensaios de Termodinâmica (LABET) conseguiu ganhar esta adjudicação. Recorrendo a uma parceria com uma empresa portuguesa, definiu-se o projeto de construção de uma câmara especial de vácuo, de forma cilíndrica, com 1,2 m de diâmetro e 1,8 m de comprimento. A instrumentação utilizada, face às condições bastante agressivas em que iria ser utilizada, careceu de uma cuidada seleção e, nalguns casos, mesmo de adaptações especiais.

Os dados obtidos com este primeiro ensaio realizado para o programa espacial europeu foram um sucesso, pelo que o ISQ conseguiu ser reconhecido como um parceiro de pleno direito, integrando atualmente a equipa de *partners* em programas de desenvolvimento espaciais. **ING**

### A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO NAVAL

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA NAVAL

#### A ENGENHARIA NAVAL NO CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros, subordinado ao tema “Sociedade, Território e Ambiente – A Intervenção do Engenheiro”, contou com um formato inovador, no qual se incluíram sessões técnicas paralelas respeitantes às diferentes Especialidades. A sessão de Engenharia Naval focou diferentes temas da Engenharia Naval, abrangendo desde os portos às energias renováveis marinhas, passando pela segurança marítima, pela construção e reparação naval e pela extensão da plataforma continental.



Figura 1 – O N/T Sacor II em provas de mar ao largo de Peniche (2011)

Na abertura da sessão técnica foi referido que se têm vindo a efetuar em Portugal, em anos mais recentes, numerosas palestras, conferências, debates, seminários, apresentações e congressos dedicados ao tema do Mar, sempre elevado à condição de “Desígnio Nacional”. Também os partidos políticos com assento parlamentar incluíram trechos do relatório do “Hypercluster da Economia do Mar”, da autoria do Prof. Hernâni Lopes e Prof. Poças Esteves, nos seus programas eleitorais, o que evidencia um raro consenso alargado a todos os quadrantes políticos. Contudo, depois de tantos debates e estudos, continua a não se passar à ação, tornando, de facto, o Mar numa fonte de riqueza nacional. Na análise das razões para a relativamente pequena relevância do Mar na nossa economia convirá recuar um pouco atrás. O Mar foi no

passado uma fonte de riqueza significativa para Portugal em duas épocas históricas: os séculos XV-XVI e a segunda metade do século XX. Em ambos os períodos se assistiu a um grande desenvolvimento do transporte marítimo de carga e passageiros, facto do qual beneficiaram a indústria naval e a marinha mercante e de guerra nacionais, com evidente repercussão no desenvolvimento económico do País. Na atualidade, a procura de navios e estruturas flutuantes, imprescindíveis ao crescente número e diversidade das atividades ligadas ao Mar, continua a existir, nomeadamente os previstos na Lei de Programação Militar, os *ferries* para os Açores, a renovação da marinha mercante e de pescas,

as turbinas eólicas *offshore* ou os conversores de energia das ondas, entre tantos outros. As necessidades de fomento e renovação na marinha mercante são por demais evidentes. Ainda recentemente quatro armadores estrangeiros protestaram contra as greves nos portos portugueses, apresentando-se como transportadores da maior parte da carga portuguesa destinada a portos comunitários! Este facto representa uma forte saída de recursos financeiros para efetuar o pagamento destes serviços externos de transporte marítimo. Enquanto isto, a frota mercante portuguesa registada na bandeira convencional compõe-se de um punhado de navios, e a registada no Registo Internacional da Madeira ou em outras bandeiras, mas controlada por armadores nacionais, não é muito mais expressiva.

Mas não é apenas, de forma alguma, com o mercado nacional que deve contar a indústria naval portuguesa. De facto, esta é já atualmente fortemente exportadora, centrando-se muito nos países africanos de língua portuguesa, onde quase tudo está por fazer. Convirá lembrar que países como Angola, Moçambique e o Brasil conhecem hoje um dinamismo económico que importa aproveitar para potenciar as nossas capacidades produtivas subaproveitadas e aumentar as nossas exportações. A privatização dos Estaleiros Navais de Viana do Castelo, atualmente em curso, abrirá também, por certo, novas perspetivas no âmbito da carteira de encomendas da indústria nacional. Como base de trabalho para se lançar nestes mercados, os estaleiros portugueses necessitam, contudo, de encomendas nacionais que lhes permitam ganhar ou manter experiência, sendo aqui imprescindível que o Estado e os armadores nacionais encomendem no nosso País, o que nem sempre vem sucedendo, muitas vezes por razões inexplicáveis.

Um outro fator que poderá induzir uma maior procura na indústria naval prende-se com as perspetivas abertas pela conclusão da extensão da plataforma continental, colocando-se no âmbito da exploração dos recursos aí existentes grandes desafios à Engenharia Naval (e a outras Especialidades da Engenharia), nomeadamente no que se refere à tecnologia adequada à profundidade e à severidade das condições naturais. Os engenheiros navais e de outras Especialidades estarão certamente à altura destes desafios, pois a sua qualidade é reconhecida, como se demonstra pela frequência com que empresas norueguesas, holandesas, britânicas, alemãs e outras vêm recrutar estes profissionais ao nosso País.

Para corresponder aos desafios acima enumerados, Portugal poderá seguir dois modelos bem diferenciados. Um desses modelos é exemplificado pela Noruega, que desenvolveu toda uma indústria para a exploração do seu petróleo, criando uma enorme quantidade de postos de trabalho altamente qualificados. O modelo oposto é exemplificado pela Nigéria, que se limitou ao papel de senhorio, concessionando as áreas e cobrando as respectivas



Figura 2 – Atividades de reparação e construção naval no estaleiro da Mitrena em Setúbal (2010)

rendas. Neste modelo, são os estrangeiros que levam os seus profissionais, navios e equipamentos para a exploração dos recursos naturais. Está na nossa mão aconselhar os decisores políticos sobre o modelo que será adotado por Portugal.

O mercado do *offshore* e das energias renováveis marinhas constitui, de facto, uma excelente oportunidade de negócio para a indústria naval, motivo pelo qual o Colégio de Engenharia Naval tem vindo a prestar especial atenção a esta temática. Existem já diversos protótipos de equipamentos para produção de energias renováveis em fase teste ou mesmo de produção. É o caso, por exemplo, do Windfloat, que consiste numa turbina eólica flutuante, instalada ao largo da Póvoa de Varzim desde 2011, que apresenta já bons resultados em termos de

energia produzida, com 2.9 GWh produzidos até este verão. Acresce o facto de o equipamento estar a resistir bem às condições meteorológicas na zona, tendo sobrevivido a ondas de 15m e estados de mar de altura significativa de 6m, conforme reportado pelos promotores do projeto. Este equipamento, embora de projeto estrangeiro, foi construído em Portugal, destacando-se pela sua dimensão e pelo elevado recurso a trabalho qualificado (90% do total), constituindo um bom exemplo das oportunidades para a indústria naval no âmbito das energias renováveis marinhas. Futuramente, os equipamentos de produção de energias renováveis marinhas poderão instalar-se na denominada zona piloto portuguesa, espaço especialmente dedicado a estas atividades. De facto, face ao aumento da diver-

sidade de atividades marítimas (transporte marítimo, pesca, aquacultura, recreio e turismo, energias renováveis, exploração de petróleo, gás ou recursos minerais, segurança e defesa), tem vindo a agudizar-se a necessidade do denominado planeamento espacial marítimo, no qual se integra a referida zona piloto portuguesa. Neste âmbito, encontra-se atualmente em discussão uma proposta de Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo, o qual constituirá importante ferramenta de apoio à decisão e à gestão do nosso Mar. Aludimos a este desenvolvimento por se articular diretamente com o ordenamento do território, parte integrante do tema do XIX Congresso.

Uma outra área em que existem boas oportunidades de prestação de serviços, consultoria e investigação são as áreas ligadas ao tema da eficiência energética, crucial em tempos de altos preços da energia, mas também especialmente ligado com os recentes desenvolvimentos legislativos da Organização Marítima Internacional (OMI), que requerem o cálculo de índices de eficiência energética de projeto e operacionais para os navios. Em paralelo, existe também grande atividade a nível internacional na área da prevenção da poluição atmosférica pelos navios, com metas cada vez mais apertadas para os limites de diversos tipos de poluentes, o que promete revolucionar a tecnologia da propulsão naval, potenciando cada vez mais o recurso a combustíveis menos poluentes, entre outros o gás natural liquefeito.

Neste aspeto, é de referir que o XIX Congresso contou, no âmbito de uma sessão transversal às diversas Especialidades, com uma apresentação relativa a um projeto de construção de um terminal de gás natural atualmente em curso na Nigéria, promovido pela BrassLNG. No decurso da apresentação foi descrito o projeto e construção desta infraestrutura, aí se compreendendo as obras marítimas necessárias para proteger os cais de carga de gás natural liquefeito, tendo a implantação destes cais sido estudada com recurso a ferramentas computacionais e a modelos físicos.

Como conclusão, Portugal possui um recurso polifacetado chamado Mar, tem por isso a necessidade estratégica de possuir uma indústria naval atualizada e possui engenheiros de diversas Especialidades altamente qualificados. Encontram-se assim reunidos os ingredientes para que o Mar volte a ser uma das fontes de riqueza da economia nacional. **ING**

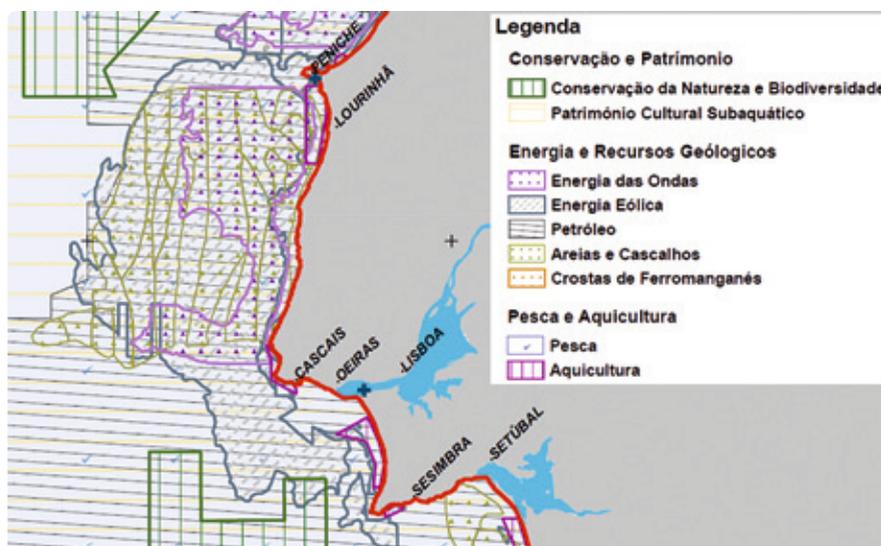


Figura 3 – Extrato de carta da situação potencial de ocupação do espaço marítimo, Direção-geral de Políticas do Mar (2010), *Proposta de Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo*

## A CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA PARA VENCER A CRISE

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

A sessão de Engenharia Química e Biológica foi organizada em duas partes. A primeira foi inteiramente preenchida por uma comunicação do Eng. Ferreira de Oliveira, Presidente Executivo da Galp Energia, sobre a evolução tecnológica da indústria de refinação em Portugal, e a segunda correspondeu a uma mesa redonda dedicada genericamente à situação da Indústria Química e Biológica em Portugal, sua relação com a política energética e perspectivas de desenvolvimento. Em ambas as partes a mesa foi presidida pelo colega João Gomes e secretariada pelo colega António Gonçalves da Silva, ambos do Colégio de Química e Biológica da Região Sul.



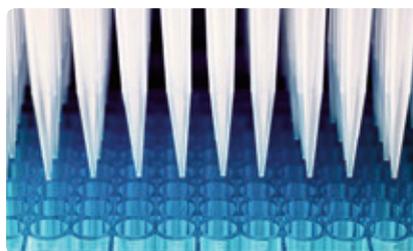
Na sua comunicação, o Eng. Ferreira de Oliveira começou por referir que a evolução tecnológica da refinação resulta da combinação de três dimensões: tendências de mercado, especificação de qualidade de produtos e otimização energética. Continuou, afirmando que no mercado dos combustíveis líquidos em Portugal há uma predominância artificial do gasóleo, por motivos fiscais. Também em toda a Europa, de uma forma geral, predomina o uso de gasóleo, em contraste com os Estados Unidos da América (EUA), onde o consumo principal é de gasolina. Desta situação resulta excesso de oferta de gasolina na Europa e excesso de oferta de gasóleo nos EUA, com as consequentes elevadas movimentações destes combustíveis entre os dois lados do Atlântico. Por outro lado, o consumo de fuelóleo em Portugal reduziu-se substancialmente, por aumento de utilização de gás natural.

Foi para responder e esta situação do mercado que as refinarias de Matosinhos e de Sines foram recentemente reconfiguradas, implicando um investimento total da ordem dos 1.500

milhões de euros. A partir de agora a Galp passa a dispor de refinarias atualizadas capazes de abastecer o mercado de forma competitiva. Na mesa redonda que se seguiu, o colega Luís Araújo, Vogal do Colégio Nacional de Química e Biológica, depois de chamar atenção para a importância do contributo da Indústria Química portuguesa para o aumento de exportações verificado em 2011 e 2012, analisou a capacidade de reação desta Indústria a um cenário de crise, baseando essa análise em quatro fatores de sucesso, que a história do século XX mostra estarem associados ao seu desenvolvimento: conhecimento, acesso ao financiamento, energia competitiva e integração. Concluiu-se desta análise que, embora a Indústria Química portuguesa tenha respondido em termos imediatos à crise, aumentando as exportações para fazer face à queda de consumo interno, tem algumas debilidades graves em relação a esses fatores de sucesso, que podem dificultar o seu crescimento futuro, e que a ação dos engenheiros é um contributo fundamental para a ultrapassagem dessas debilidades.

De seguida, o Prof. Manuel Mota, da Universidade do Minho, traçou um panorama detalhado dos desenvolvimentos recentes da Indústria Biológica, concluindo que esta Indústria, embora não tenha ainda o peso de outros setores mais consolidados, movimenta já grandes volumes em algumas áreas (exemplo: águas residuais e potáveis) e tem um papel muito importante a nível mundial na criação de postos de trabalho para engenheiros (estima-se a necessidade de mais de 300 mil tecnobiólogos em 2015). Não há razões para que Portugal não beneficie destas perspectivas.

O Prof. Clemente Pedro Nunes, do Instituto Superior Técnico, começou por afirmar que a



competitividade das Indústrias de Processos Químicos e Biológicos é indispensável para a recuperação económica de Portugal. Focou depois a sua apresentação na importância da biomassa, biocombustíveis e resíduos sólidos no consumo líquido da energia primária em Portugal (13%). Tendo em conta que as florestas ocupam já 38% do solo português, com tendência crescente, os resíduos da floresta constituem um recurso importante que não deve ser descurado (existem já em Portugal dez centrais a utilizar este combustível). Referiu depois o conceito de biorrefinaria baseada em biomassa florestal e apresentou no final um caso de estudo em que a integração de processos e a utilização de biomassa garantiram a competitividade de uma instalação industrial ligada à indústria de madeiras.

Na última comunicação, o Dr. Lino Fernandes, ex-Presidente da Agência de Inovação, fez uma análise da Investigação e Desenvolvimento nos últimos dez anos em Portugal, começando por referir que durante esse período se verificou um crescimento acentuado da I&D empresarial, tendo ultrapassado a I&D dos outros setores institucionais, constatando que a I&D aparece ligada a empresas com maior número de licenciados e com maior produtividade. Verifica-se que a Indústria Química em Portugal apostou mais na inovação de processos do que na dos produtos. A Saúde tem sido o destino mais significativo da I&D desenvolvida por outros setores, incluindo o da Química. Foi referido que há uma diferença de alguns anos entre o lançamento dos projetos e o efeito no mercado, pelo que se espera que a partir de 2013 se sinta o efeito do enorme esforço em I&D realizado nos últimos anos em Portugal. Para terminar, o Dr. Lino Fernandes chamou a atenção para as alterações importantes por que está a passar a globalização, com desenvolvimento de rotas logísticas e o reforço da importância das matérias-primas, podendo Portugal vir a beneficiar destas alterações e tirar proveito do esforço que desenvolveu na I&D durante os últimos anos. A sessão terminou com um animado debate versando os temas tratados, envolvendo oradores e participantes. **ING**

### A ENGENHARIA ACÚSTICA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ACÚSTICA

A sessão da Especialização em Engenharia Acústica realizada no âmbito do XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros (OE), subordinada ao tema geral “Engenharia Acústica para o Desenvolvimento Sustentável”, constituiu, de facto, as 5.<sup>as</sup> Jornadas de Engenharia Acústica, eventos que têm uma realização bienal desde 2004.

À semelhança das Jornadas anteriores, pretendia-se nesta realização discutir a intervenção do Engenheiro de Acústica e os problemas inerentes ao exercício da profissão, perspetivando a sua contribuição para um desenvolvimento harmonioso e sustentável da sociedade, sobretudo em meio urbano, na medida em que o espaço europeu é já essencialmente urbano. Incidindo a atuação do Engenheiro Acústico nos espaços construídos, em praticamente todo o tipo de edificações, bem como nos espaços exteriores, estudando e gerindo a influência das emissões de equipamentos, veículos, e mesmo do comportamento das próprias pessoas, o papel daquele profissional na melhoria da qualidade de vida revela-se altamente importante, na medida em que a qualidade sonora é um dos indicadores de mais imediata perceção de qualidade ambiental pelas populações. Importava, pois, configurar esta sessão como um fórum de discussão alargada de eventuais constrangimentos, de ordem técnica, legal, ou outra, no exercício da profissão, bem como de boas práticas e de casos exemplares referentes às diferentes áreas de atuação profissional. Sendo, ainda, que esta Especialização foi criada no ano de 2002, objetivava-se também uma reflexão crítica sobre os dez anos decorridos, sobre os desafios que se impuseram aos profissionais de Acústica, bem como sobre a sua superação, tanto a já conseguida como a que se prospetiva.

Deste modo, a sessão de Engenharia Acústica foi estruturada em três partes: uma palestra de reflexão sobre os dez anos de Especialização e dois painéis de discussão sobre a intervenção e Atos de Engenharia Acústica, tanto no ambiente construído, como no ambiente exterior. A sessão foi muito participada, tendo sido

marcada por discussões muito interventivas, demonstrando o interesse dos presentes, profissionais da área e não só, e a oportunidade do evento.

Na primeira palestra, com o título “10 anos de Engenharia Acústica – Desafios Superados e Desafios a Superar”, em que intervieram diversos especialistas convidados, foi apresentada,

PUBLICIDADE

# Financiamos a economia portuguesa.

**Linha BPI Empresas: € 1 000 milhões para Médias e Grandes Empresas**

**Linha BPI Negócios: € 500 milhões para PME**

**Nº 1 no valor contratado nas Linhas PME Investe e PME Crescimento**

20% do valor total das operações contratadas no conjunto das linhas, correspondendo a mais de 1 704 milhões de euros (dados PME Investimentos a 30 de Setembro de 2012).

**Nº 1 no montante total colocado nas emissões de obrigações EDP, Semapa, Zon, Brisa, PT, Sonae e REN**

54% do montante total colocado no conjunto das 8 emissões realizadas entre Dezembro de 2011 e Setembro de 2012, correspondendo a 1 128 milhões de euros (percentagem calculada com base no montante total colocado em cada emissão apurado pela Euronext Lisbon - Sociedade Gestora de Mercados Regulamentados, S.A. e divulgado no site da CMVM - [www.cmvm.pt](http://www.cmvm.pt)).

Toda a informação nos Centros de Empresas ou Balcões BPI e em [www.bancobpi.pt/empresas](http://www.bancobpi.pt/empresas)





para além de uma perspetiva histórica, uma visão dos aspetos ligados à formação avançada em acústica, à legislação aplicável, ao projeto de acústica e ao processo de acreditação de ensaios.

Foi mostrado que a Engenharia Acústica se desenvolve desde bem antes da criação da Especialização na OE. Foi também apresentada a evolução ocorrida nas áreas de formação avançada, de suporte legislativo e normativo, ou de acreditação de ensaios de acústica, através de uma análise dos desafios que se encontram superados ou que ainda representam potenciais constrangimentos para o exercício da profissão. Verificou-se que as principais universidades do País têm vindo a oferecer, em anos recentes, formação especializada em Acústica, dando resposta a necessidades de formação profissional específica. A atividade legislativa nacional tem vindo a acompanhar as tendências europeias nas suas diferentes vertentes, tendo sido salientadas as muito recentes disposições na área de edifícios, que parecem adaptadas ao momento atual, bem como as dificuldades causadas por algumas disposições na área ambiental que revelam alguma incoerência, conforme já oportunamente discutido nas últimas Jornadas. Foi também exposto o atual estado da acreditação de Ensaios de Acústica, tendo sido salientado o seu contributo para um acréscido profissionalismo, disponibilizando meios e ferramentas para um trabalho mais fiável e consistente de Engenharia Acústica.

Concluiu-se que a criação da Especialização em Engenharia Acústica pela OE valeu a pena, criando desafios que foram em grande parte

superados, mas existindo ainda alguns a superar.

No âmbito do painel “A Engenharia Acústica no Ambiente Construído” foi apresentada uma breve exposição sobre a problemática do projeto de acústica de edifícios, a que se seguiu forte discussão sobre o tema.

Foi realçada a importância de avaliação acústica final, como “fim de linha” de um processo que se inicia com o projeto e construção dos edifícios. Foi observada a questão da formulação de critérios de desempenho acústico acrescido, para além dos requisitos mínimos regulamentares, bem como a possibilidade de diferenciação do enquadramento para os edifícios em reabilitação. Foi discutido o desafio do cumprimento de exigências de qualidade acústica elevada num edifício a reabilitar, onde as intervenções podem ser muito limitadas e, em alguns aspetos, quase marginais. Mais uma vez foi salientada a necessidade de o projeto de Acústica, que normalmente se articula com diversas outras Especialidades, seguir uma estrutura clara e contemplando todos os aspetos técnicos, regulamentares e normativos envolvidos, tendo sido referida a Nota Técnica sobre o projeto de Acústica elaborado pela Comissão de Especialização.

No painel “A Engenharia Acústica no Ambiente Exterior” foi apresentado o estado do enquadramento legal e das necessidades de intervenção para consecução de qualidade acústica dos espaços exteriores. Foram apresentados e discutidos diversos constrangimentos relativamente ao cumprimento estrito das disposições legais, bem como da análise de reclamações sobre

ruído ambiente. As discussões foram bastante animadas, tendo havido diversas intervenções e interpelações de profissionais, tanto de Engenharia Acústica, como de outras áreas presentes na assistência.

Foram discutidos aspetos relativos ao rigor e precisão da caracterização acústica, em termos das incertezas, quer dos ensaios, quer dos dados de base dos métodos de cálculo previsional. Os novos métodos de cálculo harmonizados para o espaço europeu, em desenvolvimento, terão necessidades acrescidas de dados de base que poderão não corresponder a valor acrescentado nos resultados, antes pelo contrário, o que representará novos desafios para os profissionais envolvidos.

Foi consensualmente aceite que os indicadores de ruído ambiente  $L_n$  e  $L_{den}$ , próprios de uma caracterização macroacústica à escala do PDM, não são adequados à descrição do ambiente acústico a uma escala mais reduzida, nomeadamente para verificação do critério de exposição máxima. No entanto, o atual quadro legislativo estipula o uso destes indicadores de forma bastante generalizada para caracterização dos ambientes sonoros, o que não se verifica na grande maioria dos outros países europeus. Foi discutida a possibilidade de criação de indicadores de qualidade acústica em meios urbanos mais consentâneos com os atuais conhecimentos de perceção sonora e com as expectativas das populações.

A sessão da Especialização em Engenharia Acústica foi encerrada à hora prevista com a apresentação das principais conclusões sobre os temas discutidos. **ING**

### O PAPEL DA ENGENHARIA SANITÁRIA NA PREVENÇÃO DE SAÚDE PÚBLICA E NA GESTÃO DE RISCOS ASSOCIADOS À ÁGUA E AOS RESÍDUOS

COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA

No âmbito do XIX Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), decorreu uma sessão técnica intitulada “O Papel da Engenharia Sanitária na Prevenção de Saúde Pública e na Gestão de Riscos Associados à Água e aos Resíduos”, organizada pela Comissão da Especialização em Engenharia Sanitária da OE, com a apresentação de cinco comunicações.

Das cinco comunicações apresentadas, três respeitaram a programas de vigilância sanitária, nomeadamente “das piscinas e das zonas balneares”, em “águas destinadas ao consumo humano” e em “águas minerais naturais e de nascente”, e tiveram a autoria de técnicos da Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo, I.P. (ARSLVT). Uma quarta comunicação, também da autoria de técnicos da ARSLVT, respeitou a “formação dos engenheiros sanitaristas no Ministério da Saúde”. A quinta comunicação respeitou a “zonas húmidas construídas: uma alternativa sustentável para o tratamento de águas residuais”, da autoria de docentes do Instituto Politécnico de Tomar.

A Engenharia Sanitária tem tido uma importância relevante, desde o Século XIX, na proteção da saúde pública e da qualidade de vida. A reforma desenvolvida nos serviços de saúde por Ricardo Jorge, entre 1899-1901, deu expressão a essa relevância e conferiu a devida importância aos hábitos de higiene e técnicas de salubridade, para a proteção da saúde pública e qualidade do ambiente.

A existência dos então “engenheiros sanitários” nos Serviços Centrais (Direção-geral da Saúde) manteve-se, ao longo do século XX, até sensivelmente aos anos setenta, sendo de destacar importantes trabalhos de divulgação técnico-científica, designadamente da autoria dos Engenheiros Agnelo Caldeira Prazeres, Pedro Celestino da Costa, Álvaro Queiroz de Morais, José Melo Cunha, José Gomes Alvarez, Renato Berger e Dr. Bernardino Pinho.

A qualidade do ambiente exige a satisfação de



garantia da saúde e de bem-estar da população, competindo aos engenheiros sanitários contribuir para a “ponte” entre o ambiente e a saúde. No início dos anos setenta foi desenvolvido um esforço significativo para dotar os Centros de Saúde Distritais de pelo menos um engenheiro, cujas funções estavam essencialmente ligadas ao saneamento básico, urbanismo e higiene do habitat e licenciamento de estabelecimentos comerciais, agrícolas e industriais. Com a reforma ocorrida nos anos noventa e a publicação do Decreto-Lei n.º 414/91, de 22 de outubro, foi criado o ramo de Engenharia Sanitária (ES) na carreira de Técnicos Superiores de Saúde (TSS) do Ministério da Saúde (MS) que requer formação complementar para obter o grau de Especialista, para além da que lhes era conferida pela licenciatura pré-Bolonha.

Os engenheiros sanitários, em particular os que estão integrados no Departamento de

Saúde Pública da Administração Regional de Saúde, têm intervenção no planeamento, ordenação e avaliação de programas de vigilância sanitária (PVS) de piscinas e zonas balneares, águas minerais naturais e de nascente e de resíduos hospitalares.

Os programas de vigilância sanitária na perspectiva da gestão dos fatores de risco e de constituição para a proteção da saúde pública da população contemplam diversas vertentes: tecnológica, analítica e epidemiológica. No caso das piscinas e zonas balneares, os PVS desenvolvem-se desde a década de oitenta, com análise e avaliação de situação de risco, incluindo apreciação de caracterização de zonas balneares e boletins analíticos e certificados de qualidade. O abastecimento de água à população é fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade saudável, devendo ser garantido de forma contínua, com pressão adequada, isento de

microrganismos (bactérias, vírus, protozoários) e de substâncias químicas que possam constituir potencial perigo para a saúde humana e ainda ser esteticamente aceitável para os consumidores. O Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de agosto, prevê a intervenção dos serviços de saúde em vários aspetos desta área, designadamente através de ações de vigilância sanitária abrangendo a realização de análises complementares ao programa de controlo da qualidade da água (PCQA) e avaliação do risco para a saúde humana da qualidade da água destinada ao consumo humano. As águas minerais naturais (AMN), por sua vez, podem ser sujeitas a engarrafamento, em unidades industriais e também ser utilizadas para fins terapêuticos. A avaliação das condições higienossanitárias dos estabelecimentos termais como unidades prestadoras de cuidados de saúde, nos quais é utilizada AMN com fins terapêuticos, tem vindo a resultar numa substancial melhoria na qualidade dos serviços prestados.

Os resíduos hospitalares (RH) resultam de atividades de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou a animais, nas áreas da prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou investigação e ensino, bem como de outras atividades envolvendo procedimentos invasivos, tais como acupuntura, piercings e tatuagens. A deficiente gestão dos RH pode originar problemas ambientais com consequências na saúde do Homem, nomeadamente através de transmissão de hepatites B e C. O programa de vigilância sanitária de RH tem o objetivo de avaliar

os procedimentos de gestão existentes nos locais de prestação de cuidados de saúde. Neste âmbito é efetuada a verificação da aplicação e do cumprimento da legislação sobre a gestão dos RH, harmonizando e uniformizando critérios de implementação, monitorização e avaliação das atividades. Uma das ferramentas utilizadas para o acompanhamento da gestão dos RH é a auditoria de processo simplificada, que consiste na aplicação dos princípios da auditoria de processo, não por técnicos especializados exteriores à entidade, mas por elementos internos, de modo a produzir um relatório de autodiagnóstico que mais rapidamente permita atingir os objetivos de qualidade pretendidos.

Ao contrário do que ocorre em Portugal em termos de abastecimento público de água, em que já se atingiram níveis de atendimento muito elevados, superiores a 95%, em termos de média nacional, o País apresenta um nível de atendimento, em termos de drenagem e tratamento de águas residuais, próximo de 80%, inferior à meta pretendida de 90%, estabelecida no Programa Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais para o período 2007-2013 (PEAASAR II). As áreas mais desfavorecidas do País, em termos de níveis de atendimento, são as regiões interiores, de menor densidade populacional, em que a falta de fator de escala dificulta a implementação de soluções sustentáveis do ponto de vista económico e ambiental. Nesse contexto, foram apresentadas, na sessão técnica, os resultados obtidos em Laboratório e em unidades piloto,

em termos de remoção de poluentes em leitos de macrófitas (também designados por fito-ETAR ou zonas húmidas construídas). Os ensaios foram executados em leitos em que se usou, como meio de enchimento, argila expandida e desperdícios de indústrias de corte ornamental conhecidos como pedra de Moleanos. Conclui-se que as zonas húmidas construídas constituem sistemas alternativos verdes e mais “limpos” para o tratamento secundário ou terciário de efluentes, e que se revelam, frequentemente, mais económicos que os sistemas tradicionais.

No âmbito da sessão foi realçada a relevância e a pertinência da Engenharia Sanitária como garante da saúde pública, e a relevância de se continuar a investir no setor, no âmbito da promoção e desenvolvimento do conhecimento. Esses conhecimentos são fundamentais para o desenvolvimento e bem-estar da sociedade e tem aplicações nomeadamente em Portugal e nos outros países da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), onde os níveis de atendimento em abastecimento de água, saneamento de águas residuais e resíduos são menos elevados.

Constatou-se que, em Portugal, nesses domínios, tem-se registado nas últimas décadas evoluções muito positivas, sobretudo ao nível da execução de infraestruturas, sendo agora necessário investir nos aspetos de gestão, monitorização e controlo, tendo naturalmente em atenção aspetos económicos, sociais e ambientais. **ING**



### ENGENHARIA – PILAR DA SUSTENTABILIDADE

OCTÁVIO ALEXANDRINO (*Moderador da Sessão*), Presidente da Ordem dos Engenheiros – Região Centro  
ELISA ALMEIDA (*Secretária da Sessão*), Coordenadora do Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Geográfica



#### **O PAPEL DA ENGENHARIA NA MITIGAÇÃO DE RISCOS NATURAIS – FORMULAÇÃO CUSTO-BENEFÍCIO**

**Orador: Eng. Artur Ravara, GAPRES**

Perante os Riscos Naturais, coloca-se ao País e à sociedade uma importante questão, um grande desafio: é necessário e urgente definir uma estratégia nacional.

A comunidade científica e técnica tem vindo a contribuir de modo relevante no sentido de identificar e analisar estes riscos, estudando, inclusive, a sua probabilidade de ocorrência. Mas para possibilitar a elaboração dos necessários planos de mitigação de riscos, quer no âmbito das ações de natureza preventiva, como no âmbito das ações de natureza corretiva, é ainda necessário proceder a uma prévia atribuição de responsabilidades no desencadear das ações a compartilhar pelos diversos agentes/entidades (Proteção Civil, Engenheiros de Projeto...). Tal contribuirá para transmitir à opinião pública a necessidade do envolvimento e da participação ativa de cada cidadão. Mais ainda, é necessário proceder à quantificação dos custos dos danos, quer na hipótese de ausência, quer na hipótese de existência de ações de mitigação. Assim e quanto maior for a redução de custos devida à

mitigação, isto é, quanto maior se tornar a respetiva relação benefício/custo, mais elevada deverá ser a prioridade das ações de mitigação a implementar. Acresce ainda que não faz sentido investir em ações corretivas que nos conduzam a um benefício de mitigação negativo, tal como no exemplo da reconstrução do edificado em que o custo de reconstrução sem mitigação é inferior ao custo da mitigação mais o custo de reconstrução com mitigação... Deste modo, os benefícios da mitigação corretiva aplicada a edifícios atingidos por sismos, isto é, o investimento na sua reabilitação, só farão sentido se também atendermos à análise da sua componente estrutural, etc., para além da quantificação dos próprios danos.

Urge, então, tipificar e caracterizar os Riscos Naturais de modo a permitir priorizar as ações de mitigação em função da relação custo-benefício. Esta análise terá de ser feita contemplando as implicações financeiras, económicas, sociais e ambientais que a implementação de tais medidas pode aportar. A abordagem à quantificação de danos face aos diversos tipos de acidentes possíveis, bem como a conceção e o projeto das medidas de mitigação a aplicar, enquadram-se na competência e responsabilidade das diversas Especialidades da Engenharia. Assim, a Engenharia nacional pode, e deve, assumir o papel principal no elaborar dos instrumentos de apoio à decisão, usando e aproveitando as suas capacidades neste contexto de quadro recessivo do País e de subaproveitamento das mesmas, constituindo um verdadeiro desígnio nacional.

#### **PLANO DE MELHORIA DA QUALIDADE DO AR – UMA INTERVENÇÃO NO TERRITÓRIO, NO AMBIENTE E NA SOCIEDADE**

**Orador: Eng. Carlos Borrego, CESAM – Universidade de Aveiro**

Também para garantir a qualidade do ar urge elaborar e propor Planos de Melhoria, partindo sempre da caracterização da situação existente. Tal monitorização passa por identificar e quantificar os principais emissores por setor recorrendo à instalação de estações de medição,

sendo também fundamental conhecer a topografia e estudar a ocupação do território, observando e prevenindo a meteorologia. É necessário ainda analisar o próprio enquadramento legal da qualidade do ar, no sentido de avaliar e garantir o cumprimento dos limites considerados admissíveis na concentração de poluentes. E para além de penalizar o incumprimento e os desvios com a aplicação de taxas, é ainda mais premente sensibilizar e mobilizar as pessoas para esta questão, por exemplo informando-as, em tempo real e em locais estratégicos, da má qualidade do ar que respiram... Promover as melhores práticas na redução de emissões de poluentes atmosféricos não constitui tarefa fácil. O próprio processo de desenvolvimento que se tem observado, tem feito crescer as cidades, que se dispersam e expandem em área, concentrando a grande maioria da população. Assim, há elevada concentração de poluentes na estrutura urbana, sendo estes também dispersados através da rede de transportes que assegura as deslocações na cidade. Para elaborar os tão necessários Planos de Melhoria, constroem-se modelos de qualidade do ar que nos permitem simular cenários alternativos e assim identificar e concluir sobre as medidas a implementar que nos proporcionam o maior impacto nos resultados de melhoria que queremos obter. Tais medidas devem surgir num contexto de processo iterativo, cuja eficácia será reforçada sempre que o processo se encontre aberto à introdução de novas medidas adicionais que nos garantam uma continuada aproximação aos objetivos.

Estes instrumentos de apoio à decisão contribuem para promover o processo colaborativo entre as múltiplas entidades/autoridades, como por exemplo as autarquias, as empresas transportadoras e os transportes individuais, tendo sempre como base a capacidade de mobilização e o envolvimento da própria população local. A melhoria pretendida só poderá verdadeiramente resultar se do âmbito regional se transpuserem os mesmos objetivos para o âmbito nacional, com a envolvimento de toda a sociedade, isto é, com a participação ativa de cada um de nós.



### LEVANTAMENTO DA OCUPAÇÃO DO SOLO DO CONCELHO DE MAFRA – UM CONTRIBUTO DOS SIG PARA A SUSTENTABILIDADE DO CONCELHO

**Orador: Eng. Carlos Trindade, Câmara Municipal de Mafra**

O concelho de Mafra, que constitui uma zona de grande atratividade e desenvolvimento, possuía uma cartografia desatualizada e pouco detalhada do seu território, não possibilitando uma caracterização suficiente que permitisse uma gestão adequada do seu espaço.

A elaboração de uma nova cartografia de base para o município, integrando o levantamento quase exaustivo da ocupação dos solos e incluindo ainda outra informação de grande detalhe e interesse, como a rede viária florestal e localização de pontos de água, veio possibilitar a caracterização detalhada da área em estudo. Toda esta variada informação, devidamente georreferenciada, foi integrada em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Estes “softwares” disponibilizam um conjunto de ferramentas que possibilitam o cruzamento dos diferentes temas “carregados”, conduzindo a uma análise espacial do território de valor acrescentado, permitindo retirar novas conclusões. Além de que a informação geográfica agora produzida passou a ser mais pormenorizada, mais fiável, mais rigorosa.

Foi assim possível tipificar, por exemplo, incêndios florestais por quantidade de ocorrências e por distribuição de classes de vegetação, relacionando-os espacialmente com a rede viária florestal, a localização de pontos de água, a carta de declives e de ventos dominantes, etc. Foram então identificadas áreas com grande dificuldade de intervenção e áreas de elevada perigosidade, identificando-se assim as áreas a intervir prioritariamente, isto é, as zonas de maior dano potencial. A identificação das áreas de maior perigosidade para incêndios, permitiu

planejar operações de fogo controlado. Permitiu ainda identificar e separar obrigações legais de limpeza, quer autárquicas, quer individuais, a notificar. Deste modo, esta análise espacial veio proporcionar um contributo muito útil para a implementação de instrumentos de proteção florestal eficazes.

Assim, com um adequado mapeamento do concelho de Mafra, este município munuiu-se de um instrumento de gestão territorial que se

aumentou de eficiência, de uma procura de financiamento e de uma luta contra a despesa inútil.

Perante os três pilares da sustentabilidade – o social (as pessoas), o económico (a competitividade, a redução da despesa e do endividamento) e o ambiental (a preservação do planeta) – é obrigatório impor limites na satisfação das nossas “necessidades”, tanto individuais como urbanas, sendo que a tecnologia tem de ser o



revelou um apoio precioso à decisão, permitindo poupar recursos e utilizá-los com maior eficácia, associando a componente operacional do interesse público à obrigatoriedade legal de intervenção, constituindo um importante passo para a sustentabilidade.

### CIDADES AUTOSSUSTENTÁVEIS – DESAFIOS E OBSTÁCULOS

**Orador: Eng. Luis Marçal, Siemens**

As cidades, sendo os grandes centros da economia do País, apresentam um concentrado consumo de energia e de respetivas emissões de CO2. Acresce ainda que o desenvolvimento das cidades constitui um papel fundamental no êxito ou no fracasso do desenvolvimento global do nosso planeta. Assim, é urgente dimensionar e adaptar as diversas vertentes da sustentabilidade urbana, tendo como princípio orientador o combate ao desperdício e a otimização dos recursos.

Na construção de um urbanismo autossustentável o envolvimento das autarquias é fundamental. Mas a necessidade de reduzir a despesa municipal pode não significar apenas austeridade, devendo antes ser conseguida através de um

suporte do desenvolvimento das estratégias a seguir e das soluções a implementar. Tal estratégia de implementação tem de fazer uso das alavancas tecnológicas de crescimento que são a eficiência, a eficácia, a competitividade, a inovação, a competência, a Engenharia.

No caminho a percorrer é necessário transitar das soluções isoladas para as soluções inteligentes e integradas, que contemplem o fornecimento de energia, o abastecimento de água e a gestão de resíduos, a segurança, a saúde e o bem-estar, a mobilidade...

De novo se conclui da necessidade imperiosa de todos os atores – isto é, todas as partes interessadas, desde influenciadores a clientes finais... – se sentarem a uma mesma mesa, colaborando/cooperando para que seja possível responder ao grande desafio no estabelecer de estratégias e no colocar em prática as soluções que nos conduzam a um desenvolvimento sustentável. O futuro das cidades passa, assim, pela capacidade destas se tornarem cada vez mais inteligentes, sendo ainda necessário que os seus habitantes se tornem também mais inteligentes, no sentido de uma população cada vez mais sensível e colaborante com as temáticas da sustentabilidade. **ING**

### CONTRIBUTO DA ENGENHARIA PARA NOVAS SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO E COMPETITIVIDADE

ARMANDO RIBEIRO (*Moderador da Sessão*)

Presidente da Secção Regional da Madeira da Ordem dos Engenheiros

**E**sta sessão decorreu na Sala Sofia de Melo Breyner com um elevado número de participantes que assistiram de forma muito interessada às apresentações dos quatro oradores convidados.

O primeiro orador, Eng. Paulo Oliveira, apresentou o novo Instituto Português do Mar e da Atmosfera, os fundamentos que levaram à sua criação, a sua orgânica e competências, os seus objetivos e recursos, bem como a sua estratégia. Destacou o trabalho diário em termos de previsão meteorológica e de localização de sismos, mas também o seu papel de apoio ao empreendedorismo. Este novo Laboratório de Estado, dedicado às Ciências e Tecnologias da Atmosfera e do Mar, resultou da congregação, num mesmo organismo, das competências e capacidades existentes nos anteriores Instituto Português do Mar e das Pescas, Instituto de Meteorologia e na Unidade de Geologia Marinha do Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia. O Eng. Paulo Oliveira, Vogal do Conselho Diretivo do Instituto, salientou a importância das atividades que aqui se desenrolam diariamente na inventariação, modelação e previsão que ajudam a prever e desenhar o nosso futuro.

De seguida, o Eng. João Maciel, Diretor de Desenvolvimento Tecnológico da EDP Inovação, apresentou o projeto Windfloat. Este projeto, que está a ser levado a efeito por um consórcio internacional liderado pela EDP Inovação, visa o desenvolvimento de tecnologia inovadora para a exploração eólica *offshore*. Para tal, foi concebida e construída uma unidade de demonstração, que inclui uma turbina de 2 MW, ligada à rede, e que já foi instalada ao largo da Aguçadoura, no Norte do País. A construção, instalação e entrada em funcionamento do equipamento realizaram-se durante o ano de 2011, sendo que até outubro de 2012 já foram produzidos, aproximadamente, 3 GWh. Com um investimento da ordem dos 23 milhões de euros, este projeto pretende ser o embrião de um *cluster* de energia *offshore* em Portugal. Devido às características do projeto, o risco e o custo das operações *offshore* é significativa-



mente reduzido, na medida em que não é necessário perfurar o fundo marinho; a estrutura é estruturalmente desacoplada do fundo, o equipamento é montado em terra e não necessita de barcos com gruas. A fundação flutuante é semi-submersível e encontra-se ancorado no fundo do mar, que se encontra a mais de 40 metros de profundidade. Pretende-se, em função do desempenho da fase de demonstração, passar à fase de exploração comercial. O Eng. João Maciel salientou a necessidade do Governo português incentivar a Comissão Europeia a apoiar este tipo de projetos, que têm grande capacidade de geração de emprego especializado e que tão necessário é ao País neste momento.

O Dr. João Gomes de Oliveira, da Conoco Philips Co., apresentou o ciclo económico do Gás Natural Liquefeito. O GNL tem vindo a assumir um papel cada vez mais importante na economia mundial, sendo uma forma eficiente e economicamente viável de transportar o gás natural até aos consumidores. Expôs o projeto Brass LNG, que está em curso na Nigéria e do qual é Diretor,

tendo salientado a importância da interligação dos diversos ramos da Engenharia na solução dos problemas. Este orador abordou ainda o mar como infraestrutura de transporte do GNL, a recente evolução para a construção de unidades flutuantes de produção e as enormes oportunidades oferecidas por esta indústria.

A última apresentação esteve a cargo da Eng.<sup>a</sup> Helena Navas e versou a "Inovação Sistemática e Resolução Criativa de Problemas de Engenharia". Esta docente do Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa apresentou a tecnologia TRIZ – Teoria da Resolução dos Problemas de Invenção, como modelo de resolução criativa de problemas de Engenharia. Salientou que de um ponto de vista mais prático, a tecnologia TRIZ pode ser vista como um conjunto de métodos para a deteção de contradições em sistemas. Tradicionalmente, as contradições são resolvidas por via de compromisso, sendo que a TRIZ visa eliminar esse compromisso, preconizando mudanças radicais. **ING**

### GOVERNAÇÃO E RESPONSABILIDADE SOCIAL DAS ORGANIZAÇÕES

PAULO MONIZ (*Moderador da Sessão*)

Presidente da Seção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros



#### GOVERNAÇÃO SUSTENTÁVEL, RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E SOCIAL DAS ORGANIZAÇÕES

A sustentabilidade como vetor intrínseco e presente nos modelos e estratégias de governação das organizações remete-nos para a necessidade, sempre presente, de assegurar a continuidade e a projeção futura com base em princípios de atuação conformes com as atitudes e decisões que garantam de forma equilibrada este desiderato.

Atendendo à definição comumente aceite para a sustentabilidade, como a capacidade de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer e fazer perigar a possibilidade das gerações futuras satisfazerem também as suas necessidades, as organizações acolheram a sua formalização e atribuíram grande relevância à certificação para a sustentabilidade. Desta forma, as práticas e atuações sustentáveis nas organizações, passaram a ser regidas por um conjunto de requisitos e normas, comumente aceites e conhecidas, conferindo um carácter sistematizado e fiável à sua prática. Para as organizações empresariais, a sustentabilidade assente nos seus três pilares essenciais, o económico, o social e o ambiental, constitui efetivamente um ativo que, apesar de intangível, contribui de forma decisiva para a avaliação da longevidade e crescimento expectáveis e por conseguinte comporta-se como componente essencial na perspetiva da avaliação da rentabilidade e crescimento futuros. É assim, ingrediente e característica preponderante, na tão importante avaliação do *goodwill* da empresa. A sustentabilidade, característica quase inerente e perçcionada pelo significado da palavra, pressupõe que encaremos a certi-

ficação para a sustentabilidade e todas as ações decorrente e alinhadas com esta acreditação, com repercussões no médio e longo prazo e, por isso também, a sua adoção assume a vontade convicta, formal e comprometida da organização, em perpetuar os seus valores e a sua matriz identitária.

Normalmente, e decorrente da certificação para a sustentabilidade das organizações, surge como consequência natural a necessidade de inovação de processos, abordagens e metodologias, campo de eleição para a intervenção da Engenharia.

Sem dúvida que a intervenção do engenheiro, lançando mão da sua capacidade de planeamento a par da criatividade inata corporizada na inovação, é pilar crucial, para as inevitáveis mudanças nas formas de estar e de fazer das organizações que pretendem adotar e incrustar a sustentabilidade no interior da sua vivência e atuação.

A responsabilidade social das empresas exhibe na sua vertente mais simples, a forma de devolução ao meio onde essa empresa se insere e interage, de parte do sucesso e riqueza que esta gera, fruto da sua atividade e mérito, mas também do bom acolhimento das comunidades e clientes que serve.

Apesar de existir já quadros regulatórios e enquadramentos, não se pode considerar que exista uma ordem de valores universalmente aceite, assistindo-se a variações por regiões tendo em conta as realidades sociais, históricas e idiossincráticas próprias e diversas entre si.

Se é certo que existem variantes da ação de responsabilidade social nas grandes regiões do globo, em função das especificidades anteriormente elencadas, não deixa de ser verdade que os diretórios e organizações de liderança política,

económica e social destas regiões já adotaram critérios e práticas comuns a serem aceites e implementadas pelos respetivos membros.

Como não poderia deixar de ser, o desafio da adoção de uma prática o mais comum possível em termos de princípios e ações, tem vindo a ganhar relevo em organizações como a OCDE, UE e outras, que têm emanado orientações, em particular, para as organizações que operam à escala global e multinacional.

A responsabilidade social das organizações é componente basilar do conceito de desenvolvimento sustentável e inclusivo, onde o humanismo associado desflora o altruísmo muitas vezes embebido na ação dessas e poucas vezes perçcionado e divulgado nas comunidades.

A responsabilidade social, tendo sido mais publicitada ao nível das organizações de maior dimensão, rapidamente se tem “propagado” às restantes organizações de média e pequena dimensão, que, na sua escala, começam a tomar consciência da sua importância e a exercê-la, até como fator motivacional e de fortalecimento do espírito de corpo dos seus colaboradores. É, nos dias de hoje, incontornável a consciencialização das organizações, dos Estados e das comunidades para a responsabilidade social. Os engenheiros, pela sua formação ética, eclética e pela missão dos atos que praticam, em geral, impactarem em muito a qualidade de vida e de bem-estar, são também, nesta área, atores de relevo, ativos e participativos e com provas dadas na promoção de um vasto conjunto de atividades de responsabilidade social, tantas vezes em intervenções, onde só a Engenharia pode ajudar e intervir.

A responsabilidade ambiental, de resto intimamente conexas com os dois temas anteriormente abordados, olha para o ambiente como bem

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## SESSÃO PARALELA TÉCNICA

comum, de elevadíssima importância e cuja preservação harmoniosa é um imperativo inquestionável e uma obrigação de todos.

A consciencialização para a responsabilidade da preservação ambiental, nas suas vertentes mais visíveis, proteção do solo, recursos hídricos e demais componentes, tornou-se preocupação central dos Governos, das populações, dos programas educativos e da consciência coletiva mundial.

Valorou-se na devida proporção a gravidade impactante da negligência ambiental, muitas vezes com uma pegada que perdurará por dezenas ou centenas de anos e assumiu-se o princípio universalmente aceite, do poluidor pagador. Nesta área, a prevenção continua a ser a melhor e a atitude de maior eficácia. Para uma prevenção eficaz, a capacidade de avaliação e mitigação de riscos e a multidisciplinaridade de intervenção de várias especialidades da Engenharia, faz do engenheiro um agente central e imprescindível desta ação profilática.

A exigência decorrente dos quadros legais que obrigam à detenção de apólices seguradoras e garantias bancárias, com amplitude e dimensão adequadas aos riscos inerentes ao exercício de atividades que potencialmente possam causar apreciável dano no meio ambiente, veio introduzir a possibilidade real de responder às consequências de condutas não só dolosas ou negligentes mas também pelo próprio risco que em si próprias encerram, assegurando assim a recuperação primária e compensatória possível. Insistimos todavia, que a prevenção e a metódica avaliação e mitigação de riscos devam constituir a abordagem primordial.

Mais difícil tecnicamente se torna, e muitos infelizmente têm sido os casos, devido ao período de latência desde a origem causadora do dano ambiental até à manifestação do dano de forma evidente e constatável, encontrar inequivocamente os responsáveis e imputar-lhes as responsabilidades de reparação e compensação devidas.

As novas técnicas de monitorização ambiental em tempo real, a par das acreditações e certificações de acordo com normas ambientais, assim como as penalizações económicas para os menos eficientes em termos de produção de poluição e degradação ambiental, têm contribuído, decisiva e irreversivelmente, para uma mitigação e minimização sistemática dos impactos negativos sobre o meio ambiente.

A Engenharia, desde logo na sua especialização

de ambiente, tem sido pioneira e tem sabido fomentar a interdisciplinaridade com as outras áreas da Engenharia (veja-se o papel do Engenheiro Químico ao projetar sistemas que reaproveitem matérias-primas, minimizando a poluição com impacto imediato sobre o meio ambiente),

disponibilizando escola, saber e ciência, ao serviço da preservação do meio ambiente, sendo, também por isso, exemplo concreto do decisivo contributo dos engenheiros para a responsabilidade ambiental e, a final, para o bem-estar e qualidade de vida de todos nós. **ING**

PUBLICIDADE



BEM VINDO

**ROTEIRO DAS MINAS  
E PONTOS DE INTERESSE MINEIRO  
E GEOLÓGICO DE PORTUGAL\***

Descubra  
a riqueza  
dos locais  
de interesse  
mineiro  
e geológico  
de Portugal

[www.roteirodeminas.pt](http://www.roteirodeminas.pt)

Apoio



### RELATO DE UM ANO DE APLICAÇÃO DO NOVO REGULAMENTO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO

JOSÉ VIEIRA

Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros



#### **EXPERIÊNCIA ADQUIRIDA NA APLICAÇÃO DO NOVO REGULAMENTO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO**

**A**s alterações legislativas de 2006 e 2007 que originaram a reforma do ensino superior e do sistema de garantia de qualidade das instituições e dos cursos de Engenharia em Portugal vieram colocar novos problemas e desafios à Ordem dos Engenheiros (OE), relativamente aos procedimentos de admissão e qualificação dos engenheiros. Após a aprovação de um novo Regulamento de Admissão e Qualificação (RAQ) e vislumbrando-se no horizonte a necessidade de novo enquadramento regulamentar num futuro próximo, é importante e necessário fazer-se um balanço sobre a aplicação do novo RAQ em implementação, aprovado em Assembleia de Representantes em julho de 2011.

#### **ASPETOS JUSTIFICATIVOS PARA A REVISÃO DO RAQ**

A norma de admissão de novos membros à OE, estabelecida pelo Estatuto em vigor (Decreto-Lei n.º 119/92, de 30 de junho), faz depender a inscrição definitiva na OE da titularidade de licenciatura em curso de Engenharia, prova de ad-

missão e estágio. Na mesma norma prevê-se a dispensa de realização de provas de admissão baseadas nos currículos dos cursos, nos meios de ensino e nos métodos de avaliação. Para a materialização desta dispensa de provas, a OE instituiu um sistema de avaliação e acreditação de cursos de Engenharia (em vigor até 2007) que lhe granjeou o reconhecimento da sociedade como instituição garante de qualidade da formação em Engenharia em Portugal. Este sistema tinha como interesse prático imediato a dispensa de prestação de provas de admissão à OE de diplomados titulares de cursos avaliados positivamente, sistema que, pela sua reconhecida transparência e credibilidade, muito contribuiu para a melhoria da qualidade do ensino da Engenharia no nosso País.

Após a criação, em 2007, da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), com atribuições de exclusividade na avaliação e acreditação das instituições de ensino superior e dos seus ciclos de estudos, a OE ficou legalmente impedida de aplicar o seu sistema de avaliação e acreditação de ciclos de estudos para efeitos profissionais.

Por outro lado, a reforma do sistema de ensino superior, decorrente do designado “Processo de Bolonha”, implementada a partir de 2006, reestruturou a atribuição dos graus académicos no sistema de ensino superior em três ciclos de estudos em que, ao 1.º ciclo corresponde o grau de licenciatura, ao 2.º ciclo o grau de mestrado e ao 3.º ciclo o grau de doutoramento. Desta reestruturação resultaram duas consequências diretas potenciadoras de complexidade e dificuldade no regime de admissão de candidatos a membros da OE: a alteração significativa na oferta de cursos e nos perfis de competências dos diplomados em cursos de Engenharia e a atribuição do título de licenciado aos diplomados com o primeiro ciclo (com três anos de escolaridade), conflituando com a atribuição do anterior grau de licenciatura com cinco anos de escolaridade.

Além disso, a Diretiva 2005/36/CE, de 7 de setembro, sobre reconhecimento das qualificações profissionais, determinou a necessidade de criar condições para a mobilidade transnacional de profissionais no espaço da União Europeia, o que implica o reconhecimento de qualificações académicas e profissionais através de mecanismos de comparabilidade simples e transparentes em todos os países da União.

### ENQUADRAMENTO ESTRATÉGICO

As alterações referidas anteriormente determinaram o equacionamento de soluções alternativas para a admissão e qualificação dos engenheiros dentro de um enquadramento estratégico de garantia de uma adequada resposta aos novos paradigmas de exigências na qualificação profissional, às diretivas de reconhecimento profissional e ao incremento da mobilidade dos profissionais de Engenharia. Desta forma, estruturou-se o novo RAQ com base na possibilidade de admissão de licenciados, mestres e doutores em Engenharia (correspondentes aos 1.º, 2.º e 3.º ciclos de estudos superiores) e a qualificação profissional como um elemento integrador de qualificação académica, experiência profissional e formação contínua (Figura 1). Cessaram, assim, as anteriores normas de admissão, deixando de vigorar a dispensa de realização de provas de admissão para candidatos oriundos de cursos que, até 2007, foram sujeitos a processos de avaliação pela OE.



Figura 1  
Enquadramento estratégico do novo RAQ

### IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO REGULAMENTO

A estruturação do regime de admissão no novo Regulamento teve em consideração o consagrado no Estatuto da OE, determinando-se: (i) a admissão de licenciados em Engenharia; (ii) o fim do mecanismo de acreditação de cursos como critério objetivo de dispensa de provas de admissão.

A prova de admissão passou a incluir, obrigatoriamente, uma avaliação curricular individual, realizada por um júri estabelecido para o efeito e cujo objetivo fundamental é verificar se, na respetiva formação académica formal, o can-



didato adquiriu os conhecimentos, aptidões e competências essenciais para o exercício profissional na Especialidade de Engenharia da OE a que se candidata. Em caso afirmativo, o candidato pode ser inscrito como Membro Estagiário. Se o júri considerar que existem lacunas curriculares, quer em matérias básicas para a Engenharia, quer em matérias de Especialidade, o candidato tem oportunidade de realizar provas de avaliação de conhecimentos nessas matérias (escritas e orais), cuja aprovação permitirá o ingresso no estágio. A avaliação curricular individual permitirá, ainda, identificar currículos individuais que apenas conferem a atribuição de qualificações profissionais limitadas relativamente ao domínio e âmbito geral de intervenção nos Atos das Especialidades existentes na OE e permite igualmente recomendar a incidência do estágio profissional.

Quanto à qualificação, foi estabelecido o conceito de grau de qualificação profissional tendo em vista diferenciar os membros na admissão, face às respetivas qualificações académicas. Foi também prevista a regulação da progressão de grau e do acesso aos diferentes níveis de qualificação.

A implementação das novas regras de admissão implicou a consolidação de adequados procedimentos e critérios, com a dificuldade acrescida de ter de se considerar a avaliação de currículos académicos e profissionais de licenciados. A heterogeneidade e diversidade das temáticas dos cursos de Engenharia, refletindo tanto a dinâmica da evolução tecnológica e do conhecimento, como a geometria variável da mobilidade formativa – característica do Processo de Bolonha –, constituíram fatores adicionais

para a complexidade da tarefa. Por outro lado, a adaptação às novas regras e a informatização de todo o processo constituíram também um desafio à competência e empenhamento, aos quais os serviços internos da OE deram a adequada resposta.

No final de 2012 foi contabilizada, ao abrigo do novo RAQ, a admissão de 1.684 novos membros, desde o início do processo, em julho de 2011. Este significativo número de candidaturas aceites, principalmente de jovens engenheiros, demonstra um inequívoco movimento de adesão à OE, reforçando, desta forma, o seu prestígio e a sua visibilidade social.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação do novo RAQ iniciou um novo ciclo de adaptação aos desafios colocados pelo Processo de Bolonha, mantendo-se a mesma determinação da OE na promoção da qualidade da Engenharia em Portugal, através da atribuição do título profissional de Engenheiro e do reconhecimento de qualificações profissionais individuais.

Embora curta, a experiência adquirida na implementação do novo RAQ pode considerar-se muito positiva, sendo de evidenciar a participação ativa e competente dos órgãos nacionais (Colégios de Especialidade e CAQ) no processo de avaliação curricular individual.

Entretanto novas nuvens de indefinição se vislumbram no próximo futuro. A Assembleia da República aprovou a Lei que estabelece um novo regime jurídico de criação, organização e funcionamento das associações públicas profissionais, que estabelece regras de admissão que colidem com a atual abordagem do RAQ, obrigando a OE a redesenhar novo processo de admissão e qualificação.

Os desafios que agora se colocam à OE representam, claramente, mudanças de paradigma para a admissão e qualificação profissional dos engenheiros, estando em questão a criação de um sistema com reflexos na qualidade da qualificação das competências profissionais adequadas à prática dos Atos de Engenharia. Como sempre, para além de se posicionar perante os desafios do futuro, a OE manterá como princípio orientador a afirmação das exigências de qualidade na regulação da atividade dos engenheiros, garantindo a confiança pública e o reconhecimento da sua relevância pela Sociedade e pelo Estado. **ING**

### QUALIFICAÇÕES PROFISSIONAIS: ACTOS DE ENGENHARIA

VICTOR GONÇALVES DE BRITO  
Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

#### QUALIFICAÇÕES PROFISSIONAIS E ACTOS DE ENGENHARIA

A caracterização e reconhecimento das qualificações profissionais constituem atribuições genéricas das associações públicas profissionais. O Estatuto da Ordem dos Engenheiros (OE) que se encontra em vigor inclui no seu Artigo 4.º a caracterização profissional do Engenheiro, identificando o requisito académico mínimo para admissão (licenciatura, ou equivalente legal, em curso de Engenharia), mencionando as “ferramentas” essenciais para o exercício (aplicação das ciências e das técnicas respeitantes aos diferentes ramos de Engenharia) e finaliza enumerando as actividades onde existe intervenção profissional.



Em virtude das diferentes áreas de intervenção dos engenheiros, e dos diferentes saberes e competências que lhes estão associados, a profissão está sempre relacionada com parcelas de conhecimento que se agrupam em Especialidades de Engenharia. Ao contrário de outras profissões, não existe na Engenharia a profissão de “engenheiro generalista” – as Especialidades são inerentes à condição de engenheiro e, em alguns casos, salvaguardada a formação de base que tem de comum a necessidade de uma forte preparação em Matemática e conhecimentos igualmente aprofundados em uma ou mais das seguintes ciências exatas – Física, Química ou Biologia –, existem diferenças significativas entre o âmbito e modo de intervenção profissional, necessários para o desempenho, Especialidade a Especialidade.

Para objectivar as qualificações profissionais típicas inerentes às diversas Especialidades de Engenharia é necessário definir os Actos próprios específicos de cada uma delas e acrescentar-lhes diversos outros Actos que também podem ser praticados por outras especialidades de Engenharia (e até por outras profissões), fruto de conhecimentos ou das competências adquiridas ao longo da vida ou da formação complementar. De modo simplista, um Acto Profissional numa profissão regulamentada

pode caracterizar-se como uma intervenção profissional para a qual apenas esses profissionais têm conhecimentos, aptidões e competências formais, isto é, qualificações comprovadas para as realizar.

Na tarefa de produção do grupo de Actos de Engenharia por Especialidade, há que investigar a prática profissional tradicional, identificar os avanços nas ciências e nas tecnologias que contribuem para novas áreas de intervenção da Especialidade e, também, coligir as disposições legislativas pertinentes. A intersecção de actos reconhecidos, reivindicados por outras Especialidades ou, até, por outras profissões, deve merecer uma especial atenção.

No agrupamento dos Actos inerentes a uma Especialidade, deve considerar-se o seguinte:



- Actos próprios associados a competências próprias adquiridas na formação de base de Engenharia, por vezes complementada com formação adicional, fora dos cursos formais;
- Actos associados a domínios afins, resultantes do exercício de outras competências adquiridas no âmbito da formação complementar;
- Actos associados a competências em áreas transversais – Qualidade, Segurança, Auditoria Técnica, Peritagem Técnica, Avaliação de Engenharia, Desenvolvimento, Formação Técnica, etc.

Na definição do agrupamento dos Actos por Especialidade, o Conselho Coordenador dos Colégios, órgão estatutário da OE que tem como atribuição fundamental harmonizar, onde tal se justifique, a actividade dos Colégios de Especialidade, decidiu que a caracterização dos Actos típicos de uma Especialidade seria estabelecida pelo cruzamento de três elementos: tipos de Actos, áreas de intervenção e, também, qualificações académicas e maturidade profissional.

A tipificação dos Actos corresponde à enumeração de actividades, já aludida, constante da caracterização profissional do Engenheiro. Como regra, foi feito o seguinte agrupamento: estudo e consultoria; concepção

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## SESSÃO PROFISSIONAL PLENÁRIA – REGULAMENTAÇÃO DA PROFISSÃO

e projecto; fabrico, construção, produção e execução; fiscalização e controlo de qualidade; coordenação e gestão. Para além destes tipos principais, que são directamente decorrentes do Artigo 4.º do Estatuto, tipificaram-se igualmente actividades de índole genérica, que são consideradas sempre que sejam referidas a aplicações de Engenharia: ensino e investigação, formação e divulgação, auditoria e peritagem. Nas áreas de intervenção, em cada Especialidade, identificaram-se eventuais Sub-especialidades<sup>1</sup>, sectores e áreas. Trata-se de classificar objectos da intervenção dos engenheiros dentro do domínio geral de intervenção. Estes objectos podem ter natureza material, imaterial ou legal. Quanto ao terceiro elemento que suporta a definição dos Actos (qualificações académicas e maturidade profissional), está relacionado com a respectiva complexidade, correspondendo ao juízo sobre as qualificações profissionais exigidas, em função da formação de base e, em alguns casos, da acumulação de experiência, maturidade e obtenção de formação complementar. Para este elemento, o referencial considerado foi a Portaria n.º 782/2009, de 23 de Julho, que regula o quadro nacional de qualificações e que define os descritores para a caracterização dos níveis de qualificação nacionais; no caso da Engenharia, enquanto profissão regulamentada que exige formação superior, procedeu-se à fixação das



qualificações em função dos níveis de qualificação 6, 7 e 8, que, em termos académicos, correspondem aos graus de licenciado, mestre e doutor<sup>2</sup>.

Presentemente, à data da realização do XIX Congresso Nacional da OE, estão ultimadas as listas de Actos em nove das 12 Especialidades existentes na OE; prevê-se que, até ao fim do corrente mandato (março de 2013), seja possível terminar os trabalhos relativos à elaboração das listas de Actos nas três restantes Especialidades. A elaboração de listas de Actos por Especialidade, sendo essencial para a fixação das qualificações dos engenheiros, é também facilitadora das acções de reconhecimento profissional e apresenta ainda outras aplicações, as mais relevantes das quais são as orientações necessárias para as escolas superiores de Engenharia poderem ter um referencial de natureza profissional, para a elaboração ou ajustamento dos conteúdos programáticos das

unidades curriculares dos cursos de Engenharia conducentes ao ingresso numa determinada Especialidade e, igualmente, para a compreensão da sociedade (instituições, empresas e público em geral), daquilo que podem esperar da comunidade de engenheiros e a quem devem recorrer e contratar para obter intervenções de Engenharia.

A elaboração da lista agrupada de Actos de Engenharia de uma Especialidade é uma tarefa complexa que estará sempre sujeita a aperfeiçoamentos. Inequivocamente mais simples é a fixação de qualificações por lei que, como referido, também releva para a atribuição de qualificações profissionais.

A existência das listas de Actos por Especialidade é uma necessidade há muito sentida na OE, cuja disponibilização será facilitadora dos processos de reconhecimento profissional, e que, em última instância, contribuirá para a melhoria da qualidade de Engenharia.

Numa altura em que se prevê que seja necessário alterar o Estatuto da OE, em virtude da previsível aprovação de um regime jurídico aplicável a todas as Ordens, importa reflectir sobre a inclusão de uma disposição estatutária<sup>3</sup> relativa à caracterização genérica dos Actos próprios de engenheiros, e fixando igualmente que os Actos de cada Especialidade passam a constituir matéria regulamentar de aplicação obrigatória.



Diversas outras Ordens contêm, em lei própria ou no respectivo estatuto, a caracterização dos Actos da profissão. No caso da OE, presentemente com 12 especialidades, é óbvio que será pouco provável a inclusão em lei dos Actos de todas essas Especialidades; mas uma menção institucional aos Actos de Engenharia seria amplamente justificável e contribuiria para a sua melhor aceitação.

Finaliza-se, referindo que recentemente foram revistas e confirmadas, ou actualizadas pelos Colégios de Especialidade da OE, as caracterizações profissionais das 12 Especialidades, que podem ser consultadas no quadro de profissões regulamentadas do Instituto do Emprego e Formação Profissional ([www.iefp.pt](http://www.iefp.pt)). **ING**

*Nota: Victor Gonçalves de Brito escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.*

<sup>1</sup> Embora as Sub-especialidades não estejam previstas no presente Estatuto, a evolução científica e tecnológica, bem como as novas necessidades da economia e da sociedade, têm evidenciado a necessidade de, futuramente, se poderem ter de identificar parcelas diferenciadas dentro de uma Especialidade onde se justifique o reconhecimento de qualificações separadas.

<sup>2</sup> Presentemente, no Regulamento de Admissão e Qualificação são referidos como graus E1, E2 e E3.

<sup>3</sup> No presente Estatuto da OE não existe qualquer menção à designação de "acto profissional" ou "acto de engenharia".

## XIX CONGRESSO NACIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

### SOCIEDADE, TERRITÓRIO E AMBIENTE A INTERVENÇÃO DO ENGENHEIRO

#### NOTAS FINAIS

**R**ealizou-se a 19 e 20 de outubro, no Centro Cultural de Belém, em Lisboa, o XIX Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros que reuniu 803 congressistas. Os trabalhos ocuparam um total de 20 sessões de índole protocolar, técnica e profissional, com a intervenção de 72 oradores e de 30 participantes em painéis de debate.

**Dos trabalhos do Congresso emergiram as seguintes conclusões gerais:**

**1.** O novo regime jurídico das Associações Públicas Profissionais, presentemente em discussão na Assembleia da República [entretanto promulgado pelo Presidente da República e publicado a 10 de janeiro no Diário da República], tem como alegada origem o reforço da mobilidade profissional no espaço europeu, visando eliminar desnecessárias obstruções ao livre exercício das profissões regulamentadas. Tal objetivo deve ser articulado com o fundamento da criação das Associações Públicas Profissionais, onde o Estado delega poderes, considera dever existir autorregulação e onde se exige a confiança pública. A inclusão na nova lei de disposições que impliquem a intromissão desnecessária de órgãos do Estado em matérias disciplinares ou de disposições que estabeleçam a aprovação prévia, pelo Governo, de regulamentação que faz parte da matriz de autonomia, são o prenúncio de futuros atritos permanentes entre o Estado e as Ordens, que urge a todo o custo evitar;

**2.** Urge proceder a uma análise profunda, quantitativa e qualitativa, do sistema de ensino de Engenharia e Tecnologia, para inventariar as necessidades, regular a oferta e consolidar a qualidade. O interesse nacional e a racional aplicação dos recursos devem prevalecer de modo inequívoco sobre interesses e particularidades setoriais ou locais;

**3.** A retoma e o crescimento económico nacional requerem um substancial reforço das condições de empregabilidade interna. Um

dos contributos essenciais desse reforço é a reindustrialização. É urgente a formulação de uma política nacional para o setor industrial de bens transacionáveis e o reforço do apoio à produção de matérias-primas, no sentido de incrementar o potencial de exportação e as consequentes vantagens competitivas, incluindo a correção de assimetrias regionais e onde se tome em consideração o enorme capital humano que constitui a comunidade de ensino superior e de investigação nesses domínios;

**4.** O ordenamento do território continua a ser uma das áreas fragilizadas, onde existem necessidades de políticas públicas consistentes e rigorosas, que possam corrigir erros de décadas; qualquer decisão nas áreas da edificação e o desenvolvimento da rede de transportes deve ser fortemente condicionada pelas referidas políticas públicas;

**5.** O património construído de índole urbana não necessita de aumento substancial; o setor da construção deve concentrar-se na reabilitação urbana. Espera-se que a nova "Lei das Rendas" contribua para a dinamização desse setor;

**6.** As possibilidades abertas pela Ciência e pela Tecnologia de reforçar a obtenção, valorização e transformação dos recursos naturais disponíveis no território e nos espaços marítimos sob jurisdição nacional, com aptidão para atrair investimento estrangeiro, devem ser objeto de políticas públicas que ultrapassem o mero contrato de concessão e que, pelo contrário, bonifiquem a integração de capital humano nacional, especializado, existente na Aca-

demia e nos centros tecnológicos e de investigação;

**7.** As políticas públicas de desenvolvimento de infraestruturas devem ser definidas após a disponibilidade de estudos técnicos de viabilidade, que permitam caracterizar de modo independente as opções disponíveis. Para esse propósito, a Ordem dos Engenheiros publicou recentemente, e divulgou ao Governo e à Assembleia da República, um documento orientador relativo à seleção e avaliação de investimento público;

**8.** Observa-se que a conjuntura de crise está a dominar todos os órgãos de decisão nacional, impondo uma estagnação no desenvolvimento e implementação dos planos estratégicos, inclusivamente inviabilizando fundos europeus que podem voltar a não estar disponíveis. Sendo certo que apenas o crescimento económico permitirá aumentar a empregabilidade e arrancar com um novo ciclo de progresso, é urgente alterar a situação e fazer coexistir o ataque à grave conjuntura financeira com a preparação de um futuro de progresso económico e de bem-estar social;

**9.** Observam-se claras deficiências na produção legislativa que envolve a prática da Engenharia. É urgente que o Estado reforce a respetiva capacidade técnica em Engenharia e que ouça de modo sistemático especialistas, em particular através da Ordem dos Engenheiros;

**10.** Assinala-se a adesão da Ordem dos Engenheiros, através de contrato com a FEANI celebrado no presente Congresso, ao

# ORDEM DOS ENGENHEIROS



"Engineering Card". A Ordem dos Engenheiros tornou-se, desta forma, a entidade emissora em Portugal do cartão europeu de Engenharia – Engineering Card. Este cartão é uma credencial pessoal aplicável ao espaço europeu dos países aderentes<sup>1</sup> e visa facilitar a mobilidade profissional. A Deputada Europeia Constance le Grip, membro da Comissão do Mercado Interno do Parlamento Europeu e oradora convidada no Congresso, teceu, na sua intervenção, considerações elogiosas à existência e finalidades do referido cartão;

**11.** A Ordem dos Engenheiros, atenta ao corrente movimento de internacionalização da Engenharia, tem diligenciado promover protocolos com associações congéneres em países da América Central e do Sul e em África, para reconhecimento direto, baseado em princípios

de rigor e de estrita reciprocidade. No caso do Brasil, existem dificuldades objetivas que se julga apenas serem resolvidas por diligências político-diplomáticas. Considerando que as oportunidades de atividade são muito conjunturais e estão sujeitas a forte concorrência internacional, é fundamental atuar com urgência;

**12.** A Ordem dos Engenheiros reitera a disponibilidade incondicional de colaborar com entidades públicas ou com movimentos da Sociedade Civil, na procura das melhores soluções nacionais para as questões de desenvolvimento económico sustentável e de interesse social, onde o planeamento, a Engenharia e a Tecnologia tenham papel relevante.

*Lisboa, 22 de outubro de 2012*



<sup>1</sup> A FEANI engloba associações de engenheiros de 32 países, onde se incluem, entre outros, todos os países da União Europeia e a Rússia.

# VIRIATO Soromenho-Marques

DOUTORADO EM FILOSOFIA, PROFESSOR CATEDRÁTICO DA FACULDADE DE LETRAS DA UNIVERSIDADE DE LISBOA. PRESIDENTE DA QUERCUS ENTRE 1992 E 1995 E RESPONSÁVEL POR DIVERSOS ESTUDOS E ESTRATÉGIAS NAS ÁREAS DO AMBIENTE E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. MANTÉM INTERVENÇÃO PÚBLICA ASSÍDUA SOBRE TEMAS COMO AMBIENTE, CIDADANIA, CIÊNCIA POLÍTICA E ORGANIZAÇÃO EUROPEIA.

# “EM PORTUGAL TEMOS VIVIDO NUMA ESPÉCIE DE INDIGÊNCIA EPISTÉMICA”

**P**rofundamente crítico relativamente às intervenções que Portugal tem sofrido em matéria de ordenamento do território e às políticas públicas que têm imperado na governação do País, Viriato Soromenho-Marques, conferencista principal do XIX Congresso da Ordem dos Engenheiros, identifica, em entrevista à “Ingenium”, alguns dos principais constrangimentos atuais de Portugal e da Europa e aponta caminhos urgentes para estes dois espaços. Maior independência de Portugal face ao exterior ao nível de bens essenciais à população e uma organização federalista para a Europa são algumas das soluções preconizadas.

POR MARTA PARRADO

**Na intervenção que fez no Congresso da Ordem dos Engenheiros (OE), dedicada ao tema central “O Ordenamento do Território e o Desafio Existencial de Portugal”, demonstrou ter uma posição muito crítica face às intervenções que têm sido concretizadas em Portugal em matéria de ordenamento do território e ao atual estado do País a esse nível. Quer explicitar?**

No Mundo complexo em que vivemos, a viabilidade das nações passa pela capacidade de anteciparem os perigos e promoverem as melhores respostas. O ordenamento do território é uma espécie de sinónimo da capacidade que uma sociedade tem de reunir dentro de si as competências científicas e técnicas, assim como o capital económico e o músculo político necessários, para produzir políticas públicas como parte de uma grande estratégia nacional. Ora, em Portugal temos vivido numa espécie de indigência epistémica. É pena, pois a democracia só atinge a maturidade quando produz competência líquida, quando ultrapassa o amadorismo e o improviso.

**Mas entende que Portugal não dispõe de competências científico-técnicas ou, existindo, não têm sido devidamente mobilizadas?**

Não. Pelo contrário. Nos últimos 40 anos o País tem produzido uma quantidade apreciável de potenciais quadros com formação qualificada, em diversas áreas disciplinares fundamentais para um adequado ordenamento do território. As Universidades têm cumprido o seu papel. O mesmo não se poderá dizer do sistema político. As políticas públicas estão dominadas por uma enorme miopia estratégica, derivada tanto da falta de qualificação de muitas lideranças partidárias, nacionais e intermédias, como da total insensibilidade aos ciclos longos. O ciclo eleitoral de quatro anos tornou-se no referencial do máximo longo prazo em Portugal... Veja-se o destino das estratégias, dos

planos, das próprias leis-quadro. Documentos como a Estratégica Nacional para o Desenvolvimento Sustentável ou o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território são arquivados sem jamais passarem para o terreno da implementação...

**As políticas públicas estão dominadas por uma enorme miopia estratégica, derivada tanto da falta de qualificação de muitas lideranças partidárias, nacionais e intermédias, como da total insensibilidade aos ciclos longos. O ciclo eleitoral de quatro anos tornou-se no referencial do máximo longo prazo em Portugal...**

**Um dos fenómenos que aponta como muito marcantes em termos de ordenamento do território é o êxodo rural, que resultou na deslocalização de cerca de dois milhões de portugueses das zonas rurais para as regiões urbanas do litoral, provocando uma “dilatação urbana” desestruturada, como referiu na sua apresentação, em vez da integração planeada. Pedia-lhe que desenvolvesse.**

António Barreto coordenou, em 1996, um notável estudo do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa. Nele ficámos a saber algumas das razões do *como* chegámos até aqui: um País, artificialmente mantido no colete-de-forças salazarista do ruralismo, começou a apresentar linhas de fratura industriais a partir de 1960, geradoras de um fluxo migratório para os centros urbanos. Este movimento criou um desafio enorme, perante o qual, infelizmente, nem o marcelismo, com a voz profética de José Correia da Cunha, nem a democracia, com as advertências certas de Ribeiro Teles, estiveram em condições de responder adequadamente. E é aqui que entramos na *causa suficiente* do nosso descontentamento urbano: a falha de políticas públicas de ordenamento do território, a ausência de um planeamento urbano de acento

estratégico, a suspensão da intervenção do Estado como garante da salvaguarda do interesse público. Como nos recordava Helena Roseta, num artigo de 2006, a privatização das mais-valias urbanísticas, consagrada na lei desde 1965, abriu o caminho para todos os desmandos, para a corrup-

ção mais boçal e, sobretudo, para o facto monstruoso de a área do “território artificializado” ter crescido em Portugal 42% em apenas 15 anos! Perderam-se, em grande medida para a especulação, preciosos terrenos agrícolas, florestais e até zonas de elevado interesse ecológico.

**E neste momento, de grandes dificuldades económicas e financeiras, em que a produção primária está muito distante dos centros urbanos, não existirá a tendência, por questões de sobrevivência, do movimento contrário, de regresso ao campo e à produção para consumo próprio?**

Portugal sofre não só de uma dívida externa excessiva, como padece de um défice alimentar que a irresponsabilidade de sucessivos Governos medíocres não deixou de fazer crescer. A política agrícola foi negligenciada durante demasiado tempo. Todos os anos, a nossa balança comercial soma mais de três mil milhões de euros de produtos alimentares importados. Chegou a hora de inverter o rumo. Um pouco por todo o lado crescem as iniciativas para promover hortas e terrenos de cultura nas cidades e zonas periurbanas. Isso é louvável, positivo e, sobretudo, necessário. Em 2011,

uma das últimas iniciativas que realizei, na condição de coordenador do Programa Gulbenkian Ambiente, foi um protocolo de cooperação com a ONG Agrobio para o incremento das iniciativas de agricultura biológica ao nível municipal.

**O País deverá, então, apostar na agricultura e na valorização do mundo rural? Como?**

Numa perspetiva estratégica e de interesse público, a agricultura nunca pode ser encarada como uma mera atividade económica, mas sim como um tema de segurança nacional. É por isso que o Japão continua a produzir arroz, apesar de o poder comprar no mercado mundial a um terço do preço do arroz doméstico. Uma das questões fundamentais que nos conduziram à atual indignação nacional foi a ignorância e a leviandade com que as nossas poucas esclarecidas elites lidaram com o problema essencial da relação do mundo rural com as áreas urbanas. O Estado Novo tentou que o campo alimentasse a cidade, não hesitando em lançar uma "épica" campanha do trigo, que conseguiu uma efémera autossuficiência de cereais, com um preço que ainda todos pagamos: a desertificação de milhares de hectares, esgotados por culturas inadequadas, sem respeito pelos limites impostos pela ecologia dos solos. Mas Salazar poderia alegar em sua defesa o facto de Portugal não ter nessa altura (1929 e anos seguintes) acesso a recursos financeiros no mercado internacional (ficámos afastados deles durante seis décadas pela bancarrota de 1892). A isso acresce também a queda a pique das trocas comerciais provocada pela Grande Depressão.

Não é credível que possamos, hoje, falar em autonomia alimentar do País. Mas temos todas as condições para produzir mais para o mercado interno e para proteger zelosamente, em especial nas zonas periurbanas, os solos da Reserva Agrícola Nacional. Trata-se de um imperativo ecológico e estratégico. Vivemos não só o tempo da crise do projeto europeu, mas também a era do regresso da fome, mesmo em regiões onde ela era rara ou parecia haver sido totalmente vencida, em virtude das sucessivas vagas de carestia dos alimentos, como ocorreu em 2008 e 2011. Agora, se o sonho europeu se desmoronou num pesadelo, paralisando o mercado interno, devido ao inevitável caos monetário que acompanharia o colapso da Zona Euro, Portugal não tem plano de emergência para substituir as importações agrícolas. O País deveria estar desde já a aumentar a sua capacidade de reserva de alimentos, a diversificar o comércio alimentar com nações fora da Zona Euro, e a garantir um pacto indestrutível com a Espanha nesse domínio.

**O País deveria estar desde já a aumentar a sua capacidade de reserva de alimentos, a diversificar o comércio alimentar com nações fora da Zona Euro, e a garantir um pacto indestrutível com a Espanha nesse domínio.**



Foto: Veríssimo Dias

**Acredita que, em simultâneo, Portugal precisa de repensar as suas cidades e a organização do espaço urbano?**

Sim. Sem dúvida. Até porque os resultados negativos não se restringem a uma interpretação urbanística, em sentido redutoramente estrito. Aos danos do *hardware* edificado juntam-se as lesões no *software* cívico. As nossas cidades repelem a participação cívica e convidam à apatia e à atomização dos cidadãos. Em acréscimo, as nossas feias urbes são ambiental e economicamente dispendiosas. Milhares de hectares de ricos solos agrícolas foram pavimentados e impermeabilizados, muitos recursos hídricos subterrâneos foram contaminados e degradados, já sem contar com as enormes perdas de água nas deficientes redes de abastecimento de água para consumo humano, que totalizam muitos milhões de euros por ano. A enorme distância entre os dormitórios e os locais de trabalho, aliadas a opções totalmente erradas em matéria de redes de comunicação e política de transportes, provocam congestionamentos rodoviários, poluição e gastos energéticos totalmente irracionais. Colocar as cidades, outra vez, dentro da alçada do Estado de Direito é algo que exigirá mais do que mudança legislativa. Implicará uma aposta firme pela qualificação da nossa democracia. Pois, sem cidades habitáveis, com políticas transparentes ao serviço do interesse público, não há cidadania digna desse título.

**De que forma a realidade atual do ordenamento do território português pode tornar o País vulnerável à ocorrência de riscos (sísmicos, incêndios florestais, erosão do litoral e do solo, alterações climáticas, tecnológicos...)?**

Em todos os indicadores significativos (da urbanização, à demografia, passando pela distribuição da riqueza) Portugal é um País fortemente litoralizado. Isto provoca uma exposição mais acentuada do País a riscos estruturais - como o sísmico -, ou uma intensificação de outros em virtude da aceleração dos usos do solo nas zonas costeiras (o risco industrial, a erosão costeira, as cheias e inundações). Outros riscos, como é o caso dos incêndios florestais e da desertificação, podem ocorrer, pelo menos parcialmente, como sequela do brutal despoivoamento de algumas áreas, onde antes se praticava agricultura e hoje temos monoculturas florestais. Há, contudo, um pano de fundo incerto e inquietante: as alterações climáticas. Os seus impactos são transversais: desde a subida mais rápida do nível do mar, ameaçando a viabilidade futura das cidades e equipamentos costeiros (acentuada na última década) até aos impactos na saúde pública de fenómenos extremos, como as ondas de calor, ou a migração de vetores portadores de patologias (como é o caso do dengue na Madeira). Em muitos destes domínios, os engenheiros vão ter um papel fundamental na construção de estratégias de adaptação aos impactos destas mudanças gigantescas que já não podem ser evitadas.

**Em termos energéticos, tem defendido a necessidade de dar prioridade às energias endógenas. Porquê? Como?**

Portugal fez na última década uma correta opção pelo aumento do contributo do gás natural (o menos poluente dos combustíveis fósseis), que se traduziu, nomeadamente, na entrada em funcionamento de diversas centrais termoelétricas de ciclo combinado a gás natural, com maior rendimento e menor impacto ambiental do que as centrais convencionais a carvão, como é o caso de Sines e do Pego. Outra opção, ainda mais ambiciosa, foi o salto em frente que se deu em matéria de energias renováveis. Apesar de a eletricidade corresponder apenas a 21% da energia final consumida, a verdade é que Portugal é hoje um dos dez países do Mundo com

maior produção elétrica a partir das renováveis. Em 2010, 53,2% da eletricidade teve origem em recursos endógenos renováveis, sendo 21,4% de origem hídrica e 25,4% de origem eólica, biomassa, mini-hídrica e fotovoltaica. Em 2011, também em virtude da austeridade, houve uma ligeira melhoria da intensidade energética, embora, devido a uma menor precipitação, se tivesse verificado um aumento das emissões de gases com efeito de estufa, causado por um maior recurso a fontes fósseis.

#### **A aposta neste tipo de energias não se tem revelado muito cara para o País?**

A principal ameaça para uma política energética estratégica em Portugal é de origem interna. Aproveitando a mudança de ciclo político, alguns grupos de interesse têm procurado denegrir o investimento nas energias renováveis sustentáveis. Na verdade, seria um erro imperdoável não dar continuidade, com as necessárias adaptações à nova conjuntura de restrições e austeridade, a uma aposta que tem criado emprego, inovação tecnológica, aproveitamento de recursos endógenos e diminuição de importações. A acusação de que as renováveis têm forte impacto na tarifa elétrica ignora que tal corresponde apenas a 15% dos “custos políticos” que o consumidor paga. A componente internacional será também determinante. Se a União Europeia se fortalecer, Portugal poderá tomar um papel ativo no grande desígnio de descarbonização da economia, contido no horizonte estratégico do Roadmap 2050. A Europa será pioneira nas *smartgrids* e numa nova era de energia verde, combinando prosperidade com proteção ambiental, redução do consumo e maior eficiência energética, sem perda de qualidade de vida. Caso a Europa se desmorone, teremos de apostar ainda mais nos recursos endógenos renováveis.

#### **Na área dos transportes: como se desenha uma política sustentável?**

A política de transportes em Portugal demonstra bem que, no investimento, a ordem dos fatores não é arbitrária. Na verdade, o maior erro cometido nos anos oitenta foi a aposta prioritária na rodovia e no transporte privado. Só mais tarde se apostou na ferrovia e nos transportes públicos. Esta ordem perversa de prioridades é a responsável por custos económicos e ambientais que continuaremos a pagar no futuro. 36% da energia final é devorada por este modelo insustentável de transportes, que pesa dura e negativamente na nossa balança comercial e nas nossas emissões de gases com efeito de estufa.



Foto: Sérgio Garcia

**A atual crise económica e financeira foi provocada pela inexistência de um verdadeiro federalismo europeu, capaz de regular e disciplinar a irresponsabilidade financeira de bancos, Estados e consumidores, que se endividaram sem reboço desde a entrada em vigor da moeda única.**

#### **Teremos, então, chegado a um tempo em que é necessário “ordenar o território na Era das Consequências”, como referiu na sua intervenção? A que consequências se refere?**

Se fizermos uma comparação entre o último quarto de século e aquele que nos é dado antecipar reflexivamente, poderemos afirmar que entre 1985 e 2010 vivemos a fase das causas, e entre 2010 e 2035 começaremos a entrar na idade das consequências. Com efeito, apesar de todos os progressos realizados, de todas as lutas travadas, do gigantesco aumento da consciência ambiental a nível planetário, os últimos 25 anos assistiram, à escala mundial, a um agravamento dos indicadores críticos do estado do ambiente planetário. Se usarmos a “pegada ecológica” como grelha de leitura agregada de outros indicadores analíticos mais fragmentados, esse agravamento torna-se perceptível e diminui o impacto de algumas melhorias que todos os habitantes de países desenvolvidos, incluindo Portugal, possam ter sentido, ao longo desse período, na qualidade do ar, na qualidade da água e noutros aspetos regionais da sua qualidade de vida. Estamos a entrar, a nível mundial, na fase mais dolorosa daquilo que o Nobel da Química holandês, Paul Crutzen, cunhou como a “Era do Antropocénico”. Sem dúvida que hoje a humanidade é o grande fator de alteração plástica dos ecossistemas planetários. Só que, agora,

através da crise ambiental global e, em particular, das alterações climáticas, teremos de habitar um mundo muito mais frágil em recursos e muito mais hostil em riscos e ameaças. Estamos a demorar demasiado tempo no processo de transmissão desse conhecimento da esfera das ciências para a esfera das políticas públicas. Estamos a ser vítimas de uma colossal atitude negacionista por parte do sistema político, um sinal, entre outros, das suas numerosas disfunções. Vamos todos pagar a fatura por esse atraso.

#### **A Europa é comumente alvo das suas análises. Enquanto pensador nesta área, como analisa o modelo organizativo europeu e que tendências prevê para esta união de países?**

A atual situação da União Europeia é uma imagem viva da enorme distância entre os problemas reais e as soluções que o sistema político para elas oferece. A atual crise económica e financeira foi provocada pela inexistência de um verdadeiro federalismo europeu, capaz de regular e disciplinar a irresponsabilidade financeira de bancos, Estados e consumidores, que se endividaram sem reboço desde a entrada em vigor da moeda única. Ora, a mesma causa, a ausência de políticas federais concertadas firmadas na existência de um verdadeiro orçamento comunitário, está a conduzir a políticas

quase estritamente nacionais de combate aos défices e às dívidas públicas, mas que, perversamente, correm o risco de lançar toda a União numa situação de agonia social, com o aumento do desemprego e a diminuição da capacidade de desempenho do “Estado social” e de asfixia económica, com escasso capital para investir, nomeadamente, numa estratégia de desenvolvimento sustentável.

#### **Ainda assim a Europa terá futuro? Que papel deverá Portugal desempenhar?**

Portugal não desaparecerá se a Europa naufragar. Deveremos até ter uma estratégia nacional para essa contingência. Mas não devemos mudar de rumo sem luta. O projeto europeu só poderá sobreviver se formos capazes de ultrapassar a miopia, o egoísmo e o preconceito. Para Portugal, o federalismo é uma questão vital. Sem ele, o País ou se resignará a ser uma espécie de Estado tutelado pelo diretório - o que não é viável no longo prazo -, ou terá de embarcar num novo e incerto desígnio estratégico, com grandes custos humanos e materiais para os portugueses. Portugal deve bater-se pelo aprofundamento da construção europeia em três direções principais: contribuir para um verdadeiro federalismo republicano europeu, com uma clara base constitucional, com um sistema de governo eleito pelos cidadãos europeus, no uso da sua faculdade de “múltipla cidadania”, com uma União Económica e Monetária que contribua para uma efetiva “União de Transferência” nos recursos comuns gerados pela sinergia de uma verdadeira economia europeia, visando o desenvolvimento equilibrado, sustentável e convergente das regiões e dos povos europeus, em estrito respeito pelo ambiente e pelas garantias do Estado social; enriquecer o papel da União Europeia como força de paz e cooperação no Mundo, numa ótica de sustentabilidade, através de uma intensificação da diplomacia portuguesa no âmbito da CPLP; defender um papel liderante da União na congregação de esforços para a reforma das Nações Unidas e o fortalecimento dos regimes internacionais que visam o combate às alterações climáticas, a proteção do ambiente e das energias renováveis, a promoção dos direitos políticos e sociais e a transição da comunidade internacional para modos de produção e consumo que garantam o desenvolvimento sustentável e a justiça entre gerações.

#### **O Mar: assumido por todos como “desígnio nacional”. Quando nos deixamos do estádio da reflexão e passamos à efetivação?**

Entre 2008 e 2010, em conjunto com o almirante Viera Matias, o biólogo João Falcato e o jurista Aristides Leitão, estive envolvido num projeto que partiu de um desafio lançado pelo Presidente da Academia das Ciências de Lisboa, Professor Adriano Moreira: produzir uma pesquisa sistemática sobre as Políticas Públicas do Mar. E o desafio foi assumido. A Academia das Ciências de Lisboa, o Programa Gulbenkian Ambiente e o Oceanário de Lisboa uniram-se na tarefa. Ao fim de dois anos de trabalho, ficou acessível ao público o mais completo livro sobre o Mar como horizonte estratégico para Portugal.<sup>1</sup>

////////////////////////////////////

**O Mar é, sem dúvida, um dos eixos por onde passará o aumento da capacidade estratégica do nosso País, no quadro de uma política de desenvolvimento sustentável, que respeite os limites ambientais do nosso território e aposte na expansão das energias renováveis endógenas.**

////////////////////////////////////

O livro comporta sete capítulos, uma série de referências para pesquisa posterior usando a Internet (uma webgrafia), e quase uma vintena de páginas com um sumário executivo para o conjunto da obra, para políticos e outros leitores apressados. O trabalho foi levado a cabo por quatro coordenadores e 16 autores, escolhidos entre os nossos maiores especialistas nas sete matérias convergentes que o livro aborda: Soberania, Ecologia, Economia, Segurança, Diplomacia, Ciência e Cultura. Não há varinha mágica para um país em crise, como é o nosso. Ainda por cima quando o centro de gravidade da crise não parece passar, centralmente, pela nossa esfera de decisão. Por isso mesmo não há margem para erros. As políticas públicas devem ser construídas com estudo e seriedade. O imprevisto paga-se muito caro. O Mar é, sem dúvida, um dos eixos por onde passará o aumento da capacidade estratégica do nosso País, no quadro de uma política de desenvolvimento sustentável, que respeite os limites ambientais do nosso território e aposte na expansão das energias renováveis endógenas. Cabe agora ao poder político, aos agentes económicos e às diversas forças integrantes da sociedade civil, darem os passos para transformarem a inspi-

ração em caminho, o rasgo de futuro em estratégia a implementar.

#### **Mas, objetivamente, que prioridades deverão ser assumidas neste contexto? E que oportunidades representa para Portugal o seu regresso ao Mar?**

Pode parecer paradoxal, mas a verdade é que nesta altura de fraqueza estratégica, Portugal encontra em torno do Mar condições subjetivas, de recursos científicos e “capital humano”, como desde há muitos séculos não se encontravam reunidos. Com efeito, Portugal regista uma convergência acentuada entre intenções e meios para as realizar. Temos uma comunidade científica ligada ao Mar que conta mais de 3.000 elementos, entre os quais 800 doutorados. Contamos com quase duas dezenas de instituições dedicadas à pesquisa científica, entre Laboratórios de Estado, Laboratórios Associados, Centros de Investigação. Entre navios e outros equipamentos, o País pode explorar a sua Zona Económica Exclusiva até aos 6.000 metros de profundidade. Sucessivos Governos têm produzido orientações convergentes no sentido de tornar o Mar num grande objetivo unificador dos portugueses no longo prazo. Diferentes setores da economia, desde a indústria aos transportes, passando pela energia e comércio, têm manifestado a sua predisposição para aderirem como partes ativas a este objetivo. A obra está enunciada. Os meios materiais existem. Os sujeitos estão aptos a serem mobilizados. Os caminhos para um regresso, prudente e sustentável ao Mar e aos Oceanos apenas precisam de começar a ser trilhados. Para que Portugal se continue a cumprir.

#### **Qual o papel dos engenheiros e da Engenharia no “reordenamento” e na “reconstrução” do País?**

O ordenamento do território nasce da imaginação de poetas, do pensamento de filósofos, da ação de políticos, das necessidades de empresários e clientes, da urgência de estratégias, da avaliação coletiva das vulnerabilidades e potencialidades de uma comunidade na relação com o território, mas são os engenheiros que estabelecem o momento de transição da ideia para a matéria, do projeto para a realidade. Portugal não precisa somente do resultado final do trabalho dos engenheiros, precisa, ainda mais, da cultura que é inerente a esse trabalho. A nossa democracia, o nosso espaço público, a nossa administração, têm tudo a ganhar com mais disciplina, mais rigor, com a noção precisa do tempo útil para realizar as tarefas e com o sentido de responsabilidade que é parte integrante da alma da Engenharia, como profissão, arte e, de certo modo, como visão do Mundo. **ING**

<sup>1</sup> *Políticas Públicas do Mar. Para um novo Conceito Estratégico Nacional*, coordenação de N. Vieira Matias, V. Soromenho-Marques, Aristides Leitão e João Falcato, Lisboa, Esfera do Caos, 2010, 297 pp.

# CONFIANÇA É A BASE DO FUTURO.

Num mercado competitivo, exigente e global, a APCER assume um papel vital para o funcionamento e êxito das organizações. Pelo rigor, pela diversidade da oferta, pelo investimento em inovação e desenvolvimento de novos produtos, a APCER acrescenta valor e contribui para a melhoria de desempenho dos seus principais parceiros: os seus clientes. A APCER presta serviços de **Certificação, Educação&Formação e Auditoria&Inspeção.**

**Quando o mundo duvida, existe uma certeza. Com a APCER nunca o certo esteve tão perto.**

apcer

[www.apcer.pt](http://www.apcer.pt)



## COLÉGIOS

### ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL .....	70	Engenharia NAVAL .....	82
Especialização em Direção e Gestão da Construção .....	72	Engenharia GEOGRÁFICA .....	85
Engenharia ELETROTÉCNICA .....	73	Engenharia AGRONÓMICA .....	90
Engenharia MECÂNICA .....	74	Engenharia de MATERIAIS .....	93
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS .....	76	Engenharia do AMBIENTE .....	97
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA .....	79		

### ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO e Esp. de SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA .....	99	Engenharia de CLIMATIZAÇÃO .....	100
---	----	----------------------------------	-----

## COLÉGIOS

### Especialidades e Especializações Verticais

#### COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

JOÃO MANUEL CATARINO DOS SANTOS • JC@CentralProjectos.pt

**MELHOR  
ESTÁGIO  
2012**



**TEMA  
RECALÇAMENTO DE FACHADAS  
E REFORÇO DE FUNDAÇÕES**

**AUTOR  
ENG. MANUEL JOÃO NIZA DAS NEVES**

**ORIENTADOR  
ENG. ALEXANDRE DA LUZ PINTO**

A crescente importância que a reabilitação de edifícios tem vindo a assumir na última década, em grande parte associada ao valor patrimonial intrínseco das edificações antigas, esteve na génese da escolha desta temática. Nesta reabilitação/reaproveitamento de imóveis existentes é prática comum a manutenção das características exteriores do edifício e demolição do seu interior, acompanhados por soluções de recalçamento das fachadas/empenas a conservar de forma a possibilitar a execução de caves, maioritariamente destinadas a estacionamento automóvel.

Realça-se o facto de que estas operações, quando efetuadas de forma bem planeada, se realizam com riscos mínimos para as constru-

ções adjacentes. Outra vertente de reabilitação, menos intrusiva, opta pela preservação do maior número possível de elementos estruturais existentes, recorrendo contudo ao reforço das fundações, podendo o incremento da sua capacidade de carga ocorrer com ou sem o seu aprofundamento. Em ambas as abordagens, as mais usuais técnicas construtivas empregues recorrem à tecnologia de microestacas ou à execução de corpos de *jet grouting*. Esta última técnica envolve, resumidamente, a rotura localizada e mistura simultânea, *in situ*, do solo

Figura 1  
Exemplo de contenção de fachada  
e recalçamento de fundações



com calda de cimento, sendo aplicável a praticamente todos os tipos de solos.

Para além disso, para a popularidade da técnica contribuem ainda a dispensa de trabalhos de escavação, o que evita a descompressão do solo, e a possibilidade de inserção, no seu interior, de elementos metálicos, aliadas à possibilidade de execução em áreas confinadas e à produção de poucas vibrações.

Por outro lado, este tipo de soluções dispensa a necessidade de execução de maciços de encabeçamento, uma vez que as fundações diretas existentes continuam a exercer as suas funções de transmissão de cargas ao terreno/ corpo de *jet grouting*.

As microestacas são elementos que, trabalhando tanto à compressão, como à tração, transmitem as suas forças ao terreno essencialmente por atrito lateral (estacas flutuantes).

Originalmente concebidas com função de tratamento de solos, têm evoluído para o uso de elementos singulares com alta capacidade de carga. De uma forma geral possuem um diâmetro reduzido e podem ser executadas de maneira a interetar as fundações existentes, usual no reforço de sapatas de betão armado. Todavia, é necessário ter em conta que com este procedimento são seccionadas algumas das armaduras existentes, pelo que durante este

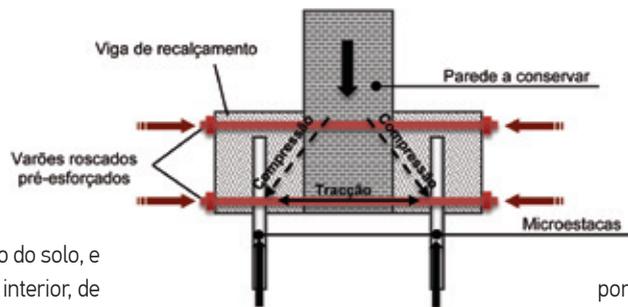


Figura 2 – Recalçamento com microestacas



período, e até à solidarização com as microestacas, a sapata poderá perder alguma da sua resistência estrutural. Genericamente, a metodologia de reforço associada ao uso destas soluções passa pela execução das microestacas o mais próximo possível da fundação existente,

por sua vez ligadas à estrutura a suportar por intermédio de vigas de recalçamento. Consequentemente, é ainda necessário promover uma efetiva ligação da estrutura existente às vigas de recalçamento, conseguida através do uso de ferrolhos ou inclusivamente de varões roscados pré-esforçados. Tipicamente, os primeiros estão associados a recalçamentos onde a fundação é acessível apenas de um dos lados, enquanto a ligação pré-esforçada exige o acesso a ambas as faces da fundação a recalçar.

Num contexto de reabilitação é igualmente usual que as microestacas de suporte das paredes/pilares existentes tenham de ser executadas exteriormente à estrutura de contenção de terras, o que pressupõe a necessidade de verificação de fenómenos de encurvadura nestes elementos.

Naturalmente que os procedimentos aqui relatados implicam um domínio da Geotecnia e pressupõem conhecimentos aprofundados quer sobre a caracterização de solos, quer sobre a aplicabilidade e resultados espectáveis deste tipo de técnicas. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

## FERNANDO BRANCO ELEITO PRESIDENTE DO ECCE



O Professor Eng. Fernando Branco tomou recentemente posse como Presidente do Conselho Europeu de Engenheiros Civis (European Council of Civil Engineers – ECCE) para o biénio 2013/14.

Esta organização, que integra a maioria das associações profissionais de engenheiros civis da Europa, tem como objetivos elaborar documentos tendo em vista uma visão integrada da Engenharia Civil no espaço europeu e, simultaneamente, atuar em Bruxelas alertando para os principais problemas e necessidades de regulamentação subjacentes ao exercício da profissão. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

## 2.º CONGRESSO INTERNACIONAL DA HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO



O Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, acolhe o 2.º Congresso Internacional da Habitação no Espaço Lusófono – CIHEL de 13 a 15 de março de 2013. O Congresso abordará o tema “Habitação, Cidade, Território e Desenvolvimento” nas suas amplas facetas quantitativas, qualitativas, urbanas, territoriais e ambientais, considerando o seu papel como meio de desenvolvimento socioeconómico dos respetivos países e quando estão previstas ações de desenvolvimento de elevados números de habitações e de re-urbanização de extensas áreas em vários dos países da Lusofonia, que se debatem com críticas carências habitacionais e de ordenamento urbanístico.

> Mais informações estão disponíveis em <http://2cihel.lnec.pt>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

## CONSTRUÇÃO É O SETOR COM MAIOR CRESCIMENTO NA INTERNACIONALIZAÇÃO PORTUGUESA

**A** AECOPS – Associação de Empresas de Construção, Obras Públicas e Serviços, na sua Informação n.º 11/2012, publica alguns dados estatísticos sobre a internacionalização do setor da Construção. Assinala também o lançamento dos “Cadernos da Internacionalização – A Construção Portuguesa nos Mercados Externos”.

“Em 2011, o setor da Construção nacional tinha cerca de 5.200 empresas a laborar em 31 países, espalhados por cinco dos seis Continentes, onde foram obtidos um volume de negócios da ordem dos 4,1 mil milhões de euros e cele-

brados novos contratos no valor de 6,3 mil milhões de euros, ou seja, o equivalente a 4% do Produto Interno Bruto. São valores que traduzem variações muito positivas em relação a 2010, de, respetivamente, 25% e 47%, as quais confirmam, por seu turno, que a Construção tem prosseguido um processo de internacionalização a um ritmo muito mais acelerado do que os restantes setores da economia, tendo passado de um peso de 4% no total das exportações portuguesas de bens e serviços, em 2006, para uma representatividade de 7% em 2011. Estes números, demonstrativos do mé-



rito que é reconhecido às empresas portuguesas de construção no exterior e reveladores de um setor determinante no dinamismo da internacionalização do País, não apenas pelo que representa isoladamente, mas também pelo efeito de arrastamento que exerce sobre outras áreas de atividade, são apontados numa nova publicação da AECOPS, que retrata o estado atual da presença internacional da Construção lusa” refere a Associação. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

ESPECIALIZAÇÃO EM Direção e Gestão da Construção

## VISITA À BARRAGEM DO BAIXO SABOR

ANTÓNIO CARIAS DE SOUSA

Coordenador da Especialização em Direção e Gestão da Construção da OE



**A** Comissão Executiva da Especialização em Direção e Gestão da Construção organizou no dia 9 de novembro uma Visita Técnica à obra de Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor.

Este Aproveitamento Hidroelétrico será constituído por dois escalões. A albufeira criada pelo escalão de montante estende-se ao longo de 60 quilómetros, desde a zona da barragem até cerca de 5,6 quilómetros a jusante da confluência do rio Maçais com o rio Sabor, ocupando áreas dos concelhos de Torre de Moncorvo, Alfândega da Fé, Mogadouro e Macedo de Cavaleiros. A albufeira criada pelo escalão de jusante, com uma extensão de cerca de 9,6 quilómetros, ficará

compreendida entre as duas barragens, localizando-se no concelho de Torre de Moncorvo. Esta albufeira permitirá mais do que duplicar

a capacidade de armazenamento português de água no Douro. O aproveitamento será equipado com grupos reversíveis, possibilitando uma

### ALGUNS DADOS RELEVANTES DA OBRA

Volume de escavação	3.000.000 m <sup>3</sup>
Volume de betão	1.100.000 m <sup>3</sup>
Quantidade de aço em armaduras	15.000 t
Volume das duas albufeiras	1.125 hm <sup>3</sup>
Área inundada albufeiras NPA	3.020 ha
Potência	170 MW
Produção média anual (com contribuição bombagem)	444 GWh
Produção média anual (valor líquido)	230 GWh
Emissões CO <sub>2</sub> evitadas/ano	1.037 kt1
Investimento	530 M€
Número máximo de trabalhadores	1.700 (20% quadros técnicos)
Incorporação nacional	75 a 85%

melhor gestão da produção hidroelétrica disponível na cascata do Douro nacional a jusante, permitindo otimizar a produção de toda essa cascata.

A construção das duas barragens teve início em agosto de 2008, estando prevista a entrada em serviço no ano de 2014. Presentemente estão em curso os trabalhos de construção civil e montagem de equipamentos nas centrais e circuitos hidráulicos de ambos os escalões. O dono de obra é a EDP Produção, autora do projeto e gestora do empreendimento. A empreitada geral de construção está a cargo do

consórcio Odebrecht/Lena Construções, sendo o fornecedor de equipamento a Andritz Hydro. A fiscalização é da Consulgal e a coordenação de segurança em obra da Tabique.

A Visita, que contou com a presença de 35 colegas, iniciou-se com a apresentação, feita pelo Diretor de Projeto, Eng. Lopes dos Santos, de todo o empreendimento (montante, jusante e obras complementares) e dos trabalhos a decorrer. A Coordenadora de Segurança em Obra informou os visitantes dos potenciais riscos e distribuiu a todos o “Manual de Aco-

lhimento aos Visitantes”. Unidos de EIP, os visitantes deram início à visita às obras de construção das duas barragens, que decorreu ao longo de quase três horas.

No final decorreu um almoço de confraternização, gentilmente oferecido pela EDP.

> [A documentação distribuída na Visita está disponível no Portal do Engenheiro, na página da Especialização, em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/visita-ao-aproveitamento-hidroeletrico-do-baixo-sabor](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/visita-ao-aproveitamento-hidroeletrico-do-baixo-sabor)

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

JOSÉ LUÍS DE SOUSA OLIVEIRA • [sousa.oliveira@gmail.com](mailto:sousa.oliveira@gmail.com)

**MELHOR ESTÁGIO**  
2012



TEMA  
**DIMENSIONAMENTO DE REDES FTTH-GPON**

AUTORA  
**ENG.ª CATARINA BRUNO**

ORIENTADOR  
**ENG. PEDRO VIEIRA**

Atualmente assiste-se a um grande desenvolvimento das tecnologias de suporte às redes de acesso, principalmente impulsionado pelo crescimento exponencial da utilização da Internet. Em termos nacionais, a aposta nas redes de nova geração tem motivado os operadores a investirem em novas infraestruturas de comunicações baseadas em fibra ótica, normalmente designadas por FTTx – *Fiber To The x*. Este é o termo utilizado para denominar redes de acesso de alto desempenho baseadas em fibra ótica.

Em termos de transmissão, as tecnologias que atualmente suportam as redes FTTx são denominadas por redes óticas passivas (PON – *Passive Optical Network*), uma vez que são compostas apenas por componentes passivos. Esta tecnologia permite fornecer uma variedade de serviços ao cliente em áreas urbanas de elevada densidade populacional. Neste tipo de infraestrutura, o sinal parte da central local do operador sendo posteriormente transmitido pela rede, pelos cabos de fibra ótica até à casa do cliente, ou seja, redes FTTH – *Fiber To The Home*.



Rede FTTH – GPON: CL – Central Local; ONT – Optical Network Terminal

Assim sendo, o objetivo principal deste trabalho foi o estudo da tecnologia FTTH – GPON; onde foram abordadas as suas características e em que esta foi comparada com outras arquiteturas, comprovando as suas vantagens de utilização e desempenho.

No decorrer do trabalho foi calculada e dimensionada uma rede de fibra ótica, suportada pela tecnologia FTTH – GPON, para um operador de rede e serviços de comunicações eletrónicas. O projeto é constituído por diversas fases, tendo início nos levantamentos do terreno, em que foi efetuado o inventário de todas as infraestruturas e unidades de alojamento existentes na zona a projetar. Após a recolha destes dados, procedeu-se à atualização dos mesmos, transpondo toda esta informação para suporte digital.

Reunida toda a informação necessária efetuou-se a celulização da área a projetar e procedeu-se ao dimensionamento da rede. Para tal, foram tidas em conta as diretrizes gerais de elaboração de um projeto GPON, assim como o cenário de rede, deste projeto em particular, segundo um determinado operador. Foi também necessário ter em conta os procedimentos legais relativamente às entidades detentoras de infraestrutura de telecomunicações, que são imprescindíveis tomar para se obter autorização de utilização das respetivas infraestruturas existentes.

Para comprovar a viabilidade do projeto dimensionado foram efetuados os cálculos referentes ao balanço de potência, tendo em conta todo o percurso efetuado desde a central local até à casa do cliente, verificando-se que as perdas por atenuação do projeto não ultrapassam os valores máximos definidos pela norma G.984 ITU *Amendment 1* de 28 dB. De forma a comprovar o desempenho da rede foram efetuadas diversas simulações com recurso a ferramentas de simulação ótica, o que permitiu validar os cálculos efetuados.

Relativamente aos ensaios, os mesmos foram realizados sobre uma

rede GPON, com características semelhantes à projetada. Foram efetuados ensaios de refletometria, recorrendo ao OTDR – *Optical Time Domain Reflectometer* e ensaios de perdas totais, através do multímetro ótico. Os ensaios foram efetuados nos dois sentidos da rede, em que os valores obtidos se encontravam dentro do que era esperado.

Por fim, os resultados obtidos, referentes ao balanço de potência, confirmam a viabilidade da rede projetada, assim como os valores adquiridos a partir da ferramenta de simulação. Em relação aos ensaios, estes também comprovam a validade do projeto construído. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

## “DISTRORÇÃO HARMÓNICA NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO” EM DEBATE

**N**uma organização do Conselho Nacional e dos Conselhos Regionais Norte, Centro e Sul do Colégio de Engenharia Eletrotécnica e da EDP Distribuição, realizaram-se na Ordem dos Engenheiros, em Coimbra, Lisboa e Porto, nos dias 13, 20 e 27 de novembro, respetivamente, três Sessões Técnicas subordinadas ao tema “Distorção Harmónica na Rede de Distribuição – Impacto e Soluções”.

As Sessões, praticamente lotadas, permitiram abordar e discutir os seguintes temas: Tecnologia para Compensação Dinâmica de Harmónicos, Fator de Potência e Desequilíbrios – Caso Prático, Distorção Harmónica e Flutuações na Rede – Problemas e Soluções e Harmónicas – Exemplos e Referências. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA **MECÂNICA**

ADÉLIO GASPAR • [adelio.gaspar@dem.uc.pt](mailto:adelio.gaspar@dem.uc.pt)

**MELHOR  
ESTÁGIO  
2012**



**TEMA**  
**MANUTENÇÃO A TURBINAS EÓLICAS BASEADA  
EM MODELOS DE RISK BASED INSPECTION**

**AUTOR**  
**ENG. JOÃO ANDRÉ FERREIRA GONÇALVES**

**ORIENTADOR**  
**ENG. EDUARDO MANUEL DIAS LOPES**

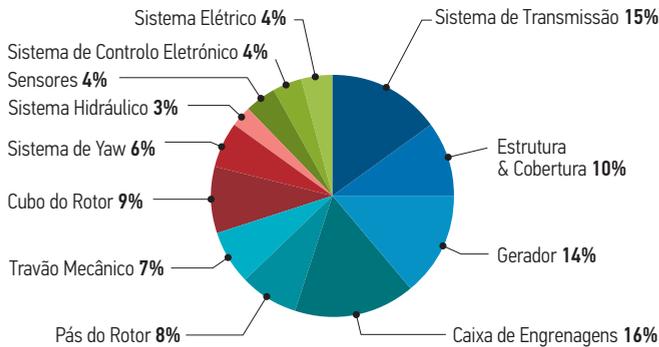
**A** energia eólica surge nos últimos anos como uma das fontes de energia alternativa com maior viabilidade de exploração, sendo encarada como uma energia limpa em termos ambientais que não acarreta custos diretos de produção. Não obstante da experiência empírica da indústria eólica adquirida nos últimos 30 anos, do recurso a normas de projeto melhoradas e da adesão dos fabricantes a estas novas práticas, as taxas de falha ainda se apresentam elevadas. As turbinas eólicas não alcançam os 20 anos de vida útil sem substituições ou reparações significativas. As atuais técnicas de controlo da condição ainda enfrentam desafios particulares quando aplicadas a esta tecnologia, as falhas na sua fase inicial não são detetadas e os eventos catastróficos sucedem-se.

Face às correntes práticas de manutenção dos parques eólicos e às

características das falhas existe a necessidade de otimizar as estratégias de manutenção, reduzir os custos e aumentar a produtividade durante o ciclo de vida de modo a maximizar o retorno do investimento. O *Risk Based Inspection (RBI)* apresenta-se como uma resposta aos desafios colocados à gestão da manutenção moderna; originalmente concebido pela e para a indústria petroquímica, o *RBI* é um método de gestão de risco que permite gerir e alocar os esforços num programa de inspeção, integrando estas atividades nas estratégias de manutenção.

A falha de componentes representa a maior percentagem na origem de todas as falhas, representando cerca de 42% do total. Com base em projetos científicos que disponibilizam dados de O&M através da publicação de relatórios periódicos, avaliou-se a turbina eólica típica, e os seus componentes críticos foram identificados.

Gráfico 1  
Tempo de indisponibilidade por falha, adaptado (Faulstich et al, 2009)



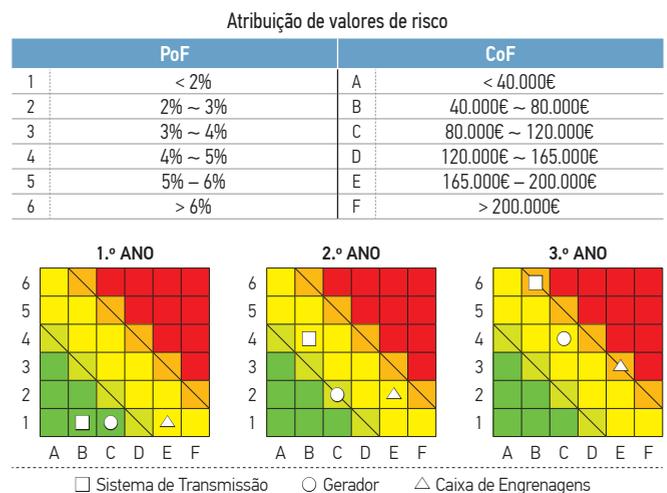
A caixa de engrenagem, o gerador e o sistema de transmissão são os componentes considerados críticos, na medida em originam os maiores tempos de indisponibilidade por falha, quando comparados com os outros componentes.

Dados reais de eventos de falha dos componentes críticos provenientes de 77 turbinas do mesmo fabricante foram analisados com recurso ao software Weibull++ da Reliasof. A distribuição de Weibull 2P foi considerada apropriada e os parâmetros que refletem o comportamento do padrão de falhas, ( $\beta$ ) e ( $\eta$ ), foram determinados. Foi igualmente calculada a função probabilidade de falha (*PoF*) destes eventos para os vários tempos de missão correspondentes aos 20 anos de período de vida projetado.

A consequência é definida como o resultado da concretização de um evento indesejável, i.e., acontecimento de falha (*CoF*). No âmbito do projeto RIMAP, são sugeridas três avaliações numa metodologia para a determinação das *CoF* em cada uma destas áreas:  $CoF = CoF(\text{Saúde e Segurança}) + CoF(\text{Ambiental}) + CoF(\text{Negócio})$ . Estes eventos de falha foram avaliados e traduzidos em termos financeiros de acordo com o modelo adotado e elaborado um “ranking” destas consequências. De acordo com este modelo, para o sistema de transmissão, caixa de engrenagens e

gerador das turbinas em estudo, as consequências destes eventos implicam cerca de 68.000€, 166.700€ e 88.700€, respetivamente. Após a quantificação destes eventos, foram calculados os valores de risco. O risco é definido como a combinação da probabilidade e da(s) consequência(s) da ocorrência do evento de falha. Esta combinação determina o risco operacional; como a probabilidade de falha varia de forma específica com o tempo, o valor do risco vai analogamente evoluir de forma particular, acompanhando o aumento da *PoF*. A especificação do risco admissível é da responsabilidade do investidor ou operador do parque. Foram apresentados os resultados numa matriz de risco.

Ilustração 1 – Evolução do risco nos primeiros três anos



Mediante a especificação de risco admissível são aconselhadas ações de inspeção de forma a mitigar o risco, integrando estas atividades nas estratégias de manutenção de modo a otimizar a fiabilidade operacional das turbinas desenvolvendo-se uma ferramenta de apoio à decisão baseada em modelos de *RBI*. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

## 5.º CONGRESSO NACIONAL DE BIOMECÂNICA

Organização conjunta do Laboratório de Biomecânica do Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Instituto de Engenharia Mecânica – Pólo FEUP, Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial e Sociedade Portuguesa de Biomecânica, o 5.º Congresso Nacional de Biomecânica decorrerá em Espinho, nos dias 8 e 9 de fevereiro de 2013. O progresso na investigação em diversas áreas da Biomecânica tem conduzido ao desenvolvimento de importantes aplicações com relevância nos domínios da medicina, do desporto, da ergonomia, da biologia, entre outros. Como resultado desta evolução e no sentido de promover contactos entre as várias equipas de investigação tiveram lugar dois encontros

nacionais, em Martinchel e Évora, que decorreram com grande sucesso. Foi também reabilitada a Sociedade Portuguesa de Biomecânica e organizado, posteriormente, o 3.º Congresso Nacional de Biomecânica, que decorreu em Bragança em 2009. Neste seguimento, foi com naturalidade que em 2011, em Coimbra, decorreu a quarta edição do evento. O Congresso Nacional de Biomecânica pretende, assim, constituir-se como um fórum de discussão da comunidade científica nacional que se dedica ao trabalho e pesquisa nas diversas áreas da Biomecânica, para partilhar os trabalhos de investigação desenvolvidos. Serão aceites artigos em todas as áreas da Biomecânica, nomeadamente: Biomecânica dos Tecidos, Biomecânica



Ortopédica, Biomecânica de Reabilitação, Órgãos Artificiais, Biomecânica Orofacial, Biomecânica do Crânio e Coluna, Biomecânica Cardiovascular, Biofluidos e Hemodinâmica, Biomecânica Respiratória, Biomecânica do Sistema Músculo-esquelético, Biomecânica da Lesão/Impacto, Biomecânica Ocupacional, Biomecânica Desportiva, Cirurgia Assistida por Computador, Engenharia dos Tecidos, Mecanobiologia, Biomecânica Celular e Molecular, Biomateriais, Biomecânica na Natureza, Mecânica Experimental em Biomecânica e Ensino da Biomecânica.

> [Mais informações sobre o Congresso podem ser obtidas em www.spbiomecanica.com/congresso/5/?pag=index](http://www.spbiomecanica.com/congresso/5/?pag=index)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

## XI CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA

O XI Congresso Ibero-Americano de Engenharia Mecânica – CIBEM 2013 terá lugar na cidade de La Plata, Argentina, entre os dias 11 e 14 de novembro de 2013. O CIBEM é um Congresso bienal promovido pela Federação Ibero-Americana de Engenharia Mecânica e conta com a participação de professores, investigadores, profissionais e alunos de Engenharia Mecânica. Fórum de discussão no âmbito da Engenharia Mecânica, abrange temas clássicos e atuais como biomecânica, imagem, novos materiais, micro e nanotecnologias, microfluidos, novas fontes energéticas, novos conceitos no desenvolvimento de produto, mecânica computacional, mecânica experimental e modelações avançadas, entre outros. Ciências Aplicadas à Engenharia Mecânica, Desenho e Conceção de Máquinas e Componentes, Fabricação de



Componentes e Máquina, Exploração de Máquina e Métodos e Técnicas para a Formação em Engenharia Mecânica constituem as principais temáticas deste Congresso. Os interessados podem submeter os seus resumos até 31 de março de 2013.

As edições anteriores tiveram lugar em Madrid, Espanha (1993), Belo Horizonte, Brasil (1995), Havana, Cuba (1997), Santiago do Chile, Chile (1999), Mérida, Venezuela (2001), Coimbra, Portugal (2003), Cidade do México, México (2005), Cusco, Peru (2007), Las Palmas, Espanha (2009) e no Porto, Portugal (2011).

> **Informações complementares estão disponíveis em** [www.ing.unlp.edu.ar/congresos/~cibim2013/pt](http://www.ing.unlp.edu.ar/congresos/~cibim2013/pt)

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

PAULA CASTANHEIRA DINIS • paula.dinis@dgeg.pt

**MELHOR ESTÁGIO**  
2012



**TEMA**  
**AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS: O CASO DAS TERMAS DE MONTE REAL**

**AUTORA**  
**ENG.ª CATARINA BIANCA PEREIRA RODRIGUES**

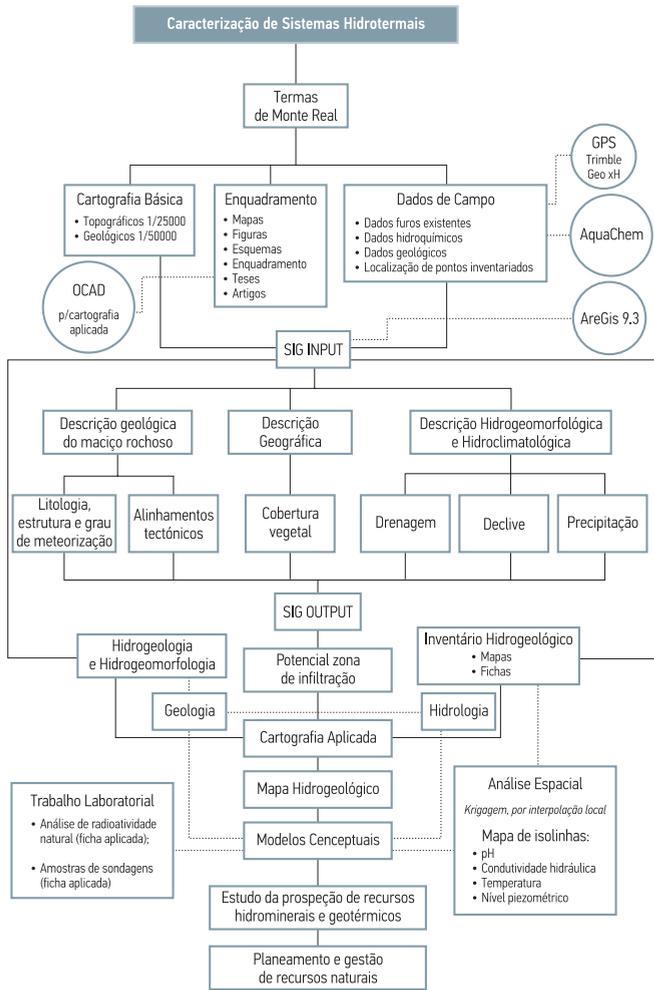
**ORIENTADOR**  
**ENG. JOSÉ ANTÓNIO SIMÕES CORTEZ**

Este projeto teve o seu desenvolvimento na empresa TARH – Terra, Ambiente e Recursos Hídricos, Lda., sob a orientação do Prof. Doutor José Martins Carvalho e do Prof. Doutor Eng. José António Simões Cortez. O tema geral desta nota incide na problemática da importância da conceptualização hidrogeológica para apoiar o projeto de captações de água e as suas implicações na prática da geoengenharia e na gestão de recursos hídricos subterrâneos. A área estudada refere-se às Termas de Monte Real, localizada nos arredores de Leiria.

A investigação desenvolvida seguiu um plano previamente delineado que assentou na recolha sistemática de elementos bibliográficos existentes (e.g., relatórios técnico-científicos, cartografia, publicações...) sobre a

área em estudo. A partir da análise preliminar dessa informação, procedeu-se no terreno à inventariação hidrogeológica relevante (e.g. nascentes, furos, charcas, poços...). Os estudos hidrogeológicos de superfície e de sub-superfície efetuados na área em estudo permitiram reconhecer em afloramento o estado de alteração e da fraturação dos maciços. Na caracterização e descrição da área recorreu-se às técnicas básicas de hidrogeologia aplicada (e.g., Fetter 2001; Assaad et al., 2004). A terminologia utilizada na caracterização dos maciços rochosos refere-se ao Committee on Fracture Characterization and Fluid Flow (1996). Em gabinete foi desenvolvida uma ficha de inventário hidrogeológico. Para a georreferenciação dos elementos de terreno foi utilizado o GPS Trimble

**Fluxograma sintético da investigação adotada**



GeoXH 2008 de alta precisão. Na digitalização dos mapas de cartografia regional e local, foi utilizado o programa "OCAD for Cartography version 9.7.0" e outros programas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), tais como, o ArcGIS 9.3 da ESRI. Este último funcionou como o programa de base para todo o projeto e no qual se elaborou a maior parte da cartografia vetorial.

A área em estudo é caracterizada pela existência de sistemas aquíferos, relacionados com formações calcárias e detríticas.

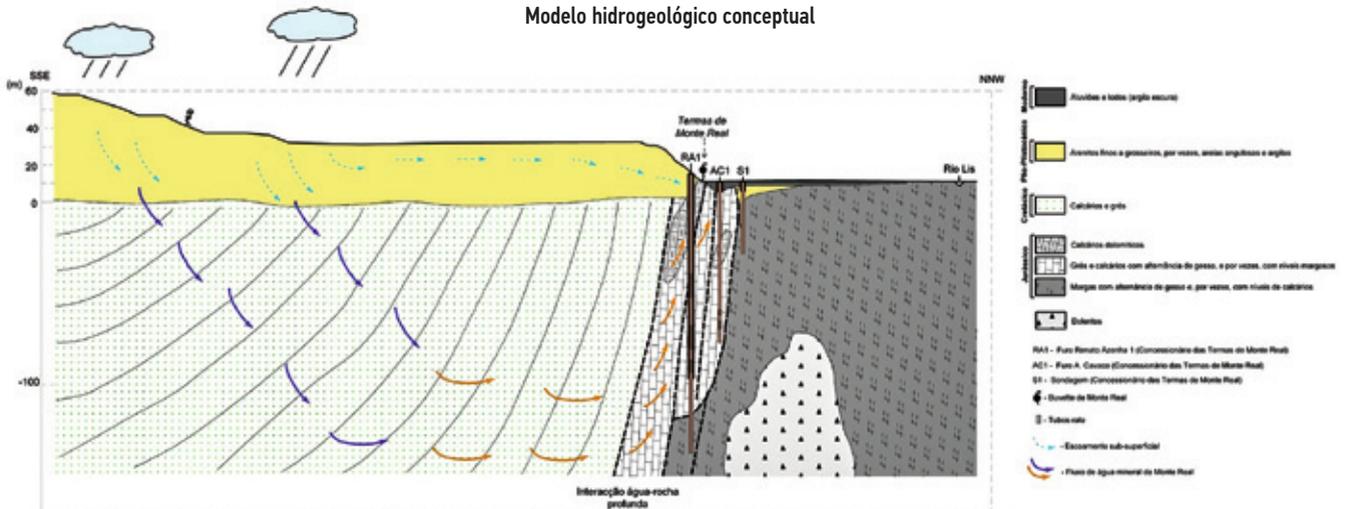
A água mineral de Monte Real é sulfatada cálcica, hipersalina, levemente alcalina e tem temperatura de emergência entre 18° e 19°C. Tem cheiro sulfúreo e sabor selenitoso. A mineralização total é de 2658 mg/L, a condutividade é de 3450 µScm<sup>-1</sup> e o pH próximo de 7,2.

O modelo conceptual destas águas pode ser configurado dentro dos parâmetros seguintes à luz da tipologia físico-química da água (sulfúrea, sulfatada cálcica, praticamente sem termalidade): (i) a termalidade modesta é conferida pelo percurso a profundidades de 200 a 300 m; (ii) o teor de sulfato de cálcio pela circulação em níveis predominantemente gipsíferos; (iii) a sulfuração pela circulação em ambiente redutor, em contacto com os materiais lodosos e turfosos que servem de camada confinante dos calcários dolomíticos na zona de descarga.

As emergências das águas do sistema hidromineral localizam-se na Orla Meso-Cenozóica Ocidental Portuguesa e desenvolvem-se ao longo de uma estrutura diapírica sigmoidal, com uma orientação geral N-S. Na parte terminal do circuito hidromineral ocorre contacto direto com as formações margosas e evaporíticas Hetangianas (Margas da Dagorda). Um fator diferenciador é a temperatura; sendo a água das Termas de Monte Real, de ciclo hidrogeológico relativamente curto e, circulando em arenitos, é muito menos mineralizada que outras águas termais associadas à tectónica diapírica.

A cartografia SIG foi aplicada nesta área, como uma solução de armazenamento de hidro/geo-dados e contribuiu no apoio à decisão na gestão do sistema hidromineral de Monte Real, permitindo uma atualização constante da base de dados criada e o reconhecimento/previsão de setores potencialmente impactantes para a utilização das águas, bem como de eventuais alterações hidroquímicas das águas subterrâneas. **ING**

**Modelo hidrogeológico conceptual**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

## ESTRATÉGIA NACIONAL DOS RECURSOS GEOLÓGICOS

Através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2012, de 11 de setembro, foi aprovada a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos – Recursos Minerais, a qual tem como objetivo criar as condições para a consolidação de um quadro legal e institucional eficiente, que integre as vertentes económica, social e ambiental numa ótica de sustentabilidade.

No âmbito dos objetivos aqui traçados prevê-se que até final do primeiro

trimestre de 2013, grande parte da legislação relativa aos recursos geológicos seja revista, ajustando-a aos objetivos da Estratégia. Serão revistos sete diplomas, sendo prioritária a revisão da Lei de Bases dos Recursos Geológicos, Decreto-Lei n.º 90/90, de 16 de março.

Pretende-se adequar aos desafios atuais um regime jurídico abrangente, que confira à disciplina jurídica aplicável ao universo do setor dos recursos geológicos a necessária coerência e sistematização. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

## RECURSOS MINERAIS COM POTENCIAL POR EXPLORAR

O Ministro da Economia e do Emprego, Doutor Álvaro Santos Pereira, reafirmou recentemente o compromisso do Governo português em transformar Portugal no país “mais competitivo, a nível mineiro, de toda a Europa”, até 2020, apostando na formação profissional, mas sobretudo através de “fortes incentivos fiscais e financeiros para as empresas nacionais e estrangeiras investirem nos recursos naturais”, afirmou na Comissão de Orçamento, Finanças e Administração Pública. A reindustrialização do País e o desenvolvimento industrial constituem um dos cinco eixos estra-

tégicos do Governo, disse Santos Pereira, sublinhando não ter “a mínima dúvida” de que existirão “centenas de milhões de euros de investimentos nos próximos anos no setor mineiro, no gás e no petróleo”, assegurando que estão já assinados “mais de 100 contratos” para esse efeito.

Em meados do ano, também o Secretário de Estado do Mar, Eng. Manuel Pinto de Abreu, havia reafirmado o potencial do País nestas áreas. Sobre o Mar, em concreto, perspetivou poder “render 60 mil milhões de euros por ano, em cobre, cobalto e níquel”. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

## 23<sup>RD</sup> INTERNATIONAL MINING CONGRESS AND EXHIBITION OF TURKEY

Irá realizar-se de 16 a 19 de abril de 2013, em Antalya na Turquia, o 23.º Congresso Mineiro Internacional – IMCET 2013, organizado pela Ordem dos Engenheiros daquele país. Este evento de periodicidade bianual, cuja tradição remonta a 1969, é o mais conceituado da Turquia, regis-

tando desde sempre elevados níveis de participação e qualidade técnica e científica, reconhecidos a nível mundial. O Congresso proporcionará uma oportunidade para a troca de experiências técnicas e científicas na indústria mineira a nível mundial, permitindo traçar estratégias para o

desenvolvimento do setor dos recursos minerais face aos atuais desafios tecnológicos, sociais e económicos da sociedade.

> [Mais informações disponíveis em www.imcet.org.tr/defaulten.asp](http://www.imcet.org.tr/defaulten.asp)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

## XI JORNADAS TÉCNICAS DA ANIET

Realizou-se no dia 14 de novembro, nas instalações do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), em Lisboa, mais uma edição das Jornadas Técnicas da Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora – ANIET.

A iniciativa contou com a colaboração das entidades que tutelam os recursos geológicos, bem como de empresas do setor, permitindo a partilha de informações, experiências e iniciativas, tendo por objetivo a valorização dos recursos geológicos portugueses e o incentivo ao empreendedorismo. A sessão de abertura contou com as presenças do Eng. Ricardo Amaral Pinto, em representação do Secretário de Estado da Energia, do Eng. Vitor Albuquerque, Presidente da Direção da ANIET, e da Eng.ª Teresa Ponce de

Leão, Presidente do LNEG. Das diversas comunicações apresentadas, destaque para a “Estratégia Nacional para os Recursos Minerais e Perspetivas do Setor Mineiro em Portugal”, pelo Eng. Carlos Caxaria, Subdiretor-geral da Direção-geral de Energia e Geologia, o “Plano Estratégico para o Setor dos Agregados em Espanha 2012-2025”, por César Luaces Frades, Diretor-geral da FDA – Federación de Áridos (Espanha), e duas comunicações sobre explosivos intituladas “Detonadores Eletrónicos no Contexto das Obras de Escavação Mineira”, pelo Prof. Pedro Bernardo, Diretor Técnico e Comercial da ORICA Mining Services Portugal, S.A., e “Tecnologias de Aplicação de Explosivos para Exploração Mineira de Interior e a Céu Aberto”, pelo Eng. Filipe Tavares de Melo, Diretor Comercial da MaxamPor S.A.

O debate, conclusões e sessão de encerramento foram presididos pelo Eng. Vitor Albuquerque. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

## IST COM NOVO MESTRADO EM ENGENHARIA DE PETRÓLEOS

**P**ela primeira vez em Portugal foi criado um Mestrado em Engenharia de Petróleos na sequência da crescente procura, por parte das operadoras, de soluções tecnológicas inovadoras e de técnicos qualificados. Trata-se de um curso de segundo ciclo, desenhado para alunos com uma licenciatura em Engenharia ou Geologia que pretendam especializar-se em áreas tecnológicas do “upstream” (da caracterização à engenharia de reservatórios, passando pela gestão e otimização da produção). O curso assenta num corpo docente com vasta experiência industrial e em investigação científica, o que permite dispor de um conhecimento

muito atual sobre os desafios e problemas da Indústria. Esta vantagem é potenciada pelas excelentes relações com a comunidade científica e indústria nacional e internacional, que garantirá aos alunos a possibilidade de realização de estágios curriculares.

O curso, lecionado pelo Instituto Superior Técnico (IST), em Lisboa, encontra-se acreditado pela A3ES – Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior, estando a decorrer a sua primeira edição, que teve assinalável procura com cerca de 50 candidatos para um *numerus clausus* de 20 alunos. **ING**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

CRISTINA GAUDÊNCIO • cristina@eq.uc.pt

**MELHOR  
ESTÁGIO  
2012**



**TEMA  
INTERNACIONALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS  
DE GERAÇÃO DE AZOTO E OXIGÉNIO**

**AUTORA  
ENG.ª GRAÇA PEREIRA**

**ORIENTADOR  
ENG. CARLOS GONÇALVES**

**A**pós a conclusão da formação em Engenharia Química pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi realizado um estágio na empresa Sysadvance – Sistemas de Engenharia S.A. O estágio teve como principais objetivos a integração na empresa, o contacto com a área comercial, elaboração de propostas técnicas e conteúdos para a área comercial e marketing, e a certificação dos equipamentos como dispositivos médicos. Decorreu de outubro de 2010 a junho de 2011.

A Sysadvance é uma empresa portuguesa. Tendo sido criada em 2002, trata-se de uma *spin off* da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Departamento de Engenharia Química - que tem como principal ocupação o desenvolvimento, conceção e construção de equipamentos de cariz tecnológico, especializados na separação de gases. Os principais produtos comer-

cializados pela Sysadvance são geradores de azoto e oxigénio a partir de ar comprimido por tecnologia PSA - Pressure Swing Adsorption. O azoto é um gás inerte utilizado em cerca de 80% da indústria para inertizar, protegendo dos efeitos oxidantes do oxigénio presente no ar. A lista de aplicações é, assim, enorme, tendo como exemplos a indústria alimentar - embalagem em atmosfera modificada; nos vinhos é utilizado para transfeção por azoto nos depósitos de vinho e para engarrafamento -, aviação, enchimento de pneus, injeção de plásticos e indústria petrolífera, quer nas refinarias, quer no transporte marítimo do petróleo bruto e alimentos. O oxigénio

tem como principais utilizações o tratamento de águas, oxigenação de águas para piscicultura, aumento da temperatura em fornos de combustão para a indústria vidreira e como gás médico para clínicas veterinárias e hospitais.



O estágio centrou-se na internacionalização dos produtos produzidos pela empresa, quer a nível comercial, com o acompanhamento de distribuidores, quer a nível de divulgação e marketing, com o desenvolvimento de conteúdos e participação em feiras internacionais. Durante o período de estágio, a empresa avançou com a certificação pelas normas ISO 9001 e ISO 13485, que terminou em agosto, e com a certificação médica segundo a Diretiva 93/42/CE dos geradores de oxigénio como dispositivos médicos do tipo IIB, permitindo assim a instalação de sistemas de geração de oxigénio por PSA em hospitais, clínicas e outras unidades de saúde. Como referido, o estágio permitiu também marcar presença em diversas feiras internacionais, nomeadamente em Espanha, Alemanha, França e Chile, entre outras, constituindo um método eficaz de contactar com o mercado e indústria.

Os objetivos do estágio foram concretizados com sucesso. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

## ADÉLIO MENDES DISTINGUIDO COM “ADVANCED RESEARCH GRANT”

**O** Eng. Adélio Mendes, Professor do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi recentemente distinguido com uma bolsa “Advanced Research Grant” de 2 milhões de euros, atribuída pelo European Research Council. O projeto candidatado pretende inovar o desenvolvimento de células fotovoltaicas sensibilizadas com corante.

Na última década, as tecnologias fotovoltaicas (PV) surgiram como potencialmente relevantes para a geração de eletricidade. No entanto, até agora a tecnologia do PV tem sido dominada por dispositivos de silício apesar de esta tecnologia ser ainda cara. A diversificação de tecnologias neste domínio é muito importante a fim de contribuir para um setor PV forte na Europa, capaz de satisfazer as diferentes necessidades, com custos competitivos. As células solares sensibilizadas com corante (DSC – Dyesensitized Solar Cell), também conhecidas como células solares de Grätzel, são células fotovoltaicas de filme fino que, devido ao seu baixo custo de fabricação, capacidade de utilizar radiação difusa e direta de forma eficiente e devido à sua aparência estética, semitransparência e possibilidades de cor, são vistas como uma tecnologia muito promissora especialmente para aplicações em edifícios (BIPV – Building Integrated Photo Voltaic).

Apesar do seu grande potencial, as DSC ainda não estão disponíveis a nível comercial. Torna-se necessária a realização de vários desenvolvimentos; o presente projeto visa dar resposta a três limitações principais: encapsulamento estanque e durável, aumento da condutividade elétrica do substrato de vidro e maior eficiência energética. Recentemente, o Prof.



Figura 1 – Imagem conceptual de um painel solar DSC

Adélio Mendes propôs um novo tipo de selagem a vidro assistida com laser. No âmbito do projeto, esta nova abordagem será estudada e otimizada. Será ainda desenvolvida uma nova aproximação para diminuir drasticamente a resistência elétrica dos substratos, razão de uma perda significativa de eficiência das células comerciais. O projeto prevê o desenvolvimento de módulos de DSCs 30 x 30 cm<sup>2</sup>, contendo cinco células individuais, e a incorporação de nove destes módulos num sistema de vidro duplo com aproximadamente 1 m<sup>2</sup> de área. A eficiência deste painel deverá ser superior a 8% e ter um tempo de vida útil de pelo menos 20 anos. O projeto propõe ainda o desenvolvimento de células laboratoriais DSC com uma eficiência mínima de 13%. Esta eficiência deverá ser alcançada com recurso a *quantum-dots* de carbono para a recolha da energia solar e a um fotoelétrodo nanoestruturado mais eficiente. **ING**

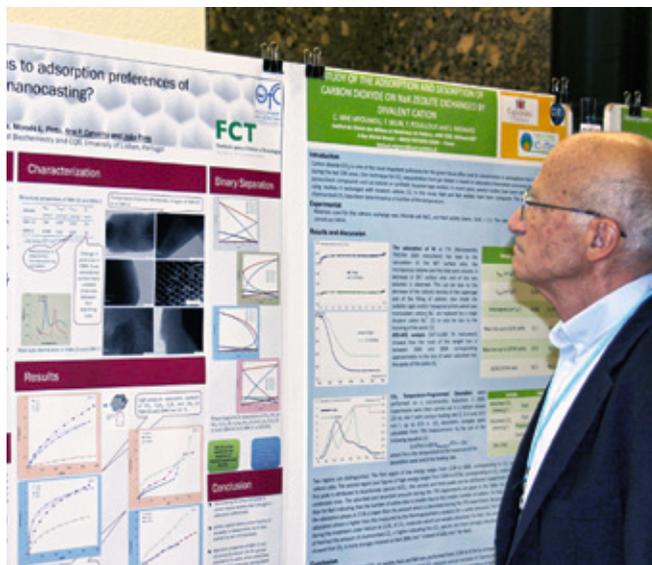
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

## HOMENAGEM A FERNANDO RAMÔA RIBEIRO



**D**ecorreu nos dias 8 e 9 de outubro, no Salão Nobre do Instituto Superior Técnico (IST) em Lisboa, o Simpósio de Homenagem ao Prof. Fernando Ramôa Ribeiro, subordinado ao tema “From the Active Site to the Process”, apoiado pela Ordem dos Engenheiros.

Fernando Ramôa Ribeiro, falecido em 29 de agosto de 2011, dedicou toda a sua vida científica à catálise, e em particular à catálise por zeólitos, domínio em que criou um grupo de investigação dinâmico, com uma elevada produtividade quer a nível de formação de recursos humanos, em particular ao nível de doutoramentos, quer ao nível de publicações e de organização de encontros internacionais. Foi este grupo de investigadores que decidiu organizar o Simpósio como forma de homenagear a memória deste Professor e Cientista. A atividade científica de Ramôa Ribeiro deu origem a uma vasta rede de contactos que, de certa forma, se reuniu neste simpósio em sua memória. A sessão de abertura contou



Jacques Védrine, um dos colaboradores de longa data de Ramôa Ribeiro, numa sessão de *posters* do simpósio



Intervenção do Ministro da Educação e Ciência na cerimónia de abertura do Simpósio

com a presença, entre outras personalidades, do Ministro da Educação e Ciência, do Presidente do Conselho Geral e do Reitor da Universidade Técnica de Lisboa e do Presidente do IST que, para além da representação institucional, trouxeram os seus testemunhos do relacionamento com o Professor Ramôa Ribeiro ao longo das suas carreiras na área do Ensino Superior e da Ciência em Portugal. A sessão contou ainda com a presença do Embaixador de França em Portugal, num reconhecimento ao trabalho desenvolvido por Ramôa Ribeiro em prol da colaboração científica e académica entre os dois países.

No plano científico, os trabalhos dividiram-se entre um conjunto de comunicações por destacados membros da comunidade científica ligada à catálise a nível europeu e nacional, e um conjunto de apresentações ligadas a empresas da área da Química que em Portugal e em França colaboraram com Ramôa Ribeiro e a sua equipa. As apresentações científicas contaram com personalidades como Michel Guisnet, orientador do doutoramento do Prof. Ramôa Ribeiro, Michel Che (Universidade Pierre et Marie Curie), Johan Martens (Universidade Católica de Louvain), Jean-Pierre Gilcon (Universidade de Caen), José Luís Figueiredo (FEUP),

Mariette Pereira (Universidade de Coimbra) e Armando Pombeiro (IST/UTL) e cobriram temas desde a síntese e caracterização de novos materiais até às aplicações em processos industriais, de acordo com o tema geral do Simpósio.

Entre as empresas participantes, destacam-se a Galp Energia, a CUF e o Instituto Francês dos Petróleos e a Petrobras. Nas comunicações dos representantes destas empresas ficou patente a necessidade do desenvolvimento da colaboração entre a Academia e o tecido Industrial, sempre incentivada por Ramôa Ribeiro, e que recentemente deu origem à criação pela Galp Energia, na refinaria de Sines, de um pólo de investigação precisamente dedicado ao Prof. Ramôa Ribeiro. Os trabalhos contaram ainda com a apresentação de cerca de meia centena de *posters* originários de grupos de investigação de vários países, com particular incidência para os jovens investigadores que, de alguma forma, estiveram ligados aos trabalhos de investigação do homenageado.

> [Mais informações sobre o Simpósio encontram-se disponíveis em http://sccr.ist.utl.pt](http://sccr.ist.utl.pt)



Esquema de uma estrutura de um zeólito em primeiro plano na mesa do simpósio e Vicente Córtez que se prepara para moderar uma das sessões

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA **NAVAL**

TIAGO SANTOS • t.tiago.santos@gmail.com

**MELHOR  
ESTÁGIO  
2012****TEMA  
MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO NAVAL****AUTOR  
ENG. TIAGO MANUEL FERNANDES  
TERROSO LOPES DE CARVALHO****ORIENTADORES  
ENG. ANTÓNIO CORREIA RODRIGUES e  
ENG. EMANUEL SOUSA MOTA**

**E**ste resumo refere-se ao estágio para ingresso no Colégio de Engenharia Naval da Ordem dos Engenheiros, efetuado no Departamento de Projeto da Lisnave – Estaleiros Navais, S.A. Este departamento tem como missão dar apoio técnico, principalmente ao setor de Produção na atividade de reparação naval, bem como colaborar com os outros setores do estaleiro na resolução de problemas técnicos diversos nas áreas de manutenção e melhoramento das suas infraestruturas.

O primeiro tipo de trabalho é bem exemplificado por meio do estudo efetuado de uma patola para a elevação de uma estaca de ancoragem de uma draga. Esta havia sofrido uma avaria na sua estaca de ancoragem com peso de 105 t. O estaleiro fez a reparação da estaca e sua instalação a bordo. Para a fase de instalação da estaca elaborou-se um plano de montagem que consistiu na utilização do Pórtico de 500 t na sua capacidade máxima de elevação de 86 m relativamente ao fundo da doca.

Estando a altura do ponto de destino da estaca a 23.8 m de altura e sendo o comprimento da estaca de 55 m, foi necessário elaborar um estudo sobre a disposição otimizada de cabos para suspender a carga, de forma que permitisse movimentar a carga ao seu destino com uma folga de 1,5 m. Devido à configuração da estaca e à sua posição de estiva para reparação, o plano de montagem consistiu na elevação da estaca na horizontal e sua rotação até chegar à posição vertical. Para tal operação, foi necessário conceber um ponto fixo (patola) de suspensão na estaca que permitisse dois movimentos simultâneos, o de suspender e o de rodar sobre si mesmo. A localização do ponto fixo (patola) na estaca foi

escolhido acima do centro de gravidade da mesma quando esta se encontra na vertical. A conceção da patola centrou-se na minimização de esforços de torção, esforços de corte, esforços de tração e do momento fletor. Realizou-se o dimensionamento da patola através de cálculo manual, tendo em conta as tensões nos materiais em consequência das forças aplicadas ao ponto fixo durante a manobra de suspensão e rotação. Realizou-se também um estudo da resistência estrutural (momento fletor) da estaca para ser submetida a este plano de montagem. Adicionalmente, realizou-se um estudo em elementos finitos para da patola, por meio do qual se confirmou os cálculos realizados manualmente e permitiu verificar a distribuição de tensões na patola.



A eclusa tem uma comporta que faz a separação da bacia de enchimento das águas exteriores. As plataformas de docagem são, para efeitos práticos, comparáveis a docas secas, delas se distinguindo apenas por serem construídas praticamente ao nível do solo e não nele enterradas. Neste trabalho, desenvolveu-se um estudo com vista a encontrar uma explicação técnica para o “adormecimento” da comporta da eclusa durante as operações de abertura (abatimento da comporta) para entrada e saída de navios. Iniciou-se o estudo com um trabalho de campo composto por uma observação do funcionamento da comporta e inspeção ao seu interior, visando a recolha de informação sobre as aberturas existentes nos elementos estruturais, porquanto

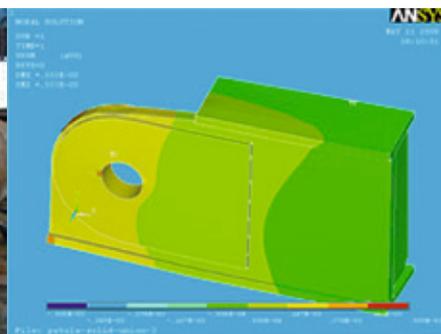


Figura 1 – Modelação em elementos finitos da patola

Como exemplo do segundo tipo de actividades, efetuou-se um estudo do comportamento da comporta da eclusa do Hydrolift da Lisnave. O sistema Hydrolift para docagem de navios é constituído por uma eclusa que, atuando como um elevador hidráulico, permite elevar o navio, desde o nível do rio Sado, para o docar numa das três plataformas ao nível do terrapleno do estaleiro e depois para executar a operação inversa.

a não existência de aberturas poderia provocar a retenção do ar, aumentando assim a impulsão da comporta.

Constatou-se que a quantidade de aberturas era insuficiente, sendo visível a diferença do estado da superfície do interior que estava molhada e aquela onde ficavam aprisionadas as bolsas de ar que se apresentava seca. Com base nos dados de projeto da comporta sobre o comportamento

das operações de abertura e fecho, fez-se uma comparação do momento de derrube original e do momento de derrube com a existência de bolsas de ar. O objetivo desta comparação passava por verificar se o momento de impulsão originado pelas bolsas de ar teria, quantitativamente, a magnitude suficiente para provocar o “adormecimento” da comporta. Constatou-se que as bolsas de ar prejudicavam o momento de derrube e por isso prosseguiu-se o estudo no sentido de encontrar uma solução técnica para minimizar o efeito da existência de bolsas de ar.

Foram, então, propostas duas soluções técnicas de criação/dimensionamento de novas aberturas para passagem do ar e calculou-se o impacto benéfico das novas passagens de ar, através do cálculo dos momentos de derrube. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## TRANSPORTE FLUVIAL DE MINÉRIO DE FERRO NO RIO DOURO

Ao longo do último ano, o Governo tem vindo a negociar a exploração das jazidas de minério de ferro localizadas no concelho de Torre de Moncorvo. A Secção de Transportes da Sociedade de Geografia organizou no passado dia 11 de outubro uma sessão sobre a “Navegação no Rio Douro e o Transporte Fluvial do Minério de Moncorvo”. A sessão contou com diversas apresentações, cada uma delas focada numa vertente concreta de um problema eminentemente interdisciplinar que apresenta elevada complexidade técnica, tocando simultaneamente as Engenharias de Minas, Civil, Naval e Mecânica.

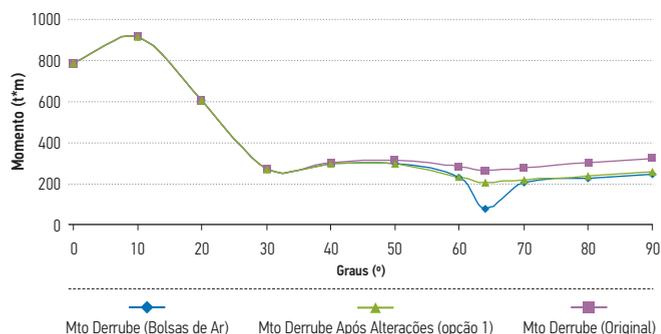
O Engenheiro Naval Óscar Mota, a quem se deve esta iniciativa, realizou a apresentação introdutória ao tema. Nesta, foram mencionados diversos estudos realizados no passado e apontada a possibilidade do escoamento do minério ser efetuado por uma frota de navios rio-mar com 84 m de comprimento e 2.200 t de porte útil, dimensões máximas permitidas pela dimensão das atuais eclusas das cinco barragens existentes. Estes navios constituiriam a classe Douromax de navios graneleiros rio-mar, assegurando o transporte do minério até Leixões ou Aveiro, constituindo uma excelente encomenda para a indústria naval portuguesa.

O Eng. Joaquim Gonçalves, representando o IPTM, alertou para algumas condicionantes da navegação no rio Douro, nomeadamente a necessidade de modernizar as eclusas, de implantar o sistema AIS e ajudas rádio permitindo a navegação noturna, de melhorar a balizagem e elaborar cartas náuticas atualizadas, de desenvolver planos de segurança e emergência e de alargar, aprofundar e regularizar o canal navegável. Frisou também a necessidade de acautelar a navegação fluvial turística, que representa uma atividade em franca expansão e de elevado valor acrescentado, importando conciliar esta com uma hipotética navegação de transporte fluvial de minério, evitando a saturação das eclusas por excesso de tráfego.

O Eng. Diniz da Gama debruçou-se sobre as reservas minerais de Torre de Moncorvo, avaliadas em 110 milhões de toneladas. Seria necessária uma unidade de concentração do minério em Torre de Moncorvo, pelo que o minério seria transportado sob a forma de concentrado. O transporte poderia ser efetuado por via fluvial, ferroviária ou pelo denominado mineroduto.

As experiências de operação de minerodutos a nível mundial, em particular no Brasil, apontam para elevados impactos ambientais, económicos, consumo de água e a possibilidade de ocorrerem ruturas com o conse-

Figura 2 – Melhoria do momento de derrube após alterações



quente derrame de elevadas quantidades de minério e lamas. O transporte rodoviário está fora de questão dada a falta de capacidade das estradas para escoar os elevados volumes de minério a exportar. O transporte ferroviário é também uma possibilidade, mas seria necessário construir novas linhas férreas.

O Eng. Aires Ferreira, Presidente da Câmara Municipal de Torre de Moncorvo, focou a necessidade de existirem contrapartidas para o município pela exploração do minério e apontou para o facto de a exploração e escoamento do minério de Moncorvo constituírem, na realidade, um projeto a médio/longo prazo.

O Eng. Luís Peixeiro apresentou um completo estudo sobre a navegabilidade do rio Douro, incluindo alusão aos estrangulamentos existentes, à capacidade atual disponível e projetada, com base em diversos cenários de crescimento do tráfego, e uma análise do impacto e viabilidade do transporte fluvial de minério. Numa outra vertente da problemática, o Comandante Temes de Oliveira descreveu os aspetos relativos à segurança da navegação no rio Douro, identificando as necessidades atuais em termos de ajudas à navegação e qualificação das tripulações para as exigentes condições de navegação, com referência também a diversa legislação comunitária na área.

A sessão permitiu, em geral, concluir que é altura para efetuar estudos técnicos e económicos atualizados. Estes estudos necessitam de considerar também alguns aspetos não focados nesta sessão: o dimensionamento dos terminais fluviais e marítimos de carga e descarga do minério (cais, parques de armazenamento, maquinaria de movimentação de minério), a opção entre os portos de Aveiro e Leixões considerando as áreas disponíveis e os navios que podem praticar estes dois portos. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## ESTALEIROS NAVAIS DE PENICHE APOSTAM NA EXPORTAÇÃO PARA OS PALOP



Os Estaleiros Navais de Peniche têm vindo ao longo dos últimos anos a construir um conjunto de navios e embarcações diversificados para mercados africanos. Trata-se de um exemplo importante da tão necessária promoção das exportações nacionais para os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa (PALOP). Recentemente, foram construídos três navios para Moçambique, tecnicamente interessantes devido ao facto de se basearem no conceito das

lanchas de desembarque militares. Estes navios encontram-se especialmente adaptados às condições locais das costas e das margens dos rios africanos, onde não abundam as infraestruturas portuárias adequadas, pelo que a capacidade de desembarcar a carga em praias e margens de declive suave é uma vantagem importante.

Trata-se de um par de navios com 57 m de comprimento e 11 m de boca, para carga geral e contentores. Foi também construído um pequeno navio de passageiros (80) com 30 m de comprimento, baseado no mesmo tipo de conceito.

Um outro exemplo de nova construção realizada para África é a doca flutuante de 62 m recentemente concluída, destinada à reparação naval em Luanda, capaz de docar navios até cerca de 60 m de comprimento. Esta doca apresenta um interessante sistema de descida por meio do



enchimento dos tanques de lastro por gravidade e de subida por meio de bombas de esgoto submersíveis. O casco foi construído na Ucrânia, tendo o aprestamento sido realizado em Peniche, conforme é frequente na construção naval dos nossos dias.

De salientar que estas novas construções têm realizado com sucesso assinalável a longa viagem marítima, pelos seus próprios meios no caso dos navios, até à sua zona final de operação. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## ACORDO SOBRE SEGURANÇA DE NAVIOS DE PESCA OBTIDO NA CIDADE DO CABO

Realizou-se na África do Sul uma conferência diplomática que adotou um novo acordo sobre a Segurança de Navios de Pesca, que virá a ser conhecido como "Acordo da Cidade do Cabo de 2012 sobre a Implementação das Provisões do Protocolo de 1993 relativo à Convenção Internacional de Torremolinos para a Segurança de Navios de Pesca, 1977". Este acordo entrará em vigor 12 meses após a sua ratificação

por 22 Estados com não menos de 3.600 navios de pesca com mais de 24 m que operem no mar alto. A segurança de navios de pesca forma



também parte do mandato da IMO, mas os instrumentos internacionais nesta área não têm entrado em vigor devido a obstáculos diversos de natureza técnica e legal. Contudo, a pesca continua a caracterizar-se por um grande número de perdas de vidas humanas a nível mundial, pelo que importa melhorar as regras e regulamentos de segurança. Após verificação das condições de segurança dos navios de pesca à luz do

novo Acordo da Cidade do Cabo, o Certificado Internacional de Segurança para Navios de Pesca será emitido com menção ao referido acordo. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## EQUIPAMENTOS DE ENERGIA DAS ONDAS EM PORTUGAL

No precedente número da "Ingenium", edição de setembro/outubro (n.º 131), na notícia publicada no âmbito do Colégio Nacional de Engenharia Naval, relativa à entrada em fase de produção do equipamento de energia das ondas denominado Wave Roller, indicava-se que este equipamento se encontra "a produzir pela primeira vez em Portugal eletricidade a partir do movimento das ondas".

Recebemos entretanto do Eng. António Falcão um pedido de correção a este texto de modo a mencionar a central de energia das ondas da ilha do Pico, a qual se encontra assente na linha



de costa, e forneceu pela primeira vez energia elétrica à rede da ilha em 1999. Foi, a nível mundial, a primeira central de energia das ondas projetada para ser integrada permanentemente numa rede elétrica, tendo operado até hoje alguns milhares de horas.

Os estudos básicos, projeto, construção e monitorização da Central do Pico foram financiados pela Comissão Europeia no âmbito de vários projetos coordenados pelo Eng. António Falcão no Instituto Superior Técnico, em que participaram diversos parceiros portugueses (e dois estrangeiros). A Central do Pico, com uma potência instalada de 400 kW, é assim um produto de tecnologia essencialmente portuguesa, facto que muito se saúda. Acrescente-se que outros protótipos com diferentes tecnologias foram também testados em Portugal, sem grande sucesso ou continuidade produtiva. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

MARIA JOÃO HENRIQUES • mjoah@gmail.com

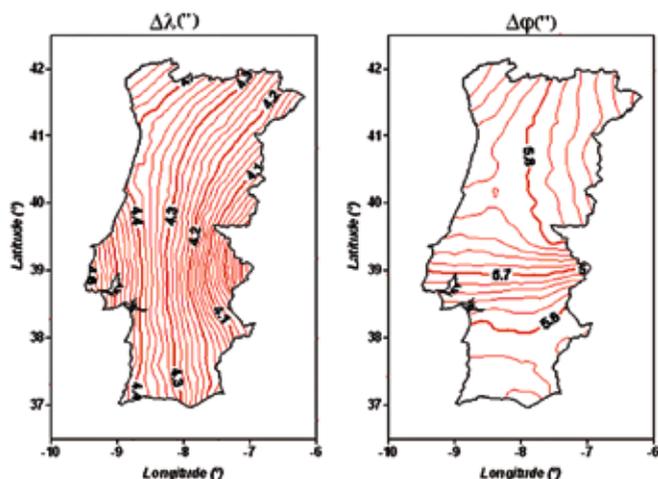
**MELHOR  
ESTÁGIO  
2012****TEMA**  
**ESTUDO DA METODOLOGIA PARA CONVERSÃO  
DE SISTEMAS DE COORDENADAS  
EM PORTUGAL****AUTOR**  
**ENG. DINIS MOREIRA BRITO DA FONSECA****ORIENTADOR**  
**ENG. ANTÓNIO JAIME GAGO AFONSO****INTRODUÇÃO**

A definição e transformação de coordenadas têm suscitado muitas dúvidas por parte dos utilizadores de informação geográfica, originando diversas discussões em fóruns e encontros, sendo talvez o tema mais discutido e debatido na área de Engenharia Geográfica.

Convencionalmente, as transformações de data, entre um Datum local (por exemplo os Data 73 e Lisboa) e um Datum global (por exemplo o Datum ETRS89), são realizadas pelos métodos de Molodensky (três parâmetros de translação) ou Bursa-Wolf (sete parâmetros, três de translação, três de rotação e um de fator de escala).

O método das Grelhas no formato NTV2, método este que usa a conversão com grelhas para transformação de data, está implementado em vários softwares de SIG. Sendo recente a sua aplicação em Portugal, tem por base o uso dos vértices da Rede Geodésica Nacional em que, mediante a sua posição observada por GPS, torna possível a determinação de diferenças de coordenadas geográficas entre o Datum global e o local por processos de interpolação locais, podendo assim ser criadas grelhas de diferenças de longitude e latitude, como mostra a Figura 1. Estas grelhas foram criadas com um espaçamento de um décimo de grau, de forma a cobrir Portugal Continental.

Figura 1 – Representação de isolinhas das diferenças de coordenadas (Datum Lisboa – ETRS89). Fonte: J. A. Gonçalves, CNCG 2009

**METODOLOGIA**

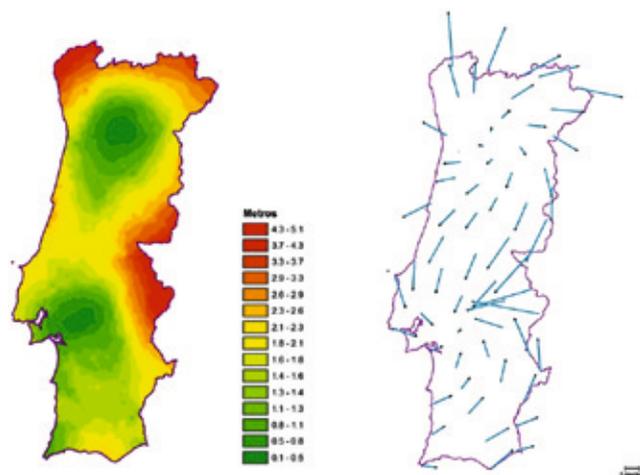
No decorrer do estágio no Instituto Geográfico do Exército foi proposto efetuar um estudo das soluções SIG existentes no mercado, tanto de softwares proprietários (ArcGIS e Manifold) como *Open-Source* (GvSig e Quantum GIS), visando unicamente a componente de conversão de sistemas de coordenadas. Foram tidos em consideração os métodos de transformação convencionais e o uso das grelhas NTV2, de forma a obter um estudo comparativo dos métodos de transformação de coordenadas usados em Portugal.

Para isso, foram utilizados os vértices geodésicos de 1.ª e 2.ª ordem, tendo como fonte de referência as coordenadas em ETRS89-PTTM06 adquiridas por GPS e aplicados os métodos das grelhas NTV2, de Molodensky e de Bursa-Wolf, a fim de se poder analisar e aferir qual o método mais preciso.

Para uma melhor perceção da distribuição espacial dos erros, foram gerados mapas das normas, direção e sentido dos mesmos.

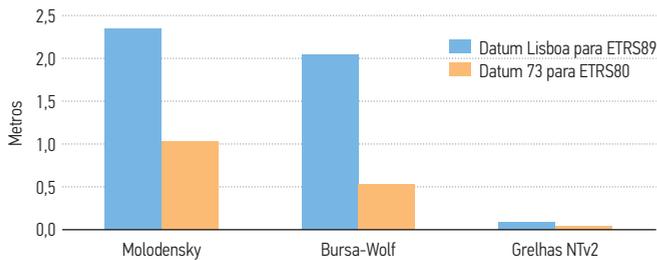
Na Figura 2, do lado esquerdo estão representadas as normas dos erros em Portugal Continental, através do uso dos Vértices Geodésicos. Do lado direito estão representadas vetorialmente as distâncias espaciais resultantes da diferença da transformação de coordenadas de alguns

Figura 2 – Norma dos erros (Esquerda) e vetores dos erros (Direita) pelo método Bursa-Wolf na transformação de Datum Lisboa para Datum ETRS89



Vértices Geodésicos para ETRS89, por diferentes métodos, tendo como comparação os Vértices Geodésicos da Rede Nacional Geodésica observados por GPS em ETRS89, de forma a ser perceptível o seu comportamento por todo território. Na Figura 3, apresentam-se os Erros Médios Quadráticos, por este ser um indicador de precisão, calculado em função das diferenças entre as coordenadas conhecidas e transformadas.

Figura 3 – Erros Médios Quadráticos para os diferentes métodos de transformação de Data



## CONCLUSÃO

É bem elucidativa a diferença de valores apresentados pelos diferentes métodos. No caso do método de Molodensky e Bursa-Wolf, os erros médios quadráticos são da ordem dos 2 metros para o uso do Datum Lisboa para ETRS89 e entre 0,5 e 1 metro, no caso do Datum 73. Se forem usadas as grelhas NTV2, estes valores caem consideravelmente para valores de 4 a 8 centímetros para o Datum 73 e Datum Lisboa, respetivamente.

A metodologia das grelhas NTV2 apresenta-se como um método de elevada precisão, dando origem a resultados muito melhores face aos métodos de Molodensky e Bursa-Wolf, devido à possibilidade de se ajustar localmente o que permite uma melhor modelação da rede geodésica em Portugal. É de todo aconselhável o seu uso e implementação nos softwares SIG, de forma a obter resultados de elevada precisão, especialmente quando exigível, como é o caso de trabalhos de grande escala, em zonas urbanas ou na criação de redes de apoio ligada à rede geodésica. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## Apontamento Histórico

# CONJETURAS SOBRE O ESTÁDIO DE ERATÓSTENES

JOÃO CASACA

Engenheiro Geógrafo, Investigador-coordenador do LNEC, Membro Conselheiro da OE

Este apontamento histórico pretende ilustrar algumas das dificuldades que se deparam a quem se interesse pela mais antiga estimativa da “circunferência” da Terra, levada a cabo pelo “Pai” da Geodesia (ver o Apontamento Histórico “Eratóstenes e o Calendário Solar”). Com efeito, embora Eratóstenes a tenha estimado em 252.500 estádios, existe uma grande controvérsia sobre o valor métrico do estádio por ele usado. Num apontamento histórico anterior (“O Pé Monetário e o Pé Ático”), atribuímos o valor de 30,8 cm ao pé grego comum e defendemos que o estádio de Eratóstenes, constituído por 600 pés gregos comuns, teria o valor de 184,8 m.

O sistema de unidades usado no antigo mundo helenístico era constituído (entre outras unidades) por dedos (daktilos), pés (pous) de 16 dedos, cúbitos (pexus) de 24 dedos, braços (orguia) de seis pés, etc. O estádio (stadion), com 600 pés, era a unidade náutica e itinerária terrestre, por excelência. Poderiam ser dedos, pés, cúbitos, estádios alexandrinos, áticos, eginéticos (de Egina), filetérios (de Filéter), jónicos, macedónicos, olímpicos, etc., de diferentes comprimentos, mas as relações eram constantes: um cúbito era sempre igual a um pé e meio, um estádio era sempre composto por 600 pés de 16 dedos ou, equivalentemente, por 400 cúbitos de 24 dedos, etc.

No Egito antigo, antes da ocupação macedónica e da subsequente integração no mundo helenístico, a unidade linear básica, usada na agrimensura e na construção, era o cúbito real de 28 dedos (com cerca de 52,5 cm) e a unidade itinerária correspondente era o *skoinos* (designação grega). O comprimento do *skoinos* não é consensual. Heródoto



(séc. V a.C.) e Diodoro Sículo (séc. I a.C.) atribuíam-lhe o valor de 60 estádios e Héron de Alexandria (séc. I AD) atribuiu-lhe o valor de 30 estádios. Estrabão (64 a.C. a 24 AD) esclareceu que o valor do *skoinos*, no Egito, variava de província para província, de 30 estádios, no delta do Nilo, a 60 estádios, em Tebas, e até a 120 estádios, em Mênfis.

No séc. XIX, vários autores, seguindo um ensaio (Recherches sur les Fragments d'Héron d'Alexandrie ou du Système Métrique Égyptien) do arqueólogo francês Jean-Antoine Letronne (1787 a 1848), adotaram um valor cerca de 158 m para o estádio de Eratóstenes.

Este valor disseminou-se ao ponto de contaminar alguns bons livros de Geodesia, escritos posteriormente.

Letronne baseou-se nas seguintes premissas: i) Segundo a “História Natural” de Plínio (séc. I AD), o *skoinos* era constituído por 40 estádios de Eratóstenes e igual a cinco milhas romanas; ii) Segundo Héron, na sua “Geometria”, o *skoinos* era constituído por 30 estádios egípcios; iii) O estádio é constituído por 400 cúbitos. Após realizar um conjunto grande de medições em monumentos egípcios, Letronne chegou ao valor de 52,75 cm para o cúbito egípcio. De acordo com as premissas, o “estádio egípcio” teria 211,00 m, o *skoinos* egípcio teria 6,330 km e o estádio de Eratóstenes teria 3/4 do estádio egípcio, isto, é 158,25 m. Medições posteriores reduziram o cúbito egípcio para 52,5 mm e, conseqüentemente, o estádio de Eratóstenes para 157,5 m.

A “desmontagem” do estádio de Letronne começa pelo facto de o próprio Plínio fornecer o valor do estádio de Eratóstenes (185 m), dado que os

valores do pé monetário (29,6 cm) e da milha (1.480,0 m) romana são bem conhecidos. Por outro lado, a terceira premissa só é válida para estádios e cúbitos gregos: o estádio grego é constituído por 400 cúbitos gregos de 24 dedos. O cúbito de 52,5 cm, derivado das medições de monumentos egípcios antigos, é um cúbito real de 28 dedos, que não deve ser usado diretamente na construção de um estádio grego. Tomando o “dedo egípcio” como 1/28 do cúbito real (18,75 mm) obtém-se, pelo sistema grego, um “pé egípcio” de 30 cm e um “estádio egípcio” de 180 m, que não se afastam muito das unidades referidas por Plínio. Deve notar-se que Vitruvius, no “de Architectura”, escrito c. 20 a.C., equipara os 252.000 estádios de Eratóstenes a 31.500.000 passos (um passo são cinco pés) o que dá o valor de 185 m ao estádio.

O estádio proposto por Letronne permite atribuir à estimativa de Eratóstenes da “circunferência” da Terra (252.000 estádios) um valor (39.960 km) muito próximo da realidade. Será presumivelmente esta a razão

subjacente à sua sofisticada (afetada por sofisma) dedução do valor métrico do estádio de Eratóstenes.

Parece indiscutível que Eratóstenes – um grego de Cirene, que estudou em Atenas antes de ser bibliotecário de Alexandria – terá usado um estádio grego com 600 pés (400 cúbitos) nos seus estudos. É muito possível que o pé do estádio de Eratóstenes fosse o pé grego comum de 30,8 cm. Se assim foi, estamos perante uma estimativa da circunferência da Terra com um valor métrico cerca de 46.570 km.

Eratóstenes, por se ter apoiado em grandezas afetadas por uma grande incerteza de medição, terá sobreavaliado significativamente a circunferência da Terra, o que não lhe tira o mérito de ter esboçado um método exequível, baseado num modelo teórico correto. Mais importante do que a exatidão do resultado é a realização da experiência em si. Trata-se de mais uma demonstração de como a cultura grega privilegiava o conhecimento. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

**D**ecorreu no dia 17 de novembro, na sede da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, o XVIII Encontro Nacional de Engenharia Geográfica – ENEG 2012. À semelhança dos anteriores, no presente Encontro foram apresentadas as atividades desenvolvidas pelo Colégio Nacional e pelos Conselhos Regionais e debatidos temas de interesse para os engenheiros geógrafos.



O programa deste ano iniciou-se com intervenções do Eng. Fernando de Almeida Santos, Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte, ao qual se seguiram as apresentações das atividades desenvolvidas pelo Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, cuja divulgação foi efetuada pela Presidente do Colégio, Eng.ª Manuela Vasconcelos, e pelos Colégios Regionais, estas a cargo dos respetivos Coordenadores, os quais apresentaram também alguns projetos futuros para a Especialidade. A primeira parte da sessão da manhã terminou com um “apontamento histórico sobre o exercício da profissão de Engenheiro Geógrafo”, proferido pelo mais recente Membro Conselheiro do Colégio de Engenharia Geográfica, Eng. João Casaca.

A assembleia magna, que decorreu no final da manhã, iniciou-se com a apresentação “Estudo da metodologia para conversão de sistemas de coordenadas usados em Portugal”, efetuada por Dinis Fonseca, distinguido com o Prémio “Melhor Estágio Profissional”. Seguiu-se uma intervenção dos representantes da Especialidade de Engenharia Geográfica no Conselho de Admissão e Qualificação da OE, Engenheiros João



Catalão e José Alberto Gonçalves, sobre as alterações do Regulamento de Admissão e Qualificação da OE, em especial no que diz respeito à admissão dos profissionais formados em Engenharia Geográfica pelas Universidades de Coimbra e Porto. Por fim, antes de um período de debate, que encerrou o Encontro, os Engenheiros Maria João Henriques e Gustavo Palma, relataram os aspetos mais importantes das suas participações, respetivamente, na Assembleia Geral da FIG e no Primeiro Congresso FIG Young Surveyor.

Da parte da tarde decorreu a atividade social, que constou num almoço convívio na Ribeira do Porto, seguido de cruzeiro no Douro e de uma visita às caves do Vinho do Porto. **ING**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## APROVAÇÃO DA NORMA ISO 19152 SOBRE CADASTRO PREDIAL

JOÃO PAULO HESPANHA

Professor Adjunto da Universidade de Aveiro

Foi aprovada no dia 30 de outubro de 2012, sem qualquer voto negativo, a versão final da Norma Internacional ISO 19152 LADM – Land Administration Domain Model. Esta Norma está agora em estágio de publicação do documento final (IS), facto que deverá ocorrer durante o próximo ano, passando pois a ser oficialmente uma Norma Internacional na série ISO 19000 da Informação Geográfica. A Norma LADM corresponde a uma nova geração de Normas Internacionais na área da Informação Geográfica, pois representa um Modelo de Domínio aplicável a um tema específico, a Administração do Território. Utiliza assim diversos elementos da primeira geração (ISO 19000) para exprimir formalmente um conjunto de conceitos abstratos no domínio da Administração do Território. No seu núcleo, situação que é verificável a nível global, encontra-se o Cadastro Predial.



Todas as classes e componentes do Modelo de Domínio de Dados LADM desenvolvem-se a partir de um núcleo fundamental, que abrange quatro classes de objetos e as relações entre elas (segundo a terminologia UML). São estas as classes: “LA\_Party”, que representa Pessoas Singulares ou Coletivas ou grupos de pessoas com algum tipo de representação legal (Exemplo: Condóminos de um Prédio Urbano); “LA\_RRR” que representa o conjunto de Direitos, Restrições e Responsabilidades (ou Obrigações) que existem numa determinada jurisdição; “LA\_Recorded Object”, que representa a articulação entre os registos de Direitos e os respetivos objetos desses Direitos (“LA\_RRR”), que são os Prédios Cadastrais ou porções do Território tal como definidas pelos instrumentos de Administração do Território, representados no modelo pela classe “LA\_SpatialUnit”. As classes apresentadas são genéricas e devem ser adaptadas para cada país que venha a adotar este padrão ISO, podendo ainda ser omitidas se o escopo a nível nacional for

mais restrito do que o do LADM. Como é habitual nas normas ISO, existe um conjunto de regras de Compatibilidade que permite aferir se uma determinada especialização é conforme ao Modelo de Domínio.

Como nota final, e olhando agora para a aplicação atual e futura desta Norma Internacional, salientam-se os resultados de uma sessão de trabalho realizada em julho passado em Roterdão, intitulada “LADM – From Research to Implementation”, onde a situação do Cadastro em Portugal foi apresentada pelo Dr. Rui Pedro Julião. Foi comentado nessa ocasião, por parte de diversos técnicos envolvidos na elaboração da Norma, que os países onde esta poderia ser efetivamente implementada no curto a médio prazo seriam a República do Chipre (onde já existe um protótipo funcional) e Portugal.

> Para mais informações consultar o Wiki, o qual inclui ligação não só para a Sessão de Trabalho referida como também para comunicações e teses de doutoramento: <http://wiki.tudelft.nl/bin/view/Research/ISO19152/WebHome>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## DIRETIVA INSPIRE

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros (OE) está a desenvolver uma atividade relacionada com a Diretiva INSPIRE, no âmbito da qual atribuiu duas bolsas de estágio a alunos do Mestrado de Engenharia Geográfica da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Pretende-se fazer um estudo genérico das especificações



técnicas dos temas da Diretiva INSPIRE, com o objetivo de analisar a sua implicação nas regras que têm presidido à produção de informação geográfica em Portugal, e divulgar aos seus membros o resultado dessa análise através de ações de discussão e divulgação/formação, a serem oportunamente difundidas. No decurso deste trabalho foi realizada uma reunião no dia 8 de novembro, na OE, com um reduzido painel de especialistas na área, para apresentar o trabalho já realizado e discutir estratégias futuras de desenvolvimento. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## PUBLICAÇÕES ENTREGUES NA BIBLIOTECA DA OE

Foram recebidas pelo Colégio Nacional de Engenharia Geográfica as seguintes publicações da ETH Zürich:

- Donat Perler “Water Vapor Tomography using Global Navigation Satellite Systems”;
- Hannes Eugster “Echtzeit-Georegistrierung von Videodaten mit Hilfe von Navigations-sensoren geringer Qualität und digitalen 3D-Landschaftsmodellen”;
- Rainer Mautz “Indoor Positioning Technologies”.

Os documentos foram entregues na Biblioteca da Sede da Ordem dos Engenheiros (OE), onde poderão ser consultados por todos os colegas interessados.

A Biblioteca não tem horário de atendimento ao público, devendo a consulta de qualquer obra ser previamente agendada.

> E-mail: [biblioteca@sul.ordemdosengenheiros.pt](mailto:biblioteca@sul.ordemdosengenheiros.pt)  
 Telefone: 213 132 600

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## JOÃO CASACA RECEBE INSÍGNIAS DE MEMBRO CONSELHEIRO DA OE

No dia 24 de novembro, no decorrer das celebrações do Dia Nacional do Engenheiro 2012, o Eng. João Casaca recebeu as insígnias de Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros (OE). O Colégio de Engenharia Geográfica felicita o colega por esta tão merecida distinção, que muito prestigia a Especialidade. **INC**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## INTERNATIONAL LIDAR MAPPING FORUM

As técnicas de detecção remota que se baseiam na determinação da distância, ou de outras propriedades, por iluminação de objetos com luz, frequentemente utilizando impulsos de uma fonte laser, são conhecidas, genericamente, pelo acrónimo LiDAR – Light Detection And Ranging. Anualmente realizam-se vários eventos sob esta temática sendo que um dos mais importantes, o International LiDAR Mapping Forum, irá realizar-se de 11 a 13 de fevereiro de 2013 em Denver, nos Estados Unidos da América. Os temas principais desta Conferência estão relacionados com os sistemas LIDAR aerotransportados, os batimétricos, dando-se ainda uma ênfase especial aos sistemas de móveis para levantamentos.



> [Mais informações em www.lidarmap.org](http://www.lidarmap.org)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## ASSEMBLEIA GERAL DA UNIÃO EUROPEIA DE GEOCIÊNCIAS

Criada com o objetivo de promover, a nível europeu, a cooperação e a discussão entre cientistas que desenvolvem atividade em estudos da Terra e ciências planetárias e espaciais, a União Europeia de Geociências promove, anualmente, várias reuniões, cursos e sessões de trabalhos de que se destaca a Assembleia Geral, que se realizará de 7 a 12 de abril de 2013, em Viena, Áustria. Para dar uma ideia da importância desta Assembleia, refira-se que a de 2012 reuniu 11.275 cientistas de 95 países, que tiveram oportunidade de assistir à apresentação oral de 4.436 trabalhos e 9.092 posters em 157 sessões.

> [Mais informações disponíveis em www.egu2013.eu](http://www.egu2013.eu)



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## FIG YOUNG SURVEYORS NETWORK

A rede de jovens profissionais da FIG – FIG Young Surveyors Network organizou o seu primeiro Congresso em Roma, nos dois dias que antecederam a Working Week de 2012. A participação de um membro do Colégio, Gustavo de Palma, permitiu começar a estabelecer uma série de contactos com outros jovens profissionais a nível mundial. Este grupo alargado partilha e divulga informações diversas, nomeadamente acerca de atividades de interesse realizadas nos respetivos países, utilizando para tal o Facebook ([www.facebook.com/groups/26072565877](http://www.facebook.com/groups/26072565877)) e o LinkedIn ([www.linkedin.com/groups?gid=1957180](http://www.linkedin.com/groups?gid=1957180)).

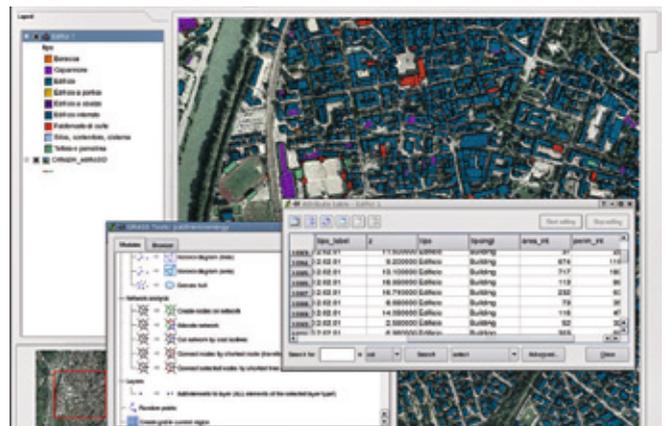
Está previsto em 2013, com o apoio do Colégio de Engenharia Geográfica, iniciar a divulgação e procurar dinamizar este grupo junto de jovens profissionais e estudantes. **INC**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## FORMAÇÃO EM “SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA: INICIAÇÃO AO QUANTUM GIS”

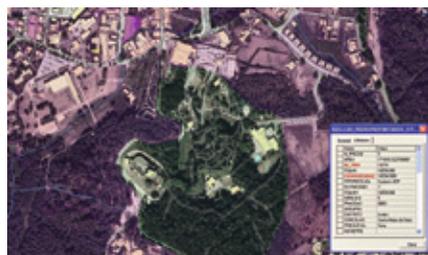
Irá decorrer nos dias 6 e 7 de fevereiro de 2013, na sede da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, uma ação de formação em Sistemas de Informação Geográfica *Open Source*. Atualmente os projetos *open source* têm evoluído de forma bastante positiva, tendo em conta o contributo dos utilizadores. O Quantum GIS é um software SIG *open source* com licenciamento GNU/GPL que apresenta a vantagem de poder ser instalado em Linux, Unix, Mac OSX e Windows, contrariamente aos softwares com base em licenças de utilização. A primeira versão deste software surgiu em 2002 (Gary Sherman) e é um projeto oficial da OSGeo, permitindo dessa forma o desenvolvimento de tecnologias e dados geoespaciais abertos. O software é desenvolvido na linguagem de programação C++, e é complementado com extensões, denominadas *plugins*, desenvolvidas em Python. Esta linguagem de programação permite o desenvolvimento de forma rápida e eficaz de novas funcionalidades. Tal como outros softwares SIG, o Quantum GIS possibilita a análise e manipulação de informação geográfica. **INC**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## FORMAÇÃO EM “BASES DE DADOS GEOGRÁFICAS: POSTGRESQL/POSTGIS”

Decorreu nos dias 5 e 6 de novembro, na sede da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, uma ação de formação em bases de dados *open-source*. A evolução dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e a crescente necessidade de gestão e partilha de informação



geográfica, impulsionou o desenvolvimento de software *open-source* capaz de dar resposta às necessidades dos produtores, gestores e utilizadores de informação georreferenciada. O sistema de gestão de bases de dados PostgreSQL tem evoluído bastante nos últimos anos,

proporcionando uma alternativa viável aos habituais softwares de SIG. São cada vez mais os utilizadores de PostgreSQL, contudo ainda há alguma dificuldade de adaptação a esta estrutura por parte da generalidade dos utilizadores de softwares convencionais. **INC**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## FIG WORKING WEEK 2013

A Working Week 2013, organizada pela Federação Internacional de Geómetras – FIG, vai realizar-se na capital da Nigéria, Abuja, entre os dias 6 e 10 de maio. A Working Week, maior evento anual da FIG, irá permitir que profissionais da área da Engenharia Geográfica, Topografia e de outras atividades ligadas à gestão territorial, possam, durante sessões técnicas, apresentar os seus trabalhos, possibilitando o debate



**FIG Working Week 2013**

6–10 May, Abuja, Nigeria

“Environment for Sustainability”

de temas relacionados com os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos, com a gestão e ocupação da Terra, informação geoespacial, urbanização e cidades sustentáveis.

> [Mais informações disponíveis em www.fig.net/fig2013](http://www.fig.net/fig2013)

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

MIGUEL DE CASTRO NETO • [mneto@isegi.unl.pt](mailto:mneto@isegi.unl.pt)

**MELHOR  
ESTÁGIO  
2012**



TEMA

**PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO BIOFÍSICA  
DE UM TROÇO DA RIBEIRA DA RAIÁ**

AUTOR

**ENG. ANDRÉ GOUVEIA CHRISTIANO DE SOUSA**

ORIENTADOR

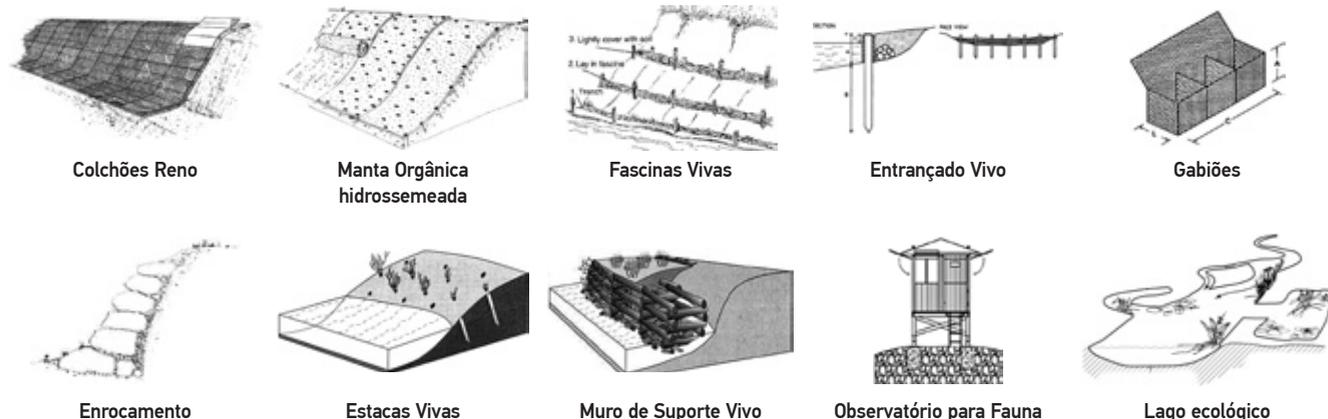
**ENG. JOSÉ RAFAEL MARQUES DA SILVA**

A relação entre o Homem e os sistemas fluviais é antiga e tem sido encarada de forma diferente ao longo dos tempos; tem, no entanto, tido sempre um forte carácter interventivo destinado a satisfazer as diferentes necessidades

da Humanidade. Se no passado as intervenções foram normalmente harmoniosas e de menor impacto, hoje são normalmente artificializadoras, alterando regimes de caudais e dinâmicas, bem como as suas comunidades biológicas.

Sendo os cursos de água fortes agentes modeladores da paisagem, não deixam de ser património natural essencial, merecedores de refletidos planos de intervenção. Com o crescente reconhecimento dos valores/serviços ambientais,

Figura 1 – Esquematisação das estruturas propostas



emerge a necessidade de uma reflexão crítica no que respeita a impactos provocados por medidas de intervenção desadequadas. Surge assim a necessidade de conservar tais sistemas fluviais de elevado valor ecológico considerando conceitos de alguma forma emergentes e que não são mais do que antigas leis da natureza esquecidas. Foi com esta preocupação que centrámos a nossa atenção num troço da ribeira da Raia, Alentejo, palco de provas internacionais de pesca desportiva. Numa primeira visita ao local, constataram-se de imediato algumas fragilidades ao nível das suas funcionalidades lúdicas, ecológicas e hidráulicas, resultantes de uma estratégia de gestão e de um uso não sustentável. Deste modo, desenvolveu-se uma proposta que assumisse um plano de intervenção integrado, promovendo não só a multiplicidade de usos daquele espaço, como também o restabelecimento das funcionalidades ecológicas,

hidráulicas e paisagísticas. Em três atos importantes: i) caracterização biofísica da bacia hidrográfica; ii) conceitos importantes da dinâmica fluvial; e iii) proposta de requalificação ecológica das margens do troço da ribeira em questão considerando os métodos e as técnicas da Engenharia Biofísica (Figura 1).

Com o intuito de promover os *serviços* ecológicos do local, foram ainda propostos: i) observatório para a fauna; ii) abrigos para a reprodução de peixes; iii) um lago ecológico num troço afluente; e iv) modelo de pesqueiro atribuído a cada desportista em dias de prova, de forma a não comprometer a estrutura da margem.

O mote comum em projetos deste género é naturalmente a componente vegetal, principalmente a vegetação autóctone; esta é a base de todas as técnicas interventivas/construtivas, aplicadas de forma singular ou até mesmo coligada com outro tipo de materiais. A vegetação

desempenha uma série de funções no ecossistema fluvial, favorecendo o leito de inundação com abrandamento da velocidade da água, atraso das cheias, redução dos danos por erosão das margens, depósito de sedimentos e partículas orgânicas e melhoria da recarga aquífera. É incontestável que a vegetação, por si só, em algumas situações é insuficiente para controlar erosões nas margens e que o seu efeito deve ser reforçado com estruturas complementares. Estas estruturas combinadas não são de âmbito estático, requerendo um dinamismo próprio capaz de proporcionar a evolução ecológica dos *habitats* que integram.

Construir com vegetação é bem mais difícil do que construir com betão, no entanto, nos tempos que correm, onde o sequestro de carbono, a eficiência energética e a sustentabilidade são reis, é seguramente a forma mais inteligente de o fazer. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

## PARCA APRESENTA RELATÓRIO SOBRE ÍNDICES DE PREÇOS NA CADEIA DE ABASTECIMENTO AGROALIMENTAR



**A** Plataforma de Acompanhamento das Relações na Cadeia Agroalimentar – PARCA, criada por despacho conjunto do Ministro da Economia e do Emprego e da Ministra da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, com a missão de promover a análise das relações entre os setores de produção, transformação e distribuição de produtos agrícolas, com vista ao fomento da equidade e do equilíbrio na cadeia alimentar, publicou o seu primeiro relatório sobre índices de preços na cadeia de abastecimento alimentar onde, com base em informação disponibilizada pelo Instituto Nacional de Estatística e para o período em análise, se conclui que:

- As variações dos preços na produção, na indústria e no retalho apresentaram uma tendência similar;
- Os agricultores não conseguiram repercutir nos preços de venda o aumento

dos custos de produção, o que teve um impacto fortemente negativo sobre as margens da atividade, indiciando desequilíbrio negocial;

- O preço dos alimentos teve um crescimento inferior ao da inflação nos últimos anos, contribuindo para a contenção geral dos preços, contudo, com sacrifício dos rendimentos dos agricultores;
- O crescimento dos preços na UE27 foi superior ao da inflação e ao dos preços nacionais em toda a cadeia de abastecimento alimentar (do prado ao prato).

Mais recentemente foi publicado um segundo relatório com uma análise da informação relativa aos índices de preços da carne de suíno ao longo da cadeia para o período 2005-2011. Descarregue o relatório em <http://tinyurl.com/relatorio1PARCA> **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

## AGRICULTURA – ATIVIDADE DE FUTURO BY CAP

**A** Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP) publicou um vídeo promovendo a importância da agricultura nacional para o crescimento económico e desenvolvimento social.

> Disponível em <http://tinyurl.com/agriculturabyCAP>

QUE IMPORTÂNCIA TEM  
A PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
NA ECONOMIA?

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

## AUMENTA O NÚMERO DE INSTALAÇÕES DE JOVENS AGRICULTORES

**A** Ministra da Agricultura, Doutora Assunção Cristas, anunciou publicamente que “neste momento, 240 jovens agricultores instalam-se, em média, por mês, em Portugal”, um valor considerado “muito acima daquilo que acontecia há uns anos e posso dizer-vos que há quatro ou cinco meses atrás o número que eu apresentava era de 200”.

A informação foi divulgada no encerramento do colóquio “Novos Desafios, Novas Técnicas, Novas Perspetivas”, promovido pela associação ACORPSOR em Ponte de Sor, Portalegre.

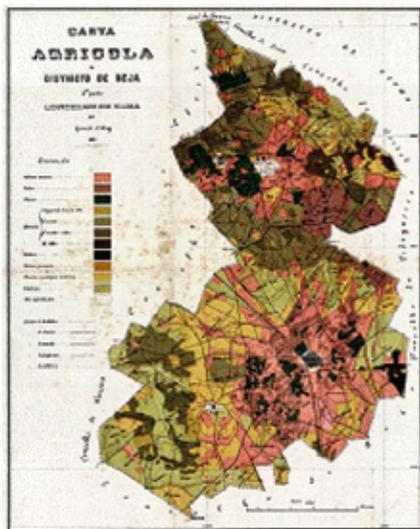
Outro dado interessante, também revelado na altura, consiste no elevado “investimento associado” que ronda atualmente os cerca de “40 milhões de euros”.



Fonte: Agroportal

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

## CARTAS DE PERY – AS CARTAS AGRÍCOLAS DOS FINAIS DO SÉCULO XIX



Gerardo A. Pery. Em maio do ano seguinte já eram apresentadas ao Conselho a Carta Agrícola, a Carta Agrícola-Mineral e a Memória Estatística do concelho de Beja.

A Carta Agrícola foi oficializada e alargada a todo o País por decreto de 18 de novembro de 1886, tendo sido criada para o efeito uma Direção de Serviços no âmbito da Direção-geral de Agricultura (Ministério das Obras Públicas), conforme Decreto de 25 de novembro de 1886. Os seus serviços foram regulamentados por Portaria de 18 de janeiro de 1887, estando inicialmente os trabalhos da Carta Agrícola a cargo da 3.ª Secção dos Serviços Geodésicos e Topográficos, depois (a 1 de dezembro de 1892) integrados na Repartição dos Serviços Agronómicos.

Em 1901 as operações de levantamento da Carta

Agrícola ficaram a cargo de uma Direção especial, dependente da Direção-geral de Agricultura, denominada Direção dos Serviços da Carta Agrícola e posteriormente à Repartição de Construções Agrícolas e de Defesa e Ocupação do Solo, da Direção-geral dos Serviços Agrícolas, serviço do qual a DGADR recebeu este património. Em conjunto com o Departamento de Geografia e Planeamento Regional da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, a DGADR tem vindo a gerir e a manter este espólio documental de grande interesse para a investigação histórica, nomeadamente para o estudo da história económica portuguesa dos finais do século XIX e início do século XX.

Fonte: [www.dgadr.pt/cartografia/cartas-pery](http://www.dgadr.pt/cartografia/cartas-pery)

**A**s Cartas Agrícolas, designadas por Cartas Pery, que se apresentam em formato de imagem na página web da Direção-geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), correspondem às primeiras Cartas Agrícolas em território nacional e cujo trabalho de levantamento decorreu de uma proposta de Pedro Victor da Costa Sequeira, de 11 de janeiro de 1882, ao Conselho de Agricultura de Beja, tendo sido encarregado da sua execução o então Capitão



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

## OS CAMINHOS DO AZEITE

*“É DIFÍCIL FALAR DE PORTUGAL SEM FALAR DE AZEITE.  
E É DIFÍCIL FALAR DE AZEITE SEM FALAR DE PORTUGAL.”*

Nesta aventura multifacetada pelos caminhos do azeite em terras portuguesas, António Corrêa Nunes convida-nos a conhecer na plenitude os meandros da sua produção em terras lusas, os usos que os portugueses lhe têm dado desde tempos imemoriais, o interesse crescente que o seu consumo vem despertando um pouco por todo o Mundo e as peripécias e vicissitudes porque passou ao longo da sua história o rei da cozinha portuguesa.

Os Caminhos do Azeite permitem constatar que Portugal é dos países com maior potencial para a produção desta gordura tão saudável e que as suas condições de clima e solos permitem a obtenção de uma diversidade de azeites excecionais. Este livro convida-nos numa viagem que



nos leva a conhecer as pessoas, os lugares, as paisagens, os aromas e os sabores, e que seguramente lhe fará reviver também algumas das suas memórias. É um mundo fascinante que assim se desvela aos nossos olhos e estimula de forma ímpar e indelével o nosso paladar.

A obra fica ainda particularmente enriquecida com os contributos de personalidades da sociedade portuguesa que acederam a deixar nela o seu testemunho pessoal sobre o papel que o azeite tem desempenhado no caminho da sua vida.

A oliveira e o azeite, ao longo dos tempos, sempre foram elementos de união. Desta forma, e neste período difícil, este livro tem a particularidade de reverter os seus lucros para o Banco do Brinquedo.

É, de facto, uma homenagem ao azeite e um convite à descoberta dos seus caminhos. **ING**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

FERNANDO OLIVEIRA • fernando.oliveira@lneg.com

## DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS 2012

## XII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

O Dia Mundial dos Materiais 2012 foi comemorado no dia 7 de novembro, no Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros (OE) e em simultâneo, como habitualmente, teve lugar o Encontro Nacional do Colégio de Engenharia de Materiais da OE.

Iniciada em 2003, esta comemoração é uma colaboração entre a OE e a Sociedade Portuguesa

de Materiais (SPM) e inclui um concurso visando distinguir os melhores trabalhos nas diferentes vertentes da Ciência e Tecnologia de Materiais, apresentados por estudantes finalistas dos cursos das áreas de Ciências e Engenharia.

A sessão da manhã iniciou-se com o visionamento do filme do Colégio de Engenharia de Materiais, disponível também no portal da Ordem.

Seguiu-se a apresentação dos dados recolhidos até à data pelo Observatório da Empregabilidade dos Engenheiros de Materiais, com apresentações das Universidades do Porto, Aveiro, Coimbra, Técnica de Lisboa e Nova de Lisboa.



Mesa da Sessão de encerramento



Entrega do Prémio Ordem dos Engenheiros

**PRÊMIO ORDEM DOS ENGENHEIROS** (500 euros, atribuído pela OE)  
**MAFALDA QUINTINO DO NASCIMENTO COSTA**  
 “Desenvolvimento de microfluídica em papel para utilização em biossensores”, FCT/UNL

**1.ª MENÇÃO HONROSA OE**  
**FANTINA LIMA ROSA ESTEVES**  
 “Production and characterization of structural foams for application with hybrid moulds”, Universidade do Minho

**2.ª MENÇÃO HONROSA OE**  
**VÂNIA MANUELA LEMOS OLIVEIRA**  
 “Injection moulding of flax fibres reinforced polypropylene: relationship to processing, mechanical properties and morphology”, Universidade do Minho

**PRÊMIO SOCIEDADE PORTUGUESA DE MATERIAIS**  
**RUI PEDRO TAVARES DA SILVA**  
 “Ligas de Ni-Co eletrodepositadas em aço inoxidável para elétrodos de super condensadores”, IST/UTL

**1.ª MENÇÃO HONROSA SPM**  
**JOÃO PEDRO DE SOUSA OLIVEIRA**  
 “Correlation Between the Mechanical Cycling Behavior and Microstructure in Laser Welded Joints Using NiTi Memory Shape Alloys”, FCT/UNL

**2.ª MENÇÃO HONROSA SPM**  
**ALENA KUZNETSOVA**  
 “Síntese e Caracterização de Nanoreservatórios Inorgânicos”, Universidade de Aveiro

No intervalo, o colega João Mascarenhas conduziu uma visita guiada à Exposição “Materiais na Banda Desenhada”, da sua autoria, montada no átrio junto ao Auditório da OE.

Durante o resto da manhã, foi feita a apresentação, na forma de *poster*, das 13 teses de mestrado



Eng.ª Antera de Seabra

concorrentes aos prémios OE e SPM, tendo o júri discutido os trabalhos com os respetivos autores.

A sessão da tarde, moderada pelo Eng. Paulo Cunha, da Agência de Inovação, foi dedicada ao tema “A Engenharia de Materiais na Indústria Aeronáutica e Automóvel” e contou com apresentações dos Engenheiros Mário Araújo e Ana Bidarra, da TAP – Manutenção e Engenharia, do Eng. António Aires, Visteon, e do Eng. Fernando Merino, ERT. Seguiu-se um debate sobre recursos humanos, com destaque para os perfis profissionais requeridos para os engenheiros de materiais.

A sessão solene de encerramento iniciou-se com a distribuição dos Prémios e Menções

Honrosas OE e SPM e terminou com uma homenagem à Eng.ª Antera Valeriana de Seabra e ao Professor António de Pádua Loureiro, que muito contribuíram para o desenvolvimento e consolidação da Engenharia de Materiais na Ordem e no País. **ING**



Eng. António de Pádua Loureiro

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## EMBRAER EM ÉVORA “APOSTA NO FUTURO”

**A** Embraer inaugurou, a 21 de setembro último, duas fábricas em Évora, uma dedicada a estruturas metálicas (partes de asas) e outra a materiais compósitos (componentes para caudas).

De acordo com a empresa, o investimento inicial nas duas fábricas ronda os 177 milhões de euros, contando já com 98 trabalhadores dos setores da Engenharia e da Produção. Até 2015, ano apontado para a “velocidade de cruzeiro” da produção, serão criados cerca de 400 postos de trabalho. Segundo Paulo Marchioto, responsável pela Embraer Portugal, os primeiros componentes a serem fabricados em Évora, em materiais compósitos, destinam-se às caudas do avião executivo Legacy 450. Outros componentes, a serem fabricados em Évora, vão equipar o avião Legacy 500 e o avião militar KC-390. O objetivo, segundo o responsável, é proporcionar ao grupo brasileiro – o terceiro maior construtor aeronáutico mundial – “duas empresas competitivas que vão suportar a Embraer para o futuro”.

O projeto KC-390 prevê a construção de aeronaves de combate com capacidade de reabastecimento em voo para a Força Aérea brasileira,



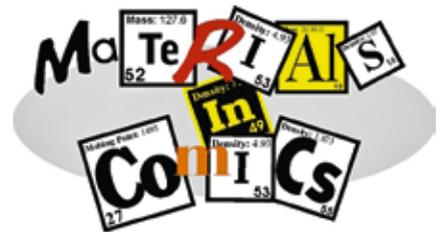
numa parceria entre a fabricante brasileira Embraer e as portuguesas OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal e EEA – Empresa de Engenharia Aeronáutica. Os componentes produzidos em Évora, com materiais oriundos sobretudo de Espanha e do Japão, destinam-se a linhas de montagem no Brasil, para onde seguirão “preferencialmente por transporte marítimo”. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## OS MATERIAIS NA BANDA DESENHADA

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia de Materiais e a Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) organizaram uma Exposição visando aproximar a Engenharia de Materiais do público, em particular dos estudantes do ensino secundário, intitulada “Materials in Comics – Os Materiais na Banda Desenhada”. A Exposição esteve patente no átrio do Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa,

entre 29 de outubro e 12 de novembro. Esta foi uma iniciativa enquadrada na celebração do Dia Mundial dos Materiais, assinalado a 7 de novembro, e na realização do XII Encontro Nacional do Colégio de Engenharia de Materiais, que teve lugar nesse dia nas referidas instalações. Estiveram expostas pranchas de banda desenhada provenientes dos Estados Unidos da América e da Europa, abordando a temática dos Materiais,



tendo sido igualmente expostos alguns materiais tidos como mais representativos. A mesma exposição estará patente na Universidade de Coimbra, aquando da realização do Congresso Internacional da SPM – Materiais 2013 – que decorrerá em março de 2013. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## NANOFLUIDO “SUPER” REFRIGERANTE

Uma equipa de investigadores do Centro de Tecnologia Mecânica e Automação, do Departamento de Engenharia Mecânica (DEM), da Universidade de Aveiro, está a desenvolver um nanofluido “super” refrigerante que se distingue dos outros líquidos usados nos atuais sistemas de refrigeração por permitir consideráveis melhorias (da ordem de 20%) na performance dos referidos equipamentos graças à adição de nanopartículas.

“Ao analisarmos os equipamentos de troca de calor convencionais percebemos que estes estavam sempre limitados ao fluido operante”. Assim, “qualquer melhoria (menor consumo de energia, miniaturização dos equipamentos, equipamentos mais sustentáveis) neste tipo de sistemas teria que passar pelo desenvolvimento de um novo fluido com capacidades térmicas superiores. E uma possível solução eram os nanofluidos”, explica o investigador Bruno Silva, membro da equipa de cientistas do DEM que, nos últimos anos, sob coordenação da investigadora Mónica Oliveira, se tem dedicado ao desenvolvimento destes novos fluidos de refrigeração. O problema de misturar partículas sólidas num fluido de modo a melhorar as suas capacidades era conseguir manter as partículas sólidas dispersas no fluido, pois passado algum tempo elas tendiam a sedimentar, entupindo os canais por onde passavam, além de outros problemas. “É aqui que o nosso trabalho é inovador, além de termos conseguido nanofluidos estáveis e bem dispersos, conseguimos, com recurso a um novo equipamento, provar que os nossos nanofluidos são completamente estáveis por longos períodos de tempo”.

Bruno Silva afirma, ainda, que é um facto que a adição de nanopartículas a um fluido aumenta a sua condutividade térmica, contudo ainda “ninguém sabe porquê, pois ao tentar comparar os resultados com as equações fundamentais da transferência de calor, estas não conseguem prever os resultados obtidos. Apesar de haver algumas teorias, a disparidade que é possível encontrar nos resultados experimentais é enorme, são tantas variáveis a ser consideradas que qualquer mudança numa só variável produz resultados distintos”.

O fluido desenvolvido tem um material base constituído por água e etilenoglicol, comumente usados em qualquer sistema de refrigeração.



Bruno Silva e o nanofluido refrigerante

A essa mistura são adicionadas nanopartículas, constituídas por nanotubos de carbono. O aspeto final da mistura tem como resultado visível a olho nu, um líquido escuro ao qual, a equipa de investigadores chama “a nossa tinta preta”. Este nanofluido é nove vezes melhor que a água na transferência de calor, o que permitirá uma poupança energética mensal de 20-30% no caso de habitações equipadas com sistemas de aquecimento de soalhos com água quente, mas ainda há muito trabalho pela frente, em particular devido ao seu elevado custo.

Os próximos passos na investigação passam pela criação de uma base de dados credível, que permita correlacionar a quantidade de nanopartículas a adicionar com as performances desejadas e por “perceber efetivamente quais os mecanismos de transferência de calor que acontecem neste tipo de sistemas (fluidos) e por produzir nanofluidos em grandes quantidades de modo a ser passíveis de serem comercializados” avança.

> [Mais informações disponíveis em www.ua.pt/tema](http://www.ua.pt/tema)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## INEDIC – INOVAÇÃO E ECODESIGN NA INDÚSTRIA CERÂMICA

O ecodesign é a integração sistemática de considerações ambientais no processo de design de produtos (a par de requisitos como funcionalidade, qualidade, segurança, custo, facilidade de fabricação, ergonomia ou estética), com o objetivo de reduzir o seu impacto ambiental ao longo do ciclo de vida. Os materiais, a forma, o peso, o processo de produção e a durabilidade, entre outros, são características definidas na fase de design e que podem determinar 70-80% dos impactos ambientais do produto ou serviço resultante.

uma metodologia de implementação em oito passos, adaptável aos processos de desenvolvimento de produto já existentes e integrável no sistema de gestão ambiental. Esta metodologia consta do Manual, que inclui 13 capítulos teóricos e 15 ferramentas práticas de implementação. Foram também desenvolvidas duas bases de dados, uma de materiais e outra de tecnologias, que apoiam as equipas de projeto a fundamentar as suas opções de projeto. Para os formadores, existe ainda um guia de apoio para um programa de formação que resultou da experiência do projeto.



O ecodesign é um conceito bem estabelecido entre os especialistas em Portugal e na Europa, mas existe uma falta de conhecimento que suporte uma adoção significativa desta estratégia no desenvolvimento de produtos em geral, e em particular dos cerâmicos. Apesar da sua importância económica, a indústria cerâmica está a sofrer os efeitos do abrandamento da economia europeia e da concorrência de produtos provenientes de países onde as normas ambientais e sociais são menos exigentes e deficientemente aplicadas. O setor cerâmico necessita de produtos competitivos para sobreviver no mercado e a aplicação do ecodesign suscita boas oportunidades para a inovação e a diferenciação, para além dos benefícios ambientais e das poupanças que acarreta. Foi precisamente para contribuir para colmatar essa lacuna que se desenvolveu o projeto InEDIC – Inovação e EcoDesign na Indústria Cerâmica, coordenado pelo LNEG/UPCS (Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Unidade de Produção-Consumo Sustentável), financiado pelo Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida da União Europeia, Subprograma Leonardo da Vinci.

O consórcio InEDIC integrou 18 parceiros de Portugal, Espanha e Grécia, incluindo centros de investigação, institutos de formação, associações e empresas. Em Portugal participaram, para além do LNEG, o Centro Português de Design (CPD), o Centro de Formação Profissional para a Indústria Cerâmica (CENCAL), o Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV), a Escola Superior de Arte e Design do Instituto Politécnico de Leiria (ESAD-IPL) e quatro empresas cerâmicas representando diferentes sub-setores: a Revigrés, a Porcelanas da Costa Verde, a Cerâmica Moderna do Olival e a Faria e Bento.

Os materiais de formação desenvolvidos no âmbito do projeto destinam-se a apoiar as empresas e os designers a adotarem o ecodesign segundo

De modo a testar e avaliar os materiais de formação, realizaram-se dez projetos de demonstração nos três países, numa colaboração entre as equipas de ecodesign dentro das empresas e os parceiros do consórcio InEDIC. A metodologia aplicada nestes projetos foi baseada em melhores práticas testadas em vários projetos anteriores, aliada ao conceito de formação/ação, tendo em vista uma efetiva transferência de conhecimentos e competências, para que as empresas e os profissionais envolvidos fossem capazes de dar continuidade ao desenvolvimento de projetos de ecodesign, após a conclusão do InEDIC. Dos projetos de demonstração resultaram produtos concretos, alguns dos quais encontram-se atualmente em comercialização.

A aplicação dos materiais InEDIC em situações empresariais permitiu realçar a importância de iniciativas deste tipo que promovam a diferenciação positiva dos produtos cerâmicos nacionais, através de melhorias ambientais viáveis do ponto de vista económico e técnico, que contribuam para a competitividade do setor, especialmente nos mercados mais exigentes.

No âmbito do projeto, foram produzidos, artigos e *posters* para disseminação em conferências nacionais e internacionais. O InEDIC culminou com a realização de uma conferência internacional que teve lugar no espaço do Lisboa Design Show na FIL, em outubro de 2011. Foi um dos nomeados do concurso Green Project Awards 2012, na categoria Investigação e Desenvolvimento.

> Para aceder gratuitamente a todas as informações e resultados do projeto, consultar [www.inedic.net](http://www.inedic.net). Os conteúdos estão disponíveis em português, inglês, espanhol e grego.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

O livro é o resultado de um longo trabalho no quadro de um alargado leque de disciplinas e competências nas áreas de Engenharia de Materiais, Engenharia Civil e Arquitetura. Na sua base está uma numerosa equipa pluridisciplinar constituída por vários especialistas de distintas instituições de referência nacional, como LNEC, CTCV, ISEL, LNEG e IST. Editado pelas Engenheiras Maria Clara Gonçalves e Fernanda Margarido, do IST/UTL, com a chancela da IST Press, está disponível desde novembro de 2012, contando com o patrocínio da Ordem dos Engenheiros – Região Sul, HCl Construções e Saint Gobain Glass.

No prefácio, o Eng. José Manuel Catarino, Presidente do Conselho Científico do LNEC, destaca que “a Ciência e Engenharia de Materiais de Construção têm uma importância decisiva na gestão e reabilitação do património”, designadamente pela “necessidade de conjugar disciplinas de Engenharia muito diversas para a garantia da durabilidade das soluções adotadas”; pela “combinação dos conhecimentos de comportamento dos materiais com todas as exigências que decorrem dos pilares da sustentabilidade”; e pela “importância da investigação na correta caracterização

de situações reais e na seleção otimizada das técnicas disponíveis de reabilitação”.

Por seu turno, o Eng. João Carlos Moura Bordado, Presidente da Sociedade Portuguesa de Materiais, considera que este livro “vem preencher uma lacuna importante na bibliografia técnica existente na área de aplicação dos materiais, sendo que, mesmo a nível internacional, se trata de uma área em que a documentação sistematizada em livro é extremamente escassa”. Além disso, “a dupla abordagem feita sob os pontos de vista da Ciência e da Engenharia, contemplando tópicos mais fundamentais associados à Ciência de Materiais, e, por outro lado, versando aplicações concretas de Engenharia de Materiais, faz deste livro um excelente documento de referência”.

> [Mais informação sobre a obra disponível em www.istpress.ist.utl.pt/lciencia\\_engenharia\\_materiais\\_construcao.htm](http://www.istpress.ist.utl.pt/lciencia_engenharia_materiais_construcao.htm)



## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

VICENTE JOSÉ DA SILVA BENTO • vicente.bento@gmail.com

**MELHOR ESTÁGIO**  
2012



TEMA

**OTIMIZAÇÃO DOS CIRCUITOS DE REMOÇÃO DE RESÍDUOS INDEFERENCIADOS NO CONCELHO DO FUNCHAL**

AUTOR

**ENG. GIL ANDRÉ SERRÃO FREITAS**

ORIENTADORA

**ENG.ª GRACIELA ANDREA RAMOS DE SOUSA**

O estágio formal de admissão à Ordem dos Engenheiros decorreu ao longo de um ano (desde Abril de 2009 até Maio de 2010) no Departamento de Ambiente da Câmara Municipal do Funchal, visando a georreferenciação dos circuitos de remoção de resíduos indiferenciados. Com o aumento demográfico, existe uma necessidade intrínseca associada ao consumismo, traduzida num acréscimo da quantidade de resíduos produzidos. Todavia, esta temática necessita de uma visão sustentada, tendo em conta as suas realidades e respetivas particularidades. É uma área que

carece de alguma sensibilidade na gestão e de operacionalidade muito flexível e dinâmica. Os resíduos sólidos necessitam de uma atenção particularizada, sobretudo com a singularidade de ser uma região insular. Esta característica coloca diversos condicionantes a uma gestão mais eficiente e rentável devido às suas limitações, tais como: o “sobrecusto” do transporte de resíduos recicláveis, a orografia da ilha (acidentada e acentuada), o reduzido espaço disponível para a criação de infraestruturas adequadas a todo o processo de gestão de resíduos. Relacionado a estas consequências

da insularidade, ainda ocorrem as flutuações sazonais da população devido ao elevado número de turistas que se deslocam à ilha.

O projeto realizado no setor de remoção repartiu-se por duas fases:

**1. Recolha de dados:** levantamento dos circuitos de remoção de resíduos indiferenciados e de todas as suas particularidades (horários de trabalho, distâncias percorridas, pesos recolhidos, horas extraordinárias efetuadas, tipologia de contentores públicos, tipo de viatura, tipo de arruamento) e posteriormente a georreferenciação dos circuitos utilizando o programa informático ArcGis.

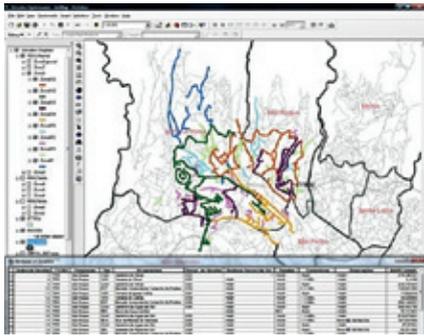


Figura 1 – Base de dados

**2. Planeamento:** tendo em consideração uma análise estatística dos pesos recolhidos e das distâncias de remoção, procedeu-se à otimização dos circuitos de remoção promovendo um equilíbrio e um aumento da eficiência do serviço.

A base de dados (Figura 1) dos circuitos de remoção de resíduos indiferenciados que foi criada constitui uma importante ferramenta, quer para o serviço, quer para a população do Funchal. Assim, é manifestada a importância da informação geográfica na gestão sustentada da autarquia do Funchal, pois o Sistema de Informação Geográfica constitui um conjunto organizado de

hardware, software, dados geográficos e capital humano, destinados a eficientemente obter, armazenar, atualizar, manipular, analisar e exibir todas as formas de informação geograficamente referenciadas.

Em suma, o trabalho realizado permitiu uma distribuição equitativa dos circuitos de remoção atribuindo a cada zona geográfica (Figura 2) um determinado circuito e sua respetiva viatura. A otimização dos circuitos de recolha permitiu aumentar a eficiência da recolha efetuada e das distâncias percorridas, bem como com a diminuição de algumas horas extraordinárias. Após o trabalho realizado e devidamente implementado, torna-se fundamental a monitorização dos serviços pois é um setor em contínua evolução não sendo estático, usufruindo de uma dinâmica própria, encontrando-se sob um olhar atento e suscetível às críticas dos munícipes. A dinâmica de gestão de resíduos sólidos deve-se a diversos fatores que ultrapassam este setor, alheios à sua estrutura, tais como a alteração do trânsito automóvel, o estacionamento indevido na via pública, as vias obstruídas, as condições meteorológicas, entre outros. O serviço de remoção de resíduos assume uma elevada responsabilidade social.

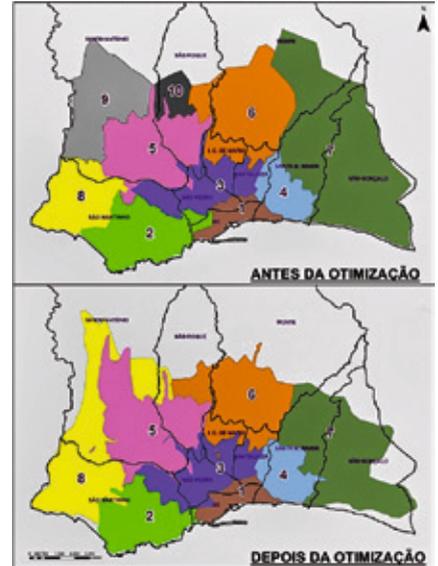


Figura 2 – Otimização do serviço de remoção

Para uma boa execução do serviço público é substancial uma prática adequada às suas limitações. Contudo, carece de uma resolução eficaz e simples, de modo a não comprometer a saúde pública. A eficácia de remoção depende da formação e informação de todos os intervenientes quer sejam funcionários ou munícipes. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

## ALTERAÇÃO AO REGIME JURÍDICO DA RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

Foi publicado em Diário da República, no dia 2 de novembro de 2012, o diploma que procede à primeira alteração do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, que estabelece o regime jurídico da Reserva Ecológica Nacional (REN), com vista à simplificação e agilização dos procedimentos de delimitação da REN a nível municipal.



Foto: Vicente Bento



Foto: Vicente Bento

O Decreto-Lei n.º 239/2012, de 2 de novembro, consagra nomeadamente que, na situação de delimitação da REN a nível municipal, em simultâneo com a elaboração, alteração ou revisão de plano municipal de ordenamento do território, as comissões de coordenação e desenvolvimento regional não reformulam nem aprovam a delimitação da REN nos casos em que a câmara municipal não o faça, reforçando-se desta forma a autonomia do poder local.

Estabelece-se ainda a eliminação da figura da “autorização” enquanto principal modalidade de controlo prévio da Administração Pública quanto a usos e ações compatíveis com a REN, acentuando-se a responsabilização dos particulares e a prevalência do modelo de controlo e fiscalização sucessivos pelas entidades públicas competentes, dos usos e ações efetivamente concretizados. **ING**



Foto: Vicente Bento

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE

## 13.º FÓRUM SOBRE ECO-INOVAÇÃO

Subordinado ao tema “Desenvolvendo novos mercados para a Eco-Inovação”, com especial foco na Água, o 13.º Fórum em Eco-Inovação decorreu em Lisboa nos dias 26 e 27 de novembro, na FIL – Centro de Reuniões, Expo. Os fóruns europeus EcoAP visam reunir empresários, políticos, banqueiros e académicos para compartilharem perspetivas sobre tecnologias ambientais e a aplicação das melhores práticas em eco-inovação nos Estados-membros. **ING**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE

## APRESENTAÇÃO DO SILIAMB

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) apresentou, no dia 23 de outubro, o novo Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente – SILIAMB. Esta plataforma tem como objetivo tornar mais eficiente e rápido o contacto entre os cidadãos e os serviços da APA, tornando as interações com esta entidade mais transparentes, simples e esclarecedoras no que



respeita à interpretação da legislação em causa. De acordo com informação da APA, “esta ferramenta permitirá realizar as ações que até agora eram efetuadas essencialmente em suporte de papel, reduzindo assim a burocracia e permitindo prestar um melhor serviço de forma muito mais rápida, e agora harmonizado a nível nacional”. **ING**

ESPECIALIZAÇÃO EM

## TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

E ESPECIALIZAÇÃO EM

## SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

ALICE FREITAS • T. 21 313 26 60 • F. 21 313 26 72 • aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

## “TRANSPORTES / SIG / DIRETIVA INSPIRE”

Realizou-se no dia 6 de novembro o painel “Transportes / SIG / Diretiva INSPIRE” no Auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa.

Tratou-se de uma iniciativa conjunta da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação e da Especialização em Sistemas de Informação Geográfica, que reuniu profissionais destas duas áreas para debater os temas apresentados, o seu posicionamento relativo e interação. As comunicações apresentadas demonstraram um indiscutível interesse e atualidade, correspondendo duas delas a trabalhos premiados internacionalmente. Dos sete oradores convidados,

quatro apresentaram soluções empresariais desenvolvidas com base em sistemas SIG para apoio à gestão e à otimização dos transportes. Duas das comunicações versaram especificamente a Diretiva INSPIRE e a sua aplicação, tendo a última comunicação abordado mais diretamente a temática dos transportes através da apresentação dos principais desenvolvimentos de um projeto europeu.

A sessão de abertura foi presidida pelo Diretor-geral do Território, Eng. Paulo Correia, que fez a apresentação do painel e a síntese dos desafios que se colocam à Direção-geral do Território (DGT). O programa do evento esteve dividido em

duas partes. A primeira foi centrada na apresentação de soluções SIG desenvolvidas no âmbito do setor dos transportes. Foram feitas três interessantes apresentações: “SIGGESC – Sistema de Informação Geográfica de Gestão de Carreiras do IMTT”, pela Eng.ª Margarida Roxo, complementada pelo Eng. Marco Painho que apresentou os detalhes tecnológicos dos desenvolvimentos efetuados; “O SIG como apoio à mobilidade intermodal – projeto ITINERARIUM”, na qual a Dr.ª Maria de Lurdes Ribeiro apresentou a última versão do sistema ITINERARIUM dos STCP do Porto; e, finalmente, “SIG – Sistema de Identificação e Informação Geográfica do Porto de Sines”,

apresentado pelo Eng. Eduardo Moutinho, tendo este trabalho sido galardoado com o SAG Award – Special Achievement in GIS Award 2012, atribuído pela ESRI na sua International User Conference. A segunda parte foi focalizada na Diretiva INSPIRE e na necessidade de implementação de processos de normalização das infraestruturas de dados. Iniciou-se com a intervenção da Eng.ª Maria José Lucena e Vale, Subdiretora-geral da DGT, com o título “INSPIRE: ponto de situação e perspectivas de desenvolvimento futuro”. De seguida, Inês Soares, cujo trabalho final de mestrado foi desenvolvido numa parceria entre o ISEL e o INIR, apresentou a comunicação “Estudo do Enquadramento e Aplicação da Diretiva INSPIRE à infraestrutura rodoviária”, que também foi premiada numa iniciativa do Join Research Center da União Europeia no âmbito da última Conferência INSPIRE em Istambul. As sessões terminaram



com a comunicação “Marca Europeia INTEGRA: dados e informação normalizados nos sistemas de transportes do Espaço Atlântico, um conceito inovador e orientado para a harmonização e normalização nos sistemas de transportes”, apresentada pelo Eng. Paulo Matos Martins. Perante uma audiência atenta, as várias apresentações motivaram um debate participativo no qual o tema da disponibilização e partilha de dados geográficos trouxe alguma emotividade

à sala, tendo sido discutidas várias vertentes do problema, nomeadamente o acesso à informação de cidadania, a questão dos custos e sua rentabilização por parte das empresas. A utilidade deste painel e do debate em torno da crescente necessidade de normalização e interoperabilidade de dados relativos aos sistemas de transportes ficou demonstrado e prevê-se que continuará a motivar aprofundamentos em futuros fóruns. **INC**

## ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

ALICE FREITAS • T. 21 313 26 60 • F. 21 313 26 72 • aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

### 12.ªS JORNADAS DE CLIMATIZAÇÃO “O AVAC NA REABILITAÇÃO”

N uma época em que o setor da Construção atravessa um significativo decréscimo de atividade, a prioridade das Jornadas anuais promovidas ininterruptamente desde 2006 pela Especialização em Engenharia de Climatização, em estreita colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, no dia 25 de outubro

de 2012, focou-se na reabilitação dos edifícios existentes e na problemática especial que tal acarreta para os projetistas, instaladores e fornecedores de equipamentos de AVAC. O painel dos oradores foi alargado a especialistas que deram visões complementares, na necessária ótica de equipa pluridisciplinar que tem de abordar

um edifício com todos os constrangimentos e menor grau de liberdade inerentes a uma reabilitação mais ou menos abrangente, e que mantiveram a larga audiência, que quase encheu o auditório da Ordem, interessada do princípio ao fim dos trabalhos.

Vários especialistas do setor do AVAC focaram as problemáticas da reabilitação dos pontos de vista dos projetistas, dos instaladores, e dos fabricantes de equipamentos de climatização e de gestão de energia. Foi no entanto particularmente marcante, pelo contraste da mensagem, a presença dos arquitetos Miguel Nery e José Gigante que, com frontalidade, discutiram o peso regulamentar excessivo que, na sua opinião, pode até inviabilizar intervenções por acarretar um aumento incontrolável com os

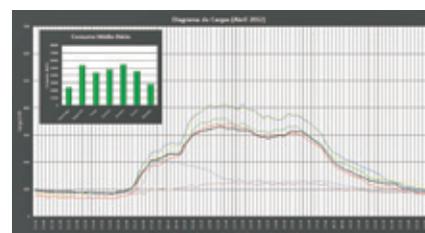
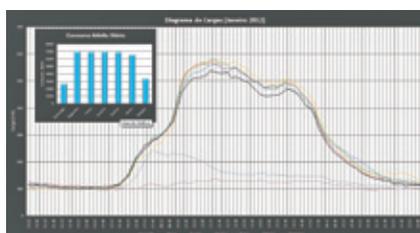
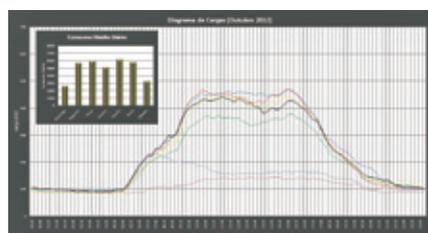
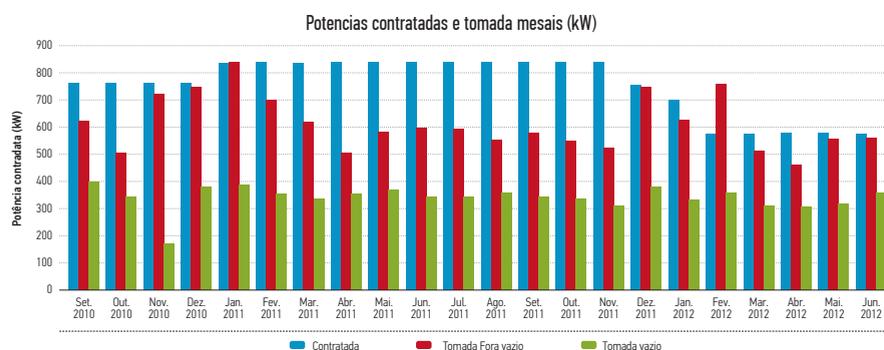
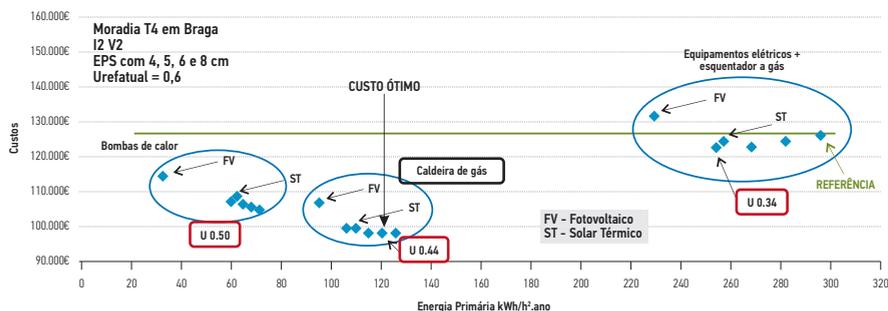


Figura 1 – A importância da simulação energética dos edifícios como ferramenta de projeto (Eng. Carlos Soares)

Figura 2 – Exemplo de um estudo das soluções de custo ótimo (Eng.<sup>a</sup> Manuela Almeida)

custos se for exigido trazer o edifício reabilitado para padrões equivalentes aos de um edifício novo. Foi consensual a necessidade de haver regras e exigências diferentes para estas duas situações distintas, construir novo ou reabilitar, que permitam melhorar o existente numa ótica de compromisso de custos e objetivos a atingir, sem também descaracterizar complementemente o edifício original. No entanto, apesar de todos estes constrangimentos atuais, mostraram exemplos concretos de intervenções realizadas sobre a sua responsabilidade onde puderam atingir excelentes resultados.

O tema dos requisitos energéticos a atingir na reabilitação foi também abordado pela Eng.<sup>a</sup> Manuela Almeida, que descreveu a forma como se está a implementar a metodologia de “custo ótimo no ciclo de vida” que é imposto pela Diretiva Europeia sobre o Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD) que Portugal está obrigado a implementar até Março de 2013. Ficou claro que, em função dos pressupostos da metodologia, ainda há uma margem, se bem que pequena, para impor um nível de exigência térmica na envolvente dos edifícios maior do que a prevista na legislação vigente. O Eng. Robert Nuij, da Comissão Europeia, responsável pela implemen-

tação da EPBD, apresentou de forma clara todas as obrigações (técnicas e de calendário) nela incluídas e as expectativas que a Comissão deposita para a melhoria da eficiência energética dos edifícios na Europa, que culminará com os edifícios de necessidades quase nulas em energia



a partir de 2020. Focou em particular a necessidade dos Estados Membros prepararem e submeterem a Bruxelas até final de 2012 planos para esta transição, com particular ênfase na reabilitação do parque existente e com os edifícios públicos a servirem de exemplo por antecipação (2018). O Eng. Rui Fragoso, da ADENE, descreveu, de forma sumária, os objetivos e linhas norteadoras da revisão em curso da legislação nacional sobre eficiência energética (RCCTE e RSECE), bem como do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), indicando a expectativa de que a sua adoção formal ocorrerá a breve prazo.

Durante as Jornadas foi feita a apresentação de mais um manual técnico da REHVA traduzido

para português, desta feita sobre a temática do Sombreamento, problema de capital importância na conceção de qualquer edifício, novo ou reabilitado. A apresentação do manual esteve a cargo de um dos seus autores (Ollie Seppanen) e do Presidente da Associação Europeia dos fabricantes de Sombreamento Solar (Peter Winters). O Manual está ao dispor dos interessados na Ordem dos Engenheiros.

O Bastonário, Eng. Matias Ramos, que presidiu à abertura, e o Vice-Presidente, Eng. Vitor Brito, que encerrou o evento, expressaram a sua satisfação por mais esta organização da Comissão de Especialização e tecerem comentários à situação atual da Engenharia nacional, referindo nomeadamente as oportunidades (e os desafios) para trabalho noutros países, em particular os

de língua portuguesa, dada a excelente e reconhecida reputação técnica dos profissionais nacionais do setor do AVAC.

A presença dos patrocinadores, divulgando as novidades do mercado do AVAC em Portugal, e cujo apoio a Ordem reconhece, constituiu mais uma vez um complemento essencial às Jornadas, na sua componente de atualização técnica de todos os participantes, e permitiu também um interessante espaço para convívio técnico entre os participantes nas pausas das sessões. Todas as apresentações estão disponíveis no portal da Ordem dos Engenheiros, na área reservada à Especialização de Climatização, para consulta pelos interessados. **ING**

## ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

### TÍTULOS DE REHVA FELLOW

Foram entregues, durante as Jornadas de Climatização, os diplomas correspondentes à atribuição do título de *REHVA Fellow* aos Engenheiros Eduardo Maldonado e Luís Malheiro da Silva. Este título é conferido a personalidades que se destacaram pela relevância da sua ação ao serviço da REHVA e pelos contributos pessoais para a melhoria da eficiência energética e da qualidade ambiental interior dos edifícios. Os brilhantes percursos profissionais dos dois colegas a quem foi outorgado o título e o seu empenho na promoção do associativismo técnico-científico na área de AVAC, nomeadamente na criação e no fomento das atividades da Especialização em Climatização da Ordem dos Engenheiros, justificam plenamente este reconhecimento internacional ([www.rehva.eu/en/rehva-fellows](http://www.rehva.eu/en/rehva-fellows)). A REHVA foi representada na cerimónia de outorga dos títulos pelo

Prof. Olli Seppanen, professor jubilado da Universidade Técnica de Helsínquia, que terminou recentemente um empenhado e brilhante mandato como Diretor-geral da REHVA e que desempenha atualmente a função de Editor do “Rehva Journal”. **ING**



## ENGENHARIA MECÂNICA

# Aplicação da metodologia Six Sigma para a redução de defeitos num processo de pintura automóvel

### RICARDO A. CASTRO

Engenheiro Mecânico (IST), com uma Especialização em Gestão e Avaliação de Projetos (UCP), certificado em Seis Sigma Black Belt (ASQ) e PMP® com experiência e liderança tanto em projetos ligados à indústria como aos serviços



### RESUMO

O artigo descreve uma aplicação real da metodologia clássica da Seis Sigma – a DMAIC – cujo objetivo foi reduzir o número de sujidades de tinta seca num processo de pintura automóvel. O projeto foi desenvolvido entre a Volkswagen Autoeuropa e a SpPM S.A. ao longo de seis meses, para reduzir os custos operacionais e melhorar a satisfação do cliente interno e externo.

### ENTIDADE

Volkswagen AG

### PALAVRAS-CHAVE

DMAIC, VOC, P-FMEA, DOE, Pintura Automóvel

### INTRODUÇÃO

A SpPM S.A. insere-se no parque industrial da Volkswagen Autoeuropa e é um subfornecedor desta. Uma grande parte dos componentes plásticos para os três modelos produzidos em Portugal (Scirocco, Eos e Sharan) é pintada na SpPM S.A. As sujidades são um ponto incontornável em qualquer processo de pintura, podendo ser de naturezas muito diferentes. Por questões de impacto financeiro e importância para o cliente, fez-se um seguimento às sujidades de tinta seca que se depositam nas peças pintadas. As peças que sofrem deste fenómeno acabam por ser retrabalhadas ou seguir para sucata. Esta questão de (não) qualidade e os custos de produção a ela associados fizeram deste problema um excelente candidato a um projeto Seis Sigma. A direção da fábrica acreditou que só poderia vir a ser competitiva se no processo produtivo estivesse presente a ideia “fazer bem à primeira” (Yang and El-Haik 2003) e em termos de impacto financeiro o pensamento mostrou estar inteiramente certo. Cada letra da DMAIC corresponde a uma fase do projeto (definição, medição, análise, melhoria e controlo) e que, de forma muito sumária, significam:

- **Define** – Descreve como todo o projeto é gerido
- **Measure** – Mede a performance atual do processo
- **Analyse** – Identifica as fontes de variação do processo
- **Improve** – Altera o processo mediante as descobertas
- **Control** – Cria meios para manter os ganhos obtidos

### 1. DEFINE

As entregas da fase *Define* foram três: a construção do documento do projeto (*Project Charter*), o desenho do processo a nível macro (*SIPOC*) e a realização de entrevistas para transformar a voz do cliente (*Voice Of The Customer*) e do negócio (*Voice Of The Business*) em parâmetros críticos para a qualidade – *CTQ (Critical-To-Quality)*.

No final desta fase, assim como nas seguintes, procedeu-se ao preenchimento de uma lista de verificação que garantisse a viabilidade do projeto para transitar à fase seguinte, mediante uma reunião de fase (*Tollgate Meeting*).

#### 1.1. Documento do Projeto

Este documento é, provavelmente, o documento mais importante do projeto, pois é nele que se especifica a sua gestão. Os campos de maior relevo são (Gitlow and Levine 2005):

##### • **Descrição do Problema**

As sujidades de tinta seca existem no processo produtivo desde sempre e contribuem para o número de retrabalhos, insatisfação no cliente final e custos, tanto internos como externos.

O custo anual para este problema ficou estimado em algumas centenas de milhar de euros e o número médio de sujidades em 1,3 defeitos por peça. Neste campo mostrou-se que o problema estava ligado aos objetivos estratégicos da organização.

##### • **Âmbito do Projeto**

O âmbito foi rigorosamente definido para não serem englobados outros problemas que não o descrito. Foram definidas as fronteiras, bem como aquilo que não fazia parte do âmbito do projeto.

• **Clientes Chave**

Para o projeto os clientes chave são a Peguform S.A., a Volkswagen Autoeuropa e o cliente final.

• **Marcos do Projeto**

As cinco fases do projeto foram definidas no tempo. O planeamento do projeto foi baseado na ferramenta WBS (Work Breakdown Structure) para explicitar os trabalhos a serem realizados, procedendo-se também ao cálculo do caminho crítico.

• **Equipa do Projeto**

Foi identificado o *Champion*, o líder de equipa e o dono do processo para o projeto. Foram também identificados os restantes elementos da equipa.

• **Impacto Financeiro Esperado**

Este valor foi refinado na fase *Measure* aquando da avaliação do estado de arte do processo (*baseline*), assumindo que a eficácia se situaria em 70%.

• **Objetivo do Projeto**

Reduzir o número de sujidades de tinta seca no pára-choques traseiro do modelo Scirocco de 1.350 para 470 defeitos por 1.000 peças produzidas até final de março de 2010.

**1.2. SIPOC – Mapa do Processo de Alto-Nível**

A segunda entrega refere-se ao desenho do processo numa perspetiva de alto-nível. SIPOC significa *Supplier, Input, Process, Output e Customer*. Os passos principais do processo são:

1. Aplicação de *flashprimer*
2. *Flashoff* da tinta (secagem da tinta)
3. Arrefecimento da tinta
4. *Buffer* de peças
5. Aplicação da tinta na cabine de *base*
6. *Flashoff* da tinta

**1.3. Traduzir a VOC em CTQs**

Um ponto fundamental nesta fase foi a definição de quando o processo estava a produzir um defeito. Por entrevistas diretas ao cliente, verificou-se o que era importante para ele e de que forma se procedia à avaliação e inspeção das peças recebidas. Foi elaborada uma instrução de trabalho, referente à aceitação uniformizada das peças e validada pela direção da qualidade. A CTQ do projeto foi definida como o número de sujidades de tinta seca.

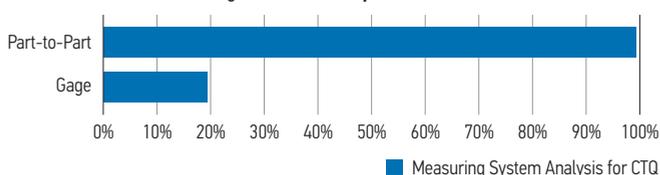
**2. MEASURE**

As entregas da fase *Measure* foram duas: a validação do sistema de medição e a *performance* atual do processo (*baseline*).

**2.1. Validação do sistema de medição**

Esta validação refere-se à CTQ identificada na fase anterior e a algumas das variáveis de entrada consideradas potencialmente críticas para as sujidades. Alguns equipamentos foram calibrados e subjugados a estudos de repetibilidade e reprodutibilidade (estudos R&R), como é o caso da lupa utilizada para aferir a natureza das sujidades encontradas. O erro associado à medição de sujidades foi de 19% face à variação global do processo (Figura M.1.); um erro considerado admissível em termos de indústria.

Figura M.1. – R&R para a CTQ



**2.2. Performance atual do processo**

Só é possível melhorar algo quando se sabe a que nível é que se está a operar. É esse o objetivo desta entrega. Definiu-se um plano de recolha de dados (*Data Collection Plan*) e listas de preenchimento para os operadores (*Checklists*). As duas figuras mostram a performance atual. Observa-se que a média do processo se situa em 1,3 defeitos por peça (5,55 defeitos em quatro pára-choques) e que existem mais defeitos na parte superior do pára-choques. Sendo uma variável contável, o processo segue uma distribuição de *Poisson*. A probabilidade de se produzir uma peça sem defeitos é de 26% – rendimento do processo (*Yield* ou *FTT – First Time Through*). Este valor corresponde a um nível sigma (negativo) de -0,7.

Figura M.2. – Evolução das sujidades de tinta seca no tempo

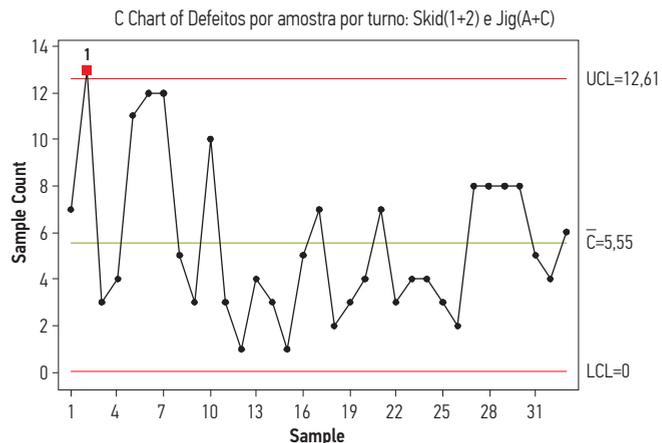
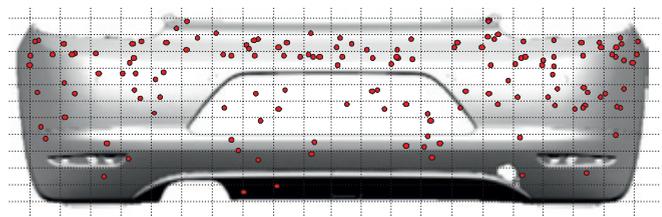


Figura M.3. – Sujidades de tinta seca por zona



**3. ANALYSE**

A fase *Analyse* teve como entregas a priorização dos dados de entrada a analisar, a análise modal de falhas e efeitos do processo (*P-FMEA*) e a realização de experiências para as variáveis consideradas mais importantes. Fez-se ainda um levantamento de todos os custos de qualidade associados à CTQ.

**3.1. Priorização dos dados de entrada**

A partir do SIPOC, dividiram-se os processos em sub-processos e listaram-se todos os dados de saída e de entrada de cada um deles.

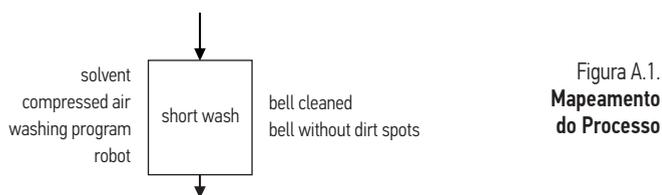


Figura A.1. Mapeamento do Processo

A esta ação dá-se o nome de mapeamento do processo e é importante para entender as variáveis que podem influenciar as sujidades.

**3.2. P-FMEA**

O *P-FMEA* foi desenvolvido de raiz para a cabine de aplicação de *base*, com o foco nas sujidades de tinta seca. Após o cálculo do número de risco *RPN – Risk Priority Number* desenvolveram-se ações, algumas descritas na fase *Improve*.

### 3.3. Testes de Hipótese

Qualquer uma das experiências realizadas é proveniente das perguntas que a equipa fez ao processo. Para aquelas que resultaram em estatisticamente significativas salientam-se as seguintes:

P1. De que modo a temperatura, a humidade, a pressão, as velocidades em y, as velocidades em x dentro da cabine de base e a carga estática nas peças influenciam o número de sujidades de tinta seca? A regressão multilinear mostrou que para as cores metálicas os parâmetros mais importantes são:

Predictor	Coef	P-value
Constant	-27,004	0,003
Njig	1,0625	0,000
Temperature	0,4054	0,012
Humidity	0,15883	0,004
Pressure	0,10624	0,002
VyR	10,443	0,002

S = 0,725457 R-Sq = 53,7% R-Sq(adj) = 46,9%

Figura A.3. – Valor de prova para cada variável e qualidade de ajuste do modelo para cores metálicas

A figura A.3. mostra que a melhor performance do processo é obtida quando a temperatura, a humidade, a pressão e a velocidade em y estão ao nível mais baixo. Também não é indiferente para o processo se o pára-choques se encontra no jig A ou no jig C (em termos da regressão  $N_{jig} = 0 = jigA$  e  $N_{jig} = 1 = jigC$ ). A equipa entendeu que era fundamental entender o porquê do jig C ter mais sujidades. Algumas causas apontadas (e que se diferenciavam entre jigs) foram:

- Pontos de espera aquando da linha parada
- Caudal de tinta aplicado

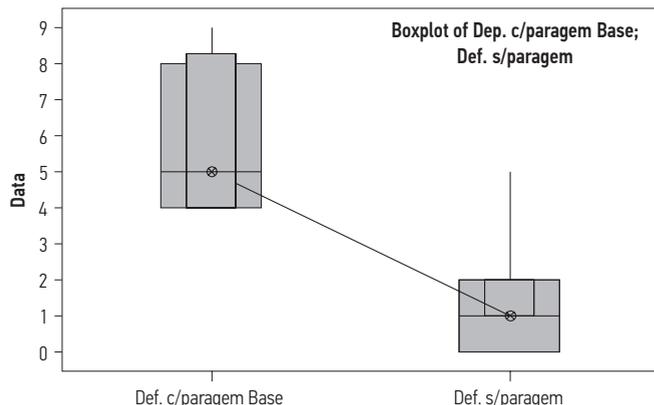
Estes pontos mostraram ser estatisticamente significativos (ver figura A.5 e figura I.2). Referente aos pontos de espera verificou-se que nas paragens de linha o braço do robot ficava em posição de espera a apontar para a peça que estivesse no jig C (e nunca para o jig A). Este modo de falha potenciava mais sujidades por obrigar ao reset do sistema.



Figura A.4. – Exemplo de um ponto de espera a apontar para o pára-choques

Figura A.5. – Diferença no número de sujidades entre peças com paragem e sem paragem de linha

Test of  $ETA1 = ETA2$  vs  $ETA1 > ETA2$  is significant at 0,0000  
The test is significant at 0,0000 (adjusted for ties)



P2. O tempo de paragem leva a um maior número de sujidades? Os dados mostraram que o número de sujidades é independente do tempo de paragem, mas já não é do acontecimento paragem.

A figura A.5. mostra os intervalos da mediana entre os dois casos referidos e o valor de prova para o teste Mann-Whitney. Referente à diferença entre jigs constatou-se que o jig C recebia, em média, menos tinta que o jig A. Na fase Improve desenvolveu-se um desenho de experiências (Design of Experiments) para estudar o factor “caudal de tinta aplicado”.

## 4. IMPROVE

As entregas desta fase foram a atualização do P-FMEA de processo, um desenho de experiências e um teste piloto desenvolvido às novas condições. No final do teste piloto fez-se uma avaliação global à solução.

### 4.1. Atualização do P-FMEA

Um dos pontos com maior RPN tinha que ver com os programas de movimentos dos robots. Foi analisado em sala, um vídeo dos programas de aplicação da tinta por robot, para potenciais otimizações. Foi definida uma data de implementação e um responsável para os pontos principais. Foi feito um seguimento até todas as ações ficarem implementadas.

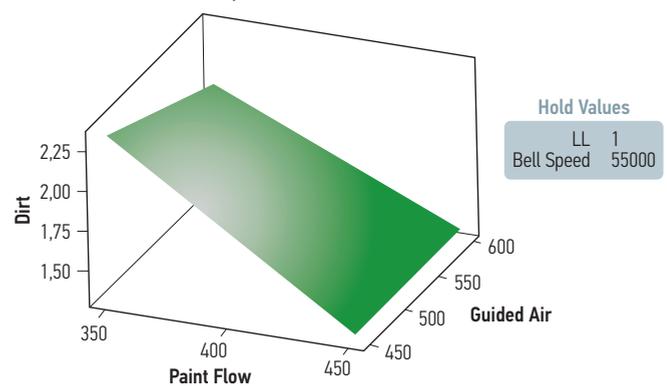
### 4.2. Desenhos de Experiências

O desenho de experiências nasceu da necessidade de entender de que forma os parâmetros de aplicação da tinta influenciariam o número de sujidades. Os fatores envolvidos foram: o caudal de aplicação de tinta (Paint Flow), a velocidade do ar guia (Guided Air), o leque de abertura do ar (LL) e a velocidade de rotação do sino do robot (Bell Speed). O desenho foi 1/2 fracionado e contou com três réplicas. Os resultados são apresentados nas figuras I.1. e I.2.:

Figura I.1. – Valores ótimos encontrados para a cor deep black

Paint Flow	Guided Air	LL	Bell Speed
VyR	600	0	45000

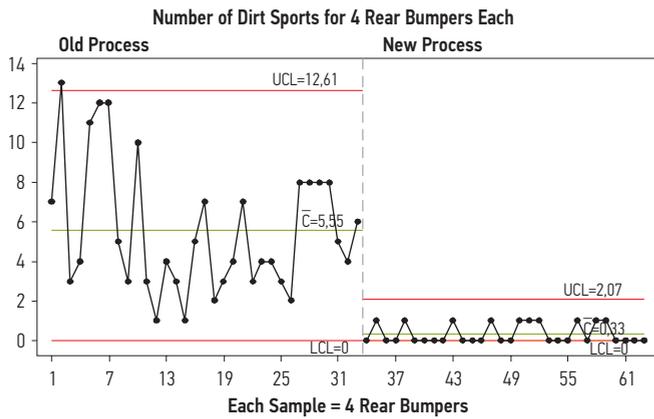
Figura I.2. – Variação das sujidades em função do caudal aplicado  
Dirt Spots vs Guided Air and Paint Flow



### 4.3. Teste Piloto

Para a realização deste teste definiu-se quem participava no estudo, durante quanto tempo iria ser realizado, a formação necessária a ser dada à equipa e em que consistia, isto é, os parâmetros a serem alterados. O teste piloto durou três semanas. Na figura I.5 observa-se uma variação no valor médio das sujidades e também na própria variação do processo. O rendimento passou para 92%, o que corresponde a um nível sigma de 1,4. Os ganhos foram confirmados, houve uma reavaliação do impacto financeiro do projeto e uma atualização dos vários documentos, como é o caso do P-FMEA e do mapa de processo.

Figura I.5. – Impacto do projeto no processo



Variável	Métrica	Baseline	Target	Real	Gap
Sujidades Tinta Seca	FTT	26%	66%	92%	+39%

### 5. CONTROL

As entregas desta fase foram: o controlo por SPC das variáveis consideradas críticas, a standardização e entrega do processo através de uma matriz RACI (Responsible, Accountable, Informed, Consulted) e as lições aprendidas.

#### 5.1. Gestão do processo por SPC

O uso do SPC foi aplicado à CTQ sujidade e a algumas variáveis de entrada como a temperatura, humidade, pressão e velocidades na cabine e à concentração e temperatura do solvente.

#### 5.2. Standardização e Entrega do Processo

No que diz respeito à standardização, foram implementadas as seguintes políticas:

- Implementação do SPC
- Atualização das checklists referentes às auditorias de processo para englobar os pontos a serem controlados e relacionados com as sujidades.

O novo processo foi entregue ao dono do processo a partir de uma matriz RACI para ficar claro quem faz o quê.

### 5.3. Lições aprendidas

- Confirmou-se que o apoio ativo da gestão de topo é fundamental para um projeto atingir o objetivo.
- A voz do cliente é a chave para se entender a que nível de qualidade um processo deve ser gerido.

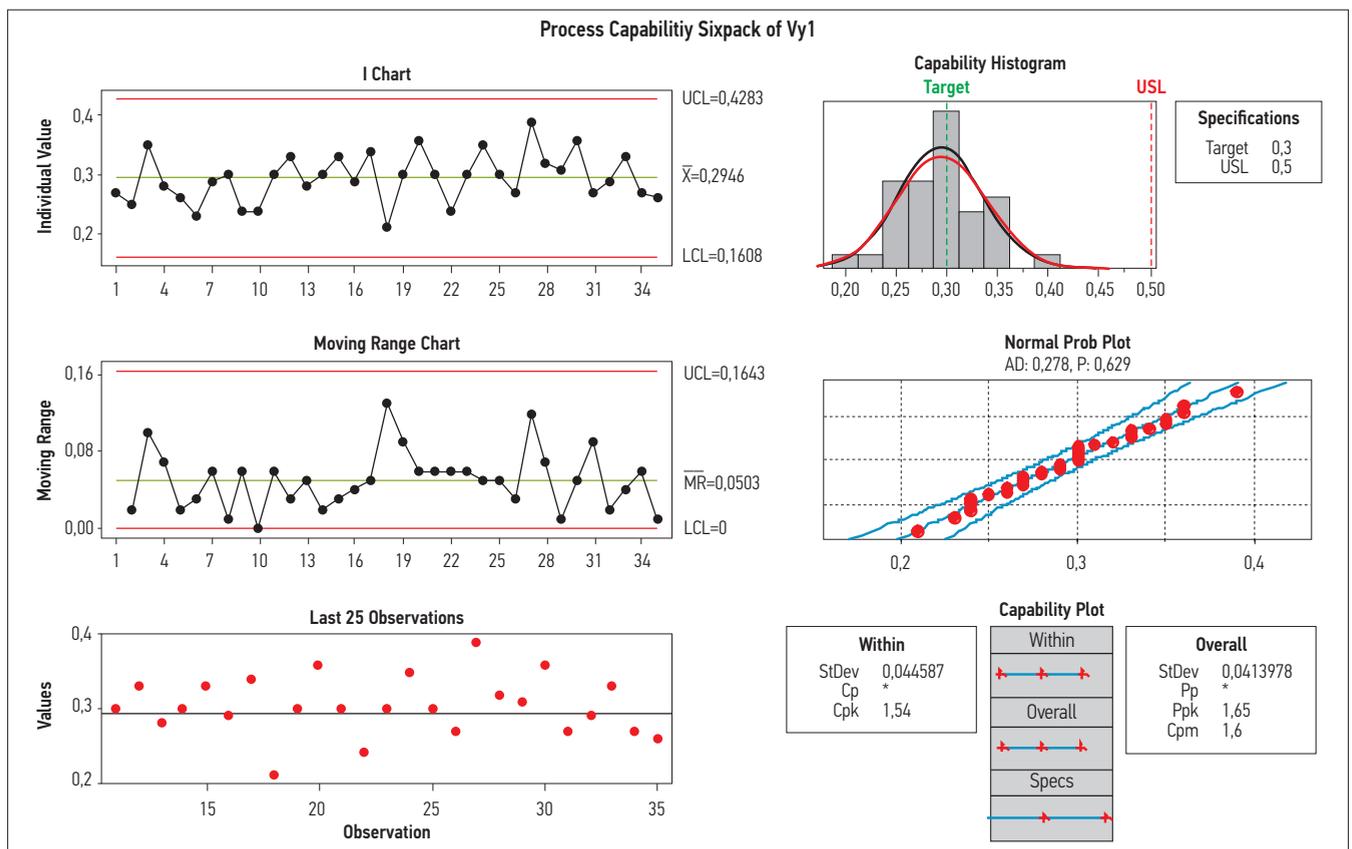
### CONCLUSÃO

O impacto financeiro gerado pelo projeto situou-se em quase meio milhão de euros anuais. A eficácia do projeto durante o teste piloto atingiu os 94%. Concluiu-se que, quando afastado de um nível sigma elevado, um processo tem por consequência custos operacionais relacionados com a falta de qualidade. Esses custos podem ser minimizados se houver por parte da direção um desejo ardente para a melhoria dos processos. Para isso é necessário reunir as pessoas certas em volta de um projeto que siga uma metodologia. Ao acréscimo da qualidade do processo (alinhado com a voz do cliente) está o aumento da produtividade (eficiência) e também o aumento da competitividade (eficácia), tanto por parte da empresa como por parte do cliente.

### BIBLIOGRAFIA

- > Gitlow, H. and Levine, D (2005), Six Sigma for Green Belts and Champions – Foundations, DMAIC, Tools, Cases and Certification, Prentice Hall.
- > Yang, K. and El-Haik, B. (2003) Design for Six Sigma – A Roadmap for Product Development, McGraw-Hill Companies, Inc.

Figura C.1. – Capacidade e SPC para a velocidade no ponto 1 da cabine de base



# AÇÃO DISCIPLINAR

Apresenta-se uma súmula de um acórdão do Conselho Disciplinar sobre três casos de direção técnica de obra e de reformulação de projeto de Arquitetura por um Engenheiro Civil, a quem foi aplicada a pena de “suspensão de exercício da profissão por um mês”.



O Conselho Disciplinar da Região Centro analisou uma participação efetuada a 26/10/2010 por uma Câmara Municipal contra um Engenheiro Civil, pelos factos seguintes:

**1.º** – O Arguido foi o **responsável pela direção técnica de uma obra**. Nessa qualidade, a 11/05/2009, subscreveu o Termo de Responsabilidade (TR), apresentado com o pedido de autorização de utilização, tendo declarado que a obra *se encontrava concluída desde 27/03/2009 em conformidade com o projeto de alterações aprovado, com as condicionantes da licença e com a utilização prevista no alvará de licença*. Porém, foi constatado pelos serviços de fiscalização da Câmara que:

- *O afastamento da habitação em relação ao eixo do arruamento não está de acordo com o afastamento indicado na planta de implantação apresentada aquando do aditamento;*
- *O alçado principal não representa a situação existente na obra, uma vez que existe uma diferença de cotas entre a varanda e o terreno;*
- *Na planta do aditamento não está representada uma janela existente no corredor de circulação dos quartos, embora a mesma esteja representada no alçado lateral direito;*
- *O compartimento designado “garagem” não tem esta função, portanto a planta deve indicar a utilização correta do compartimento e representar os vãos existentes, tanto na planta como no alçado posterior (o D.O. colocou caixilharia de alumínio fixo em vez do portão da garagem e alterou o uso desse espaço posteriormente ao Engenheiro Arguido ter subscrito o respetivo TR e sem lhe dar conhecimento disso);*
- *Os muros que se encontram erigidos não foram licenciados (este facto foi dado como não provado, pois demonstrou-se que a comunicação da Junta de Freguesia só deu*

entrada na Câmara a 14/01/2010 e a notificação da participante é de 29/01/2010, datas posteriores à do respetivo TR e à inspeção dos serviços de fiscalização da Câmara, tratando-se de uma legalização posterior que não afasta a existência da construção de um muro não licenciado, como observaram aqueles serviços de fiscalização).

Em consequência, foi levantado auto de notícia e o Arguido condenado em processo de contraordenação numa coima de € 2.000.

**2.º** – O Arguido foi também **responsável pela direção técnica de outra obra**. A 08/06/2007 subscreveu o TR, tendo declarado que a obra *se encontrava concluída em conformidade com o projeto de alterações apresentado na Câmara Municipal, com as condicionantes da licença e com a utilização prevista no alvará de licença*. Porém, os serviços de fiscalização da respetiva Câmara constatarem que:

- *“(…) a presente edificação não se encontrava concluída, não cumpria o projeto aprovado, assim como não foi executada a praça de retorno nem o acesso conforme condicionante aprovada”.*

Em consequência, foi levantado auto de notícia e o Arguido condenado em processo de contraordenação no pagamento de uma coima.

**3.º** – O Arguido foi ainda **responsável pela direção técnica de uma outra obra** e nessa qualidade, a 09/07/2007, subscreveu o TR, tendo declarado que a obra *se encontrava executada de acordo com o projeto de alterações apresentado nesta Câmara Municipal, faltando ainda algumas fases de acabamento interiores (instalações elétricas, revestimento de paredes e pavimentos, carpintarias, louças sanitárias e remates finais)*.

Porém, os serviços de fiscalização daquela Câmara verificaram que:

- *O afastamento da edificação ao eixo de arruamento era de 11,50m. De acordo com a implantação aprovada este afastamento deveria ser de 12,00m;*
- *Existem algumas alterações a nível de compartimentação interior, nomeadamente divisória entre a cozinha e a sala; existe aumento de área a nível da cave com a construção de um compartimento destinado a garrafeira;*
- *Os muros das extremas e confinante não estavam licenciados;*
- *O afastamento do muro confinante ao eixo do arruamento é de 2,30m; no entanto, é de referir que existem construções à face do caminho que condicionam a largura do mesmo (facto não provado).*

Em consequência, foi levantado auto de notícia e o Arguido condenado em processo de contraordenação no pagamento de uma coima.

**4.º** – O Arguido foi ainda o **autor da reformulação de um projeto de Arquitetura** relativo a obra de construção de uma moradia unifamiliar e anexos. Nessa qualidade, subscreveu o TR, em 12/07/2007, no qual declarou que o projeto de que é autor *observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente as normas técnicas de construção em vigor, o RMOU, o RJEU, o PDM e o alvará de loteamento*.

Porém, analisado aquele projeto pelos serviços camarários competentes, em 14/05/2008, foi verificado que:

- *O polígono de implantação continua a exceder ligeiramente o polígono máximo de construção previsto na planta síntese do alvará de loteamento (fachada lateral esquerda e fachada principal);*
- *A edificação continua a exceder a cêrcea máxima prevista na planta síntese do alvará de loteamento;*
- *A cobertura da edificação continua a não cumprir o previsto no ponto n.º 2 do art.º 9.º do Regulamento de Loteamento;*
- *Face ao exposto, conclui-se que o projeto apresentado não cumpre algumas das condições do respetivo alvará de loteamento.*

Em consequência, foi levantado auto de notícia e o Arguido condenado em processo de contraordenação no pagamento de uma coima.

Ao assumir a responsabilidade pela execução

do projeto de Arquitetura, o Arguido fê-lo sem ter consultado o alvará de loteamento da urbanização em causa, que após o indeferimento, juntamente com o projetista, teve uma reunião na Câmara, tendo havido um consenso sobre o polígono de implantação, a cobertura e a cêrcea máxima; mas a reformulação do projeto foi apreciada por outro elemento da Câmara que desconhecia o que tinha sido anteriormente combinado.

### PRESCRIÇÃO

O Engenheiro Arguido veio alegar a prescrição dos factos em apreço. Ora, o Arguido subscreveu os TR nas datas mencionadas e é nessas datas, na medida em que aí são prestadas declarações que não correspondem à verdade, que as respetivas infrações foram cometidas.

As infrações disciplinares prescrevem no prazo de cinco anos, pelo que as infrações aqui em causa **prescreveriam**, respetivamente, a 11/05/2014, 08/06/2012, 09/07/2012 e 12/07/2012. No entanto, o prazo de prescrição foi interrompido com a notificação da acusação ao Arguido, isto é, a 11/05/2012. E, assim sendo, a prescrição só teria lugar quando tivesse decorrido o prazo normal desta, acrescido de metade, isto é, sete anos e meio sobre a data em que os factos foram praticados. Portanto, a prescrição dos factos aqui em causa verificar-se-ia a 11/11/2016, 08/12/2014, 09/01/2015 e 12/01/2015 se até lá não fosse proferida decisão disciplinar definitiva, pelo que não assiste razão ao Arguido. A subscrição de TR que não correspondam à verdade indiciam a prestação, por parte do seu subscritor, de falsas declarações, põem em causa a fé pública atribuída àqueles documentos, sendo tal comportamento suscetível de punição criminal. Um tal comportamento por parte de um engenheiro põe em causa o prestígio da profissão que exerce, não correspondendo à forma irrepreensível que lhe é exigível nos termos estatutários.

Por tudo isto, os engenheiros devem ter o máximo rigor no que toca aos TR que subscrevem. A lei confiou nos técnicos e deu uma relevância legal aos TR por eles subscritos, que a sua emissão e apresentação dispensa mesmo o prévio controlo da operação urbanística a que respeitam. E é essa força legal que justifica a configuração mesmo de um crime – falsas declarações – com que a mesma lei atribui às declarações inseridas nos mesmos que não correspondam à verdade.

Não podem, pois, ser subscritos de uma forma leviana ou ligeira, não só pelas suas consequências, como por isso pôr em causa o prestígio

do exercício da profissão de Engenheiro.

Nos autos, o Engenheiro Arguido subscreveu leviana e ligeiramente os TR. Como ficou demonstrado, existem discrepâncias entre o que ali é declarado pelo Arguido e a realidade.

Ao contrário do que defende o Engenheiro Arguido, essas discrepâncias não são irrelevantes e o seu comportamento pôs em causa o prestígio da profissão que exerce, não correspondendo o seu desempenho à forma irrepreensível que lhe é exigível nos termos estatutários.

E não o fez apenas uma vez, mas em quatro situações distintas no tempo.

Não se pode, porém, deixar de chamar a atenção para o facto de que, para além destes quatro casos, outros poderiam, e deveriam, ter sido

apreciados, posto é que a participante tivesse efetuado atempadamente as devidas participações. Com efeito, outros factos imputados ao aqui Arguido, e da mesma natureza, foram relatados pela participante, mas que, pelas razões explanadas, não podem já ser objeto de apreciação em sede disciplinar.

E, caso se viesse a concluir pela existência de infração disciplinar em relação a essas outras situações, a pena a aplicar deveria ser mais grave.

### DECISÃO

Face à ausência de antecedentes disciplinares, o Conselho Disciplinar condenou o Engenheiro Arguido na pena de **suspensão por um mês**. **ING**

PUBLICIDADE

# TENHA UMA CASA COM VISTA PARA O FADO.



## Residências Martim Moniz



APARTAMENTOS T1 A T3 | COBERTURAS | LOJAS  
ESTACIONAMENTO E ARRECADAÇÃO

Apartamentos EPUL Jovem (18 a 35 anos) desde 113.650 €  
Apartamentos mercado livre desde 156.000 €

Visite o Andar Modelo!

Tel. 217 574 507

E-mail: vendas@epul.pt

Site: www.epul.pt







# LEGISLAÇÃO

## ADMINISTRATIVO

### Decreto-Lei n.º 220/2012, de 10 de outubro

Assegura a execução na ordem jurídica interna das obrigações decorrentes do Regulamento (CE) n.º 1272/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas, que altera e revoga as Diretivas n.ºs 67/548/CEE e 1999/45/CE e altera o Regulamento (CE) n.º 1907/2006.

### Portaria n.º 378/2012, de 20 de novembro

Aprova os estatutos do Instituto da Construção e do Imobiliário, I. P., e revoga a Portaria n.º 542/2007, de 30 de abril.

## AMBIENTE

### Portaria n.º 374/2012, de 16 de novembro

Estabelece o regime de instalação dos sistemas de proteção florestal e deteção de incêndios florestais em terreno que seja propriedade privada e aprova o modelo de autorização do proprietário ou proprietários do terreno onde se pretenda proceder à referida instalação.

### Decreto-Lei n.º 252/2012, de 26 de novembro

Procede à alteração do regime jurídico do comércio de licenças de emissão de gases com efeito estufa, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 233/2004, de 14 de dezembro, transpondo parcialmente a Diretiva n.º 2009/19/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril.

### Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro

Retifica a Resolução do Conselho de Ministros n.º 81/2012, de 3 de outubro, da Presidência do Conselho de Ministros, que aprova as orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, que consubstanciam as diretrizes e critérios para a delimitação das áreas integradas na

Reserva Ecológica Nacional a nível municipal, publicada no Diário da República, 1.ª série, n.º 192, de 3 de outubro de 2012.

### Decreto-Lei n.º 258/2012, de 30 de novembro

Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 236/2005, de 30 de dezembro, transpondo a Diretiva n.º 2011/88/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de novembro, que altera a Diretiva n.º 97/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativa à aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes a medidas contra a emissão de poluentes gasosos e de partículas pelos motores de combustão interna a instalar em máquinas móveis não rodoviárias.

## COMBUSTÍVEIS

### Decreto-Lei n.º 217/2012, de 09 de outubro

Procede à quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 267/2002, de 26 de novembro, que estabelece os procedimentos e define as competências para licenciamento e fiscalização de instalações de armazenamento de produtos de petróleo e de instalações de postos de abastecimento de combustíveis, conformando o mesmo às exigências constantes da Diretiva n.º 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro, relativa ao livre acesso e exercício de atividades de serviços.

## HABITAÇÃO E IMOBILIÁRIO

### Portaria n.º 358/2012, de 31 de outubro

Fixa, para vigorar no ano de 2013, os preços da habitação por metro quadrado, consoante as zonas do País, para efeitos de cálculo da renda condicionada.

### Portaria n.º 368/2012, de 06 de novembro

Estabelece os fatores de correção extraordinária das rendas para o ano de 2013.

## PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE

### Decreto-Lei n.º 215-A/2012, de 08 de outubro

Quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro, que estabelece os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), bem como as bases gerais aplicáveis ao exercício das atividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade e à organização dos mercados de eletricidade.

### Decreto-Lei n.º 215-B/2012, de 08 de outubro

Sexta alteração ao Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, e completa a transposição da Diretiva n.º 2009/72/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de julho, que estabelece as regras comuns para o mercado interno de eletricidade.

### Portaria n.º 325-A/2012, de 16 de outubro

Primeira alteração à Portaria n.º 140/2012, de 14 de maio, que estabelece os termos da tarifa de referência do regime remuneratório aplicável às instalações de cogeração.

### Portaria n.º 332/2012, de 22 de outubro

Estabelece os critérios para a repercussão diferenciada dos custos decorrentes de medidas de política energética, de sustentabilidade ou de interesse económico geral na tarifa de uso global do sistema aplicável às atividades do Sistema Elétrico Nacional.

### Resolução da Assembleia da República n.º 136/2012, de 07 de novembro

Recomenda ao Governo que regulamente a produção de energia hidroelétrica por via do aproveitamento e transformação de moinhos, azenhas, açudes ou outros engenhos hídricos já existentes. **ING**

# PROJETO SINES

## Inovação e modernidade na encruzilhada dos tempos

# HISTÓRIA



O Município de Sines, contando com a associação e a colaboração de um conjunto de outras entidades, lançou recentemente um projeto de inquestionável interesse e relevância para o conhecimento, valorização e divulgação do nosso património histórico e da Engenharia portuguesa.

Designado APORTAR SINES, o projeto visa disponibilizar, através da web, conteúdos sobre a área portuária, industrial e logística de Sines, relativos à sua conceção, desenvolvimento e concretização, numa perspetiva histórica e patrimonial, mas também de contacto com a realidade presente, e ainda de prospeção sobre o futuro, desenvolvendo nesse contexto um programa de turismo industrial.

Perspetiva-se a constituição de uma plataforma de trabalho agregando diversas instituições, parceiros essenciais à concretização do projeto, nomeadamente no respeitante à sua vertente de turismo industrial da região, e o desenvolvimento de uma plataforma multimédia integrando um museu virtual sobre o complexo de Sines, identificando as suas diversas indústrias, nomeadamente, entre outras, refinação, petroquímica, produção de energia elétrica e o papel estruturante e essencial do Porto de Sines.

O complexo de Sines constitui porventura o maior projeto, concebido de raiz, da história da indústria portuguesa. A sua história remonta ao tempo de Marcello Caetano no poder, pertencendo ao quadro do que ele mesmo designou por “renovação na continuidade”, em que, mantendo-se

embora os grandes objetivos que norteavam a política económica, os novos termos em que se punha o prosseguimento da modernização da economia e indústria portuguesas, foram efetivamente (ainda que transitoriamente e sem grande êxito) alteradas.

As expectativas eram ambiciosas, apostando num vasto conjunto de reformas, que, nomeadamente em matéria económica, conduziram à modernização do País, à melhoria do nível de vida da população e ao desenvolvimento económico duradouro. Era esse o propósito da ação protagonizada pelo conjunto de jovens técnicos, engenheiros e economistas, que asseguraram a renovação da equipa económica que, pelo menos durante algum tempo, geriu os destinos económicos do País.

As principais ‘novidades económicas’ do marcelismo, pesando os legados herdados, refletir-se-iam, muito sumariamente, no domínio da política económica, acentuando a aposta nas práticas de planeamento, na tentativa de esbater o protecionismo interno e externo e na abertura ao exterior. Procurava-se ainda estimular o investimento estrangeiro, combinando-o com a aposta na aproximação à Europa, que se traduziu num envolvimento mais empenhado em matéria de cooperação económica, que facilitou a celebração do acordo de comércio livre com a Comunidade Económica Europeia em 1972. Apostou-se na renovação da estratégia industrial, sobressaindo nesse âmbito duas novidades importantes, a promulgação da Lei do Fomento Industrial e, especialmente, a criação do Polo de Sines.

\* Fotos – Banco de Imagens da Administração do Porto de Sines



O essencial da estratégia surgiu assim na sequência da entrada para o Governo de uma renovada equipa de Secretários de Estado: Rogério Martins (Indústria), Vasco Leónidas (Agricultura), Xavier Pintado (Comércio) e João Salgueiro, ocupando o recém-criado posto de Subsecretário de Estado do Planeamento Económico (na dependência da própria Presidência do Conselho de Ministros).

No princípio, e sob o impulso de Rogério Martins, Secretário de Estado da Indústria (27 de março de 1969 a 11 de setembro de 1972), este foi um tempo de grandes debates; quase tudo podia ser discutido e posto em causa, e podia ser reequacionado; excluindo o tema colonial, todas as soluções puderam ser apresentadas.

Sumariamente, a estratégia de Rogério Martins traduzia-se na recusa da autarcia e concomitantemente na defesa da abertura ao exterior, numa proposta de modernização do tecido industrial e na redefinição de um elenco de setores industriais a partir dos quais o País *se industrializaria a fundo*.

Apesar de ter conseguido passar para letra de lei grande parte das suas propostas (Lei n.º 3/72 – do Fomento Industrial), não teve nem tempo nem oportunidade para as concretizar: historicamente os novos projetos anunciados quase não ficaram a constituir mais do que um sobressalto e um avivar da memória do muito que faltava fazer para que Portugal *pudesse ombrear com as potências industrializadas*.



Cabo de Sines antes das obras, inícios da década de 70\*

Foi ainda por iniciativa de Rogério Martins que foi decidida a implantação e se iniciaram os estudos que haviam de conduzir ao lançamento do Polo de Desenvolvimento de Sines, ao qual ficou indissociavelmente ligado outro engenheiro, António Martins, que num primeiro momento liderou o grupo de trabalho designado pelo Governo para estudar a localização e o conteúdo concreto do Polo e que, posteriormente, veio a ser nomeado primeiro Diretor do Gabinete da Área de Sines.

Verdadeiro microcosmo, tendencialmente agregador de um conjunto vasto de “indústrias de base” e de um leque variado de especialidades de Engenharia que lhe estavam associadas, a construção do Polo de Sines envolveu, desde início, a construção portuária, planos urbanísticos e de reordenamento do território, infraestruturas de saneamento, uma rede viária, logística de transportes e o projeto de implantação das atividades industriais previstas: refinação de petróleos, petroquímica de olefinas, exploração das pirites alentejanas, implantação de uma central termoelétrica e um conjunto de outras indústrias derivadas, designadamente metalomecânicas.



Secretário de Estado da Indústria, Rogério Martins, na Apresentação do Plano Geral da Área de Sines\*

O Plano Geral da Área de Sines foi apresentado ao Governo no final de 1972 e apreciado e aprovado pelo Conselho de Ministros para os Assuntos Económicos em reunião de 30 de novembro de 1972. O Porto de Sines constituiu a todos os títulos a peça-chave, dadas as suas características em águas profundas e capacitado essencialmente para produtos energéticos (petróleo, gás natural, gás propano, carvão e petroquímicos).



Construção do Porto de Sines, agosto de 1974\*

O Projeto Sines viu-se, porém, envolvido em polémica desde as suas origens, comprometendo, porventura adiando apenas, o sucesso que a sua importância intrínseca e o seu valor estratégico efetivamente lhe conferem. Logo nos primeiros tempos da sua implementação, caiu sobre ele como que uma tripla maldição: a crise petrolífera de 1973, a mudança do regime operada em 1974 e os temporais que destruíram o molhe do porto no Inverno de 1978/79, acontecimentos que condicionaram, de forma decisiva, o ritmo e o conteúdo efetivo das diferentes fases por que foi passando.

Por muitos considerado um enorme “elefante branco”, perfilhando o juízo expresso por José Torres Campos, poder-se-á afirmar que “a análise desapassionada que hoje é possível fazer reconhecerá que Sines é uma infraestrutura portuária básica e indispensável ao País”<sup>1</sup>, provando e até antecipando a importância e protagonismo reiteradamente adquiridos.

Chegados aos nossos dias, parece já ninguém duvidar, embora a teimosia, resistência ou apenas negligência, em concretizar as condições essenciais para que, no seu conjunto, o complexo logístico de Sines possa atingir plenamente o seu potencial e o papel que lhe está reservado, considerando a capacidade industrial do País, especialmente no que toca a energia e transformação de combustíveis fósseis, e a sua posição geo-estratégica no cenário internacional, constituindo uma real plataforma de ligação entre as duas grandes regiões emergentes do Mundo (Extremo Oriente e América do Sul) e uma porta privilegiada do Velho Continente. **ING**

1 José Torres Campos, “Polo de Desenvolvimento de Sines”, in *Dicionário de História do Estado Novo*, Círculo de Leitores, vol. II, pp. 783-785.

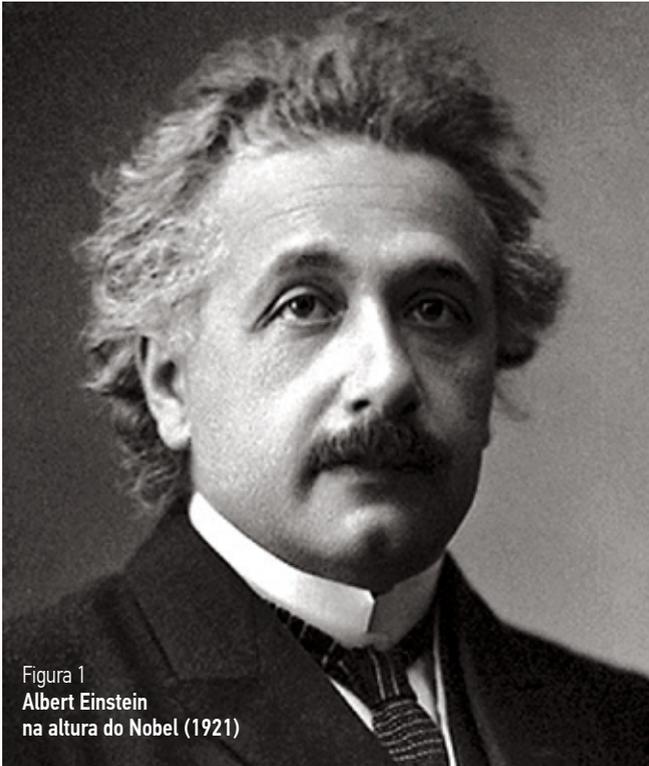


Figura 1  
Albert Einstein  
na altura do Nobel (1921)

## Einstein a bordo!

**A**lbert Einstein (1879-1955) é o cientista mais conhecido de todos os tempos, tendo até atingido em certos meios quase o estatuto de *pop star*. A maioria das pessoas que se refere a Einstein associa-lhe, e muito justamente, o termo “relatividade”, mesmo que não saiba exactamente em que consiste e quais as suas consequências. Na realidade, Einstein formulou não uma mas duas teorias da relatividade: a primeira, a Teoria da Relatividade Restrita, naquele que ele próprio qualificou como seu *annus mirabilis* de 1905 (em que publicou quatro artigos científicos revolucionários: sobre a relatividade, o movimento browniano, o efeito fotoelétrico e a equivalência entre massa e energia), e a segunda, a Teoria da Relatividade Generalizada, em 1916. Ambas as Teorias da Relatividade têm consequências profundas na maneira como encaramos o Universo e os seus conceitos fundamentais: espaço, tempo, energia e matéria. A Teoria da Relatividade Restrita baseia-se, apesar do nome, não em princípios de relatividade, mas em dois princípios de absoluto: o primeiro, o de que as leis da Física devem ser as mesmas para dois observadores em movimento relativo uniforme; o segundo, o de que a velocidade da luz,  $c$ , é uma constante universal. É fácil compreender por que é que estes aparentemente inofensivos postulados implicam a necessidade de rever os conceitos fundamentais de espaço e de tempo. Imagine o leitor que dispara uma bala à velocidade de 300 km/h. Se outro observador estiver confortavelmente sentado num TGV que se desloca em paralelo à bala à velocidade de 300 km/h, o que vê quando olha através da janela do comboio é apenas uma bala imóvel em relação a si, pois ambos viajam à mesma velocidade. Ora, o que a relatividade de Einstein afirma é que a luz não se comporta assim. A luz, ao contrário das balas, tem uma natureza física fundamental. Einstein afirma que, se tentássemos a mesma experiência em que o observador imóvel dispara um raio de luz e o segundo está num comboio que se desloca à velocidade da luz, este último não vê o raio imóvel mas

a passar por si... à velocidade da luz, porque esta é uma constante universal, igual para todos os observadores!

A única possibilidade de esta experiência conceptual ser válida implica uma profunda revisão dos nossos conceitos de espaço e de tempo. Espaço e tempo não são absolutos. São na verdade *relativos* à velocidade do observador e formam uma entidade única, o espaço-tempo quadri-dimensional. O estado de movimento do observador altera o espaço e o tempo à sua volta, levando a uma contracção do espaço e a uma dilatação do tempo – ditos “fenómenos relativísticos” – exactamente de forma a que a velocidade da luz se mantenha a mesma para todos os observadores.

Assim, um observador imóvel em relação a outro em movimento uniforme vai interpretar este fenómeno afirmando que as réguas do segundo encolheram e os seus relógios andam mais devagar. A razão pela qual não observamos este fenómeno muito contra-intuitivo no dia-a-dia é que a velocidade da luz  $c$  (300.000km/s) é muito, muito maior do que as velocidades dos objectos com que lidamos, pelo que estes efeitos são desprezáveis.

A segunda Teoria da Relatividade de Einstein é ainda mais radical. É muito mais sofisticada do ponto de vista matemático; é curioso pensar que, na década que decorreu entre as suas duas grandes teorias, Einstein esteve a redescobrir matemática formulada quase um século antes (a Geometria Diferencial) de forma a poder formular as suas ideias rigorosamente.

De uma maneira informal, a Relatividade Generalizada lida com a presença de matéria no novo espaço-tempo relativístico introduzido em 1905. A conclusão fundamental é que *a presença de massa deforma o espaço-tempo*. Aquilo a que normalmente chamamos gravitação é consequência desta deformação: a Terra segue em volta do Sol uma trajectória “o mais recta possível”, ou geodésica: o espaço é que é curvo na vizinhança do Sol, pela sua grande massa!

Esta distorção do espaço-tempo pode confirmar-se por muitas formas. Por exemplo, de acordo com a mecânica newtoniana, a luz não deveria ser afectada pela gravidade, porque não possui massa. Mas, se é o espaço-tempo que é curvo e a luz segue trajectórias “o mais rectas possíveis”, é claro que o seu percurso é alterado quando passa perto do Sol! Na Figura 2 está representada uma longínqua estrela, em A. Os seus raios são deflectidos

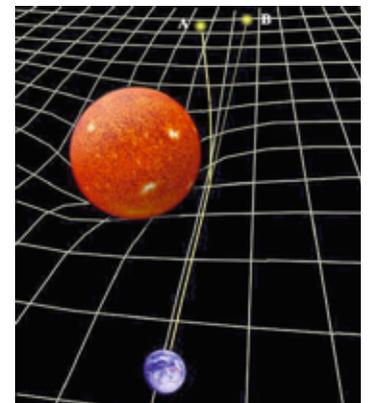


Figura 2 – Deformação da luz  
ao passar próximo do Sol

pelo Sol e nós, na Terra, observamo-la como se estivesse no prolongamento dos raios rectilíneos que recebemos, ou seja, em B.

Mas a estrela não está em B, está em A. Daqui a seis meses, quando a Terra contornar o Sol, vê-la-emos em A! A solução parece simples: observar uma estrela quando está muito próxima do Sol e comparar com a sua posição noutra altura. Se a virmos em posições diferentes, teremos confirmação desta distorção!

Observar uma estrela muito próxima do Sol é, contudo, em condições normais, impossível: o Sol emite uma luz milhões de vezes mais forte do que as estrelas distantes e ofusca-as completamente. Foi por essa razão que o astrónomo Arthur Eddington, em 1919, organizou uma expedição à Ilha do Príncipe, onde se registaria um eclipse total do Sol: no período de ocultação total do Sol seria possível observar as estrelas próximas dele e observar os fenómenos da distorção relativística.

E assim aconteceu. Numa expedição que passou à História como um dos maiores feitos científicos do século XX, Eddington observou o desvio da luz previsto por Einstein, confirmando a Teoria da Relatividade Generalizada e fornecendo assim confirmação experimental para uma das grandes revoluções conceptuais do século XX.

Deve sublinhar-se que, ao contrário do que a Figura 2 pode sugerir, a presença de massa deforma não apenas o espaço, mas todo o espaço-tempo – que, aliás, a Relatividade Restrita tinha já mostrado ser uma entidade única. Desta forma, a Relatividade Generalizada mostra que a gravidade tem também um efeito sobre o tempo: para um observador próximo de um objecto massivo como o Sol, os seus relógios *atrasariam* em relação a um observador distante.

Por fascinantes que sejam estas grandes ideias da Física sobre a estrutura do espaço, do tempo e da sua relação com a matéria, elas parecem ser, em termos da nossa vida prática, inobserváveis, logo mais ou menos irrelevantes. Certo? Errado!

O leitor sabe, seguramente, o que é o GPS – *Global Positioning System*. Sim, aquele pequeno aparelho receptor que, por menos de uma centena de euros, pode instalar no seu automóvel, que localiza a sua posição com uma precisão de centímetros e que, dependendo do *software* instalado, lhe fornece ainda outras informações úteis, como o percurso ideal ou estado do trânsito (Figura 3).

O que acontece quando ligamos o nosso pequeno receptor de GPS é o seguinte: em órbita em torno da Terra, a cerca de 26.600 km de altitude, está uma constelação de 24 satélites que forma o sistema GPS, cuja localização é tal que, em cada dia cósmico, cada satélite dá exactamente duas voltas à Terra. Cada ponto à superfície da Terra é visível em cada instante por pelo menos quatro, mas geralmente entre seis e 12, dos satélites GPS. Cada satélite da rede está equipado com sistemas de medição ultra-precisos, entre os quais quatro relógios atómicos (de césio ou rubídio). A triangulação entre os sinais emitidos e recebidos por cada um dos satélites da rede GPS permite a localização, com uma precisão de algumas dezenas de centímetros, do ponto à superfície da Terra (ou mesmo no ar, pois o sistema GPS também determina a coordenada vertical, logo, a altitude de voo) em que se localiza o receptor (Figuras 4 e 5).

Na concepção do sistema GPS é essencial a precisão dos relógios: é graças a ela que se conseguem triangulações que permitem determinar a posição de um receptor com precisões da ordem dos centímetros. Os relógios atómicos a bordo de cada um dos satélites baseiam-se em transições atómicas de frequências extremamente precisas, a que correspondem períodos de cerca de 20 nanossegundos (ns).

E aqui está um problema relativístico da vida real!



Figura 4 – Um satélite do sistema GPS



Figura 3 – Um receptor GPS

Os satélites GPS estão em movimento em relação à Terra, e por isso os seus relógios atómicos atrasam-se por efeito da Relatividade Restrita. Os satélites GPS deslocam-se a cerca de 14.000 km/h em relação à Terra. Embora não seja uma velocidade relativística, é o suficiente para provocar uma dilatação do tempo a bordo do satélite de cerca de oito microsegundos ( $\mu$ s) por dia em relação a um observador estacionário na Terra, correspondente a centenas de “tiques” dos relógios atómicos a bordo!

Por outro lado, os satélites GPS estão a uma altitude de 26.600 km acima da Terra. Portanto, sentem um campo gravitacional terrestre bastante inferior ao observado à superfície. Conclusão: aqui o efeito é contrário, e os relógios atómicos a bordo adiantam-se em relação aos relógios terrestres cerca de 45  $\mu$ s por dia.

O efeito combinado das Relatividades Restrita e Generalizada sobre os relógios a bordo dos satélites GPS é assim de 45-7=38  $\mu$ s por dia. Pode parecer pouco, mas não se trata de um erro isolado e sim de um efeito físico objectivo. Este efeito é tudo menos desprezável face aos objectivos do GPS: 38  $\mu$ s são 38.000 ns, o que corresponde a um erro de localização na superfície da Terra de cerca de 10 km por dia!

Convenhamos que seria muito desagradável, para não dizer completamente inútil, programar o meu receptor de GPS de forma a dar-me a localização da minha casa em Lisboa e, uma semana depois, voltar a ligá-lo e verificar que ele localizava a minha casa, digamos, a 5 km de altitude na vertical de Santarém...

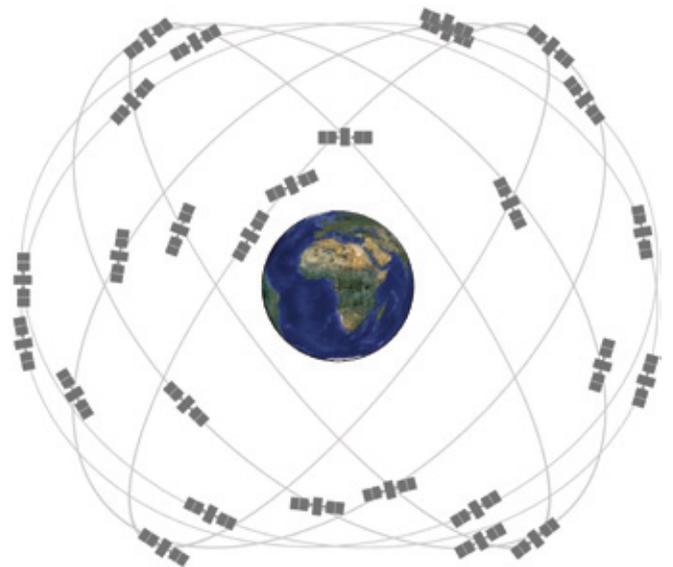


Figura 5 – Constelação do sistema de satélites GPS em torno da Terra

Conclusão: a equipa que projectou o sistema GPS teve de levar desde início em consideração os efeitos relativísticos ao conceber os relógios a bordo dos satélites que o constituem. Assim, os relógios atómicos são recalibrados em terra para levar em conta o seu “avanço relativístico” uma vez em posição; e cada receptor GPS tem no interior um pequeno computador que assegura a sincronização dos sinais recebidos, logo, a localização correcta do receptor.

Portanto, caro leitor, da próxima vez que usar o seu GPS no carro, barco, ou avião, pode sentir-se reconfortado com a ideia de que embarcou ao lado de Albert Einstein e está a fornecer mais uma comprovação experimental das suas Teorias da Relatividade! **ING**

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

# EM MEMÓRIA

Os resumos biográficos são publicados de acordo com o espaço disponível e pela sua ordem de receção. Pedimos, assim, a compreensão das famílias e dos leitores para a dilação na sua publicação.

1918-2012

## Carlos Krus Abecasis

**Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1941.** Iniciou atividade na Direção-geral de Serviços Hidráulicos (1942). Em 1943/44 integrou as Missões de Estudos dos Portos dos Açores e Madeira. Foi Administrador Delegado do Porto da Figueira da Foz (1945). Em 1947 foi nomeado Chefe da Repartição de Obras da Direção dos Serviços Marítimos. Participou em várias comissões de serviço nas áreas da Engenharia Costeira e Portuária, destacando-se missões de estudo aos EUA e Europa. Com este propósito integrou, em 1949, o Conselho de Hidráulica, que viria a estruturar o atual Departamento e Laboratório de Hidráulica do LNEC. Em 1952 ascendeu a Diretor dos Serviços Marítimos. Foi Vogal (1952/55) e Presidente (1961/70) da Comissão de Fiscalização das Águas de Lisboa. Em 1952 integrou o Conselho Técnico do Fomento do Ministério do Ultramar. Foi Subsecretário de Estado do Ultramar (1955/58) e do Fomento Ultramarino

(1958/60). Entre 1961/70 foi Inspetor Superior das Obras Públicas e Comunicações do Ultramar, Presidente da Junta das Missões Geográficas e de Investigação do Ultramar. Foi Coordenador Geral do Projeto Mineiro de Cassinga. Interveio em diferentes projetos viários e rodoviários em Angola, Congo e Moçambique. De 1961 a 1974 foi Procurador à Câmara Corporativa por designação do Conselho Corporativo. Foi Administrador Delegado na Standard Elétrica Portuguesa (1961/71) e na Companhia Mineira do Lobito (1964/69). Entre 1968/71 foi Administrador Delegado da Mobil Oil Portuguesa e em 1971 presidiu à Administração da Diamang e da Dialap. Com a independência de Angola promove a constituição da Sociedade Portuguesa de Empreendimentos, que assume os ativos da Diamang não nacionalizados naquele país. Promove também a constituição de um grupo de empresas ligadas à prospeção e exploração mineiras na Venezuela. Foi membro ativo de diversas associações profissionais nacionais e internacionais.

1972-2012

## Daniel Augusto Castanheira do Vale

**Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 2005.** Iniciou a sua atividade em 2002 como Engenheiro de Obra na Freyssinet, tendo passado a Engenheiro de Projetos (2003/04) e

exercido diversas funções no Departamento Técnico (2005/09), onde participou em diferentes obras, designadamente pontes e viadutos.

1926-2012

## Fausto Júlio Toscano Teixeira Direito

**Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1952.** Iniciou a sua atividade na Direção-geral dos Serviços Hidráulicos em 1954, tendo sido Chefe de Divisão de Projetos e Aproveitamentos Hidráulicos (1978); Diretor de Serviços de Avaliação e Apoio Técnico da Direção-geral dos Recursos Naturais (1987); e Diretor de Serviços de Obras Hidráulicas (1993) até à sua aposentação em 1994, ano em que assumiu as funções de Vice-presidente do Instituto da Água. Em 1969 foi agraciado com o Oficialato da Ordem de Benemerência. Foi Vogal da Comissão Nacional

Portuguesa de Irrigação e Drenagem, da Subcomissão dos Regulamentos de Barragens e da Comissão de Segurança de Barragens. Destaca-se a sua participação na Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens. Admitido em 1972, aí exerceu funções de Secretário até à sua aposentação. Na Comissão Internacional das Grandes Barragens foi membro, Vice-presidente e Presidente do Comité do Registo Mundial de Barragens. Após a sua aposentação foi contratado pelo INAG, em 1995, para coordenar a atualização e preparação de quadros estatísticos do Registo Mundial de Grandes Barragens. Participou em inúmeras reuniões nacionais e internacionais.

1932-2012

## Francisco Manuel Homem de Gouveia Favila Vieira

**Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1961.** Iniciou a sua atividade em 1960, na Direção-geral da Aeronáutica Civil (até 1965), na Brigada de Aeródromos das Províncias Ultramarinas e na Direção do Serviço de Obras. Neste período dedica-se ao estudo, projeto, fiscalização de obras de reforço e ampliação de pistas e de plataformas de diferentes aeroportos e aeródromos em diversos países, como Portugal, Cabo Verde e Guiné. Entre 1965/97 integrou os quadros da Profabril – Centro de Projetos, S.A. Enquanto engenheiro do Serviço de Engenharia Civil, que chefiou, coordenou inúmeros projetos, com relevância nos domínios de infraestruturas, terraplanagens, arruamento e parques, redes de drenagem e esgotos, pavimentação rodoviária e industrial, redes viárias e ferroviárias. Dirigiu o planeamento

físico dos Portos de Lisboa e Setúbal e foi responsável pelas infraestruturas da Aerogare 2 do Aeroporto de Lisboa. Dirigiu os Departamentos de Engenharia Civil, Trabalhos Marítimos, Arquitetura, Estruturas, Instalações Eletromecânicas, Laboratório de Solos e Betão, Medições e Orçamentos e Supervisão de Obras. Foi Diretor-geral da área de Tecnologias e Serviços Gerais e Administrador dos Serviços de Obras Públicas e Edifícios. Representou a Profabril no Conselho de Administração da Norma, S.A., como Vogal não executivo. Em 1964 foi agraciado com o grau de Oficial da Ordem do Infante D. Henrique. Participou em inúmeros cursos, congressos e simpósios. Foi membro de diversas associações profissionais. Na OE integrou o Conselho Diretivo da Região Sul, como Vogal, no triénio 1976/79.

# AGENDA NACIONAL

6  
FEV'13

**VISITA TÉCNICA À ETAR/PROJETO BIOGÁS  
E À ESTAÇÃO DE AMIDO DA FÁBRICA DA MATUTANO**  
Carregado • [www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda/2013/02/](http://www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda/2013/02/)

6 e 7  
FEV'13

**FORMAÇÃO EM "SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA:  
INICIAÇÃO AO QUANTUM GIS"**  
Ordem dos Engenheiros, Porto • [www.oem.pt](http://www.oem.pt)  
**Ver página 89**

8  
FEV'13

**TERTÚLIA "ENGENHARIA GEOTÉCNICA NA REABILITAÇÃO  
DO PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO"**  
Ordem dos Engenheiros, Lisboa  
[www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda/2013/02/](http://www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda/2013/02/)

8 e 9  
FEV'13

**5.º CONGRESSO NACIONAL DE BIOMECÂNICA**  
Espinho • [www.spbiomecanica.com/congresso/5/?pag=index](http://www.spbiomecanica.com/congresso/5/?pag=index)  
**Ver página 75**

23  
FEV'12

**ELEIÇÕES 2013-2016  
ORDEM DOS ENGENHEIROS**  
<http://eleicoes2013.ordemengenhadores.pt/pt/>

13 e 14  
MAR'13

**4.º ENCONTRO DO CONSELHO  
DAS ASSOCIAÇÕES DE ENGENHARIA CIVIL  
DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA E CASTELHANA**  
Braga • Brevemente disponível em [www.ordemengenhadores.pt](http://www.ordemengenhadores.pt)  
**Ver página 13**

13 a 15  
MAR'13

**CIHEL – 2.º CONGRESSO INTERNACIONAL  
DA HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO**  
Lab. Nacional de Engenharia Civil, Lisboa • <http://2cihel.lnec.pt>  
**Ver página 71**

15  
MAR'13

**4.º CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA CIVIL**  
Porto • Brevemente disponível em [www.ordemengenhadores.pt](http://www.ordemengenhadores.pt)  
**Ver página 12**

10  
ABR'13

**7.º CONGRESSO RODOVIÁRIO PORTUGUÊS**  
Lab. Nacional de Engenharia Civil, Lisboa • <http://7crp.lnec.pt>  
**Ver página 13**

15 a 17  
ABR'13

**DOCEIS13 – 4TH DOCTORAL CONFERENCE  
ON COMPUTING, ELECTRICAL AND INDUSTRIAL SYSTEMS**  
Fac. de Ciências e Tecnologia / Univ. Nova de Lisboa, Almada  
<http://sites.uninova.pt/doceis/pages/technological-innovation-internet-things>

22 a 24  
ABR'13

**ESAFORM CONFERENCE ON MATERIAL FORMING 2012**  
Universidade de Aveiro  
<http://esaform2013.com>

8 e 9  
MAI'13

**ICSLM 2013 – INTERNATIONAL CONGRESS  
ON SAFETY AND LABOUR MARKET**  
Universidade da Beira Interior, Covilhã • [www.icslm.com](http://www.icslm.com)

9 e 10  
MAI'13

**ICEE – 1ST INTERNATIONAL CONGRESS ON ENERGY  
& ENVIRONMENT: BRINGING TOGETHER ECONOMICS  
AND ENGINEERING**  
Faculdade de Economia da Universidade do Porto  
[www.fep.up.pt/conferencias/icee](http://www.fep.up.pt/conferencias/icee)

5 a 7  
JUN'13

**FÓRUM DO MAR**  
Exponor, Porto  
[www.forumdomar.exponor.pt](http://www.forumdomar.exponor.pt)

5 a 8  
JUN'13

**7.º CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL**  
Vila Real e Bragança  
<http://esa.ipb.pt/7cfn2013>

16 a 20  
JUN'13

**EXHFT-8 – 8TH WORLD CONGRESS ON EXPERIMENTAL  
HEAT TRANSFER, FLUID MECHANICS AND THERMODYNAMICS**  
Instituto Superior Técnico, Lisboa • [www.exhft8.org](http://www.exhft8.org)

1 a 7  
JUL'13

**STRATI 2013 – 1ST INTERNATIONAL CONGRESS ON STRATIGRAPHY**  
Fac. de Ciências e Tecnologia / Univ. Nova de Lisboa, Almada  
<http://eventos.fct.unl.pt/strati2013>

7 a 11  
JUL'13

**9TH ECPA – EUROPEAN CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE**  
Lleida, Espanha  
[www.ecpa2013.udl.cat](http://www.ecpa2013.udl.cat)

# AGENDA INTERNACIONAL

11 a 13  
FEV'13

**INTERNATIONAL LIDAR MAPPING FORUM**  
Denver, EUA • [www.lidarmap.org](http://www.lidarmap.org)  
**Ver página 89**

24 FEV. a  
4 MAR. 13

**ETELEMED 2013 – 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON EHEALTH, TELEMEDICINE, AND SOCIAL MEDICINE**  
Nice, França  
[www.iaria.org/conferences2013/etelemed13.html](http://www.iaria.org/conferences2013/etelemed13.html)

20  
MAR'13

**1ST EUROPEAN CONFERENCE ON EPUBLIC PROCUREMENT**  
Barcelona, Espanha  
[www.opet.pt/index.php?option=com\\_content&task=view&id=56&Itemid=1](http://www.opet.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=56&Itemid=1)

7 a 12  
ABR'13

**ASSEMBLEIA GERAL DA UNIÃO EUROPEIA DE GEOCIÊNCIAS**  
Viena, Áustria • [www.egu2013.eu](http://www.egu2013.eu)  
**Ver página 89**

15 a 17  
ABR'13

**MICROGEN 3 – 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE  
ON MICROGENERATION AND RELATED TECHNOLOGIES**  
Nápoles, Itália • [www.microgen3.eu](http://www.microgen3.eu)

16 a 19  
ABR'13

**IMCET 2013 – 23RD INTERNATIONAL MINING  
CONGRESS AND EXHIBITION OF TURKEY**  
Antalya, Turquia • [www.imcet.org.tr/defaulten.asp](http://www.imcet.org.tr/defaulten.asp)  
**Ver página 78**

6 a 10  
MAI'13

**FIG WORKING WEEK 2013**  
Abuja, Nigéria • [www.fig.net/fig2013](http://www.fig.net/fig2013)  
**Ver página 90**

20 e 21  
MAI'13

**VI ENCONTRO / II CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA  
CIVIL E TERRITÓRIO NORTE DE PORTUGAL – GALIZA**  
Vigo, Espanha • [www.oem.pt](http://www.oem.pt)  
**Ver página 14**

seguros especiais – engenheiros

o cálculo das suas necessidades  
é para nós uma equação  
de primeira ordem /  
**criamos soluções**  
**à sua medida**



## A vida não pára

Encare o dia de amanhã com  
menos preocupações.

Com um **seguro de vida** e uma **solução  
de poupança AXA**, proteja o seu futuro e  
aqueles de quem mais gosta.



Contacte-nos através dos Canais  
de Atendimento Exclusivos:  
**217 943 020 | 226 081 120**  
dias úteis, das 8h30 às 19h00

[engenheiros@axa.pt](mailto:engenheiros@axa.pt)

[www.axa.pt](http://www.axa.pt) | [www.axanet.pt](http://www.axanet.pt)

Publicidade. Data de actualização: Maio 2012.  
Actividade seguradora supervisionada pelo Instituto de Seguros de Portugal.

Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.

AXA Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A. Sede: Edifício AXA, Av. do Mediterrâneo, Lt. 1.01.1.2,  
Parque das Nações, Apart. 1953, 1058-801 Lisboa. Tel. 21 350 6100. Fax 21 350 6136. Matrícula / Pessoa  
Colectiva N.º 502 220 473. Conservatória de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

redefinimos / standards



# FAÇA AS CONTAS.

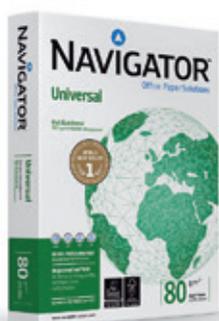
Quando escolhe Navigator em vez de outro papel, está a reduzir os seus custos totais. Ao utilizar o nosso papel premium, pode economizar tempo e dinheiro e obter excelentes resultados de impressão. **É pura lógica.**

## Faça as coisas acontecerem.



- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| + PRODUTIVIDADE             | - MENOS PAPEL ENCRAVADO E MENOS DESPERDÍCIO             |
| + DESEMPENHO                | - MENOR GASTO DE TINTA E DE TONER                       |
| + DURABILIDADE DAS MÁQUINAS | - MENOR ABRASIVIDADE E CUSTOS DE MANUTENÇÃO MAIS BAIXOS |
| + QUALIDADE DE IMPRESSÃO    | - TRANSPARÊNCIA NA IMPRESSÃO FRENTE E VERSO A CORES     |
| + FLEXIBILIDADE             | - LIMITAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E APLICAÇÕES DE IMPRESSÃO   |
| + MEIO AMBIENTE             | - IMPACTO NOS RECURSOS NATURAIS                         |

**= MENOR CUSTO POR PÁGINA IMPRESSA**



The mark of responsible forestry

