

# INGENIUM

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

II Série • N.º 156 • 3€  
Novembro/Dezembro 2016

Diretor  
**Carlos Mineiro Aires**

Diretor-adjunto  
**Carlos Alberto Loureiro**



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS

# 80 ANOS

DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO

DA ENGENHARIA E DO PAÍS

# 1936 2016

## TEMA DE CAPA

**CELEBRAÇÕES DOS 80 ANOS  
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS**



**MENSAGEM DE SUA EXCELÊNCIA  
O PRESIDENTE DA REPÚBLICA  
Marcelo Rebelo de Sousa**

## ENTREVISTA

**DIANA ESPINOSA BULA**

Presidente da Sociedade Colombiana  
de Engenheiros



**“ Na fase de pós-conflito, a Engenharia  
será protagonista na consolidação  
dos acordos de paz na Colômbia ”**

## ENTREVISTA

**LUÍS MIRA AMARAL**

Administrador da SPI - Sociedade Portuguesa  
de Inovação



**“ Há assuntos sérios e assuntos  
importantes. A Engenharia dedica-se  
aos assuntos sérios e os *media*  
aos importantes ”**



# ageas<sup>®</sup> vida seguros

um mundo para  
proteger a sua vida

## O mundo Ageas tem mais vida.

Tem o seguro de vida que protege a sua família em caso de imprevisto e que beneficia os mais jovens com uma redução no valor total a pagar. E tem mais:

- Proteção diferenciadora e vantajosa em caso de invalidez profissional, incapacidade para o trabalho com pagamento de um capital e/ou renda em caso de imprevisto.
- Numa das opções, permite a adesão de 2 pessoas e permanência até aos 80 anos, desde que exista crédito à habitação.

**Aproveite este mundo de vantagens e as campanhas em vigor.**



linhas de apoio exclusivo a Engenheiros  
217 943 020 | 226 081 120  
dias úteis, das 8h30 às 19h00  
engenheiros@ageas.pt  
www.ageas.pt/engenheiros

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

Ageas Portugal | siga-nos em



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

Ageas Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.  
Sede: Edifício Ageas, Av. do Mediterrâneo, 1, Parque das Nações, Apart. 1953, 1058-801 Lisboa.  
Tel. 21 350 6100. Fax 21 350 6136. Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 502 220 473. Conservatória  
de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros.

PUB. Não dispensa a consulta de informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.

# NESTA EDIÇÃO

## 5 Editorial

ORDEM DOS ENGENHEIROS – 80 ANOS  
DE COMPROMISSO PARA COM A ENGENHARIA E O PAÍS

## 6 Primeiro Plano

SABIA QUE NA UNIÃO EUROPEIA EXISTE UM PAÍS...

## 7 Notícias

## 10 Regiões

## 25 Tema de Capa **ORDEM DOS ENGENHEIROS – 80 ANOS**

### 26 80 Anos da Ordem dos Engenheiros

**Olhar Portugal e o Mundo**

### 32 Comemorações dos 80 anos da Ordem dos Engenheiros Mensagem de Sua Excelência o Presidente da República

Ordem dos Engenheiros

80 anos de prestígio ao serviço da Engenharia e do País

#### 33 Carlos Mineiro Aires, Bastonário da OE

#### 34 Carlos Loureiro, Vice-presidente Nacional da OE

#### 35 Fernando de Almeida Santos, Vice-presidente Nacional da OE

#### 36 Fernando Santo, Presidente da Assembleia de Representantes da OE

#### 37 José António de Campos Correia, Presidente do Conselho Fiscal Nacional da OE

#### 37 Maria Otília Caetano, Presidente do Conselho Jurisdicional da OE

### 38 Conselho de Admissão e Qualificação

### 44 Regiões

### 47 Bastonários

### 50 Troféus OE | 80 anos

## Entrevista

### 74 **DIANA ESPINOSA BULA**

Presidente da Sociedade Colombiana de Engenheiros

**“Na fase de pós-conflito, a Engenharia será protagonista na consolidação dos acordos de paz na Colômbia”**



### 78 **LUÍS MIRA AMARAL**

Administrador da SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação

**“Há assuntos sérios e assuntos importantes. A Engenharia dedica-se aos assuntos sérios e os *media* aos importantes”**



## Estudo de Caso

### 82 **OEP 80 anos: Parceria com o CONFEA brinda o pioneirismo**

**José Tadeu da Silva**, Presidente do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

### 84 **O ensino da Engenharia na Academia Militar**

**João Vieira Borges**, Comandante da Academia Militar

**Carlos Rocha Afonso**, Diretor do Curso de Engenharia Militar da Academia Militar

## 88 Colégios

## Comunicação

### 126 **ENGENHARIA FLORESTAL**

Gestão de vegetação nas faixas de servidão das redes de transporte de eletricidade. Uma mudança de paradigma

### 131 **ENGENHARIA ELETROTÉCNICA**

Da fiabilidade de sistemas aeronáuticos – Um estudo de caso na Sata Air Açores

## 138 Legislação

## 140 Ação Disciplinar

## 141 Crónica

Quarenta anos de quatro cores

## 144 Opinião

Ponte com 140 anos, ainda sem norte?

## 145 Em Memória

## 146 Agenda



# Inovar é ver a luz. E o gás.

E a energia das ondas. E novas fontes de energia alternativa. E muitos outros exemplos que fazem da REN uma das empresas portuguesas que mais investe em inovação. Para ter uma ideia clara de tudo o que a REN faz, visite [ren.pt](http://ren.pt). Irá descobrir que o nosso trabalho vai muito para além da gestão das redes de transporte de eletricidade e gás natural. Energia para chegar longe não nos falta.

**REN**   
Eletricidade. Gás Natural.

## INGENIUM

II SÉRIE N.º 156 – NOVEMBRO / DEZEMBRO 2016

Propriedade: **Ordem dos Engenheiros**Diretor: **Carlos Mineiro Aires**Diretor-adjunto: **Carlos Almeida Loureiro**Edição: **Ordem dos Engenheiros** ingenium@oep.ptRedação e Produção: **Gabinete de Comunicação da Ordem dos Engenheiros**  
gabinete.comunicacao@oep.pt**Sede** Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa  
Tel. 213 132 600 • Fax 213 524 630**Região Norte** Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto  
Tel. 222 071 300 • Fax 222 002 876**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. 213 132 600 • Fax 213 132 690**Região dos Açores** Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada  
Tel. 296 628 018 • Fax 296 628 019**Região da Madeira** Rua Conde Carvalhal, 23 – 9060-011 Funchal  
Tel. 291 742 502 • Fax 291 743 479Coordenação Geral: **Marta Parrado**Redação: **Nuno Miguel Tomás** (CPJ 6152)Ligação aos Colégios e Especializações: **Alice Freitas**Publicidade e Marketing: **Dolores Pereira**Conceção Gráfica e Paginação: **Ricardo Caiado**Impressão: **Flat Field, Marketing e Promoções, Lda.**Estrada de Campo Raso, Edifício Hesia  
2710-139 SintraPublicação: **Bimestral** • Tiragem: **47.000 exemplares**

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

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

ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS**Bastoniário** Carlos Mineiro Aires**Vice-presidentes Nacionais** Carlos Almeida Loureiro,  
Fernando de Almeida Santos**CONSELHO DIRETIVO NACIONAL**

Carlos Mineiro Aires (Bastoniário), Carlos Almeida Loureiro (Vice-presidente Nacional), Fernando de Almeida Santos (Vice-presidente Nacional), Joaquim Poças Martins (Presidente CDRN), Carlos Duarte Neves (Secretário CDRN), Armando Silva Afonso (Presidente CDRC), Isabel Pestana da Lança (Secretária CDRC), Jorge Grade Mendes (Presidente em Exercício CDRS), Maria Helena Kol (Secretária CDRS), Pedro Jardim Fernandes (Presidente CDRM), Paulo Botelho Moniz (Presidente CDRA).

**CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO**

Hipólito de Sousa (Civil), Celestino Quaresma (Civil), António Machado e Moura (Eletrotécnica), Teresa Correia de Barros (Eletrotécnica), Álvaro Rodrigues (Mecânica), Rui de Brito (Mecânica), Júlio Ferreira e Silva (Geológica e Minas), Paulo Caetano (Geológica e Minas), Luís Guimarães Almeida (Química e Biológica), João Pereira Gomes (Química e Biológica), Carlos Guedes Soares (Naval), Jorge Beirão Reis (Naval), José Pereira Gonçalves (Geográfica), João Agria Torres (Geográfica), Pedro de Castro Rego (Agronómica), Vicente de Seixas e Sousa (Agronómica), Pedro Ochôa de Carvalho (Florestal), José Ferreira de Castro (Florestal), Rosa Miranda (Materiais), Rogério Colaço (Materiais), Luís Amaral (Informática), Vasco Amaral (Informática), António Guerreiro de Brito (Ambiente), Leonor Amaral (Ambiente).

**PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS**

Paulo Ribeiro Soares (Civil), Jorge Marçal Liça (Eletrotécnica), Aires Barbosa Ferreira (Mecânica), Carlos Caxaria (Geológica e Minas), Luís Pereira de Araújo (Química e Biológica), Pedro Ponte (Naval), Teresa Sá Pereira (Geográfica), Miguel de Castro Neto (Agronómica), António Sousa de Macedo (Florestal), António Dimas (Materiais), Ricardo Machado (Informática), António de Albuquerque (Ambiente).

**REGIÃO NORTE – Conselho Diretivo** Joaquim Poças Martins (Presidente), José Lima Freitas (Vice-presidente), Carlos Duarte Neves (Secretário), Pedro Mêda Magalhães (Tesooureiro).**Vogais** Rosa Vaz da Costa, José Marques Aranha, Pilar Machado.**REGIÃO CENTRO – Conselho Diretivo** Armando Silva Afonso (Presidente), Altino Loureiro (Vice-presidente), Isabel Pestana da Lança (Secretária), Maria Emilia Homem (Tesooureira).**Vogais** Elisa Almeida, Álvaro Saraiva, Pedro Silva Monteiro.**REGIÃO SUL – Conselho Diretivo** Jorge Grade Mendes (Presidente em Exercício), Maria Helena Kol (Secretária), Arnaldo Pêgo (Tesooureiro).**Vogais** Maria Filomena de Jesus Ferreira, Arménio de Figueiredo, Gil Manana.**REGIÃO DA MADEIRA – Conselho Diretivo** Pedro Jardim Fernandes (Presidente), Amílcar Gonçalves (Vice-presidente), Rui Dias Velosa (Secretário), Nélia Sequeira de Sousa (Tesooureira).**Vogais** José Branco, Manuel Sousa Filipe, Sara Olim Marote.**REGIÃO DOS AÇORES – Conselho Diretivo** Paulo Botelho Moniz (Presidente), André Cabral (Vice-presidente), José Silva Brum (Secretário), Manuel Gil Lobão (Tesooureiro).**Vogais** Teresa Soares Costa, Bruno Melo Cardoso, Manuel Francisco Sousa.

## EDITORIAL

CARLOS MINEIRO AIRES  
DIRETORORDEM DOS ENGENHEIROS  
80 ANOS DE COMPROMISSO  
PARA COM A ENGENHARIA E O PAÍS

A presente edição da “INGENIUM” é fundamentalmente dedicada aos 80 anos da nossa Associação Profissional, que perfez em novembro de 2016, após ter sido denominada, em 1936, como Ordem dos Engenheiros (OE).

Ao longo deste extenso número procurámos abarcar todos os aspetos relevantes da efeméride, quer através de referências às celebrações, em curso até novembro de 2017, quer dando voz aos Órgãos Nacionais, aos anteriores Bastonários e, ainda, aos recentes homenageados com a Medalha de Ouro da Ordem dos Engenheiros, a Eng.<sup>a</sup> Diana Espinosa Bula e o Eng. Luís Mira Amaral, assim como aos novos Membros Honorários, a Academia Militar e o CONFEA, do Brasil.

Como lema das comemorações da efeméride adotámos a frase “80 anos de prestígio ao serviço da Engenharia e do País”.

Com efeito, a nossa já longa história está marcada pelo prestígio da instituição e dos nossos Membros e pela permanente disponibilidade para servirmos o País, contribuindo para o progresso da Engenharia.

Foram 80 anos, ao longo dos quais, cimentados na qualidade do nosso ensino superior de Engenharia e na excelência de muitos dos nossos pares, conseguimos conquistar a confiança pública e o respeito e reconhecimento da Sociedade e dos países onde temos trabalhado.

Mas foram, em simultâneo, 80 anos marcados por diferentes sentimentos, que variam desde o reconhecimento e admiração pela nossa imprescindibilidade para a economia do País, até situações mais recentes que configuram quadros de desprestígio e desconsideração pela profissão de Engenheiro e verdadeiros atentados contra a estabilidade da nossa função reguladora e dos nossos direitos.

Depois dos últimos dez anos em que a forte regressão afetou muitos dos nossos colegas, que viram os paradigmas tradicionais da empregabilidade alterados, a Engenharia confronta-se agora com novos desafios decorrentes das evoluções tecnológicas, a que a OE e o País não podem ficar indiferentes.

Em resposta, o XXI Congresso da Ordem, que terá lugar em Coimbra, no final do mês de novembro, terá como tema “Engenharia e Transformação Digital”, onde procuraremos abordar os impactos da indústria 4.0 e da revolução tecnológica.

Continuamos, assim, atentos aos novos desenvolvimentos na área da Engenharia e das Tecnologias, bem como aos desafios que se colocam a Portugal na área do ensino, da investigação e do crescimento económico, procurando que a nossa Ordem esteja envolvida e se afirme como um parceiro interveniente, pois os engenheiros continuarão sempre a ser cruciais.

No fundo, apenas queremos garantir mais 80 anos de dignificação e prestígio para a profissão de Engenheiro e para a Engenharia. ☉

# SABIA QUE NA UNIÃO EUROPEIA EXISTE UM PAÍS:

- Que, de uma forma intencionalmente incompleta, transpôs para o seu direito interno uma Diretiva Comunitária, o que passou a lesar os interesses de alguns dos seus cidadãos?
- Que retira a um grupo restrito de cidadãos, no caso cerca de 200 engenheiros civis, o direito ao exercício no seu próprio país de determinados atos que, no âmbito da profissão, lhes estão reconhecidos em todo o espaço da UE pelo Direito Comunitário?
- Que permite que engenheiros civis nacionais de outros países da UE, ao abrigo da mesma Diretiva Comunitária, possam exercer em Portugal os atos que interditou aos seus cidadãos?
- Que não acata os sucessivos Pareceres e Recomendações do Provedor de Justiça, recomendando a urgente e imediata reparação dessa injusta situação?
- Que depois de instado pela Comissão Europeia a corrigir a situação, apesar de se ter comprometido fazê-lo até finais de julho de 2016, ainda nada fez?
- Onde, apesar de tudo o que antecede, e da evidente razão e necessidade de serem acautelados direitos de cidadãos da UE, por força da legislação comunitária aplicável, ainda nada aconteceu?
- Onde este grupo restrito de engenheiros civis tem sido altamente prejudicado e impedido de poder fazer o que toda a vida fez e que também garantia emprego a terceiros?
- E que agora, depois de estar sem alternativa, solicita à Comissão Europeia que altere a Diretiva que o próprio Estado transpôs para o direito interno, unicamente porque o conteúdo já não lhe convém?
- Por mais absurdo que pareça, esta solicitação configura uma situação em que, no extremo, o Estado adota uma atitude de mudar casuisticamente a própria Lei sempre que esta não acomoda determinados interesses.

## ESSE PAÍS EXISTE: É PORTUGAL!

Aquando da transposição para o ordenamento jurídico português (Lei n.º 40/2015) da Diretiva 2005/36/CE, não foi respeitado o reconhecimento expresso dos direitos adquiridos pelos engenheiros portugueses que praticavam determinados Atos de Arquitetura, de âmbito restrito.

Com efeito, apenas podem beneficiar dos direitos constantes do Anexo VI da Diretiva os engenheiros civis matriculados até ao ano académico de referência de 1987/1988 em quatro universidades portuguesas: Instituto Superior Técnico, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Universidade de Coimbra e Universidade do Minho e que já praticassem esses restritos Atos de Arquitetura.

Apesar da constante intervenção da Ordem dos Engenheiros e dos lesados junto da Comissão Europeia, junto do Provedor de Justiça, do Governo e do Parlamento Português e da compreensão e apoio generalizados que sempre recebemos para a razão que assiste a estes profissionais, até ao momento nada foi feito para repor a legalidade e a justiça.

Pretendemos, ainda, deixar claro que defendemos que a Engenharia deve ser exercida por engenheiros e a Arquitetura por arquitetos, pelo que, neste caso, apenas nos movem razões de flagrante violação do Direito Comunitário, embora nos novos Estatutos das duas Ordens o tratamento também não tenha sido equitativo, o que passou a permitir o exercício de Atos de Engenharia por não engenheiros.

Apenas solicitamos igualdade: não tratem de forma diferente duas profissões complementares.

Arquitetos e Engenheiros terão sempre de trabalhar juntos!

**A todos desejo um excelente 2017, na esperança de que este novo ano proporcione a reposição da mais elementar justiça e equidade de tratamento de todos os cidadãos no espaço da União Europeia.**

O Bastonário  
Carlos Mineiro Aires

## ORDEM DOS ENGENHEIROS E UNIÃO DAS MISERICÓRDIAS PORTUGUESAS FORMAM PARCERIA DEDICADA À SAÚDE

A Ordem dos Engenheiros (OE) e a União das Misericórdias Portuguesas (UMP) estabeleceram recentemente uma parceria que visa desenvolver uma cooperação institucional no que respeita à ação social, saúde, formação, voluntariado e turismo social.

Ao abrigo desta parceria, a OE vai poder usufruir do Cartão de Saúde das Misericórdias, lançado em dezembro pela UMP, e que permitirá que os cerca de 48.000 membros e colaboradores da Ordem, bem como os seus familiares diretos, tenham acesso à rede hospitalar das Misericórdias ou à rede social da Advancecare, com uma tabela de preços sociais, beneficiando, ainda, de assistência médica permanente, de urgência, ao domicílio e de descontos em parceiros aderentes.

A OE torna-se a primeira organização fora do



âmbito das Misericórdias a beneficiar das condições proporcionadas pelo Cartão de Saúde. Para o Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Carlos Mineiro Aires, "o protocolo agora firmado insere-se no domínio de competências atribuídas à Ordem, nomeadamente a nível

social, e que visam o estabelecimento de 'protocolos com entidades públicas ou privadas destinados a obter condições vantajosas e benefícios para os seus membros relativamente aos bens fornecidos e ou serviços prestados por aquelas entidades'.

Para o Presidente da UMP, Manuel de Lemos, "esta parceria vai de encontro ao compromisso das Misericórdias Portuguesas, de promover, juntamente com diferentes parceiros institucionais, respostas sociais que contribuem para o bem-estar das pessoas e que facilitem o acesso a cuidados de saúde de qualidade".

As condições objetivas de que os engenheiros, familiares e colaboradores da Ordem irão usufruir estão a ser ultimadas pelas duas entidades parceiras, pelo que poderão ser consultadas em breve no Portal do Engenheiro. •

## 14.ª EDIÇÃO DO PRÉMIO PRIMUS INTER PARES CANDIDATURAS ATÉ 24 DE FEVEREIRO DE 2017

Estão abertas as candidaturas à 14.ª edição do Primus Inter Pares. Esta iniciativa, do Santander Totta em parceria com o jornal Expresso, visa premiar finalistas de mestrado nas áreas de Engenharia, Gestão ou Economia com um MBA, numa prestigiada *business school* nacional ou internacional: o IESE, em Barcelona, a IE Business School, em Madrid, o Lisbon MBA, o ISCTE, o ISEG e a Porto Business School. O 4.º e 5.º classificados recebem um curso de pós-graduação.

O Prémio, que conta com o apoio da Ordem dos Engenheiros desde há vários anos, tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento de uma cultura de rigor, de profissionalismo e de excelência na gestão de empresas, através da concessão de oportunidades privilegiadas para formação académica complementar.

As candidaturas decorrem até dia 24 de fevereiro de 2017 e podem ser feitas *online* ou por correio postal.

Todas as informações disponíveis em <http://primusinterpares.universia.pt> •



## JORNADAS DAS ENGENHARIAS DA ACADEMIA MILITAR



A Academia Militar da Amadora organizou, a 7 de dezembro, as Jornadas das Engenharias da Academia Militar. Os trabalhos decorreram no Aquartelamento daquela instituição na Amadora, tendo sido iniciados pelo Vice-Chefe do Estado-Maior do Exército, Tenente General José António Carneiro Rodrigues da Costa, e pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Mineiro Aires.

Os temas debatidos tiveram um especial enfoque nas áreas relacionadas com a Engenharia Militar, a Engenharia Eletrotécnica Militar e a Engenharia Mecânica Militar.

As engenharias na área militar permitem adquirir e aplicar os conhecimentos matemáticos, técnicos e científicos na criação, aperfeiçoamento e implementação de componentes militares, tais como materiais, estruturas, máquinas, aparelhos, sistemas ou processos, que realizem



uma determinada função ou que permita atingir um objetivo na área militar.

Nas Jornadas das Engenharias da Academia Militar foram apresentados trabalhos realizados na comunidade académica militar, correspondendo a uma oportunidade para a sua divulgação no contexto nacional e internacional.

Recorde-se que a Academia Militar foi recentemente distinguida, por ocasião do Dia Nacional do Engenheiro, a 26 de novembro, como membro honorário da Ordem dos Engenheiros, em resultado da "contribuição desta Instituição de ensino superior para a dignificação e prestígio do ensino e da profissão de Engenheiro e, ainda, pelo relevante facto de todos os alunos e oficiais da Arma de Engenharia serem membros da Ordem dos Engenheiros". •

## 50 ANOS DA PONTE 25 DE ABRIL

### SESSÃO DE HOMENAGEM NA ORDEM DOS ENGENHEIROS



No âmbito das comemorações dos 50 Anos da Ponte 25 de Abril, a Ordem dos Engenheiros organizou, no início de novembro, na sua Sede Nacional, em Lisboa, uma sessão de homenagem a esta grande obra de Engenharia, à qual associou um tributo ao Eng. Luiz Canto Moniz, que acompanhou toda a vida desta infraestrutura até à atualidade, e a inauguração da Exposição "A Ponte que nos Liga", que esteve patente até ao final do mesmo mês e que foi desenvolvida em colaboração com a IP – Infraestruturas de Portugal. A sessão foi presidida pelo Bastonário, Eng.



Carlos Mineiro Aires, tendo contado com a presença do Presidente da IP – Infraestruturas de Portugal, Eng. António Laranjo. Foram oradores da Sessão o Eng. Rui Mantelgas, Diretor de Gestão das Concessões da IP, que apresentou o plano de monitorização da Ponte, as principais intervenções de beneficiação e manutenção, periódicas e especiais, a que é sujeita, assim como os custos médios anuais consumidos por estas atividades, que ascendem aos 1.200.000,00 €. Pela Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação da Ordem

terveio o Eng. Jorge Zúñiga Santo, tendo demonstrado que a Ponte é um complexo sistema de Engenharia.

Muitas foram as histórias partilhadas pelo Eng. Canto Moniz que, desde a sua juventude profissional, tem vindo a acompanhar a Ponte. Foram várias décadas de dedicação à vida desta obra de arte, feito que a Ordem dos Engenheiros entendeu destacar nesta data.

A Ponte Salazar, posteriormente denominada de Ponte 25 de Abril, foi inaugurada em 1966. Passaram, assim, 50 anos desde a entrada em funcionamento daquela que viria a constituir-se como a principal via de ligação entre as duas margens do Rio Tejo.

Esta Ponte correspondeu, na altura, à obra de arte com o maior vão da Europa e o quinto maior em todo o Mundo.

Nos finais da década de 90, a Ponte 25 de Abril recebeu o corredor ferroviário, passando a cumprir na plenitude a sua vocação original: permitir a circulação rodovia e ferroviária. •

## CONFERÊNCIA "DREDGING FOR SUSTAINABLE PORT DEVELOPMENT"

A Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) acolheu, entre 27 e 28 de outubro, a Conferência "Dredging for Sustainable Port Development", numa organização conjunta da OE e da Central Dredging Association (CEDA). Na Conferência, presidida por Stefan Aarninkhof, Professor de Engenharia Costeira na Delft University of Technology, na Holanda, estiveram presentes reputados oradores representando oito países: Holanda, Bélgica, Inglaterra, Espanha, Estados Unidos da América e Portugal. As boas vindas a todos os participantes foram apresentadas pelo Presidente da CEDA, Polite Laborie, e pelo Vice-presidente da OE, Eng. Carlos Loureiro.

Esta conferência, com cerca de 15 apresentações técnicas, teve como objetivo a discussão de tópicos identificados como fundamentais no sucesso das operações de dragagem e gestão de sedimentos, tópicos esses que refletiram o pensamento atual do significado de "sustentabilidade" quando aplicado a projetos de dragagem, onde se destacam alguns dos temas debatidos como:

- › a mais-valia das soluções "building with nature";
- › as soluções, robustas ou adaptáveis, para o desenvolvimento portuário mas integradas no ecossistema local;
- › as inovações na gestão ambiental dos projetos de dragagem;

- › o papel e a aplicabilidade do conceito de "gestão adaptada" na obtenção de melhores resultados;
- › a gestão de sedimentos dragados – desafios e soluções;
- › a eficiência energética/diminuição da pegada de carbono nos projetos de dragagem;
- › a redução do consumo de combustíveis nos equipamentos de dragagem.

A conferência foi igualmente integrada por uma sessão dedicada à participação de jovens, num modelo de "Pitch Talks", apresentações rápidas e objetivas de apresentação de experiências de trabalho. Com este tipo de sessão foi proporcionada aos jovens a possibilidade de *networking* com profissionais seniores, dar visibilidade ao seu trabalho, troca de experiências e conhecimento, tendo por objetivo incentivar o desenvolvimento de novas ideias e conceitos e aprofundar a motivação nesta área de atividade profissional.

O programa incluiu ainda uma visita técnica



às praias da Costa de Caparica, proporcionada pela Agência Portuguesa do Ambiente, para apresentação do projeto conjunto, desenvolvido entre 2007 e 2010, entre aquela Agência e a Administração do Porto de Lisboa e que consistiu no aproveitamento de sedimentos dragados provenientes de dragagens de manutenção no Canal da Barra do Porto de Lisboa com a sua colocação nas praias da Costa de Caparica, por forma a mitigar os problemas de erosão existentes naquelas praias.

Estiveram presentes na Conferência cerca de 120 participantes, de 15 países da Europa, América, África e Ásia.

Mais informações disponíveis em:

[www.cedaconferences.org/lisbon2016](http://www.cedaconferences.org/lisbon2016) •



## CONFERÊNCIA “TERRITÓRIO E AMBIENTE, UMA VISÃO INTEGRADA”

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viseu (ESTGV-IPV) recebeu, a 18 de novembro, a conferência “Território e Ambiente, uma visão integrada”, culminando as comemorações dos 20 anos do Departamento de Ambiente da ESTGV-IPV. A conferência contou com mais de 200 participantes, incluindo estudantes e outros membros da comunidade escolar do IPV, autoridades de segurança e proteção civil, representantes de Ordens Profissionais, deputados à Assembleia da República, autarcas, empresários, técnicos na área do ambiente e do território e público em geral.

Fernando Ruas apresentou uma comunicação relativa aos fundos europeus e à política comercial da União Europeia (UE), como duas alavancas para o desenvolvimento regional e nacional. Na sua intervenção, o deputado do Parlamento Europeu sublinhou os benefícios fundamentais da UE para o desenvolvimento socioeconómico de Portugal nos últimos 30 anos, a partir dos “fundos comunitários” ou de



outros mecanismos económicos e políticos. Sobre a coesão territorial em Portugal relevou o papel vital das autarquias, mormente na execução de projetos europeus comparticipados, que no interior do País parecem merecer um maior alheamento pelo poder central. A este propósito, Fernando Ruas aludiu à polarização excessiva das áreas metropolitanas do Porto e, sobretudo, de Lisboa, o que no plano interno é contraditório com a política de subsidiariedade e coesão defendida pelos governantes nacionais “em Bruxelas”.

Helena Freitas proferiu uma comunicação sobre o Programa Nacional para a Coesão Territorial, recentemente aprovado em Conselho de Ministros. De entre as 164 medidas de valorização

do interior do País nele contidas, a Coordenadora da Unidade de Missão destacou a manutenção ou reativação de serviços públicos e o papel dos Institutos Politécnicos para o desenvolvimento socioeconómico do interior do País. À tarde, realizou-se uma mesa redonda sobre a “inovação tecnológica e o desenvolvimento regional sustentável”.

Em representação de Almeida Henriques enquanto presidente da Rede Portuguesa das Cidades Inteligentes, Nuno Nascimento abordou o papel do poder local e das *smart cities*, ilustrando com a política que para o efeito está a ser promovida na cidade de Viseu.

José Couto, Presidente da Direção do Conselho Empresarial do Centro, referiu-se ao papel das empresas e dos empresários na inovação tecnológica e desenvolvimento regional sustentável.

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Carlos Mineiro Aires, falou sobre o papel da Engenharia e do Engenheiro nestes novos tempos de mudança, crescentemente tecnológicos. •

### ORDEM DOS ENGENHEIROS APOIA CAMPANHA DE SOLIDARIEDADE

No Natal de 2016 a Ordem dos Engenheiros (OE) voltou a associar-se à Associação Portuguesa de Engenheiros para o Desenvolvimento Social (APEDES) na dinamização de uma campanha de solidariedade que envolveu a estrutura nacional da Ordem, a totalidade das Regiões e várias Delegações Distritais.

A campanha de Natal traduziu-se na angariação de alimentos não perecíveis, livros e brinquedos que os engenheiros e colaboradores da OE doaram ao Banco Alimentar Contra a Fome, ao Instituto de Apoio à Criança e a outras instituições locais de solidariedade social.

A OE agradece as generosas ofertas dos seus membros e colaboradores e a adesão a esta campanha. •

### CURSO ONLINE GRÁTIS SOBRE COMUNICAÇÃO EFETIVA

A Ordem dos Engenheiros, em parceria com o projeto Objetivo Lua, vai desenvolver um curso *online* gratuito que lhe dará a conhecer as boas práticas de construção de mensagens e comunicação por *email* de modo a aumentar a sua probabilidade de sucesso. Este curso irá mostrar-lhe os caminhos para que o propósito da sua comunicação seja cumprido dentro dos prazos, para melhorar a clareza das respostas que obtém, reduzir conflitos e aumentar a produtividade. O curso funciona entre 6 e 17 de março, período durante o qual os participantes previamente inscritos irão receber por *email* as seis lições que constituem o curso.

Inscrições, mais informação e testemunhos de outras edições: [www.objetivoluva.com/EEE](http://www.objetivoluva.com/EEE). •

### FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO PARA ENGENHEIROS – COMUNICAÇÃO EFICAZ, GESTÃO DE CONFLITOS E LIDERANÇA – INSCRIÇÕES ATÉ 15 DE FEVEREIRO

A Ordem dos Engenheiros (OE) e o projeto Objetivo Lua lançam a 11.ª edição do curso “Ferramenta de Comunicação para Engenheiros – Comunicação eficaz, gestão de conflitos e liderança”. O curso decorre a 6, 13 e 14 de março, na Sede da OE, em Lisboa, entre as 18h00 e as 21h00. As inscrições encerram no dia 15 de fevereiro.

Este curso destina-se a engenheiros que realizem funções técnicas ou de gestão e que pretendam dominar uma ferramenta comportamental

e de comunicação que lhes permita sistematizar abordagens de comunicação que assegurem resultados. Como mais-valia ficarão a conhecer os seus pontos fortes e preferências comportamentais. Na formação será utilizada uma ferramenta de desenvolvimento comportamental, o DiSC, com o objetivo de ajudar as pessoas a conhecerem-se melhor a si próprias, compreenderem melhor os outros e aprenderem a adaptar o seu comportamento em função do interlocutor e da situação. •

### NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS

A OE estabeleceu recentemente novos protocolos, com vista à disponibilização de mais regalias aos seus Membros.

Na área de Comunicação e Multimédia, foram negociados 15% sobre

os pacotes promocionais da Top Informática e condições especiais com a IOL Negócios. No setor Automóvel, foram protocoladas condições vantajosas com o Centro Porsche de Faro.

Consulte a totalidade dos acordos firmados no Portal do Engenheiro, 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. 222 071 300 – Fax 222 002 876

E-mail geral@oern.pt

Delegações distritais

BRAGA • BRAGANÇA

VIANA DO CASTELO • VILA REAL

www.oern.pt

## DIA REGIONAL NORTE DO ENGENHEIRO

O Dia Regional Norte do Engenheiro, realizado a 17 de setembro, reuniu, no Teatro-Cinema de Fafe, cerca de 350 profissionais das diversas áreas da Engenharia.

Nesta edição, a Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) prestou homenagem a três "notáveis" da Engenharia portuguesa. Os Engenheiros José Carlos Diogo Marques dos Santos, José Manuel Pereira Vieira e Manuel Ferreira de Oliveira foram reconhecidos pelo seu trabalho em prol do desenvolvimento da Região Norte do País, da OE e da promoção e valorização da Engenharia portuguesa a nível nacional e internacional.

Na manhã deste dia houve sessões paralelas com o objetivo de refletir sobre assuntos técnicos atuais e emergentes, como a sustentabilidade energética de edifícios, as alterações climáticas na vinha e no vinho, os desafios na produção e gestão de novos materiais e o projeto de extensão da Plataforma Continental, todos com um enorme impacto na economia e sociedade portuguesas. Numa abordagem positiva, foram apresentadas e discutidas soluções de Engenharia para os desafios atuais do País e do Mundo.



O debate sobre "Oportunidades e futuras carreiras de Engenharia" foi moderado pelo Presidente da Região Norte da OE, Joaquim Poças Martins, e contou com a participação de António Campos e Matos (GEG), António Mota (Mota-Engil) e Luís Alves Monteiro (Boyden Portugal). Questões como os novos desafios da Engenharia – oportunidades e ameaças, competências profissionais e empreendedorismo foram discutidas pelos presentes.



O dia foi ainda dedicado à receção aos novos Membros da Região Norte, à outorga a Membros Seniores e à distinção dos Membros que completaram dez e 25 anos de inscrição na Ordem. •

## CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

Uma centena de formandos, entre Membros Estagiários e Efetivos, marcou presença, a 16 e 17 de dezembro, na 100.ª edição do Curso de Ética e Deontologia Profissional para Engenheiros, que teve lugar na Sede Regional, no Porto. Esta edição contou com a participação especial do Eng. Luís Braga da Cruz. •



## E SE APROVEITÁSSEMOS A ÁGUA DA CHUVA?

O Encontro Técnico sobre "Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais em Edifícios para Fins Não Potáveis" decorreu no dia 13 de dezembro, na Sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), no Porto, e contou com mais de cem inscrites. A organização foi da responsabilidade do Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia do Ambiente da OE, Eng. Carlos Afonso, Eng.ª Cristina Calheiros e Eng.ª Marisa Costa.

Na atual conjuntura climática, os Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais são ferra-



mentas fulcrais a associar a estratégias de gestão urbana de águas pluviais e a integrar no ciclo da água, aplicando-se também em contexto rural. Neste enquadramento, foram

convidados vários especialistas para abordar a temática.

Esteve presente como orador Armando Silva Afonso, Presidente da Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (ANGIP), que veio à Região Norte da OE dar a conhecer as especificações técnicas para o aproveitamento da água das chuvas e das águas cinzentas nos edifícios, referindo também que o Decreto Regulamentar 23/95, de 23 de agosto, que aprova o regulamento geral dos sistemas públicos e prediais de distribuição de água e

## REGIÃO NORTE



de drenagem de águas residuais, está em revisão e estará para breve a discussão pública do mesmo. Sublinhou que “a conceção dos sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais deve obedecer ao princípio geral de maximização da eficiência hídrica nas instalações”, com a “salvaguarda do conforto, saúde pública e do desempenho”.

“As grandes preocupações da ANQIP são que o que se faz no âmbito da eficiência hídrica se faça ajustado às necessidades e condições específicas de Portugal, e não sejam soluções importadas de países com climas e regras diferentes, e que seja feito com total segurança para os consumidores”, afirmou aquele responsável. O também Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro da OE não deixou de lembrar a situação de carência quanto à disponibilidade de água que se vive em Portugal, a sexta maior pegada hídrica do Mundo e numa área de grande stress hídrico. Segundo o Presidente da ANQIP, “somos um País que tem um dos sistemas de rotulagem da eficiência hídrica mais avançados da Europa, com mais de 700 produtos já rotulados no mercado, mas isso parece ser desconhecido em Portugal”.

#### Aproveitar pelo princípio e não pelo retorno financeiro

O Encontro Técnico, que encheu o auditório da Região Norte da OE não apenas de engenheiros do ambiente, mas também de outros Colégios e mesmo profissionais de outras áreas, contou ainda com a apresentação do Portal da Construção Sustentável, na pessoa de Carlos Brandão, que se debruçou sobre as poupanças estimadas de água e a aplicação ao aproveitamento de águas pluviais.

Carlos Brandão apresentou algumas soluções



já em vigor quanto a sistemas de recolha de águas pluviais, nomeadamente no que diz respeito à captação, filtragem, armazenamento e escolha do grupo hidropressor. Certo de que “o cliente instala um sistema destes mais depressa por princípio do que pelo retorno financeiro”, acredita o Arquiteto, para quem o ideal em termos domésticos será sempre a “combinação de um sistema de recolha de águas pluviais com um sistema de aproveitamento de águas cinzentas”, enaltecendo a sustentabilidade dos processos.

Vitor Almeida, responsável pelo projeto Água da Chuva, uma parceria da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e da Empresa Municipal de Água e Saneamento de Beja, veio mostrar formas de responder à questão “porque não utilizamos a água das chuvas, uma água com boa qualidade, para fins não potáveis em grandes edifícios já existentes?”. “A água das nossas torneiras é potável, mas nós damos-lhe outras utilizações desnecessárias, tornando-a cara”, afirma, sublinhando como entraves ao aproveitamento das águas pluviais a visão conservadora dos projetistas, o desconhecimento, a rentabilidade, a falta de obrigatoriedade ou a variabilidade do regime pluviométrico.

O estudo desenvolvido na cidade alentejana pretendia conhecer a viabilidade e as tecnologias possíveis para o aproveitamento de águas pluviais, como o tipo de cobertura dos edifícios. Entre as conclusões, a certeza de que “é possível comercializar água a menores custos, fornecer água onde ela não chega”, assim como potenciar a democratização do mercado da água e também diminuir os prejuízos com as inundações. Para o futuro, o projeto pretende lançar um *software* de cálculo e um manual “faça você mesmo”.

Da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Cristina Matos apresentou os resultados de diferentes casos de estudo sobre o aproveitamento de águas pluviais e águas cinzentas e a sua complementaridade, nomeadamente em urbanização, no Ecocampus da UTAD, em edifícios comerciais e em habitações unifamiliares. Para a professora universitária, a aposta nestes sistemas não pode ser apenas uma questão financeira, mas ambiental, lembrando a falta de regulamentação como um dos principais entraves e ponto a ser estudado, a par dos elevados custos de instalação.

#### O futuro “obrigatório” das coberturas verdes

Durante o período de debate, para além de se sublinhar a importância da educação e formação da população, foi levantada a questão sobre a utilização de fito-etares no aproveitamento de águas pluviais, assim como das coberturas verdes ao nível dos telhados. Armando Silva Afonso não tem dúvida de que o futuro será “cheio de coberturas verdes que, não sendo obrigatórias, pouco faltarão: a conjugação de corredores verdes e aproveitamento de águas da chuva tem imensas vantagens, até do ponto de vista da adaptação às alterações climáticas”.

Com este Encontro pretendeu-se informar sobre a viabilidade económica e legal dos Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais e o retorno expectável, assim como apresentar casos práticos implementados com forte responsabilidade social e ambiental. A gestão eficiente de água nos edifícios é, pois, uma questão premente e transversal a várias áreas do conhecimento e assume um papel importante no âmbito da promoção de um desenvolvimento sustentável das sociedades. •

## 120K DE LUMINÁRIAS LED EM 2017

A Sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu, na tarde do dia 29 de novembro, o I Seminário Iluminação Pública EDP Distribuição, uma oportunidade para mostrar aos profissionais do setor o que tem sido feito pela empresa de distribuição de eletricidade em Portugal, evolução, inovação e desafios. A sessão contou com a intervenção de vários responsáveis da EDP Distribuição.

José Cardoso, da Direção de Redes e Clientes Mondego, explicou, de forma geral, o papel da EDP Distribuição e quais as principais evoluções



REGIÃO NORTE

na iluminação pública que têm acompanhado os avanços tecnológicos e permitido uma maior eficiência na gestão do processo. Entre elas, a telecontagem (presente em 90% das instalações) e a Smart IP, a futura ferramenta de controlo remoto da iluminação pública, que estará em funcionamento em cerca de 15 mil instalações no primeiro semestre de 2017.

Uma das principais evoluções introduzidas pela EDP Distribuição é o novo Anexo 1, uma simplificação do processo de instalação da iluminação pública e onde constam os critérios para as novas redes e para a substituição das lâmpadas de vapor de mercúrio e obsoletas. Este Anexo é o resultado da vontade demonstrada pelos municípios em ter luminárias mais eficientes, primeiro, e, posteriormente, LED.

Depois dos primeiros testes, em 2009, o primeiro projeto de substituição das luminárias por LED contemplou, em 2012, cem municípios e, no final deste ano, depois da assinatura de um protocolo com a Associação Nacional de Municípios Portugueses, serão cerca de 30k de iluminação LED, a caminho dos 120k em 2017. Neste Seminário, José Valdiviesso, do Gabinete de Relações Institucionais da EDP Distribuição, lembrou que a evolução da tecnologia LED já se reflete na intensificação da oferta e, conseqüentemente, nos preços.

Carlos Patrão, do Instituto de Sistemas e Robótica da Universidade de

Coimbra, veio à Região Norte da OE apresentar o novo guia de iluminação pública, uma ferramenta de apoio aos agentes envolvidos no processo e que estabelece referências para que todos os projetistas sigam os mesmos parâmetros.

Para a realização do guia, a EDP Distribuição fez um estudo de avaliação do impacto da iluminação pública no quotidiano das populações e, entre outros aspetos, concluiu que há uma boa aceitação da tecnologia LED, que existe uma margem de 20% a 30% para redução da intensidade luminosa da rede, mas pouca margem para alteração dos períodos de funcionamento, e ainda que os sensores de movimento continuam a fazer sentido apenas em zonas muito específicas.

No fecho do Seminário, e antecedendo o debate, Pedro Carreira, da Direção de Tecnologia e Inovação, trouxe alguns exemplos da inovação que tem sido levada a cabo pela EDP Distribuição na iluminação pública, respondendo à provocação de que a empresa não está “no século XX da tecnologia”. Entre os feitos, o responsável sublinhou o facto de terem desenvolvido, em 2010, a primeira especificação técnica de luminárias LED da Europa, a gestão mais eficaz de ativos, os 60% de equipamentos normalizados por luminárias LED, e a criação de nove documentos normativos para responder à necessidade de gestão da rede de iluminação pública. •

QUÍMICA E BIOLÓGICA ESTREITA RELAÇÃO COM UNIVERSIDADE DO MINHO

O Colégio Regional Norte de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (OE) estabeleceu um protocolo de colaboração com o Departamento de Engenharia Biológica da Universidade do Minho que vai permitir a organização conjunta de diversas atividades com o objetivo, não só, de potenciar a aproximação dos estudantes à Região Norte da OE, mas também de permitir aos Membros do Colégio uma aproximação aos trabalhos científicos desenvolvidos por aquele Departamento. Segundo o Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica, Eng. Paulo



Rodrigues, “esta iniciativa vai de encontro a uma das rubricas do programa de atividades planeado para o presente triénio, no sentido da promoção desta Especialidade da Engenharia, dos estudantes e dos engenheiros”.

Resultado deste protocolo, a Região Norte da OE foi convidada para estar presente nas Jornadas em Engenharia Biológica que tiveram lugar no dia 25 de novembro. Foi um momento enriquecedor para os participantes, quer na vertente pedagógica, quer na vertente informativa, porque permitiu assistir à intervenção de oradores provenientes de importantes empresas ligadas à Engenharia Biológica, assim como ter acesso a informação geral sobre a OE.

Da parte da Região Norte da OE esteve pre-



sente Luís Pimenta, com um pequeno stand de apoio, e o Eng. Paulo Rodrigues, como representante da Ordem em todas as vertentes de interesse para os estudantes. O resultado da iniciativa foi positivo, na medida em que foram muitas as perguntas colocadas ao Coordenador do Colégio, o que demonstra o interesse dos estudantes pela OE. •



CONFERÊNCIA “PORTUGAL E A COMPETITIVIDADE: UMA QUESTÃO DE ENGENHARIA?”



Foi perante uma sala cheia que o economista Daniel Bessa desbravou caminho sobre o contributo da Engenharia para a competitividade e o crescimento económico nacional, durante a Conferência “Portugal e a Competitividade: uma questão de Engenharia?”. “A competitividade é a única coisa em que eu acredito”, afirma. Mas, afinal, “o que é que isso tem a ver com Engenharia?”.

Começando por explicar a evolução protagonizada pelo setor agrícola em Portugal nos anos mais recentes, com exportações significativas

## REGIÃO NORTE

de produtos hortofrutícolas (com valores mais elevados que as de vinho), Daniel Bessa mostrou como a aplicação de novo conhecimento tem sido preponderante. "Isto é obra das pessoas, não é uma dádiva da terra, é trabalho das empresas", diz o economista. E continua: "eu só posso oferecer diferenciação se for suportada pelo conhecimento", deixando claro o desafio na área da Saúde.

Noutros setores, como a indústria de moldes ou o calçado, nos quais Portugal é altamente competitivo, Daniel Bessa é perentório quanto ao fator de sucesso: "é a Engenharia que está por trás. Mas eu não sei se Portugal faz algum molde efetivamente, o que aqui está é o desenvolvimento do conceito", assim como acontece com os sapatos, onde grande parte da manufatura será importada. E é também a Engenharia, entre outros fatores, que mantém empresas de sucesso em Portugal, de que é exemplo a Farfetch, cujos engenheiros estão cá dentro.



No final, duas certezas deixadas aos presentes na sala. Primeiro, a de que as escolas portuguesas têm de continuar a formar engenheiros,

seja em que área for, sem seguir as condicionantes do mercado e da Economia porque "é para as pessoas que estamos a trabalhar". Segunda certeza, a de que "uma empresa tem que se focar no que é capaz de fazer e tirar partido das condições da economia global para ir lá fora buscar o melhor".



Esta foi a primeira sessão "A Sede (Con)Vida" organizada pela Região Norte da OE, iniciativa que, segundo o Presidente da Região, pretende trazer de novo à Sede Regional a "vida extraordinária que aqui se vivia nos anos setenta". •

## COMUNICAR SIM, MAS LONGE DE MEDIATISMO

Em mais uma sessão-debate na Sede Regional, a Região Norte da Ordem dos Engenheiros recebeu Carlos Magno para ajudar o público presente a perceber, afinal, "porque é que os engenheiros comunicam tão mal". O desafio lançado pela Região Norte ao Presidente da Entidade Reguladora para a Comunicação Social (ERC) era de provocação: "como somos obcecados com a resolução de problemas, para que esteja tudo bem, não somos notícia", lançou o presidente do Conselho Diretivo da Região, Joaquim Poças Martins.

E foi no seu jeito igualmente provocatório que Carlos Magno fez seguir a sua intervenção. "A profissão não é suficientemente reconhecida, não anda nas primeiras páginas dos jornais, por uma razão muito simples", explicou o antigo jornalista, "porque vivemos tempos de muita futilidade, numa grande algazarra, e os engenheiros têm um papel discreto nisto". E defendeu, assim, a posição dos engenheiros na agenda dos *media*, dizendo que "o discurso mediático mistura o engenheiro com o popular e ainda não percebeu que, criando uma querela artificial, provavelmente é notícia, mas



descredibiliza-se a si próprio", levando os profissionais da Engenharia a dizer que "não participam neste tipo de algazarra".

Enaltecendo o papel dos engenheiros, "discretos e eficazes", como ordenadores de um "país caótico", Carlos Magno alertou para o facto de o discurso político ter "derrapado completamente", chegando ao "nível zero". "A linguagem jornalística hoje é uma linguagem simplificada, completamente repetitiva", disse o Presidente da ERC, lembrando que "os engenheiros influenciam muito mais o discurso do que outras profissões, mas, na minha análise, a linguagem dos engenheiros está a ser utilizada por outros, como os economistas e juristas". É preciso, diz o comunicador, "refundar o conceito e recen- trar a imagem dos engenheiros".



Para conclusão desta sessão "A Sede (Con)Vida", Carlos Magno trouxe um exemplo de criatividade em sinais de trânsito para deixar a dica aos profissionais de Engenharia: "mesmo nas coisas mais simples e mais óbvias é possível criar uma comunicação mais apelativa", por isso, "para defesa da dignidade da profissão e para defesa do próprio País, os engenheiros têm que fazer uma coisa muito simples que é comunicar a sua capacidade de encontrar soluções, num país que anda, há muito tempo, a discutir uma crise que não sabe qual é". Perante a situação de colocar os engenheiros a aparecer mais na discussão mediática, o Presidente da ERC deixa o conselho: "vocês têm uma boa imagem, de credibilidade, e não a devem destruir". •

## ENCONTRO TÉCNICO "ALTERNATIVAS AO USO DE HERBICIDAS DE SÍNTESE QUÍMICA EM AMBIENTE URBANO"

Realizou-se na Sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), no Porto, a 25 de outubro, o Encontro Técnico "Alternativas ao uso de herbicidas de síntese química em ambiente urbano", iniciativa organizada pelo Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia do Ambiente da OE.

Face à recente discussão pública associada ao uso de herbicidas, nomeadamente daqueles em que a substância ativa é o glifosato, o Colégio de Engenharia do Ambiente pretendeu, com um debate alargado, reunir especialistas em diversas áreas de atuação por forma a clarificar e informar sobre a eficiência e eficácia das alternativas ao uso de herbicidas

REGIÃO NORTE



de síntese química em ambiente urbano, as suas implicações na gestão da limpeza e higiene urbana das cidades e os custos associados. Este Encontro reuniu mais de 60 participantes que vieram assistir às intervenções da Dr.ª Alexandra Azevedo (Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza), do Eng. José Franco (Divisão Municipal de Jardins da Câmara Municipal do Porto) e do Eng. Bruno Cunha (Hidurb – Gestão de Resíduos, S.A.).

Importantes ilações foram retiradas, nomeadamente sobre as ações e dinâmicas das associações não-governamentais que trabalham em prol da sustentabilidade ambiental, do envolvimento e comprometimento das autarquias e do papel das empresas de gestão de espaços públicos, relativamente à utilização de alternativas ao uso de herbicidas de síntese química. Foram partilhadas experiências no âmbito da limpeza urbana, cemitérios, parques urbanos e construção e manutenção de jardins. •



REGIÃO CENTRO

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

Delegações distritais  
**AVEIRO • CASTELO BRANCO**  
**GUARDA • LEIRIA • VISEU**

[www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/centro](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/centro) • [correio@centro.oep.pt](mailto:correio@centro.oep.pt)

PRÉMIOS “NOVAS FRONTEIRAS DA ENGENHARIA” – EDIÇÃO 2017

Entre 2 de janeiro e 28 de abril de 2017 estarão abertas as candidaturas para a edição 2017 dos Prémios “Novas Fronteira da Engenharia”. Na categoria Docentes do Ensino Superior, o Prémio distingue um artigo publicado em revista científica nacional ou internacional, ou apresentado em congresso científico nacional ou internacional, relativo ao Ensino da Engenharia, durante o ano de 2016, da autoria de um docente ou grupo de docentes do Ensino Superior, Universitário ou Politécnico, de uma Escola Superior de Engenharia da Região Centro de Portugal (distritos de 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 distingue o melhor trabalho da autoria de um aluno ou grupo de alunos (máximo de três elementos) do Ensino Secundário ou do Ensino Básico, relativo a

Engenharia ou Tecnologia, de Escolas localizadas na Região Centro. O valor do prémio é de 2.000 euros. No ano de 2017 os trabalhos a apresentar pelos alunos deverão estar subordinados ao tema “Água, sua utilização e Engenharia”.

Os candidatos poderão enviar os seus trabalhos, no termos do regulamento, até 28 de abril de 2017, para a Sede da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, sita na Rua Antero de Quental n.º 107, 3000-032 Coimbra. Mais informações disponíveis no Portal do Engenheiro. •



HOMENAGEM AO ENGENHEIRO OCTÁVIO ALEXANDRINO

A Região Centro prestou homenagem ao Engenheiro Octávio Alexandrino, que presidiu ao Conselho Diretivo da Região entre 2010 e 2016, numa sessão realizada no dia 9 de dezembro e no decorrer da qual foi colocada a sua fotografia na galeria de Presidentes da Região Centro da Ordem dos Engenheiros. •

## REGIÃO CENTRO



## JANTAR DE NATAL SOLIDÁRIO

Cumprindo a tradição, a Região Centro realizou no dia 9 de dezembro o seu Jantar de Natal Solidário, onde participaram os Membros Eleitos e os funcionários da Região, tendo também estado presentes o Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires, e elementos do Conselho Diretivo Nacional e do Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem.

Neste jantar procedeu-se à recolha de donativos entre os participantes, tendo sido angariada uma verba de 1.155 euros, que foi entregue no dia 22 de dezembro, pelo Presidente da Região Centro, Eng. Armando da Silva Afonso, à Associação Humanitária de Bombeiros Voluntários de Coimbra. •

## SESSÃO SOBRE QUEIJOS DOP DA REGIÃO CENTRO

O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Agronómica realizou na Sede da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, em Coimbra, uma sessão de divulgação sobre os Queijos com Denominação de Origem Protegida (DOP) da Região Centro (Beira Baixa, Rabaçal, Serra da Estrela e Terrincho), dedicada à caracterização das regiões de produção e dos próprios queijos, a que se seguiu uma prova/degustação. •



## VISEU NO DIA DAS EMPRESAS

A Delegação Distrital de Viseu participou no Dia das Empresas, iniciativa que teve lugar no dia 7 de dezembro. O evento teve o formato de uma feira de emprego, projetos e estágios, onde os alunos finalistas e diplomados puderam candidatar-se às ofertas apresentadas pelos empregadores. As empresas realizaram uma apresentação da sua atividade, das suas propostas de estágio e do perfil das suas necessidades de contratação. •



## PALESTRA "COMO É A VIDA DE UM ENGENHEIRO?"

O Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Química e Biológica promoveu no dia 7 de dezembro, no Anfiteatro Nobre do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra, uma palestra sobre o exercício da Engenharia. Foram oradores a Eng.ª Teresa Martins, Engenheira Química, com vasta experiência no setor cimenteiro, atual Diretora da fábrica de Alhandra da Cimpor – Empresa Intercement e distinguida em 2016 com o Prémio Conselho Diretivo da Região



Centro da Ordem dos Engenheiros (OE), e o Eng. Jorge Mariano, Engenheiro Químico, empresário no setor cerâmico, consultor, ex-docente da FCTUC e do ISEC, Especialista

em Energia pela OE, Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro da OE no período 1996/2001.

Com esta Palestra pretendeu-se que a vasta experiência dos oradores convidados constituísse um momento enriquecedor para os jovens estudantes de Engenharia e um momento de partilha profissional, junto dos restantes participantes, através do testemunho sobre os respetivos percursos profissionais e vivências ao longo das suas carreiras. •

## SESSÃO DE ESCLARECIMENTO SOBRE OS ATOS DE ENGENHARIA INFORMÁTICA

O Colégio Regional de Engenharia Informática, com o apoio do Conselho Diretivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE), levou a efeito na Universidade de Aveiro, no dia 7 de dezembro, uma ação de divulgação/esclarecimento relativa à Especialidade de Engenharia Informática e aos seus Atos de Engenharia.

A ação decorreu no Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática, integrada no Seminário dos Alunos de Mestrado em Engenharia Informática, contando com a presença de alunos e docentes da Universidade de Aveiro, tendo integrado o painel de oradores o Eng.



Álvaro Saraiva, do Conselho Diretivo da Região Centro, o Eng. Nuno Pimenta e o Eng. Vasco Pereira, do Colégio de Engenharia Informática, e, ainda, a Dr.ª Fátima Álvares da Cunha, jurista da Região Centro da OE.

Esta iniciativa permitiu esclarecer questões relativas ao Colégio de Engenharia Informática e aos Atos de Engenharia Informática, contando com um número de presenças significativo. •

REGIÃO CENTRO

## APRESENTAÇÃO DO LIVRO "ISTO NÃO É LIXO?"



Teve lugar, no dia 26 de novembro, nas instalações da Delegação Distrital de Aveiro, a apresentação do livro infantojuvenil "Isto não é Lixo?", da autoria de Joana Estima C. da Rocha, que visa informar e sensibilizar os mais novos acerca da recolha e tratamento do lixo e dos resíduos. •

## VISITA TÉCNICA AO ARMAZENAMENTO SUBTERRÂNEO DO CARRIÇO

A Delegação Distrital de Leiria da Ordem dos Engenheiros realizou, no dia 25 de novembro, uma Visita Técnica às instalações da REN de Armazenamento Subterrâneo de Gás Natural – Complexo do Carriço, situadas em Carriço, Pombal. O Armazenamento Subterrâneo do Carriço é uma infraestrutura composta por cinco cavidades de armazenamento de gás natural numa formação salina natural, detida pela REN Armazenagem e pela Transgás Armazenagem, e uma instalação de superfície comum a todo o complexo, detida e explorada pela REN Armazenagem. A capacidade atual de armazenamento é de cerca de 238,6 Mm<sup>3</sup>. •



## JANTAR DE SÃO MARTINHO EM LEIRIA

Constituindo um dos propósitos da Delegação Distrital de Leiria a promoção do convívio entre os Membros da Ordem dos Engenheiros, incluindo as respetivas famílias, esta Delegação realizou no dia 25 de novembro um Jantar de São Martinho para assinalar aquela época festiva. •

## COLÉGIO DE MECÂNICA EM VISITAS TÉCNICAS

O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Mecânica promoveu no mês de novembro duas Visitas Técnicas. No dia 18 foi efetuada uma visita ao Complexo Industrial da Figueira da Foz da The Navigator Company, que está localizado a sul da Figueira da Foz, na freguesia de Lavos, e produz anualmente cerca 570 mil toneladas de pasta branqueada de eucalipto (BEKP) e 800 mil toneladas de papéis finos de impressão e escrita não revestidos (UWF). Participaram nesta ação 50 elementos, entre Membros da Ordem e estudantes de Engenharia.



No dia 23 de novembro, associada à iniciativa do Colégio de Engenharia Mecânica da Região Sul, teve lugar uma visita à Fábrica da Secil, em Pataias, Alcobaca, mais concretamente à

unidade de produção de microalgas – Alga-farm, que resulta de um longo processo de investigação iniciado há quase uma década (2007). •

## HOMENAGEM PÓSTUMA A ÂNGELO XAVIER GONÇALVES

O Conselho Diretivo Nacional e o Conselho Diretivo Regional prestaram, no dia 22 de novembro, uma homenagem em memória de Ângelo Xavier Gonçalves, funcionário da Região Centro da Ordem dos Engenheiros durante 57 anos (entre 1959 e 2016). Nesta sessão, realizada no auditório da Sede Regional, foi entregue aos familiares uma placa evocativa da dedicação exemplar que o Senhor Xavier sempre teve para com a Ordem e para com os seus Membros. Ângelo Xavier Gonçalves faleceu no dia 4 de setembro de 2016 com 83 anos. •



## PROJETO ENGINE4F: A ENGENHARIA E AS NANOTECNOLOGIAS

No dia 18 de novembro, assinalando as comemorações do Dia Europeu do Engenheiro, e no âmbito do Projeto Engine4F, a Delegação Distrital de Aveiro da Ordem dos Engenheiros e os parceiros de projeto – Universidade de Aveiro, Escola Profissional de Aveiro e Agrupamento de Escolas José Estevão - São Bernardo – realizaram duas sessões de sensibilização, destinadas a estudantes do 9.º ano, para a importância da profissão de Engenheiro e para as aplicações práticas desta atividade profissional. O tema desta atividade "Nanotecnologias e Engenharia" pretendeu despertar os jovens para esta área do conhecimento e estimular a sua curiosidade para a profissão de Engenheiro, na expectativa de que daí possam resultar influências positivas nas suas opções profissionais futuras. •

## REGIÃO CENTRO

## E UM MUNDO SEM ENGENHARIA? JÁ PENSASTE COMO SERIA?



Numa organização da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco, em parceria com a Delegação Distrital de Castelo Branco, que pretendeu assinalar o aniversário da Ordem dos Engenheiros, teve lugar no dia 20 de novembro, no Centro Comercial Alegro de Castelo Branco, uma atividade dirigida a crianças e adolescentes com o objetivo de promover a Engenharia e despertar interesses em torno da profissão.

A iniciativa desenvolveu-se em torno de diversos espaços: Espaço Ideia, Espaço Planear, Espaço Construir e Espaço Experimentar, onde foram desenvolvidas as atividades destinadas a sensibilizar os mais jovens para a Engenharia. •

## SESSÃO "A ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM PORTUGAL"

Promovida pelo Conselho Regional do Colégio de Engenharia Eletrotécnica, com o apoio do Conselho Diretivo da Região Centro, teve lugar em Coimbra, no dia 17 de novembro, no auditório da Ordem, uma sessão realizada pela EDP Distribuição para partilha de informação atualizada sobre a temática da iluminação pública nacional.

Como corresponsável na gestão da rede de iluminação pública nacional, a EDP Distribuição executa um papel de facilitador com todos os



seus intervenientes, focando-se na normalização de equipamentos e na operação e manutenção da rede em articulação com os municípios como resposta às necessidades da sociedade envolvente. •



## PALESTRA "DEMOGRAFIA E INFRAESTRUTURAS PÚBLICAS"

O auditório da Sede Regional, em Coimbra, recebeu no dia 16 de novembro a Palestra "Demografia e Infraestruturas Públicas", que teve como orador o Professor José Manuel Martins, da Universidade de Aveiro. A iniciativa foi organizada pelo Conselho Regional do Colégio de Engenharia do Ambiente. •



## III SEMINÁRIO INTERNACIONAL "DESAFIOS DA REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO"

Com o apoio da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE), através do seu Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica, realizou-se, nos dias 14 e 15 de novembro, no auditório da Sede Regional, em Coimbra, o III Seminário Internacional "Desafios da Regulação do Setor Elétrico". Este Seminário foi organizado pelo Gesel – Instituto de Economia da UFRJ, pelo INESC Coimbra – Universidade de Coimbra e pela Iniciativa Energia para a Sustentabilidade – Universidade de Coimbra, contando, para



além da OE, com o apoio da EDP – Energias de Portugal. Durante os dois dias do Seminário vários especialistas do setor debateram aspetos como os desafios da regulação e da expansão do setor elétrico, novos desenhos de mercado para a expansão da produção, os desafios da distribuição frente às inovações tecnológicas, a integração de mercados e papel do segmento de transmissão, o equilíbrio financeiro no segmento da distribuição e programas de P&D e de eficiência energética. •

## CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

A Região Centro realizou, nos dias 11 e 12 de novembro, mais uma edição do Curso de Ética e Deontologia Profissional, que desta feita



decorreu no auditório da Reitoria da Universidade de Aveiro (UA) e contou com o apoio daquela Universidade, tendo sido aberto à participação dos estudantes que frequentam os cursos de Engenharia ministrados pela UA. •

## CERIMÓNIA DE RECEÇÃO AOS ALUNOS DO ISEC

A Região Centro marcou presença na cerimónia de receção aos alunos do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), que teve lugar no dia 11 de novembro no auditório daquela Escola de Engenharia. O Presidente da Região Centro, Eng. Armando da Silva Afonso, interveio na sessão apresentando aos alunos uma perspetiva global da profissão de Engenheiro e do papel da Ordem na sua promoção e regulação. •



REGIÃO CENTRO

## ASSEMBLEIA REGIONAL APROVA ORÇAMENTO E PLANO DE ATIVIDADES 2017

No dia 8 de novembro, a proposta de orçamento e plano de atividades apresentados pelo Conselho Diretivo da Região Centro foram apreciados, votados e aprovados pela Assembleia Regional. O plano de atividades para 2017 congrega um total de 126 iniciativas repartidas pelo Conselho Diretivo, as Delegações Distritais e os Colégios Regionais. Com vista a este plano, o orçamento para o ano de 2017 foi elaborado de acordo com as atividades e ações previstas tendo em conta que os "Gastos e Perdas" se irão manter face aos valores previstos para o ano de 2016 e considerando os valores já realizados. Perspetiva-se que o valor total dos "Rendimentos e Ganhos", em 2017, se situe nos 620.500 euros, sendo estimado um "Resultado Líquido do Período" de 80.000 euros. •



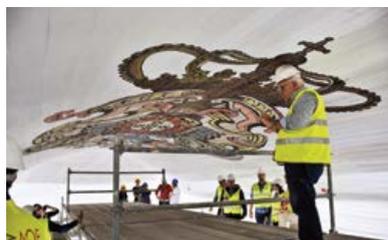
## DEBATE "A SEGURANÇA RODOVIÁRIA E A MOBILIDADE EM MEIO URBANO"

Teve lugar no dia 4 de novembro, nas instalações da Delegação Distrital de Viseu, uma Sessão Técnica/Debate no âmbito do tema "A Segurança Rodoviária e a Mobilidade em Meio Urbano – A contribuição da sinalização do trânsito", com a colaboração do Eng. Paulo Marques, Consultor e membro honorário da AFESP. •



## VISITA TÉCNICA À IGREJA DA MISERICÓRDIA DE LEIRIA

No âmbito do seu plano de atividades, a Delegação Distrital de Leiria realizou, no dia 25 de outubro, uma visita técnica às obras de reabilitação da Igreja da Misericórdia de Leiria, que irá albergar o futuro Centro de Diálogo Interculturais. Nesta visita, para além de Membros da Ordem participaram também estudantes de Engenharia da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria. •



## SESSÃO "MANUTENÇÃO DO EDIFICADO PÚBLICO MUNICIPAL NA CIDADE DO PORTO"

O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Civil promoveu, no dia 20 de outubro, no auditório da Sede Regional, em Coimbra, uma sessão sobre Políticas e Estratégias para a Manutenção do Edificado Público Municipal na cidade do Porto, que teve como oradora a Eng.ª Manuela Álvares, Administradora-Executiva da DomusSocial, EM. A DomusSocial tem sob sua gestão cerca de 13 mil fogos destinados à habitação e cerca

de uma centena de equipamentos públicos municipais (escolas, bibliotecas, museus, teatros, etc.). As políticas e estratégias para a manutenção e a conservação desse património,

visadas na sessão, procuram otimizar a vida útil dos edifícios e reduzir os custos associados à garantia do seu estado de desempenho. •



## EXPOSIÇÃO COLETIVA "VARIAÇÕES CROMÁTICAS"

Foi inaugurada no dia 13 de outubro, na Sede Regional, em Coimbra, a Exposição Coletiva "Variações Cromáticas" que apresenta ao público trabalhos de artistas do Ateliê da loja Mileumacores, orientado pelo pintor Jorge Nogueira. Nesta mostra esteve patente uma diversidade de temáticas e de técnicas para explorar o universo das cores que cada artista utilizou a fim de descobrir o seu próprio caminho e expressar livremente a sua criatividade.

O coletivo foi constituído pelos pintores Helena Moniz, Lourdes Andrade, Maria Bernardo, Maria Casas, Maria Ruivo, Marta Urbano, Jorge Nogueira. •



CONSTRUINDO UM MUNDO MELHOR



TPF

PLANEGE CENOR

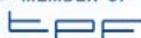


## Consultoria em Engenharia e Arquitetura

Projetos de Engenharia e Arquitetura  
Gestão e Fiscalização de Obras  
Gestão de Projetos e Engenharia Industrial



MEMBER OF



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



## REGIÃO SUL

Sede LISBOA

Av. Ant. Augusto de Aguiar, 3D – 1069-030 Lisboa

Tel. 213 132 600 – Fax 213 132 690

E-mail [secretaria@sul.ordemdosengenheiros.pt](mailto:secretaria@sul.ordemdosengenheiros.pt)

Delegações distritais

ÉVORA • FARO

PORTALEGRE • SANTARÉM

[www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/sul](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/sul) • [secretaria@sul.oep.pt](mailto:secretaria@sul.oep.pt)

## LANÇAMENTO DO LIVRO “ENGENHARIA E ARQUITETURA NAVAL”

O Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu, no dia 7 de dezembro, o lançamento do livro “Engenharia e Arquitetura Naval”, da autoria do Engenheiro Naval Óscar Mota, Membro da Região. A sessão teve início no auditório da Região Sul, com a intervenção do Presidente em Exercício do Conselho Diretivo, Eng. Jorge Grade Mendes. Seguiram-se as intervenções do Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Naval, Eng. Pedro Ponte, e do autor do livro, o Eng. Óscar Mota.

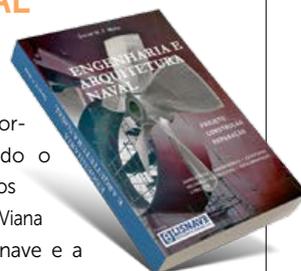
Trata-se de uma edição de autor, que proporciona ao País uma publicação rara e de assinalável interesse para todos os engenheiros navais e demais profissionais envolvidos na construção, reparação, manutenção e operação de navios. O livro contou com os patrocínios da Lisnave, Região Sul da OE, Associação das Indústrias Navais, entre outros.



O autor, Óscar Mota, formou-se em Engenharia Naval e Mecânica na Universidade de Génova em 1960 e desempenhou funções de direção

técnica e de produção em diversos estaleiros navais portugueses, incluindo o Arsenal do Alfeite, os Estaleiros Navais de Viana do Castelo, a Lisnave e a Setenave.

O livro inicia-se com uma breve revisão de conceitos básicos de Engenharia, seguindo-se a exposição de matérias essenciais da Engenharia e da Arquitetura Naval, tais como a hidrostática, a resistência estrutural e a hidrodinâmica. Menos comum, mas bastante útil, é o capítulo seguinte, dedicado à mecânica e eletrotecnia, finalizando-se o livro com um capítulo dedicado à regulamentação e à introdução ao projeto de navios. Em anexo apresenta-se um glossário português-inglês e inglês-português. •



## “CONVERSAS A SUL” COM RUI MARQUES

O segundo jantar-debate das “Conversas a Sul” contou com a presença do Dr. Rui Marques, que atualmente dirige o Instituto Padre António Vieira. O tema desenvolvido centrou-se na “Responsabilidade Social do Engenheiro”. O Presidente da Região Sul abriu a sessão dando as boas-vindas aos participantes e partilhando duas histórias no âmbito da intervenção social relacionadas com duas das presentes



no jantar, que de forma mais ou menos anónima vão exercendo uma ação influente nas respetivas comunidades. A iniciativa teve lugar no dia 5 de dezembro. •



## SUMOL+COMPAL RECEBE MEMBROS DA REGIÃO

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Química e Biológica, com a cooperação da Delegação Distrital de Santarém e do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica, promoveu, no dia 29 de novembro, uma Visita Técnica à fábrica da Sumol+Compal, em Almeirim.



Esta Visita foi acompanhada pelo Dr. José Paulo Machado, Assessor do Conselho de Administração da empresa, e pela Eng.ª Ana Martinho, responsável pela área de Tecnologia de Processos e Regulamentação Alimentar, da Direção de Desenvolvimento, Qualidade e Segurança Alimentar, que se fez acompanhar pela Dr.ª Fanny Pires, Técnica de Engenharia de Processos.



A visita terminou com um agradável almoço em Almeirim. •

## REGIÃO SUL

## VISITA À FÁBRICA DA SECIL EM PATAIAS

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica organizou, no dia 23 de novembro, uma Visita Técnica à Fábrica da Secil – Unidade de Produção de Microalgas (Algafarm), em Pataias. Esta ação foi promovida em parceria com o Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Mecânica, contando com cerca de seis dezenas de participantes. •



## MEMBROS DE FARO EM VISITA AO AEROPORTO

A Delegação Distrital de Faro, com o apoio do Conselho Diretivo da Região Sul, promoveu uma Visita Técnica à obra de ampliação da aerogare do Aeroporto de Faro, que contou com uma larga adesão entre os Membros residentes na região. A visita, decorrida no dia 19 de novembro, revestiu-se de grande interesse técnico para diversas especialidades (Civil, Eletrotécnica, Mecânica e Ambiente). •



## ALMOÇO-CONVÍVIO DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

O restaurante da Região Sul acolheu, no dia 18 de novembro, o 9.º almoço mensal de Membros do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, que teve como orador convidado o Eng. Virgílio Rebelo, da empresa COBA.

Em 2017, estes encontros passarão a ser bimestrais e decorrerão nas penúltimas sextas-feiras do mês, para melhorar o enquadramento de agendas, permitindo, dessa forma, manter o regular encontro de todos os Membros em ambiente de convívio. •



## INDÚSTRIA 4.0 EM DEBATE NA REGIÃO SUL



O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica promoveu, no dia 17 de novembro, no auditório da Sede Regional, em Lisboa, o Seminário "Indústria 4.0 – Oportunidade e Desafios para a Engenharia". A sessão contou com a participação de vários oradores, nomeadamente o Eng. João Queirós, da Siemens, o Eng. José Sobral, do ISEL, o Eng. Ricardo Oliveira, da ABB, e o Eng. Fernando Pinto Basto, da Volkswagen Autoeuropa. O debate serviu para clarificar alguns temas e questões relacionados com a Indústria 4.0, através do testemunho de empresas que se encontram na vanguarda da designada 4.ª Revolução Industrial. •

## JORGE COELHO NAS "CONVERSAS A SUL"

O Conselho Diretivo da Região Sul está a promover um novo ciclo de jantares-debate intitulado "Conversas a Sul". A primeira edição, que teve o Dr. Jorge Coelho como convidado, decorreu no dia 16 de novembro, no restaurante da Região Sul, em Lisboa. O tema abordado centrou-se na "Internacionalização da Engenharia portuguesa em contexto de crise. Requisitos para a sua concretização". •



## CERTIFICAÇÃO ASME EM DISCUSSÃO



O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica promoveu, a 10 de novembro, uma sessão de debate sobre "Certificação ASME para recipientes sobre pressão". A ação contou com a participação do Eng. Rafael Machado, Inspetor da Divisão Industrial, e do Eng. Rodrigo Gonzalez, responsável da Divisão Industrial Norte de Portugal e Espanha, Inspetor e Supervisor da ASME. •

## REGIÃO SUL

## FARO ACOLHE APRESENTAÇÃO SOBRE A PONTE 25 DE ABRIL

Decorreu no dia 4 de novembro, na Delegação Distrital de Faro, uma apresentação sobre "Os 50 Anos da Ponte 25 de Abril: a solução estrutural e sua evolução". A palestra foi proferida pelo Eng. António Reis, reconhecido projetista de pontes e estruturas especiais, responsável pelo

projeto de adequação da Ponte à introdução da ferrovia. Uma viagem histórica e técnica em torno das várias ideias e projetos que foram surgindo desde o século XIX sobre a união das duas margens do rio Tejo, até à solução final que se encontra atualmente em funcionamento. •

## ENGENHEIROS VISITAM NAVIO HISTÓRICO SS DELPHINE



O Colégio Regional de Engenharia Naval organizou uma Visita Técnica ao navio SS Delphine, que se encontra nos estaleiros navais da Navalrocha, em Lisboa. O navio está a efetuar trabalhos de manutenção e reparação, na sequência de um período prolongado de *lay-up* e de uma mudança de armador. A Visita decorreu no dia 4 de novembro. •

## TORNEIOS DE BRIDGE

As últimas edições do Torneio de Bridge decorreram, como habitualmente, no restaurante da Região Sul da Ordem dos Engenheiros. Os Torneios realizaram-se nos dias 7 de setembro (com a presença de 28 pares), 12 de outubro (21 pares) e 2 de novembro (30 pares). Todos os Torneios contaram com colaboração da Ervideira, empresa produtora de vinhos da região de Reguengos de Monsaraz. •

## SANTARÉM ANALISA OBRIGATORIEDADE DE INSCRIÇÃO NA ORDEM

A Delegação Distrital de Santarém promoveu, no passado dia 27 de outubro, uma sessão de esclarecimento relativa à obrigatoriedade de inscrição na Ordem dos Engenheiros. A sessão foi aberta à comunidade e contou com a presença de 22 participantes, tendo como oradora a Dr.ª Carla Lima, dos Serviços Jurídicos da Região Sul. •



## CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL



Realizou-se em Faro, nos dias 21 e 22 de outubro, o 61.º Curso de Formação em Ética e Deontologia Profissional, promovido pela Região Sul da Ordem dos Engenheiros. Obtiveram aprovação 35 participantes, dos quais três com distinção. •

## MASTERCLASS "OS AZEITES DE PORTUGAL"

Numa parceria com a Casa do Azeite – Associação do Azeite de Portugal, o Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica organizou, no dia 3 de novembro, a primeira *masterclass* dedicada aos "Azeites de Portugal", ação que pretende homenagear os azeites provenientes de quatro DOP – Denominações de Origem Protegida. Esta primeira edição foi dedicada aos azeites DOP do Alentejo. A apresentação esteve a cargo da Eng.ª Mariana Matos, da Casa do Azeite, que proporcionou uma prova de três tipos de azeite, onde através de uma análise sensorial foi possível reconhecer e diferenciar as principais características e atributos daquele produto. •

## ATOS DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS EM DISCUSSÃO

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas organizou uma sessão de esclarecimento sobre a prática dos Atos de Engenharia da Especialidade. Esta iniciativa, que decorreu no dia 1 de novembro, na Sede da Região Sul, contou com as intervenções de Dr.ª Salomé Moreira, dos Serviços Jurídicos da Ordem, do Eng. Paulo Caetano, do Conselho de Admissão e Qualificação, e do Eng. Miguel Tato Diogo, do Conselho Regional Norte, que permitiram o bom enquadramento do trabalho realizado, esclarecer as dúvidas dos participantes sobre a sua extensão, enquadramento legal e limites existentes. •



## "LISBOA... POR MIM!" LANÇADO NA REGIÃO SUL

A Sede da Região Sul, em Lisboa, acolheu o lançamento do livro de fotografia "Lisboa... Por Mim!", da autoria do Eng. Miguel Cabrita Matias. Esta iniciativa contou com a presença do Eng. Arnaldo Pego, Membro do Conselho Diretivo da Região Sul, que abriu a sessão. Para além do autor, esteve também presente Jorge Pinto Guedes, da editora Almalusa. •



## REGIÃO DA MADEIRA

Sede FUNCHAL

Rua Conde Carvalho, 23 – 9060-011 Funchal

Tel. 291 742 502 – Fax 291 743 479

E-mail [madeira@madeira.ordemdosengenheiros.pt](mailto:madeira@madeira.ordemdosengenheiros.pt)[www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/madeira](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/madeira) • [madeira@madeira.oep.pt](mailto:madeira@madeira.oep.pt)

## JANTAR-CONVÍVIO JUNTA MEMBROS NA MADEIRA



Realizou-se, no dia 11 de novembro, um jantar-convívio organizado pela Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros (OE), que contou com a presença do Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires. Neste convívio, pré-natalício, foi feito o acolhimento aos Membros recém-chegados no decurso de 2016, bem como aos formandos do Curso de Ética e Deontologia Profissional que se realizou nesse mesmo dia. Foram igualmente distribuídos os diplomas



de Membro Sénior aos colegas da Região que obtiveram esta distinção no último ano. O jantar teve lugar no Restaurante do Forte e participaram cerca de 90 Membros da OE. •

## PROVA DE VINHOS



Mantendo a tradição, a Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros, à semelhança dos anos anteriores, promoveu no dia 10 de novembro, véspera de São Martinho, uma Prova de Vinhos organizada em parceria com a em-

presa José Alberto & Filhos. O momento constituiu uma oportunidade para acolher os colegas na Sede, promover um agradável convívio e aprender um pouco sobre a Engenharia associada ao vinho.



A José Alberto & Filhos é uma pequena distribuidora de bebidas, representando uma vasta gama de vinhos e espumantes de reconhecida qualidade. •

## PALESTRA "GESTÃO DE RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL"

Decorreu no auditório da Sede Regional, no dia 28 de outubro, uma palestra subordinada ao tema "Gestão de Risco de Incêndio Florestal. Dos conceitos à operação", enquadrada no Ciclo de Conferências "Tardes de Engenharia", que regularmente são promovidas pela Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros com o objetivo de debater temas atuais, do interesse dos madeirenses, na perspetiva do exercício pleno da cidadania, dando o seu contributo técnico para o enquadramento e eventuais soluções dos problemas em debate.

Os incêndios que assolaram a Ilha da Madeira no mês de agosto vieram despertar a importância do ordenamento do território e o respeito pela natureza, a necessidade do planeamento e a avaliação dos riscos numa região com as condições orográficas como as da Ilha da Madeira, agra-



vada pela pressão humana, que, por via da exiguidade do território utilizável, leva ao extremo a sua forma de ocupação.

A palestra foi proferida pelo Eng. Tiago Oliveira, especialista em gestão e governação do risco de incêndio florestal e membro do Centro de Estudos Florestais do Instituto Superior de Agronomia (Universidade de Lisboa), responsável pela proteção da floresta da The Navigator Company (antigo grupo Portucel Soporcel). •

## REGIÃO DOS AÇORES

Sede PONTA DELGADA

Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada – S. Miguel – Açores

Tel. 296 628 018 – Fax 296 628 019

E-mail geral.acores@acores.ordemdosengenheiros.pt

www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/acores • geral.acores@acores.oep.pt

## EM FEVEREIRO...

As recentes alterações na legislação e a promoção de novas regras têm suscitado dúvidas de interpretação nas áreas da Acústica e da

Certificação Energética dos Edifícios. Dois temas que estão na ordem do dia e acerca dos quais os Membros da Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros têm manifestado a sua preocupação. A fim de acompanhar as alterações que derivam de normativos recentemente alterados, a Região dos Açores promoverá, no decurso do mês de fevereiro, sessões de esclarecimento a este respeito. •

## CASA DA ENGENHARIA EM FESTA

O final de tarde do dia 9 de dezembro constituiu um momento particularmente feliz para a Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE). Os acordes das melodias tradicionais da

época natalícia e o agradável ambiente tomaram conta de todos os que preparavam a receção de Natal que, este ano, acrescentou o brilho e a alegria da celebração dos 80 anos da OE.

Para a Região foi uma honra e um gosto ter a oportunidade de voltar a abrir portas para acolher os seus Membros. Aos que marcaram presença fica o agradecimento por terem trazido consigo a boa disposição e o melhor espírito de Natal à casa da Engenharia. •



## VISITA TÉCNICA AO ECOPARQUE DE SÃO MIGUEL

Visitar o Ecoparque da Ilha de São Miguel desperta a consciência do mais responsável cidadão. Será por isso justo afirmar-se que “nada mais será como dantes” no comportamento diário de quem esteve, acompanhou, assistiu às expli-

cações técnicas e viu, de perto, os profissionais que fazem do tratamento de resíduos um trabalho quotidiano e disciplinado, encarado com a seriedade a que o desafio obriga. Uma Visita Técnica muito interessante que incluiu um inesperado encontro com belíssimas aves de rapina, implacáveis vigias que colaboram na gestão da vida de todos os dias do aterro, parte integrante da vasta estrutura do Ecoparque. À Musami, na pessoa do seu Administrador, Dr. Carlos Botelho, a Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros agradece a disponibilidade e a generosa partilha de experiência e de conhecimentos. •



## ALUNOS DOS PREPARATÓRIOS DE ENGENHARIA E REGIÃO DOS AÇORES JUNTOS EM VISITA TÉCNICA

A vontade de saber e o gosto por ensinar constituem a base do processo de aprendizagem. Se juntarmos a estas quem tenha a bondade e o conhecimento técnicos necessários para colaborar na consolidação dos conhecimentos, então teremos, na certa, uma profícua conjugação de esforços.

Espera-se que tenha sido o caso da Visita Técnica organizada pela Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE) em proveito dos alunos da Universidade dos Açores (UAc). Com a amabilidade da EDA – Empresa de Electricidade dos Açores e a disponibilidade do Conselho Diretivo Regional, representado nesta

visita pela Eng.<sup>a</sup> Teresa Costa, foi possível dar a conhecer à turma dos Preparatórios de Engenharia da UAc a obra em curso nas futuras novas instalações do DESEL – Despacho do Serviço Elétrico e da EDA Renováveis. A Região dos Açores da OE dirige um agradecimento especial aos técnicos Fátima Alvernaz (Somague) e Sérgio Bairos (Norma Açores) e, naturalmente, à empresa EDA, pela manhã formativa proporcionada. •



**26** 80 ANOS DA ORDEM  
DOS ENGENHEIROS  
**OLHAR PORTUGAL E O MUNDO**

**32** COMEMORAÇÕES DOS 80 ANOS  
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS  
**Mensagem de Sua Excelência  
o Presidente da República**

**OE 80 ANOS  
de prestígio ao serviço  
da Engenharia e do País**

**33** Carlos Mineiro Aires  
Bastonário da Ordem dos Engenheiros

**34** Carlos Loureiro  
Vice-presidente Nacional da OE

**35** Fernando de Almeida Santos  
Vice-presidente Nacional da OE

**36** **A Engenharia  
como recurso estratégico**  
Fernando Ferreira Santo  
Presidente da Assembleia  
de Representantes da OE

**37** **Ordem dos Engenheiros  
80 anos a caminhar para o futuro**  
José António de Campos Correia  
Presidente do Conselho Fiscal Nacional  
da OE

**37** **Ordem dos Engenheiros  
Oitenta anos de Ordem – É obra!**  
Maria Otília Caetano  
Presidente do Conselho Jurisdicional da OE

## CAQ – CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO

- 38** Eng. CIVIL
- 38** Eng. ELETROTÉCNICA
- 39** Eng. MECÂNICA
- 39** Eng. GEOLÓGICA E DE MINAS
- 40** Eng. QUÍMICA E BIOLÓGICA
- 40** Eng. NAVAL
- 41** Eng. GEOGRÁFICA
- 41** Eng. AGRONÓMICA
- 42** Eng. FLORESTAL
- 42** Eng. de MATERIAIS
- 43** Eng. INFORMÁTICA
- 43** Eng. do AMBIENTE

## REGIÕES

- 44** REGIÃO NORTE
- 44** REGIÃO CENTRO
- 45** REGIÃO SUL
- 46** REGIÃO DA MADEIRA
- 46** REGIÃO DOS AÇORES

## BASTONÁRIOS

- 47** Armando Lencastre
- 47** José António Simões Cortez
- 48** Horácio Maia e Costa
- 48** Francisco Sousa Soares
- 49** Fernando Ferreira Santo
- 49** Carlos Matias Ramos

## TROFÉUS OE | 80 ANOS

- 50** Eng. CIVIL
- 52** Eng. ELETROTÉCNICA
- 54** Eng. MECÂNICA
- 56** Eng. GEOLÓGICA E DE MINAS
- 58** Eng. QUÍMICA E BIOLÓGICA
- 60** Eng. NAVAL
- 62** Eng. GEOGRÁFICA
- 64** Eng. AGRONÓMICA
- 66** Eng. FLORESTAL
- 68** Eng. de MATERIAIS
- 70** Eng. INFORMÁTICA
- 72** Eng. do AMBIENTE

## ESTUDO DE CASO

**82** **OEP 80 ANOS: PARCERIA COM  
O CONFEA BRINDA O PIONEIRISMO**  
**Termo de Reciprocidade  
facilita trânsito profissional  
de engenheiros**  
José Tadeu da Silva  
Presidente do CONFEA - Conselho  
Federal de Engenharia e Agronomia

**84** **O ENSINO DA ENGENHARIA  
NA ACADEMIA MILITAR**  
Major-General João Vieira Borges  
Comandante da Academia Militar  
Tenente-Coronel de Engenharia  
Carlos Rocha Afonso  
Diretor do Curso de Engenharia Militar  
da Academia Militar

## 74 ENTREVISTA



**DIANA ESPINOSA BULA**  
Presidente da Sociedade Colombiana  
de Engenheiros

**“Na fase de pós-conflito,  
a Engenharia será protagonista  
na consolidação dos acordos  
de paz na Colômbia”**

## 78 ENTREVISTA



**LUÍS MIRA AMARAL**  
Administrador da SPI – Sociedade  
Portuguesa de Inovação

**“Há assuntos sérios e assuntos  
importantes. A Engenharia  
dedica-se aos assuntos sérios  
e os *media* aos importantes”**



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS

1936  
2016

80 ANOS

DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO  
DA ENGENHARIA E DO PAÍS



## 80 ANOS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS OLHAR PORTUGAL E O MUNDO

Na comemoração do seu 80.º aniversário, a Ordem dos Engenheiros destaca a qualidade e o contributo da Engenharia portuguesa para o desenvolvimento nacional e a importância da cooperação internacional no contexto do mercado global.

Por **Nuno Miguel Tomás**

Fotos **Paulo Neto**

A celebração dos 80 anos do nascimento da Ordem dos Engenheiros (OE) ocorreu entre os dias 25 e 27 de novembro, em Lisboa, onde, por ocasião da efeméride, foram distinguidos os 12 casos mais emblemáticos da Engenharia portuguesa das últimas oito décadas – um por cada uma das 12 Especialidades de Engenharia estruturadas na OE. Foram homenageadas personalidades e organizações nacionais e estrangeiras e foi assinado o protocolo de criação da Federação das Associações dos Engenheiros de Língua Portuguesa, um acordo celebrado entre as Associações e Ordens Profissionais do mundo lusófono. Foi igualmente assinado um protocolo com o Conselho Geral de Colégios Oficiais de Engenheiros Industriais de Espanha.

Os Troféus OE | 80 Anos foram entregues em cerimónia que decorreu no Convento do Beato, a qual contou com a presença do Ministro do Ambiente, João Pedro Matos Fernandes, e do Secretário de Estado do Ambiente, Carlos Martins. Destaque ainda para a Sessão Solene do Dia Nacional do Engenheiro (DNE), que decorreu na Estufa Fria, cuja sessão de abertura foi presidida pelo Secretário de Estado das Infraestruturas, Guilherme d'Oliveira Martins, e onde a OE entregou o seu mais alto galardão, a Medalha de Ouro, a Luís Mira Amaral e, pela primeira vez na sua história, à representante de uma instituição internacional: Diana Espinosa Bula, Presidente da Sociedade Colombiana de Engenheiros.

As cerimónias de comemoração contaram, igualmente, com a presença de representantes máximos da Engenharia de 12 países e com a distinção da Academia Militar e do

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia do Brasil como Membros Honorários da OE.

No dia 25 de novembro, uma delegação da OE foi recebida nos Paços do Concelho, em Lisboa, pelos responsáveis da Câmara Municipal.

### A ENGENHARIA NO DESENVOLVIMENTO NACIONAL

Na Sessão Solene do DNE, o Bastonário Carlos Mineiro Aires realçou o papel que os engenheiros portugueses têm tido ao longo da história nacional, quer no País, quer nas antigas colónias e um pouco por todo o Mundo, o que, nas suas palavras, é "merecedor do reconhecimento dos portugueses e dos povos com quem partilhamos séculos de história e tempos mais recentes." Após 30 anos da adesão de Portugal à Co-

MARCELO REBELO DE SOUSA

Presidente da República



“Por ocasião das comemorações deste aniversário não quis perder esta oportunidade para dirigir uma palavra de grande consideração e de estímulo à OE e a todos os seus Membros. [...] Faço votos para que esta iniciativa tenha o êxito que todos esperam neste importante momento de celebração.”

CARLOS MINEIRO AIRES

Bastonário da OE



“O papel que os engenheiros portugueses têm tido ao longo da nossa história, quer no País, quer nas antigas colónias e um pouco por todo o Mundo, é, indubitavelmente, merecedor do reconhecimento dos portugueses e dos povos com quem partilhamos séculos de história e tempos mais recentes.”

GUILHERME D’OLIVEIRA MARTINS

Secretário de Estado das Infraestruturas



“A qualidade da Engenharia e dos engenheiros é reconhecida a nível internacional. Destaco o papel da OE na defesa da ética e da deontologia, na dignificação da profissão, na defesa da classe, mas também nas questões do ensino e da formação, na inovação tecnológica. [...] Deixo como desafios para os engenheiros as problemáticas relacionadas com o congestionamento rodó e ferroviário, a energia, o ambiente e as redes. [...] Contamos convosco para tornarem Portugal um país melhor, mais justo, mais solidário.”

JORGE GRADE MENDES

Presidente em Exercício da Região Sul da OE



“Os engenheiros e a Engenharia portuguesa não têm um passado recente fácil, nem o é o seu presente, por força de contextos económicos e financeiros adversos, que têm afetado o nosso País, a Europa e o resto do Mundo, e motivado assim uma forte retração no investimento público e privado. Os desafios que se colocaram à nossa Ordem, na sequência do contexto económico mundial referenciado, foram, e são, muitos e variados. [...] A Região Sul da OE, pela sua dimensão, com mais de 52% da totalidade de Membros da Ordem a nível nacional, tem uma responsabilidade acrescida, pelo papel fundamental que desempenha diariamente na vida profissional de muitos milhares de engenheiros. É para eles que trabalhamos e é pelos nossos atuais e futuros Membros que queremos contribuir para que, em estreita articulação com o Conselho Diretivo Nacional, a nossa profissão atinja, cada vez mais, uma visibilidade digna daquilo que somos e representamos, tanto na família dos engenheiros e dos estudantes, como também na sociedade em geral.”

banda larga, um dos mais avançados em termos de infraestruturas tecnológicas, com uma nova geração mais culta, bem formada e capacitada, e com muito melhores condições que aquelas herdadas por gerações anteriores, “Portugal reúne todas as condições para poder ser competitivo e afirmar-se num contexto global”, realçou o responsável da Ordem.

Também a OE soube capacitar-se desse progresso, modernizando-se e constituindo-se hoje como uma Ordem mais virada para o relacionamento com os seus Membros e para a excelência dos serviços, que olha do mesmo modo para todas as Especialidades que integra e, sobretudo, atenta, pró-ativa, respeitada e com excelente relacionamento com as restantes Ordens Profissionais.

Relembrando que o respeito institucional e da sociedade é o principal ativo da OE, o Bastonário Carlos Mineiro Aires referiu, no entanto, entender que esta deveria “merecer uma maior atenção por parte do poder político, pois tal seria recomendável, face à nossa postura assumidamente não corporativa e sempre disponível.” O Bastonário deixou, assim, a recomendação para que “legislação com impacto na profissão e investimentos públicos com impactos significativos, diretos ou indiretos, na economia, sejam criteriosamente avaliados, tanto mais que o atual Governo criou alguma expectativa quando no seu Programa manifestou a intenção de reativar o Conselho Superior das Obras Públicas, embora numa versão *low cost*, à custa de instituições existentes, o que aplaudimos, mas continuamos a aguardar.”

O papel da OE enquanto elemento aglutinador do debate em sede de discussão do novo projeto do Código do Contratos Públicos foi determinante, chamando para junto de si associações do setor e empresas, tendo mesmo tomado posições inequívocas em relação às deficientes práticas de contratação que o próprio Estado assume “ao aceitar, e até incentivar, a contratação pelo mais baixo preço, o que tem promovido o *dumping* salarial dos engenheiros, o desprestígio da profissão e a morte das empresas, que conjuntamente tem contribuído para o definhamento da Engenharia no seu todo”, referiu Mineiro Aires, reforçando, no entanto, a disponibilidade da OE para, face à alteração de paradigmas e aos desafios globais que se colocam, participar na construção de um futuro melhor, baseado na entreajuda e na cooperação.

munidade Económica Europeia, efeméride que a OE em devido tempo assinalou, cumpre recordar o desenvolvimento e o crescimento que Portugal foi capaz de atingir em pouco mais de 25 anos, ao saber aproveitar as oportunidades, graças à capacidade nacional, quer no ensino, quer no exercício profissional da Engenharia. Sendo hoje um país moderno, com excelentes infraestruturas, com escolas e serviços públicos distintos, com fibra ótica, ampla cobertura de





## A DIMENSÃO INTERNACIONAL DA OE

A presença de altos representantes da Engenharia de diversos países nas cerimónias de comemoração do 80.º aniversário da OE foi expressiva do trabalho que esta tem vindo a desenvolver internacionalmente, contando já com acordos de reciprocidade ou de cooperação em países como Angola, Brasil, Cabo Verde, Cazaquistão, Colômbia, Cuba, Espanha, Macau, México, Moçambique, Peru e Porto Rico.

Tendo em vista a mobilidade e o exercício profissional noutros países, sempre numa base de reciprocidade, é objetivo da OE continuar a apostar na área internacional, colmatando, de alguma forma, as limitações do Estado português neste âmbito. “É uma evidência que a nossa Ordem consegue tratar destes assuntos com muito maior eficiência e fluidez do que o Estado é capaz de fazer, e disso temos provas dadas, pois as partes habitualmente compreendem muito melhor e sabem quais as soluções comuns que devem ser encontradas para problemas comuns, dentro da solidária universalidade da profissão de Engenheiro”, avançou Carlos Mineiro Aires. A aposta na cooperação mútua e na partilha do conhecimento e de experiências tem-se traduzido em resultados como a assinatura de um protocolo com o Instituto Luso-Árabe para a Cooperação, e num trabalho de aproximação que a OE portuguesa tem vindo a fazer com associações congéneres representativas de engenheiros nos países árabes, nomeadamente com a Região do Médio Oriente e Norte de África, com vista ao reconhecimento das qualificações profissionais e ao exercício da profissão nesses países, procurando ir ao encontro dos inúmeros engenheiros e empresas nacionais que aí trabalham.

Reflexo desse trabalho a nível internacional foi, igualmente, a assinatura, no decorrer da Sessão Solene do DNE, do acordo para a constituição da Federação das Associações dos Engenheiros de Língua Portuguesa, sendo que já antes, em 2008, a OE havia participado na criação do Conselho das Associações Profissionais de Engenheiros Cíveis dos Países de Língua Portuguesa e Castelhana.

A propósito da assinatura do referido acordo, o Bastonário não deixou de mencionar aqueles países que não puderam ainda fazer parte do mesmo: “Temos muita pena que no caso de Timor Leste, onde já encetámos iniciativas para apoio, e nos casos da Guiné Bissau e

de São Tomé e Príncipe, ainda não existam Ordens que possam ser interlocutoras e outorgantes, mas esperamos que em breve o sejam.”

O responsável da Ordem comunicou ainda que, por decisão plenária do CONFEA, foram admitidos no sistema CREA/CONFEA do Brasil os primeiros 64 engenheiros portugueses, facto que considerou “histórico” e que possibilita que a mobilidade passe a depender unicamente da prévia inscrição nas Associações Profissionais dos dois países, ultrapassando-se, assim, as exigências processuais que existiam anteriormente. “Apesar da morosidade deste processo, que gerou a incompreensão e até indignação de uma parte significativa dos nossos Membros interessados, quero deixar claro que o resultado conseguido resulta de um grande esforço das partes e da vontade que o Brasil demonstrou ao criar uma situação de exceção para os portugueses, pois a lei brasileira obriga ao prévio reconhecimento, por universidades brasileiras, dos diplomas académicos obtidos no estrangeiro como condição para inscrição no sistema CREA/CONFEA”, esclareceu Carlos Mineiro Aires.

## A CRISE E O MERCADO NACIONAL

Considerando o mercado português e as influências resultantes do panorama internacional, o Bastonário da OE lembrou a atual dívida pública nacional como consequência resultante das regras impostas pela União Europeia ao País.

Em resultado da crise internacional, que teve impactos profundos no mercado português, ocorreu um abrandamento significativo de atividade em vários setores e a Engenharia não foi exceção. Referindo-se a esta questão, Mineiro Aires realçou que “o mercado das obras públicas não mostra quaisquer sinais vitais, muito embora existam planos e significativos investimentos para cumprir num prazo que cada vez se torna mais exíguo e, felizmente, que os investimentos privados, nomeadamente no campo da reabilitação urbana, estão a mostrar alguma recuperação.” Quanto ao investimento externo em áreas da indústria, ou em setores onde Portugal pode ser competitivo e gerar riqueza, o Bastonário considerou que “também não existem grandes novidades, muito embora a nossa economia globalmente apresente sinais de melhorias, pelas razões que todos conhecemos.”

A OE manifesta-se “ciente das dificuldades que ainda persistem”, como o desemprego ou os baixos salários que desprestigiam a profissão de Engenheiro, bem como do incumprimento da lei que atribui à Ordem competências na regulação da profissão, mas, nas palavras de Mineiro Aires, “olha o futuro com expectativa, na esperança de ver uma significativa alteração da situação ainda vivida por muitos engenheiros e pelas empresas nacionais”.

## EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO

O abrandamento do mercado da construção teve reflexos visíveis na procura dos cursos superiores de Engenharia, mais especificamente na área de Engenharia Civil. Ainda assim, os resultados das candidaturas deste ano ao ensino superior mostram que alguns cursos de Engenharia, como é o caso da Engenharia Aeroespacial e da Engenharia Física e Tecnológica, mas também de outros cursos exigentes e emergentes, como a Engenharia e Gestão Industrial, a Engenharia Biomédica e outras especialidades de futuro, “destronaram” a Medicina enquanto curso superior com as mais altas notas de admissão a nível nacional.

Esta constatação trouxe à evidência a mudança de paradigma no ensino superior e na área das engenharias, muitas vezes anunciada pela OE, mas nem sempre perspetivada por todos. Contudo, a esta mudança de paradigma surge associada uma questão, prontamente evidenciada pelo Bastonário: “o facto de estes jovens, excelentemente formados e capacitados, não poderem ter um enquadramento adequado na sua Associação Profissional, ou seja, na OE.”

A referida falta de enquadramento resulta de uma das limitações no novo Estatuto da OE, que impossibilita a Ordem de criar novos Colégios de Especialidade, tendo sido apenas mantidas as 12 Especialidades tradicionalmente existentes, contrariamente às atempadas sugestões da Ordem a este respeito. Carlos Mineiro Aires reforçou esta preocupação lembrando que “o mesmo sucede em relação a novas Especializações, o que é incompreensível numa altura em que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia torna imprevisível o futuro imediato da Engenharia”, qualificando esta decisão como “uma imposição absurda e injustificável”. Na opinião do Bastonário, “só esta interdição de criar novos Colégios basta para exemplificar

a necessidade de o diploma ser revisitado, por forma a que a OE possa ter condições para poder assegurar a regulação da profissão de uma forma curial e que os seus Membros, potenciais ou não, nela se revejam.”

### MEDALHAS DE OURO DA OE

A Medalha de Ouro da OE é a mais alta distinção e destina-se a galardoar quem, a nível nacional ou internacional, pela sua ação e mérito excecional, tenha contribuído de forma muito relevante para o progresso da Engenharia, para o prestígio e missão da OE ou para o bem comum.

#### DIANA ESPINOSA BULA



“Por proposta do Bastonário, [...], o Conselho Diretivo Nacional deliberou atribuir, no campo internacional, a Medalha de Ouro da OE à Eng.ª Diana Espinosa Bula, Presidente da Sociedade Colombiana de Engenheiros (SCI), em reconhecimento pelo seu contributo para o estreitamento das relações associativas e de cooperação entre a SCI e a OE.”

#### LUÍS MIRA AMARAL



“Por proposta do Bastonário e do Conselho Diretivo da Região Sul, [...], o Conselho Diretivo Nacional deliberou atribuir a Medalha de Ouro da OE ao Eng. Luís Mira Amaral, como reconhecimento pelo elevado mérito demonstrado no exercício da profissão ao longo da sua diversificada carreira, como Engenheiro, como Professor, como Governante e como Gestor e, também, pela disponibilidade que sempre manifestou para o exercício dos mais diversos cargos associativos que tem desempenhado na OE.”

Respeitando o Estatuto atualmente em vigor, os técnicos de novas Especialidades emergentes e que assumem grande relevância económica e social no País, como sejam os novos engenheiros aeroespaciais, biomédicos, de gestão industrial, etc., não encontram correspondência para a sua Especialidade nos atuais Colégios da Ordem.

### MEMBROS HONORÁRIOS DA OE

#### ACADEMIA MILITAR



“Por proposta do Bastonário, [...], o Conselho Diretivo Nacional deliberou atribuir à Academia Militar a categoria de Membro Honorário da OE, com fundamento na contribuição desta instituição de ensino superior para a dignificação e prestígio do ensino e da profissão de Engenheiro e, ainda, pelo relevante facto de todos os alunos e oficiais da Arma de Engenharia serem membros da OE.”

#### CONFEA



“Por proposta do Bastonário, [...], o Conselho Diretivo Nacional deliberou atribuir ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), do Brasil, a categoria de Membro Honorário Internacional, com fundamento na atividade desenvolvida em prol da cooperação e da mobilidade recíproca e plena entre os engenheiros de Portugal e do Brasil, contribuindo, assim, para a dignificação e prestígio da profissão de Engenheiro e para o reforço dos já estreitos laços de amizade existentes entre as duas Associações Profissionais.”

### ENGENHEIROS CIVIS E ATOS DE ARQUITETURA

Outra questão evidenciada pelo Bastonário refere-se ao caso de violação grosseira do direito comunitário, que já foi objeto de intimação da Comissão Europeia e de garantia de reposição da legalidade pelo Governo português, bem como de duas recomendações do Provedor de Justiça à Assembleia da República e de um processo comunitário contra o Estado português, que teima em não resolver o problema: “Refiro-me à necessidade de ser reposta a justiça através da indispensável adequação da Lei n.º 40/2015, que incorretamente transpôs para o ordenamento jurídico português a Diretiva 2005/36/CE, tendo omitido o que está consagrado no seu Anexo VI, o que impediu que um conjunto muito limitado de engenheiros civis pudesse continuar a praticar Atos restritos de Arquitetura”, criticou ferozmente o responsável da Ordem.

Deste modo, para além da “injustiça que foi criada e da clara violação dos direitos e princípios de igualdade da União Europeia, o Estado português, conscientemente, lesou os direitos destes cidadãos, que o podem fazer em qualquer país da União Europeia, desde que não seja no seu próprio país”. Enquanto isso, e de acordo com Mineiro Aires, os arquitetos passaram a poder praticar Atos de Engenharia e “os engenheiros veem a sua atividade ser legalmente invadida por outros profissionais sem qualificações, para não falar em agências de certificação e emissões de certificados de toda a natureza, que, de forma legal, criaram novas áreas de negócio, que fazem outras regulações paralelas ao trabalho dos próprios engenheiros”.

### EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA

Muito se tem falado da evolução da Engenharia e da alteração, a curto prazo, de novos paradigmas e desafios, sobretudo nas questões relacionadas com a Indústria 4.0, tema central do próximo Congresso da OE, a realizar em 2017, em Coimbra. “Será, pois, uma excelente oportunidade para que governantes, académicos, empresários e engenheiros, bem como outros envolvidos, possam debater e clarificar, dentro do possível, e, até, antever esta grande mudança”, desafiou o Bastonário. A problemática é importante e levanta inúmeras questões, nomeadamente ao nível da educação. A preocupação e atenção que

## VENCEDORES DOS TROFÉUS OE | 80 ANOS

- › Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Engenharia Civil)
- › Sistema Elétrico Nacional – Produção, Transporte e Distribuição de Eletricidade (Engenharia Eletrotécnica)
- › Grupo Frezite (Engenharia Mecânica)
- › Projeto Centenário das Minas da Panasqueira (Engenharia Geológica e de Minas)
- › Reconversão do Complexo Industrial de Estarreja (Engenharia Química e Biológica)
- › Empresa Nelo (Engenharia Naval)
- › Projeto de Extensão da Plataforma Continental Portuguesa (Engenharia Geográfica)
- › Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (Engenharia Agronómica)
- › Projeto A Investigação do Eucalipto (Engenharia Florestal)
- › Grupo IberoMoldes e a sua associada Iber Oleff (Engenharia de Materiais)
- › Primavera Software Solutions (Engenharia Informática)
- › Projeto WONE – Water Optimization for Network Efficiency da EPAL (Engenharia do Ambiente)

o assunto merece não podem ser descuidados, porque a aposta feita na educação, na ciência e na investigação pode fazer, e certamente fará, toda a diferença. E nesta área a Engenharia terá, certamente, uma palavra a dizer. “O País tem, pois, de prosseguir os investimentos na educação e no ensino da Engenharia, na investigação e na tecnologia, onde qualquer desinvestimento ou desatenção comprometerá o nosso futuro. Neste aspeto estamos e estaremos sempre juntos das instituições de ensino superior de Engenharia”, realçou Carlos Mineiro Aires. “Um país que não forma enge-

neiros põe em causa o seu futuro, já que se trata de uma profissão crucial e imprescindível para o seu desenvolvimento e para o crescimento da economia”, rematou.

## OS HOMENAGEADOS

Como habitualmente sucede no DNE, e mais justificadamente na celebração do 80.º aniversário da OE, foram homenageados e distinguidos diversos Membros da Ordem, bem como as instituições e personalidades que apoiam e contribuem para a valorização do ensino, da prática e dos princípios éticos, deontológicos e comportamentais que envolvem os engenheiros e a Engenharia. “Ser engenheiro é como fazer parte de uma grande família”, evidenciou o Bastonário. “Este ano, uma vez mais, decidimos homenagear Membros desta grande família. Uns mais jovens, outros que mantêm fidelização de longa data, os que se distinguem entre os seus pares, instituições de referência, engenheiros nacionais e internacionais, com o que melhor temos para dar, ou seja, a prova pública do nosso reconhecimento pelo seu desempenho, pela sua atividade ou pelas suas posturas de partilha, cooperação e entajuda. Em todos estes casos, o prestígio é maior para quem dá, do que para quem recebe”, concluiu o responsável da OE, apelando à mobilização de todos para fazer deste dia de aniversário da Ordem “um dia de esperança no futuro dos engenheiros, no futuro dos nossos jovens, no futuro do nosso País, com a certeza de que ser Engenheiro é, sobretudo, servir e contribuir para o bem-estar dos outros!”

**Mais informações relacionadas com o Dia Nacional do Engenheiro, Membros Homenageados, Troféus OE | 80 Anos e fotografias da Sessão Solene e Jantar de Gala, disponíveis em <http://80anos.ordemengenheiros.pt/pt>** 

## MELHORES ESTÁGIOS DE ADMISSÃO À OE

DIOGO GONÇALVES

Engenheiro do Ambiente



“Somos Engenheiros com letra maiúscula, Membros Efetivos desta Ordem e com o mérito extra de termos produzido, em 2016, os melhores trabalhos de cada Colégio. Deste modo ganhamos novos deveres fundamentais: possuir uma boa preparação, de modo a desempenhar com competência as nossas funções e contribuir para o progresso da Engenharia e da sua melhor aplicação ao serviço da Humanidade; defender o ambiente e os recursos naturais; garantir a segurança do pessoal executante, dos utentes e do público em geral; opormo-nos à utilização fraudulenta, ou contrária ao bem comum, do nosso trabalho; combater e denunciar práticas de discriminação social, assumindo uma atitude de responsabilidade social. Parecem deveres simples e com os quais qualquer cidadão, não apenas Engenheiro, se identifica e se assume como cumpridor. Contudo, não basta falar. Não basta *talk the talk*. É preciso *walk the walk*. Ser Engenheiro não é apenas ser ativo. É ser pró-ativo. [...] Como eu, outros engenheiros premiados terão também histórias boas para contar sobre o seu local de trabalho, os seus colegas e as suas experiências de estágio. Alguns terão ficado a trabalhar nas empresas, outros decidiram sair, dando um salto profissional qualitativo. Certo é que esta primeira grande experiência de Engenharia nos ficará marcada para sempre.”

Colégio/ Especialidade	Nome	Título do Estágio	Formação / Região
Agronómica	Eng. Tomás Coimbra	Planificação e implementação do programa SEMEAR	Eng. Agronómica (ISA/UTL) – Reg. Sul
Ambiente	Eng. Diogo Gonçalves	Avaliação e gestão ambiental de uma empresa do setor vitivinícola	Eng. do Ambiente (FCT/UNL) – Reg. Sul
Civil	Eng.ª Tatiana Marques	Projeto de estruturas especiais	Eng. Civil (FCT/UC) – Reg. Centro
Eletrotécnica	Eng. Manuel Rodrigues	Desenvolvimento de um dispensador automático de medicamentos e controlo através de uma plataforma móvel android	Eng. Eletrotécnica e de Computadores (IP Cávado e do Ave) – Reg. Norte
Geográfica	Eng. Pedro Poseiro	Criação de um sistema inovador de alerta de inundação e galgamento nas zonas costeiras e portuárias	Eng. Geográfica (FCT/UC) – Reg. Centro
Geológica e de Minas	Eng.ª Diana Marques	Geotecnia	Eng. Geológica (UAV) – Reg. Norte
Mecânica	Eng.ª Ana Vieira	Arrefecimento de lagares de vinho em granito	Eng. Mecânica (UTAD) – Reg. Norte
Materiais	Eng.ª Joana Oliveira	Organização e gestão industrial numa fábrica de fundição de alumínio por injeção de alta pressão	Eng. de Materiais (UM) – Reg. Norte

Dar forma às ideias foi o primeiro passo.  
Ter o seu trabalho reconhecido é a consequência.



Orgulho é o que sentimos quando conseguimos dar forma às ideias.

Orgulho é o que merecem sentir os profissionais da Engenharia Civil de Portugal.

Temos uma Engenharia Civil reconhecida no mundo inteiro por tudo o que já foi feito, mas não vivemos no passado.

Todos os anos há novas obras que demonstram o talento de quem está por detrás delas.

Obras que contribuem para o desenvolvimento sustentável do País.

A Secil faz questão de homenagear os Engenheiros Cívicos portugueses que, com o seu talento, contribuem para a realização de projetos aqui e em outros países.

O Prémio Secil de Engenharia Civil é mais uma maneira de fazer isto.

"Dar forma às ideias" é a nossa maneira de ser.

"Dar forma às ideias" é a nossa maneira de ajudar a mudar o mundo.

**PRÉMIO SECIL**  
**ENGENHARIA CIVIL 2014**  
APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO  
DO BAIXO SABOR

Equipa de Engenharia EDP Produção,  
coordenada por Domingos Silva Matos.



COMEMORAÇÕES DOS 80 ANOS  
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

# MENSAGEM DE SUA EXCELÊNCIA O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Foto: Rui Ochoa/Presidência da República



Por ocasião das Comemorações deste Aniversário não quis perder esta oportunidade para dirigir uma palavra de grande consideração e de estímulo à Ordem dos Engenheiros e a todos os seus Membros.

Quero saudar a Ordem dos Engenheiros pelos seus 80 anos de existência e assim saudar todos os que ao longo da história deram vida a esta organização que tem desempenhado um importante papel na sociedade portuguesa, com uma intervenção que não se esgota na estrita defesa dos profissionais desta área, mas antes assumindo-se como um parceiro ativo e participativo e contribuindo para o progresso da Engenharia e para o desenvolvimento socioeconómico de Portugal.

Faço votos para que esta iniciativa tenha o êxito que todos esperam neste importante momento de celebração.

Vivemos momentos desafiantes em Portugal e no Mundo e enfrentamos contextos que colocam ao domínio da Engenharia novos e complexos desafios que, estou certo, contarão, como sempre, com o empenho de todos os profissionais de Engenharia.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA  
MARCELO REBELO DE SOUSA



CARLOS MINEIRO AIRES

Bastonário da Ordem dos Engenheiros

No dia 24 de novembro, a Ordem dos Engenheiros comemorou 80 anos de existência, tendo sido criada em 1936, pelo Decreto-Lei n.º 27288, de 24 de novembro. A Ordem sucedeu à Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, fundada em 1869.

O associativismo dos engenheiros portugueses tem, na realidade, 147 anos, sendo que a sua adequação à integração de outras Especialidades de Engenharia teve lugar há 80 anos, quando foi constituído, com a denominação de Ordem dos Engenheiros, o Sindicato Nacional dos Engenheiros.

Na época, a criação da Ordem dos Engenheiros, embora não tenha sido um processo linear e consensual, culminou com o desígnio dos profissionais de então, que visava integrar as diversas Especialidades professadas nas escolas superiores de Engenharia, ou sejam, as Engenharias Civil, Eletrotécnica, Mecânica, de Minas e Químico-industrial. Ao longo destes 80 anos, os engenheiros portugueses conseguiram obter o respeito da Sociedade, a confiança dos seus concidadãos, pois desempenham funções cruciais para o quotidiano do País e para a sua economia.

É certo que nos últimos anos, em alguns aspetos, temos assistido ao desprestígio da profissão, ao apagamento da nossa importância, mas cuja face mais visível passa pelas remunerações indignas e pelas desajustadas ofertas de emprego e de enquadramento profissional em carreiras aliciantes e motivadoras, o que alterou o paradigma tradicional a que estávamos habituados.

Muitos de nós também tiveram de enfrentar novas realidades, como o desemprego, a expatriação ou assistirmos à partida dos filhos, familiares e amigos para outros destinos, onde lhes são oferecidos o emprego e a

## ORDEM DOS ENGENHEIROS 80 ANOS DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO DA ENGENHARIA E DO PAÍS

subsistência que o seu País não lhes consegue garantir, situação que, aliás, não é exclusiva de Portugal.

Também temos sido confrontados com iniciativas legislativas que colidem e invadem as áreas de atividade dos engenheiros, permitindo o exercício de Atos de Engenharia a quem não possui a devida qualificação e criando entidades reguladoras que abrangem atividades de uma profissão que já é regulada pela sua própria Ordem.

O mercado das obras públicas, por seu turno, não mostra quaisquer sinais vitais, muito embora existam planos e significativos investimentos para cumprir num prazo que se torna cada vez mais exíguo, sendo que os investimentos privados, nomeadamente no campo da reabilitação urbana, estão a mostrar alguma recuperação.

No que respeita ao investimento externo em áreas da indústria, ou em setores onde Portugal pode ser competitivo e gerar riqueza, também não se registam grandes novidades, muito embora a nossa economia apresente ligeiros sinais de melhorias, pelas razões que todos conhecemos.

Felizmente que temos boas notícias, embora pontuais, de casos de sucesso de investigadores, de engenheiros e de empresas que, no campo da inovação, conseguem marcar a diferença e mostrar o que somos capazes. Acredito, verdadeiramente, que melhores dias nos esperam, porque Portugal tem todas as condições para tal.

A excelência e a diversidade do nosso Ensino Superior de Engenharia, a reconhecida qualidade dos jovens engenheiros e da Engenharia nacional, o País moderno e excelentemente infraestruturado que temos, criam, no seu conjunto, condições para que sejamos otimistas.

Trata-se, portanto, de um País que reúne todas as condições para poder ser competitivo e para poder afirmar-se num contexto global. Por altura das celebrações dos 80 anos da Ordem, foi firmado um acordo entre todas as Associações e Ordens Profissionais do mundo lusófono, para a constituição da Federação das Associações dos Engenheiros

de Língua Portuguesa, iniciativa que tardava porque, compreensivelmente, apesar da valorização da vertente internacional da nossa profissão, defendemos a primazia à grande pátria da Lusofonia.

Com este acordo, os que partilham a língua e uma grande parte da mesma História passaram a estar mais próximos.

O papel que os engenheiros nacionais têm tido, quer no País, quer nas antigas colónias e um pouco por todo o Mundo, é, indubitavelmente, merecedor do reconhecimento dos portugueses e dos povos com quem partilhamos séculos de vivência comum e uma cultura diversificada.

Na verdade, muita da História da Engenharia portuguesa e do nosso País foi escrita por engenheiros que, na medida dos diferentes desafios que lhes foram colocados, souberam e continuam a responder e a ajudar a construir o grande mundo da Lusofonia, conquistando o reconhecimento internacional da nossa Engenharia.

Por isso, assentam com toda a justiça as melhores palavras que encontro para transmitir a eterna gratidão que lhes é devida:

*“E aqueles, que por obras valerosas  
Se vão da lei da morte libertando;  
Cantando espalharei por toda parte,  
Se a tanto me ajudar o engenho e arte.”*

*Os Lusíadas, Canto I, Estrofe 2 (1572)*

Palavras que integram a maior referência literária nacional – “Os Lusíadas”, sendo que o ano de 2016 também assinala os 460 anos desta obra, cuja conclusão está atribuída ao ano de 1556. Trata-se da obra máxima da epopeia portuguesa e do “Engenho” português, palavra comum ao longo das páginas do livro. Há quase 500 anos Luís de Camões immortalizou o “Engenho” português naquela que é a mensagem da Lusofonia.

A todos desejo um excelente ano novo, com ambições e projetos cumpridos, num clima de recuperação da confiança de um País que tem ao seu dispor uma riqueza ímpar: a capacidade técnica dos seus profissionais. 🇵🇹

# ORDEM DOS ENGENHEIROS

## 80 ANOS

### DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO DA ENGENHARIA E DO PAÍS



**CARLOS LOUREIRO**

Vice-presidente Nacional  
da Ordem dos Engenheiros

**C**abe-me o grato papel de elaborar um texto de reflexão sobre o lema da celebração do 80.º aniversário da nossa Ordem dos Engenheiros.

Começo por sublinhar aquilo que julgo consensual e que é a evidência do prestígio institucional alcançado.

Os dirigentes vivenciarão mais intensamente essa realidade, nos múltiplos eventos em que participam e nos contactos institucionais que vão mantendo.

Mas estou convicto que essa percepção se estende à generalidade dos engenheiros, sendo evidenciada com maior ou menor frequência no exercício profissional e na vida social.

Posso antecipar a visualização de algumas reticências em detratores da regulação profissional ou de insatisfeitos, em maior ou menor grau, com os serviços que esperam da sua Associação Profissional.

Contudo, afigura-se-me claro que se trata de matérias obviamente importantes, mas que não minimizam as evidências do prestígio alcançado.

Criada em 1936, a Ordem dos Engenheiros foi atingindo condecorações, ou seja, reconhecimento ao mais alto nível do País, ao longo de toda a sua vida:

- › Comendador da Ordem Militar de Sant'Iago da Espada, em 1946;
- › Membro-Honorário da Ordem do Infante D. Henrique, em 1987;
- › Membro-Honorário da Ordem do Mérito, em 2011.

A atualidade desse reconhecimento foi demonstrada recentemente (maio de 2016) pela presença do Presidente da República,

Professor Doutor Marcelo Rebelo de Sousa, na investidura dos nossos órgãos dirigentes e pela homenagem que quis explicitar às Ordens Profissionais, à Ordem dos Engenheiros e à Engenharia portuguesa.

Assim, é patente que em momentos históricos diversos, sempre a Ordem dos Engenheiros foi atingindo reconhecimentos ao mais alto nível.

A esse propósito, julgo também importante assinalar que o prestígio alcançado não é um simples produto subsidiário associado ao mérito das atividades desenvolvidas ao longo dos anos. Pelo contrário, integrou desde o início o objeto principal do projeto de que viria a resultar a Ordem dos Engenheiros, tendo como suporte institucional a Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses, criada no ano de 1869.

Tirando proveito do impulso de valorização das atividades de conceção e direção de obras que havia emergido do Fontismo e tendo a ambição de dotar o País de capacidades próprias em termos de competências técnicas, os engenheiros de então emprenderam aquele projeto associativo com afirmação dos objetivos principais seguintes:

- › Ascensão social dos engenheiros e reforço do seu papel na Sociedade;
- › Promoção do papel do ensino da Engenharia no desenvolvimento;
- › Participação dos engenheiros na definição e concretização das políticas económicas;
- › Afirmação pública da Engenharia como profissão organizada.

Atravessando nas suas oito décadas de vida envolventes que, em linguagem náutica, bascularam entre ventos mais ou menos

favoráveis e ventos mais ou menos contrários, a Ordem dos Engenheiros foi conquistando o prestígio de que desfruta, assegurando sempre a coesão interna necessária e lutando por causas relevantes para os engenheiros e para Portugal.

Durante a II Guerra Mundial, no combate à prevalência de engenheiros estrangeiros nas poucas grandes obras em execução e na defesa do título de Engenheiro e do acesso ao exercício da profissão.

Na infraestruturação e na industrialização que se seguiram ao fim da guerra.

Após abril de 1974, na promoção do ensino da Engenharia, no escrutínio dos percursos académicos dos candidatos à admissão e nas iniciativas de impulso à formação contínua.

Mais recentemente, na cobertura, em atividades e equipamentos, de todo o território nacional (cinco Regiões e 16 Delegações Distritais).

E na internacionalização, nos planos bilateral e multilateral, âmbito em que vamos detendo protagonismo notável – aponto como exemplos a presidência atual da FEANI (Eng. José Vieira) e a presidência próxima do WCCE (para que foi eleito o nosso Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires).

Temos muitos, difíceis e estimulantes desafios a enfrentar.

E um deles, nunca o menor, será o de estarmos à altura do prestígio alcançado pelos que nos antecederam. **☺**



**FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS**

Vice-presidente Nacional  
da Ordem dos Engenheiros

Portugal, Ordem dos Engenheiros, 80 anos. Uma Associação Profissional que desde 1936 é um marco da promoção da Engenharia. Se contabilizarmos os anos da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, que a precedeu, verificamos que a profissão de Engenheiro é reconhecida como ato de confiança pública, de forma organizada, desde o século XIX, atravessando aos dias de hoje três séculos.

Muito aconteceu ao Mundo nestes três séculos, e mesmo nestes últimos 80 anos coincidentes com a existência da Ordem dos Engenheiros que tem acompanhado a permanente mudança que tem perpassado gerações. O século XX, do conhecimento, foi para a nossa existência na era moderna o que mais contribuiu para essa mudança. Foi esse conhecimento que permitiu um crescimento exponencial da população mundial, o aumento da esperança média de vida, a prosperidade de muitos povos e a descoberta de novas formas de vida. Um valor inexcédível do ponto de vista social, económico e humano.

Muito desse mérito deve-se à ciência e ao engenho. Com o contributo da Engenharia e de engenheiros. Permitiu todo o desenvolvimento da mobilidade e comunicação, levando a novos projetos de cidadania e criando em muitos locais do Mundo níveis de desenvolvimento e prosperidade invejados por aqueles que não alcançaram esse desígnio. Este tem sido o contributo da En-

## ORDEM DOS ENGENHEIROS

# 80 ANOS DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO DA ENGENHARIA E DO PAÍS

genharia em prol do desenvolvimento mundial, onde, no caso dos engenheiros portugueses, o reflexo do Portugal moderno e atual está à vista. O prestígio dos engenheiros reflete-se naquilo que hoje é Portugal. Um país desenvolvido.

Este desenvolvimento tem também criado ao longo dos tempos desigualdades e diferenças que se refletem em nações e em pessoas. É um ónus que não tem que ser “pago” pelos menos capazes. O desenvolvimento também tem que ser capaz de gerar distribuição de meios e proporcionar capacidades, respostas e alternativas construtivas aos mais desfavorecidos. Certamente que havendo diferenças de capacidades, uns, sem prejuízo do seu desenvolvimento, devem ser capazes de apoiar os outros. A Engenharia tem que ter capacidade de resposta para estas diferenças provocadas pela sociedade atual. Este fenómeno é acentuado pela globalização. A globalização, ou “aldeia global”, tem sido tomada como a interdependência acelerada e a intensificação do entrelaçamento entre economias e sociedades, de tal modo que os acontecimentos de um Estado têm impacto direto noutros. É o mundo em processo de encolhimento através da erosão das fronteiras, das barreiras geográficas e da atividade socioeconómica.

Também este processo tecnológico tem muito de Engenharia, uma Engenharia que neste caso parece “arte abstrata” por “não se ver”. Já não se pode apelidar de comunidade apenas o espaço local tangível onde habitamos, atuamos ou estamos inseridos. Hoje em dia, esse espaço é muito mais lato e intangível. A comunidade do passado não tem o mesmo significado da comunidade atual. Hoje em dia, circulamos em comunidades “virtuais”, interagimos com interlocutores que nunca vimos, muitas vezes oriundos de zonas do globo com realidades completamente diferentes das nossas.

Oitenta anos em que o Mundo mudou e Portugal mudou. Para melhor. Não tenho dúvidas. Mas muitas das boas condições criadas

aos cidadãos são também muitas vezes os seus maiores problemas. A Ordem dos Engenheiros também tem mudado. Não de forma tão célere como desejável, é um facto! Quedam por fazer muitas mudanças e ultrapassar algumas visões cristalizadas. Mas o facto de a sociedade se tornar paulatinamente mais individualista responde inteiramente àquela velha pergunta dos menos envolvidos e mais desatentos: “Para que serve a Ordem?” A Ordem dos Engenheiros mantém-se como defensora dos princípios que versam a importância dos conteúdos, resultados e qualidade, em detrimento da imagem, das estatísticas ou de qualquer tipo de massificação, seja ao nível do produto ou ao nível de pessoas. O produto da Ordem dos Engenheiros é uma pessoa qualificada denominada Engenheiro. Privilegia-se a qualidade.

A Ordem, como uma associação atenta, aceita e defende que a Engenharia é uma área de atuação e intervenção objeto de um só espaço profissional e, portanto, também deveria ser objeto de uma só Associação Profissional. De facto, como outras áreas de atividade profissional com uma só Ordem para os respetivos atos, também a Engenharia deveria ter uma só Ordem Profissional. A diferença não está no espaço da Engenharia, mas nos níveis de competência ou qualificação profissional para os respetivos atos, pois não deve ser reconhecido de igual forma o que na realidade não é igual. Acredito que a qualidade vem sempre “ao de cima”. Estes 80 anos da Ordem dos Engenheiros são a prova disso.

A Ordem encontra-se em profundo processo de mudança ao assumir-se definitivamente como o espectro da profissão de Engenheiro em Portugal, não só para todo o espaço da Engenharia mas também a todos os níveis de qualificação na intervenção, tendo já uma relevância e protagonismo além-fronteiras que diferencia pela positiva o Engenheiro português. A Ordem dos Engenheiros não deixará de ser um marco neste desígnio.



# A ENGENHARIA COMO RECURSO ESTRATÉGICO



FERNANDO FERREIRA SANTO

Presidente da Assembleia de Representantes da Ordem dos Engenheiros

Com a criação da Ordem dos Engenheiros em 1936, a segunda Ordem Profissional a ser constituída, foi assumida pelo poder político a importância da Engenharia e do exercício da profissão para o desenvolvimento do País, atendendo à necessidade de se concretizarem grandes projetos nacionais. Já anteriormente, em séculos diferentes, a Engenharia tinha sido assumida como um recurso estratégico relevante, embora em contextos e desafios distintos. Em 1648, decorridos apenas oito anos após a Restauração da Independência, foi criada a Engenharia Militar, que desempenhou um papel essencial no desenvolvimento e domínio dos territórios sob dependência de Portugal, tendo a Engenharia passado a ser uma “Arma” e não apenas um “Serviço”.

Já no século XIX, em 1869, foi criada a Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, como resposta a uma visão estratégica da evolução da Engenharia e da necessidade do seu exercício por engenheiros “não militares”, designados por “civís”, apesar de englobar cinco diferentes Especialidades. Foi a perceção dos desafios da Revolução Industrial, o início da construção da rede ferroviária, das estradas, das pontes, da eletrificação e de muitas outras infraestruturas que permitiram confirmar o reconhecimento da Engenharia como uma atividade essencial ao progresso e a consagração do estatuto social dos engenheiros como profissionais altamente qualificados no contexto económico, social e político da época.

No início do século XX, a criação do Instituto Superior Técnico (1911) e da Faculdade

de Engenharia da Universidade do Porto (1926) permitiram a formação superior de engenheiros a nível europeu.

A criação da Ordem dos Engenheiros é uma consequência natural para associar estes profissionais e permitir-lhes o devido papel no debate e intervenção nas grandes soluções de Engenharia que vieram a realizar-se, com os engenheiros a assumirem grande destaque na condução das políticas públicas de infraestruturas.

Nos últimos 80 anos, como consequência desta ambição, a modernização e o desenvolvimento do País ficaram a dever-se à capacidade da Engenharia e dos engenheiros, sendo evidente reconhecer a crescente dependência da Engenharia portuguesa face ao exterior. Esta é, sem dúvida, uma afirmação da soberania nacional em áreas de conhecimentos avançados e que constituiu um percurso notável em todos os setores, o que nos deve orgulhar, mas que a crise iniciada em 2009 nos deve voltar a preocupar, pois não é possível manter competências sem investimento para a sua aplicação.

O que faltou muitas vezes foi investimento à dimensão das necessidades, ou investimento não justificado, com destaque para o período democrático, bem como a humildade de o poder político continuar a solicitar a intervenção dos engenheiros na definição das grandes estratégias nacionais ao nível dos projetos de desenvolvimento e das melhores soluções.

Na minha opinião, esta é uma das maiores lacunas do exercício do poder político e, por consequência, a maior crítica e frustração dos engenheiros. Há o sentimento

de que a Engenharia foi-se diluindo na facilidade com que concebe soluções para os problemas, sendo esquecida no momento das opções e dos debates. Esse espaço tem vindo a ser ocupado por outros profissionais mais atentos ao marketing, à comunicação, à criação de conflitos e de temas fraturantes, mesmo sem terem os conhecimentos essenciais para formação de opinião credível, mas que dão tempo de antena na comunicação política e social.

Contudo, apesar desta menor visibilidade da comunicação publicada, a Ordem dos Engenheiros mantém-se com uma imagem credível, independente, isenta e que merece o reconhecimento da população pelos serviços prestados, não para defender uma classe, contrariando a visão sindicalista de outras associações, mas para assumir as posições que, de forma sustentada, melhor defendem os interesses do País.

Olhando para o futuro, parece-me que a Ordem dos Engenheiros e os engenheiros deverão dar prioridade à sua maior presença na sociedade, à participação no debate público sobre as estratégias de desenvolvimento, condicionando as opções políticas, sempre que tal se justificar, com a agravante de que temos desafios mais complexos, recursos cada vez mais escassos e muitas opiniões de “falsos” especialistas, que confundem a opinião pública, pois falam sobre tudo, mesmo sem conhecimento, acabando por justificar a frase “a ignorância é muito atrevida”. ●



**JOSÉ ANTÓNIO DE CAMPOS CORREIA**  
Presidente do Conselho Fiscal Nacional da Ordem dos Engenheiros

**D**ecorridos 80 anos desde a criação da Ordem dos Engenheiros, é importante refletir sobre o que foi, é e será a Engenharia para a sociedade portuguesa.

Para tanto, há que lembrar o contexto histórico em que a Ordem cumpriu a sua missão, desde o Estado Novo à Democracia pós-abril, com dificuldades e sucessos, por vezes com incompreensões, mas sempre colocando à frente o sentido de serviço às populações e a dignificação da Engenharia em Portugal.

## ORDEM DOS ENGENHEIROS 80 ANOS A CAMINHAR PARA O FUTURO

A Ordem dos Engenheiros vive não só da dedicação dos muitos que, em cargos eleitos, de forma desinteressada, têm assegurado desde sempre o seu funcionamento, mas também, e sobretudo, das vontades dos seus Membros, que querem uma Associação Profissional viva, prestigiada e capaz de responder aos desafios que a evolução e o progresso colocam.

Os órgãos dirigentes da Ordem, incluindo sucessivos Bastonários, têm colocado a tónica em questões prementes para a Engenharia portuguesa. Os desafios de Bolonha, as alterações estatutárias, a ligação às escolas de Engenharia e a divulgação da Engenharia junto dos jovens, a formação contínua, o reconhecimento profissional e a internacionalização, a certificação de cursos e o emprego, são bons exemplos da intensa atividade desenvolvida e em curso, de entre muitos outros que poderíamos citar.

A Ordem dos Engenheiros é um parceiro in-

dispensável para o desenvolvimento e os agentes políticos devem ter plena consciência dessa realidade. Quando tal não sucede, são os portugueses que perdem e é o País que não avança. Nas últimas décadas pretendeu-se, por vezes, subalternizar a Engenharia e o resultado foi sempre negativo. Lançou-se confusão onde deveria haver clareza, com prejuízo para a confiança pública que deve estar depositada nos Atos de Engenharia.

A Ordem dos Engenheiros é uma grande Associação Profissional, com enormes tradições e uma história que a engrandece. Felizmente, há cada vez mais jovens a aderir, a tornarem-se Membros, e é neles que reside a força necessária para que o futuro da Ordem seja digno do seu passado e para que o seu prestígio se reforce. Um futuro no qual os jovens engenheiros tenham todos a possibilidade de aplicar os seus conhecimentos, num País que desejamos mais desenvolvido. **☺**



**MARIA OTÍLIA CAETANO**  
Presidente do Conselho Jurisdicional da Ordem dos Engenheiros

**F**osse a Ordem dos Engenheiros uma pessoa física e o inexorável decurso do tempo faria com que a curva descendente da vida se aproximasse do ponto zero, onde tudo acaba, tudo começa, tudo se renova; porque pessoa coletiva e porque adequadamente alimentada com a dedicação das sucessivas gerações de eleitos e de todos os que garantem o seu funcionamento, aí temos uma Ordem dos Engenheiros robusta, em curva ascendente, referência primeira e sem igual da Engenharia, respeitada *intra* e *extra* muros. Oitenta anos, espelhados em inúmeras grandes obras, muitas delas de referência

## ORDEM DOS ENGENHEIROS OITENTA ANOS DE ORDEM – É OBRA!

mundial, cujos autores engrandeceram sobremaneira a instituição que merecidamente lhes conferiu o título de Engenheiro. Sim, porque só a Ordem dos Engenheiros, que não o Estado ou qualquer outra instituição, mormente de ensino, pode conceder tal título – o que nunca é demais sublinhar.

Sobre a sua história, farta, outros, com maior arte e engenho, aqui a exultarão. O nosso testemunho vai no sentido de que poucas estruturas sociais congéneres souberam dar, como ela, uma resposta técnica, social e económica e ao mesmo tempo concitar amizade, convívio e cultura entre os seus Membros, para além de, enquanto entidade autorreguladora de uma profissão exigente e de elevado padrão ético, assumir sem qualquer reserva a legitimação do seu poder disciplinar. Dinâmica, também na Ordem dos Engenheiros se refletem as maleitas dos tempos. O abrandamento económico e a crise do imobiliário afastaram em alguma medida os jovens da área científica da Engenharia, em concreto da Civil.

Se em oito décadas a Ordem dos Engenheiros e os seus engenheiros estiveram presentes na tessitura do mapa urbanístico nacional, importa não esmorecer e dar esperança a novos futuros engenheiros, apontando novos caminhos e novas formas de intervenção, como a reabilitação do património edificado, que a olhos vistos aí está em força nas principais cidades e que em breve irá estender-se a diversos edifícios históricos e às zonas históricas e periféricas das cidades.

É toda uma realidade de incentivo que não deve ser, nem é, estranha à Ordem dos Engenheiros, dada a missão de que está investida de defesa, promoção e progresso da Engenharia e que, de forma a manter o seu dinamismo e fintar a erosão do tempo, uma preocupação especial terá que ter: a valorização permanente do título e profissão de Engenheiro.

Ideia simples que, relembada, fará da Ordem uma referência intemporal da Engenharia, em cujo devir se orgulharão as sucessivas gerações de engenheiros. **☺**

## CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA CIVIL



CELESTINO FLÓRIDO QUARESMA



HIPÓLITO CAMPOS DE SOUSA

A Ordem dos Engenheiros (OE), a partir de 1936, desenvolveu a missão da antiga Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses, criada em 1876. Com a realização de infraestruturas relevantes para o progresso do País subdesenvolvido que éramos, ao longo destes últimos 80 anos transformou-se radicalmente a maneira de viver em Portugal, sendo extraordinária a intervenção da Engenharia Civil na realização de obras públicas e privadas fundamen-

## 80 ANOS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

tais para a qualidade de vida e desenvolvimento de que hoje usufruímos.

Podemos afirmar que, enquadrada pela OE, a qualidade geral da Engenharia Civil portuguesa, na enorme diversidade de realizações, está ao nível do que melhor se pratica nos países mais desenvolvidos.

Enquanto representantes eleitos da Engenharia Civil no Conselho de Admissão e Qualificação da OE, tudo faremos para continuar a garantir a qualidade dos Atos praticados pelos engenheiros civis, contribuindo para a dignidade e o prestígio da nossa profissão.

No entanto, para a Engenharia Civil o momento atual está a ser difícil. Depois de duas a três décadas de atividade intensa e aparente prosperidade, assiste-se hoje à falta e desvalorização da atividade e ao desaparecimento e fragilização de muitas organizações e competências. A internacionalização, que tem permitido a sobrevivência e o emprego de muitos colegas e organizações, não terá sucesso continuado se a Engenharia Civil não for vista como um setor estratégico e de competência no País. Mas os profissionais e as organizações têm também

responsabilidades, pois poderiam ter previsto algumas destas dificuldades e riscos.

Hoje, os engenheiros civis, e particularmente os mais jovens, estão muito apreensivos quanto ao futuro e valorização desta profissão que é decisiva para o desenvolvimento, bem-estar humano e preservação do nosso País e do nosso planeta. Ao nível da formação em Engenharia Civil é também necessário um novo paradigma, mais moderno, bem como uma complementaridade entre as diversas ofertas a nível nacional. No que respeita à regulação e enquadramento do ato de construir há também muito a melhorar, designadamente visando uma maior valorização técnica.

A OE pode ter um papel positivo, muito importante neste processo, porque tem condições para ser a organização independente e respeitada, capaz de equilibrar os vários interesses em presença, sublinhando a importância, o valor da Engenharia e dos engenheiros civis. Para isso tem de ser pró-ativa, de ter uma visão para o setor e para o futuro do desenvolvimento do País e do Mundo e, de forma corajosa, fazer-se ouvir e intervir. **E**

## CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA ELETROTÉCNICA



ANTÓNIO MACHADO E MOURA



MARIA TERESA CORREIA DE BARROS

Completou-se recentemente o 80.º aniversário da criação da Ordem dos Engenheiros (OE), ocorrida em 24 de novembro de 1936 com a publicação do Decreto-Lei n.º 27288. Neste documento são consagradas as cinco Especialidades de Engenharia então “professadas nas escolas superiores de Engenharia portuguesas”, que à data eram apenas a FEUP e o IST. A Engenharia Eletrotécnica surge como uma dessas cinco Especialidades.

A Engenharia Eletrotécnica, ainda numa fase de tímido arranque aquando da criação da OE,

ENGENHARIA ELETROTÉCNICA  
UMA ESPECIALIDADE MULTIFACETADA

veio a afirmar-se no pós-guerra, com o aparcimento da indústria do material elétrico que acompanhou as grandes obras do setor da energia elétrica e o desenvolvimento das telecomunicações. Desde então, tem sido uma pedra angular do desenvolvimento socioeconómico ocorrido nestes 80 anos.

Natural reflexo da importância da Engenharia Eletrotécnica, nas suas diversas vertentes, que não têm cessado de aumentar, é também a situação que se verifica a nível das escolas superiores de Engenharia portuguesas. Vamos encontrar escolas em todo o território nacional, nas quais a formação em Engenharia Eletrotécnica é oferecida. E esta oferta apresenta uma grande diversidade.

Para além da Engenharia Eletrotécnica “clássica”, que se foi sucessivamente adaptando de acordo com a evolução científica e tecnológica, denotam-se duas tendências na diversidade de formações atualmente oferecidas. Por um lado, apareceram formações de espectro mais estreito. Por outro lado, a Engenharia Eletrotécnica passou a integrar formações de cariz transversal, que incorporam outras áreas da

Engenharia, nelas representando uma componente fundamental, o que justifica o acesso à especialidade que essas formações possibilitam. Com a multiplicidade e diversidade de formações oferecidas a nível nacional, cresceu naturalmente a preocupação de garantia da sua qualidade. E neste aspeto teve a OE um papel primordial, ao ter sido pioneira na acreditação dos cursos de Engenharia, pela qual foi responsável desde 1994 até à criação da A3ES em 2007. Tendo a OE terminado a sua missão na acreditação da formação para efeitos do exercício da profissão de Engenheiro, não deixou de trabalhar na promoção da sua qualidade e surge o selo de qualidade EUR-ACE em 2008. A OE é uma das poucas instituições europeias credenciadas para a sua atribuição, uma missão de que o Conselho de Admissão e Qualificação assume a responsabilidade. Na Especialidade de Engenharia Eletrotécnica são 13 os cursos que atualmente detêm este selo.

Continuaremos empenhados na promoção e garantia da qualidade da formação em Engenharia Eletrotécnica, nas diversas facetas que atualmente apresenta. **E**

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA MECÂNICA



RUI DE BRITO

**A** Engenharia Mecânica tem evoluído bastante as suas áreas de atividade nas últimas décadas, incluindo a mecatrónica, a robótica, a análise estrutural, a termodinâmica, etc., sempre com o objetivo de ser energeticamente mais eficiente e economicamente viável. As empresas mais desenvolvidas já incorporam programas de Engenharia assistidos por computador (*Computer-Aided Engineering*) nos processos de conceção e de análise, em 2D e 3D, e com processos de fabrico assistidos por computador (*Computer-Aided Manufacturing*), implicando multidisciplinaridade com outras Especialidades de Engenharia, a qual se torna mais crítica com o surgimento da Indústria 4.0, com a troca de informação dos processos de

A ENGENHARIA MECÂNICA E OS 80 ANOS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

fabrico em tempo real, através de sistemas ciberfísicos, a Internet das Coisas (*Internet of Things*) e a computação baseada na Internet, com partilha de recursos e dados no processamento (*cloud computing*). É a realidade das fábricas inteligentes (*smart factories*), permitindo um diálogo sistémico, entre as pessoas e os equipamentos e estes entre si.

As áreas de pesquisa e de desenvolvimento incluem, entre outras, os sistemas micro eletromecânicos (*Micro Electro-Mechanical Systems*), os compósitos, a nanotecnologia, a biomecânica, etc., que permitem, por exemplo, que um automóvel consiga prever um acidente, que efetivamente vem a ocorrer, immobilizando-se em segurança e sem qualquer intervenção do condutor, ou um armazém acoplado a um dirigível, patenteado em 2014 e em ensaios no Reino Unido, servindo de centro aerotransportado de atendimento de encomendas (*Airborne Fulfilment Centre*) e utilizando aeronaves não tripuladas (*Unmanned*

*Aerial Vehicle*) para as entregas. Este sistema possibilita que o dirigível/armazém seja deslocado para a vertical de outra área metropolitana, de onde receberá novas encomendas. Por isso, o Engenheiro Mecânico do futuro, para ser um agente pró-ativo na criação de valor para a organização com a qual colabora, direta ou indiretamente, necessitará de desenvolver outras competências, que Neumeier considera serem as cinco competências metacognitivas: i) Sentir (empatia, intuição e inteligência social); ii) Ver (capacidade para pensar sistemicamente); iii) Sonhar (imaginação aplicada); iv) Fazer (chave para o pensamento conceptual); v) Aprender (capacidade para adquirir novas competências).

Deste modo, é fundamental a formação contínua ao longo da sua vida profissional, para se manter atualizado, condição necessária para um percurso profissional de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da sociedade. **E**

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS



JÚLIO FERREIRA E SILVA



PAULO SÁ CAETANO

**S**endo uma área de atividade profissional com uma longa tradição em Portugal, a Especialidade de Engenharia de Minas fez parte dos primeiros cinco Colégios de Especialidade de Engenharia a serem reconhecidos pela Ordem dos Engenheiros (OE) desde o momento da sua criação, em 1936. Durante um longo período, até praticamente ao último quartel do século XX, os domínios de atuação destes profissionais foram essen-

OS ENGENHEIROS GEÓLOGOS E DE MINAS NOS 80 ANOS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

cialmente ligados à prospeção, caracterização, exploração e valorização dos recursos geológicos.

No entanto, em especial a partir dos anos oitenta, a abrangência de atividades profissionais veio a alargar-se de forma significativa, tendo-se refletido na própria admissão de titulares com cursos superiores afins da Engenharia de Minas, como sejam a Engenharia Geológica e a Engenharia Geotécnica e Geoambiente, levando a que, em 2003, a Especialidade passasse a designar-se Colégio de Engenharia Geológica e de Minas. Presentemente, após 80 anos da sua criação, os Membros do Colégio repartem os seus domínios de atuação por três áreas principais de atividade: georrecursos, geotecnia e geoambiente.

Deste modo, assegurando que os fatores e riscos geológicos sejam devidamente acautelados, estes domínios abrangem toda uma di-

versidade de intervenções em formações geológicas destinadas, por um lado, à obtenção de matérias-primas e, por outro lado, à utilização dessas formações na construção de infraestruturas diversas, com a eventual criação de espaços sub-superficiais ou subterrâneos; abrangem, ainda, a proteção e valorização das mesmas formações geológicas no contexto da sustentabilidade ambiental e do ordenamento do território.

A publicação, em 2015, dos Atos de Engenharia por Especialidade da OE (Regulamento n.º 420/2015, Diário da República, 2.ª série – N.º 139 – 20 de julho) veio espelhar a diversidade e abrangência dos Atos profissionais desempenhados pelos Membros do Colégio, pelo que se incita os colegas a uma atenta revisão e atualização que, pelo exposto no próprio Regulamento, deverá ocorrer a cada dois anos, portanto, a primeira revisão deverá ocorrer em julho de 2017. **E**

## CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA



JOÃO PEREIRA GOMES

**A** minha geração, que concluiu a licenciatura em Engenharia Química, nos anos oitenta, nem sempre pareceu evidente a vantagem da inscrição na Ordem dos Engenheiros (OE), no sentido de poder exercer cabalmente a profissão de Engenheiro, ou seja, podermos ser responsáveis pela execução de trabalhos de Engenharia e, conseqüentemente, podermos vir a ser responsabilizados pelos aspetos daí decorrentes. Desenvolvendo atividade profissional no setor público e no setor privado, foi sobretudo como profissional liberal, na execução de projetos, que este aspeto se tornou fundamental. Ao longo do tempo tive sempre prova da importância da

## 80 ANOS DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO DA ENGENHARIA E O PAÍS

afiliação à OE, pela excelente ação de atualização técnica, impulsionamento da Engenharia portuguesa, relações com as congéneres internacionais, difusão e manutenção dos bons princípios da Ética e Deontologia e do papel do Engenheiro na sociedade; além do reconhecimento da capacidade para desempenhar Atos regulados a nível nacional e internacional.

No entanto, assistiu-se, durante muito tempo, à inexistência de Atos regulados na legislação portuguesa específicos do Colégio de Engenharia Química e Biológica. Esta situação veio a evoluir recentemente (2015) com a definição e publicação oficial dos Atos de Engenharia para todos os Colégios da OE. Assim, encontram-se hoje perfeitamente bem definidos, e devidamente balizados, os Atos relativos à Engenharia Química e Biológica, no sentido em que todo e qualquer destes profissionais conhece com rigor a extensão das atividades que está capacitado

para fazer, estendendo-se este conhecimento ao mundo empresarial, estatal, ensino e formação, assim como à sociedade em geral.

A progressão natural é que, com o avanço da tecnologia e da ciência, venham a ser progressivamente adicionados mais Atos, quer pela Ordem, quer pela força da regulamentação nacional e europeia. De qualquer forma, a aceitação pelos empregadores de engenheiros, quer se trate do setor público ou do privado, tem vindo e continuará a ser crescente. Tudo isto implica que a um recém-graduado não se devam oferecer, hoje, quaisquer dúvidas quanto à importância (ou mesmo, ao caráter imprescindível) de inscrição na OE.

Há 80 anos que a Ordem cumpre estas funções e irá continuar a promover a valorização da profissão que desempenhamos com orgulho e nos permite fazer face aos grandes desafios sociais que se nos colocam. **E**

## CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA NAVAL



CARLOS GUEDES SOARES



JORGE BEIRÃO REIS

**A** Engenharia Naval foi a primeira Especialidade a juntar-se às cinco Especialidades fundadoras da Ordem dos Engenheiros (OE), o que ocorreu em 1941. Quando o Colégio foi criado não havia o ensino de Engenharia Naval em Portugal. A Marinha era a instituição que concentrava uma percentagem elevada dos engenheiros navais existentes e formou os seus engenheiros navais na Universidade de Génova, em Itália, e alguns em Inglaterra. A partir dos anos 1960 a formação passou a ser no MIT nos

## ENGENHARIA NAVAL E OCEÂNICA

EUA. A licenciatura em Engenharia Naval iniciou-se no IST em 1980. O curso foi sempre pequeno mas tem-se mantido desde essa data a formar continuamente engenheiros navais, pelo que o atual panorama nacional da Engenharia Naval é dominado pelos engenheiros formados no IST.

Perante esta situação foi muito importante o esforço feito durante muitos anos na Ordem para que o reconhecimento dos Atos de Engenharia se aplicasse à Engenharia Naval, legislação essa que muito recentemente entrou em vigor e que, apesar de ser passível de melhoramentos, já permite alguma regulamentação das competências necessárias a vários Atos de Engenharia.

Em 1998 o curso de Engenharia Naval do IST passou a incluir dois perfis: o tradicional, de projeto e construção naval e, um novo, de transporte marítimo e portos, permitindo assim uma especialização ligada à atividade portuária e dos armadores.

Em 2007 veio o Acordo de Bolonha pelo que a licenciatura de cinco anos se transformou numa licenciatura de três anos e num mestrado de dois anos, o qual manteve os dois

perfis que estavam a vigorar à data. Atualmente, no IST, iniciou-se o processo de promover uma nova reestruturação curricular que tem por objetivo criar mais um perfil no curso de Engenharia Naval, agora ligado às atividades de aproveitamento dos recursos do oceano, incluindo aspetos de exploração de petróleo e gás e de energias renováveis no mar. Esta alteração curricular será acompanhada da alteração da designação do curso para Engenharia Naval e Oceânica, o que está mais consentâneo com as designações que já se adotaram em vários países.

O CENTEC – Centro de Engenharia e Tecnologia Naval e Oceânica, do IST, já há muito tempo que desenvolve atividades de investigação e formação avançada no domínio da Engenharia Oceânica e adquiriu reconhecimento e importância a nível internacional nesse domínio.

Tendo em conta que em Espanha já há vários anos a designação do título profissional passou de Engenheiro Naval para Engenheiro Naval e Oceânico, parece ser altura de na OE se equacionar a alteração da designação do título para Engenheiro Naval e Oceânico. **E**

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA GEOGRÁFICA



JOÃO AGRIA TORRES



JOSÉ ALBERTO GONÇALVES

Há cerca de 60 anos, os engenheiros geógrafos foram admitidos como Membros da Ordem dos Engenheiros (OE). Embora não sendo uma Especialidade interveniente na sua fundação, tem uma longevidade assinalável de vida na OE.

Para além dos engenheiros geógrafos, o atual Colégio de Especialidade de Engenharia Geográfica integra os engenheiros hidrógrafos,

## A ENGENHARIA GEOGRÁFICA NA ORDEM DOS ENGENHEIROS

pois a essência da atividade profissional de ambos é bastante similar, diferindo apenas no ambiente de atuação.

Uma característica comum a estas Engenharias é que as respetivas formações superiores não eram ministradas em escolas vocacionadas para o ensino de Engenharia, o que as torna um pouco diferentes das restantes Especialidades da OE. A convivência com outras Especialidades tem reflexos bastante positivos na evolução profissional dos Membros deste Colégio, quer quanto à práxis, quer no que respeita à assimilação de experiências distintas. Inversamente, permite dar a conhecer às outras Especialidades aspetos distintos dos que são abordados na respetiva formação específica.

Nas décadas 1990 e 2000, e até à criação da A3ES, a OE assumiu a responsabilidade de avaliar as licenciaturas em Engenharia. A acreditação dos cursos de Engenharia Geográfica permitiu desde logo assegurar que a formação superior era compatível com os elevados pa-

drões da OE. Concomitantemente, constituiu uma forma de transmitir às escolas a necessidade de adequarem a formação às exigências da sociedade e do mercado que então se conseguia antever, o que foi claramente aceite pelas escolas.

Mais recentemente, a entrada em vigor do novo Estatuto da OE veio clarificar de forma inequívoca a necessidade de a prática de Atos de Engenharia só ser possível por parte dos seus Membros. Para além disso, abriu as portas à entrada de Membros detentores de licenciaturas pós-Bolonha, aumentando assim o espetro de valências profissionais no Colégio de Engenharia Geográfica.

Todos estes desenvolvimentos, a par das ações de formação que têm sido realizadas especificamente nestas áreas, contribuíram inequivocamente para uma cada vez maior qualificação e melhor atuação profissional dos engenheiros geógrafos e hidrógrafos, o que não seria possível sem a sua integração na OE. **e**

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA AGRONÓMICA



PEDRO CASTRO REGO



VICENTE SOUSA

Há 80 anos vivia Portugal um dos períodos mais marcantes da história da sua agricultura, resultante das campanhas do trigo do Coronel Linhares de Lima, que permitiram aumentar o nosso grau de autoabastecimento em cereais – ainda hoje um dos grandes problemas existentes – mas com custos que continuam visíveis. Todo o saber existente naquela altura foi posto ao serviço de objetivos que faziam todo o sentido naquele período ante-

## ENGENHARIA AGRONÓMICA E OS 80 ANOS DE ORDEM DOS ENGENHEIROS

rior à Segunda Grande Guerra. Hoje em dia, a Engenharia Agronómica portuguesa vê-se confrontada com problemas distintos, preocupando-se sempre com o abastecimento de alimento à população, agora com segurança acrescida e preservando a sustentabilidade dos sistemas em que está inserida. Esta nova visão mais abrangente do papel da Engenharia Agronómica está em linha com o que se passa na Europa e no Mundo, levando a que a FAO defina estes cinco objetivos visando uma agricultura e alimentação sustentáveis no quadro da Agenda 2030: 1) melhorar a eficiência no uso dos recursos; 2) conservar, proteger e melhorar os ecossistemas naturais; 3) proteger e melhorar os meios de subsistência rurais, desenvolver a equidade e bem-estar social; 4) melhorar a resiliência das pessoas, comunidades e ecossistemas; 5) promover mecanismos responsáveis e eficazes em sistemas naturais e humanos.

Nos últimos anos, a intervenção da Ordem dos Engenheiros nestas matérias tem sido quase

exemplar, justificando esta afirmação pela apreciação de três prismas distintos: internamente, pela boa articulação que tem existido entre os diversos Colégios que tratam de matérias confinantes, como é o caso, nomeadamente, dos Colégios de Florestal, Ambiente e Química, tendo havido sempre capacidade de ultrapassar divergências através da perceção daquilo que o mercado realmente exige aos nossos profissionais; no relacionamento institucional com os diferentes órgãos do poder, ao longo do tempo, mostrando coerência na defesa dos seus princípios e pontos de vista, reforçando a qualidade dos nossos profissionais em linha com as exigências da sociedade que exige produtos e serviços mais competitivos e de maior qualidade; e, finalmente (mas não em último lugar), interagindo com as escolas no sentido de reforçar a componente científica das formações, propiciadora da atitude inovadora e de adaptação à mobilidade dos profissionais que são dois vetores essenciais da sua atividade no futuro. **e**

## CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA FLORESTAL



JOSÉ CASTRO



PEDRO OCHÔA

**A** Engenharia Florestal portuguesa tem origem nos protagonistas da Administração Geral das Matas do Reino (1824). É na segunda metade do século XIX que se consolida o primeiro corpo teórico e prático da Engenharia Florestal. Com a formação dos primeiros engenheiros silvicultores na Europa inicia-se a sua profissionalização. A fundação do Ensino Superior Florestal (1865) introduz temas associados à produção florestal, aos produtos florestais, à gestão

## QUALIFICAÇÃO NA ENGENHARIA FLORESTAL

das florestas e ao controlo da erosão, à conservação da produtividade dos solos e à regulação do ciclo hidrológico. Os conceitos de gestão sustentável, de conservação dos recursos naturais e da biodiversidade, da gestão dos ecossistemas, da gestão multifuncional, considerados do ponto de vista científico e técnico, estavam já incluídos. Esta consolidação culmina na criação dos Serviços Florestais (1886) e inicia processos de experimentação necessários à resolução de problemas de arborização para fins produtivos (arborização das serras), de proteção (fixação de dunas, combate à erosão e regularização de caudais) e de conservação de ecossistemas visando a sua gestão sustentável. A Floresta era um património a conservar e com a industrialização do século XX desenvolveram-se políticas como o estabelecimento de Perímetros Florestais, especialmente após a publicação do Plano de Povoamento Florestal (1938). A criação do Fundo de Fomento Florestal nos anos sessenta do século XX veio exigir novas competências à Engenharia Florestal, com prioridade para a gestão do asso-

ciativismo na arborização de terrenos particulares e a instalação de pastagens inerentes ao minifúndio privado de muitas regiões do País. A partir dos anos oitenta e noventa do século XX dá-se a renomeação de Engenharia Silvícola para Engenharia Florestal, primeiro no ensino superior, depois na Ordem dos Engenheiros. Este facto reflete a conceção da Engenharia Florestal que inclui as funções da gestão florestal sustentável, respondendo aos desafios de uma sociedade cada vez mais urbana, informada e exigente em relação às questões ambientais e sociais. Hoje, a Engenharia Florestal compreende as novas atitudes relativamente à Floresta, adquirindo competências para a resolução de novos problemas, mas também responder aos desafios de inovação nas vertentes científica, técnica e social. O Conselho de Admissão e Qualificação, através dos Membros da respetiva Especialidade, pugna pela atualização das competências necessárias ao exercício exigente do Engenheiro Florestal para um desempenho adequado à evolução da sociedade e da Floresta. **E**

## CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA DE MATERIAIS



ROGÉRIO COLAÇO



ROSA MIRANDA

**A** ciência e tecnologia de materiais tem tido um papel fundamental no desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade. Os materiais, sendo o suporte físico de qualquer projeto de Engenharia estão presentes em todos os ramos da Engenharia, desde transportes, telecomunicações, microeletrónica, construção civil, energia ou ciências da saúde. Os materiais são, em si próprios, objeto de projeto, desenvolvimento, otimização e seleção, e precisam de especialistas que sobre eles trabalhem: os engenheiros de materiais. O ensino da techno-

## 80 ANOS DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO DA ENGENHARIA E DO PAÍS

logia de materiais em Portugal teve início na década de trinta do século XX, com a criação de disciplinas de metalurgia e siderurgia, no IST e na FEUP, integradas nas licenciaturas em Engenharia Química e Engenharia de Minas. No início da década de setenta foi criada no IST e na FEUP a licenciatura em Engenharia Metalúrgica. Considerando a evolução da área dos materiais, caracterizada por um crescimento constante da diversidade dos materiais disponíveis e a crescente importância dos materiais não metálicos e funcionais em relação aos materiais estruturais convencionais, a designação dos cursos foi alterada, na década de noventa, para licenciatura em Engenharia de Materiais e os planos de estudos reformulados de forma a assegurar uma maior presença dos materiais não metálicos nos currículos e, simultaneamente, aprofundar a formação em física do estado sólido e ciência dos materiais. A FEUP alterou a designação do curso para Engenharia Metalúrgica e de Materiais e foram criados outros cursos, incluindo alguns mais específicos como é o caso da Engenharia de Cerâmica e do Vidro, na Universidade de Aveiro, ou a Engenharia dos Polímeros, na Universidade do Minho, entre outros.

O Colégio de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros (OE) resultou da evolução natural do Colégio de Engenharia Metalúrgica, criado nos finais dos anos setenta, e congrega os profissionais com formação base em materiais incluindo os oriundos da Engenharia Têxtil. A OE, através do Colégio de Materiais e do Conselho de Admissão e Qualificação, tem trabalhado no sentido de apoiar os engenheiros de materiais no exercício da profissão, promovendo a sua empregabilidade e ações de formação específicas. A OE tem tido um importante papel na avaliação da qualidade de formação em Engenharia de Materiais oferecida pelas diferentes universidades, quer no papel pioneiro que assumiu nos anos noventa do século XX na acreditação dos cursos de Engenharia, quer, mais recentemente, na atribuição do selo EURACE e no apoio à acreditação atribuída pela A3ES. A Engenharia de Materiais é uma área de importância estratégica fulcral em qualquer país tecnologicamente desenvolvido e a qualidade da formação para o exercício da profissão de Engenheiro de Materiais é uma incontornável prioridade. Que venham pois mais 80 anos da OE! **E**

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA INFORMÁTICA



LUÍS AMARAL



VASCO AMARAL

Apesar de ser das mais recentes, com pouco mais de 40 anos em Portugal, marcada pela criação das primeiras licenciaturas em Engenharia Informática em 1975 na Universidade Nova de Lisboa e na Universidade do Minho, dificilmente se consegue encontrar uma Engenharia que tenha um grau de penetração tão vasto em tudo o que diz respeito à atividade humana. Encontramos soluções informáticas nos mercados financeiros, no turismo, na indústria de ponta, nos serviços, no

## 80 ANOS DE PRESTÍGIO AO SERVIÇO DA ENGENHARIA E DO PAÍS

entretenimento, na saúde, na governança, na aviónica, na área militar, em explorações agrícolas e em tudo o mais. Também no relacionamento entre as pessoas as soluções informáticas são hoje onnipresentes, constituindo a base e o instrumento central dos novos mecanismos de socialização e funcionamento das sociedades. Os dias atuais são feitos de soluções para lidar com grandes volumes de informação, em atividades complexas, em redes alargadas, a um ritmo frenético.

As tecnologias de informação (TI) permitiram criar uma ideia de verdadeira aldeia global, revolucionando usos e costumes, dando poder à ciência e mudando mentalidades. Apesar dos últimos anos difíceis em Portugal, devido à crise económica, o setor da informática tem-se mantido em contraciclo com os restantes setores severamente afetados pela crise de emprego. Como sempre, a Ordem dos Engenheiros (OE) acompanhou a mudança e fez nascer um novo Colégio em Portugal há sensivelmente 20 anos. Reconhece-se que este é de importância vital para o País, como suporte da sua estratégia de

modernidade e para que este mesmo País se inclua no grupo de países que no Mundo lideram esta especialidade.

Este setor constitui uma das pedras basais de apoio ao crescimento da economia e da modernização da sociedade, sendo que a OE pugna pela obrigação de o País formar e deter profissionais que defendam a identidade da profissão pelos mais elevados padrões de qualidade técnica, excelência profissional e zelo ético, sempre traduzível na qualidade dos projetos de TI que realiza.

A definição dos Atos de Engenharia Informática regulamentados pela OE, que se encontram publicados em Diário da República desde 2015, foi um marco fundamental na breve história deste Colégio. No entanto, o Colégio tem ainda enormes desafios no seu futuro. Uns de natureza interna, como por exemplo a definição das suas Especializações, outros de natureza externa, como por exemplo apoiar as organizações e os profissionais nas profundas mudanças impostas pelo novo Regulamento Geral de Proteção de Dados já em vigor.

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO | ENGENHARIA DO AMBIENTE



ANTÓNIO GUERREIRO DE BRITO



LEONOR MONTEIRO DO AMARAL

Água, território, ar, energia, alimentos, materiais, paisagens, são bens centrais que suportam múltiplos e diversos estilos de vida. Estes bens, em bom estado e disponíveis, são reconhecidamente escassos e, ao longo deste século, a Humanidade irá enfrentar o desafio da rarefação progressiva de alguns deles, a diversos níveis e escalas. Por isso, a Engenharia enfrenta desafios em Portugal, mas enfrenta-

## ENGENHARIA DO AMBIENTE: SUSTENTABILIDADE, INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE

-os também numa perspetiva global, na Europa e, também, em África, na Ásia ou nas Américas. A abordagem tecnológica para encontrar soluções para os problemas exige a eficiência e a eficácia com que a Engenharia do Ambiente, assim como as restantes Especialidades de Engenharia, têm procurado responder aos problemas tradicionais com que a Humanidade se tem deparado.

Um dos paradigmas é o de fazer um bom projeto de execução, ou seja, traçar objetivos e desenhar soluções de raiz, adaptadas ao contexto. Cada vez mais, contudo, projetar significa fazê-lo para além da construção e fabricação, para o desempenho metabólico na operação e associando o modelo técnico e social de reciclagem para recuperação de materiais e energia.

A Engenharia do Ambiente tem construído as metodologias apropriadas, efetuando a aplicação do seu corpo de conhecimento próprio

e na linha da frente da multidisciplinariedade e interdisciplinaridade. Neste sentido, vai continuar a adaptar-se aos desafios e exigências, identificando oportunidades do ponto de vista ambiental e que possam criar valor para as empresas ou para o exercício das funções do Estado. No entanto, existem outros desafios sociais, de maior complexidade, entre a distribuição assimétrica de água e a pobreza até à vulnerabilidade climática e à organização das cidades. A sua solução também exigirá uma perspetiva transdisciplinar na Engenharia, mas deve-se notar que esta é uma prática pouco comum, exigente para além da retórica.

A forma como levamos a sério a sustentabilidade e a inovação será determinante para o crescimento económico em Portugal e dar-nos-á a competitividade que precisamos para sobreviver no panorama global. A Engenharia do Ambiente é, certamente, uma das melhores ferramentas nesse contexto.

## REGIÃO NORTE



**JOAQUIM POÇAS MARTINS**  
Presidente do Conselho Diretivo  
da Região Norte  
da Ordem dos Engenheiros

**N**ão temos dúvida que os engenheiros portugueses são dos melhores do Mundo, prestigiados e reconhecidos internacionalmente, nem de que Portugal beneficiaria certamente de ter mais engenheiros em lugares de topo no Governo, nas autarquias e nas empresas. Não duvidamos também que os próximos anos serão de grandes desafios: muitas das pessoas que estiverem a trabalhar, incluindo os engenheiros, estarão provavelmente a fazê-lo em áreas profissionais que, como tal, não existem hoje.

A Engenharia, como profissão, é eterna, mas também terá de continuar a adaptar-se a esta rapidíssima mudança e a nossa Ordem, para permanecer relevante, terá de estar na linha da frente deste processo de adaptação.

## UMA ORDEM PARA MAIS 80 ANOS

Não poderão subsistir nos nossos Membros dúvidas sobre as vantagens de integrar a Ordem nem, na sociedade, sobre a imprescindibilidade da Ordem para garantir a segurança de pessoas e bens. Temos de assegurar, em nome do interesse público, que os Atos de Engenharia são praticados apenas por quem está habilitado para tal. Temos de chamar a atenção de que há problemas que afetam muito a vida das pessoas em áreas em que colegas nossos há muito mostraram que há soluções de Engenharia que se pagariam muitas vezes a si próprias mas que, por falta de decisão, sobretudo política, permanecem por resolver há décadas: por exemplo, continua a haver fogos florestais, filas de trânsito, casas frias e desconfortáveis, desperdícios de água e de energia e processos industriais e construtivos pouco eficientes.

Temos de ser imaginativos na valorização do trabalho dos engenheiros, muito para além da denúncia de atuais práticas indignas de remuneração de Atos de Engenharia em Portugal, por exemplo a oferta a engenheiros de salários inferiores ao mínimo nacional e a promoção, por entidades públicas, de concursos públicos em que se dá pontuação máxima a propostas em que o projeto de Engenharia é literalmente oferecido, a preço zero.

Temos de assegurar vantagens competitivas aos nossos Membros através de informação filtrada e privilegiada sobre oportunidades de trabalho, *networking* e ações de formação exclusivas, que não existem no mercado.

Temos, na Ordem, de ser eficazes na separação do trigo do joio: o tempo em que havia em Portugal um número muito reduzido de escolas de Engenharia, todas boas e com cursos semelhantes, de banda larga, só com bons alunos e bons professores, passou: hoje existem numerosos cursos de Engenharia, muito diferentes, alguns de menor qualidade e com vagas que acabam preenchidas por estudantes pouco qualificados e que, depois de formados, nos batem à porta para serem engenheiros, concorrendo depois com todos os outros.

Os desafios são grandes, mas no passado também o foram e os nossos antecessores na Ordem asseguraram a sua relevância durante 80 anos. Compete-nos agora, engenheiros e membros eleitos, trabalhar muito e em conjunto para termos Ordem para mais 80 anos. Seremos certamente bem-sucedidos se conseguirmos mobilizar os Membros para uma maior intervenção na vida da Ordem e se continuarmos a atrair muitos novos Membros e os melhores alunos para Engenharia, como aconteceu em 2016. **E**

## REGIÃO CENTRO



**ARMANDO DA SILVA AFONSO**  
Presidente do Conselho Diretivo  
da Região Centro  
da Ordem dos Engenheiros

**F**oi há cerca de 43 anos que me inscrevi nesta nossa Ordem, que agora celebra 80 anos. Foi das primeiras coisas que fiz após terminar o curso, motivado pelo prestígio da Ordem dos Engenheiros e pelo orgulho em pertencer a esta Associação Profissional.

O enorme e imprescindível contributo que a Engenharia dava para o progresso do País e para a qualidade de vida e segurança das populações era bem visível nesses anos. Hoje continua a ser um contributo essencial, mas a visibilidade social é diferente. Hoje, temos que reconhecer que o orgulho de pertencer à Ordem

## 43/80

já não é, por vezes, a razão primeira para a inscrição na Ordem.

Afinal, tudo tem a ver com a economia... O relacionamento da Engenharia com o Mundo começou a alterar-se nos anos oitenta e noventa, em resultado da acumulação de riqueza nos grandes fundos internacionais, que provocou a necessidade de um investimento generalizado. As empresas deixaram de ser de empresários fundadores e passaram a ser de fundos e de investidores anónimos. As empresas de Engenharia deixaram de ser de engenheiros, como até aí sucedia, e passaram a ser de meros acionistas. A Engenharia deixou de estar diretamente ao serviço do progresso e dos cidadãos e passou a estar ao serviço da economia ou de um "capital impaciente", como dizia Bennett Harrison, onde o lucro tem que ser rápido. Os projetos já não podem ser pensados, maturados e otimizados tendo em atenção o benefício para as populações, são para dar um lucro rápido!

Como salienta Richard Sennett, esta nova cultura implica que as organizações se adaptem

a novas maneiras de trabalhar e se tornem mais flexíveis. Hoje, a depreciação do trabalho e das remunerações dos engenheiros são as faces visíveis desta nova cultura. Até o Estado se ajustou aos novos tempos, reduzindo ou mesmo prescindindo dos seus corpos de engenheiros (e da importante acumulação de *know-how* que implicavam), a favor de um progressivo *outsourcing* ou de consultorias externas. Como explica George Soros, as "relações" que os seres humanos mantêm entre si estão a ser substituídas por "transações"... Ao fim de 80 anos, a Ordem está perante novos desafios. A economia pode ser importante, mas nenhum país progride sem engenho e inovação.

A Engenharia, com todas as suas Especialidades, é indiscutivelmente a base fundamental do progresso de um país e do bem-estar das populações.

Por isso, o principal desafio será hoje pugnar pela valorização e dignificação da Engenharia. Para que seja novamente visível e reconhecido o seu papel na sociedade! **E**

REGIÃO **SUL**



**JORGE GRADE MENDES**  
 Presidente em Exercício  
 do Conselho Diretivo da Região Sul  
 da Ordem dos Engenheiros

## 80 ANOS QUE NOS PRESTIGIAM

**A**s comemorações dos 80 anos da Ordem dos Engenheiros (OE) constituíram mais um momento de elevação na história da nossa Associação Profissional. Foi com empenho e natural motivação que, desde a primeira hora, o Conselho Diretivo da Região Sul se associou a esta efeméride, ciente das responsabilidades que detém perante os seus Membros e pela sua dimensão e representatividade no todo da Ordem.

A presença de tantos e tão ilustres convidados, colegas e amigos, quer a nível nacional como internacional, que nos honraram com a sua participação nas diversas iniciativas que compuseram estas celebrações, é a prova de que a OE é inegavelmente uma Associação de grande prestígio e dimensão, não só em Portugal, mas também além-fronteiras.

O papel da OE hoje é bastante exigente e diversificado, tal como o são as necessidades quotidianas dos nossos Membros, para quem trabalhamos diariamente no sentido de valorizar a sua atividade profissional e de lhe dar uma visibilidade cada vez mais condicente com a responsabilidade que temos perante a sociedade.

A história da OE, ao longo destes 80 anos, demonstra que sempre soubemos responder com resiliência, arrojo e pioneirismo às diferentes conjunturas que nos envolviam. O contexto em que a nossa Associação nasceu e deu os primeiros passos era profundamente adverso e hostil ao associativismo mas, apesar disso, soube encontrar e criar o seu espaço, sempre motivada pela defesa de uma Engenharia de qualidade ao serviço do País. Como todas as instituições, a Ordem teve assim o seu percurso marcado por ciclos de progresso e estagnação, ao longo dos quais soube modernizar-se, valorizar-se, procurando estar sempre à altura das suas responsabilidades, com a plena convicção, que ainda hoje nos move, de que sem uma Engenharia qualificada, como elemento diferenciador do nosso País, a nossa economia será sempre débil e dependente.

É nesta mesma história que devemos encontrar ânimo e alento para os desafios com que hoje nos deparamos, olhando para o nosso passado mas almejando um presente e futuro de prestígio para a Engenharia Nacional que nos orgulhe. **e**

PUBLICIDADE

# Melhorando a segurança, qualidade e performance

- Avaliação de Conformidade com Diretivas Europeias
- Agência de Inspeção Autorizada ASME - selos convencionais e nucleares
- Certificação de Equipamentos sob Pressão
- Inspeção na Origem
- Avaliação de Qualidade para Fornecedores Internacionais
- Certificação de Fabricação e Inspeção de Contentores
- Inspeção de Maquinaria Portuária

- Serviços de Estações de Tratamento de Águas
- Certificação de Materiais
- Certificação de Produto
- Certificação de Procedimentos de Soldadura e Soldadores
- Certificação de Sistemas de Qualidade para Soldadura
- Cursos de Formação standard e à medida

[www.lr.org/inspecao-portugal](http://www.lr.org/inspecao-portugal)

REGIÃO DA **MADEIRA****PEDRO JARDIM FERNANDES**

Presidente do Conselho Diretivo  
da Região da Madeira  
da Ordem dos Engenheiros

No contexto da arte do engenho, da habilidade e capacidade inventiva, a Engenharia de forma ampla, abrangente e ao mesmo tempo simples e objetiva, tal qual ela é, muito tem contribuído para a sociedade.

Numa atitude responsável, orientada e estratégica, a Ordem dos Engenheiros (OE) durante os últimos 80 anos tem vindo a dignificar o papel dos engenheiros na sociedade, a sua capacidade e facultade interventiva ao serviço do País, podendo destacar-se por apoiar a decisão sustentada nas mais diversas e abrangentes áreas e nas estratégias delineadoras para o País, que são indiscutivelmente da maior responsabilidade.

**O ENGENHO**

A modernização com astúcia, a sustentabilidade com responsabilidade, a intervenção ambiental com respeito, a inovação e conceção são áreas e valores das quais a Ordem deve orgulhar-se de partilhar e ter inerentes à sua atividade discreta, mas única.

Num contexto de globalização, a aposta na Engenharia como fator de inovação tecnológica e de diferenciação, tanto ao nível dos produtos como dos processos, pondo em evidência a sua qualidade e potencial, resulta num contributo determinante para o desenvolvimento. No que à Madeira respeita, diria ser de todo inquestionável que o desenvolvimento por que esta ilha tem passado, sobretudo nas últimas décadas, acontece com uma empenhada participação dos engenheiros das várias Especialidades, deixando uma marca indelével.

Grandes obras públicas como a ampliação do aeroporto, cujo projetista foi premiado com o 'nobel' da Engenharia, e uma rede viária moderna, mas de elevada complexidade técnica, onde entre inúmeras pontes e túneis se inclui outra grande obra da Engenharia Civil portuguesa, a Ponte de João Gomes, Prémio Secil.

Igualmente na área da captação, transporte, abastecimento e tratamento de água, baseada em 1.400 km de levadas que serpenteiam a beleza natural desta ilha, há lugar a destacar a presença da Engenharia.

Na área da energia elétrica, regista-se a passagem de uma ilha quase às escuras para a modernidade, onde cerca de 30% da produção é de fontes renováveis, sendo uma parte resultante da implementação de um complexo sistema regional de gestão de resíduos. Releva ainda para a área da produção alimentar, agrícola e vinícola com marcada expansão. Um envolvimento da Engenharia que se tem revelado fundamental no desenvolvimento da sociedade, o qual tem sido realçado pelo Governo em cerimónias públicas, referindo ter uma dívida de gratidão para com esta classe profissional.

Tudo isto para reafirmar que os mais de mil engenheiros que a Região da Madeira da OE representa são elementos ativos nos processos de criação de riqueza e como tal fundamentais para o desenvolvimento desta Região e do País, e que poderão contar connosco para ajudar a projetar e escrever o futuro. **E**

REGIÃO DOS **AÇORES****PAULO BOTELHO MONIZ**

Presidente do Conselho Diretivo  
da Região dos Açores  
da Ordem dos Engenheiros

Comemoramos 80 anos de existência, com o capital histórico da intervenção da Engenharia portuguesa, que nos orgulha e que, determinante e decisivamente, marcou e influenciou os destinos do País e a sua matriz de modernidade, deixando um legado de desenvolvimento e bem-estar transversal às mais diversas áreas da sociedade.

Conseguimos ao longo destes 80 anos defender o rigor do exercício e da prática da arte do saber fazer, de forma intransigentemente imune às alterações dos protagonistas de regime, das circunstâncias políticas e formativas. Esta é a maior afirmação e constatação que

**A FIRMEZA NA AFIRMAÇÃO  
E PRESERVAÇÃO DOS VALORES  
EM TEMPOS DE INCERTEZA**

sempre soubemos e sabemos ser o garante da confiança pública que o País deposita nos engenheiros e no exercício da sua profissão. Os tempos que vivemos são incertos, atrevido-me a dizer que, provavelmente, sem dinâmicas com paralelo no passado recente da nossa memória coletiva.

Estas incertezas são secundadas e aprofundadas pela recente crise económica de contornos mundiais.

Este turbilhão de fatores concorrentes aumenta, em muito, a pressão sobre quem tem por missão defender o rigor, a ética e a arte do bem saber fazer e zelar, também desta forma, pela garantia e defesa dos tantos que recorrem e necessitam dos Atos de Engenharia.

Sabermos contrapor o rigor intransigente ao facilitismo e ligeireza leviana é o desafio permanente e mais difícil que temos nos próximos tempos, ante a ostensiva pressão crescente e indiferenciada dos interesses económico, le-

gislativo, de regime e, muitas vezes, de conveniência pessoal.

Neste momento de comemoração deste importante aniversário, devemos aproveitar o nosso legado para realçar a excelência da Engenharia portuguesa, tantas vezes, demasiadas vezes, exercida anonimamente. É o momento de reafirmar, sem preconceitos, que tal como nos Descobrimientos, só os melhores e verdadeiramente mais capacitados poderão oferecer garantias de sucesso na epopeia da revolução tecnológica e nos enormes desafios de desenvolvimento do século XXI.

Estou seguro e confiante que a Engenharia portuguesa, precisamente nestes momentos de dificuldade económica que o País atravessa, será, primordialmente, o repositório estratégico e a alavanca para a garantia do sucesso das tão necessárias reindustrialização e internacionalização da economia, que assegurarão o imprescindível crescimento sustentado. **E**



## ARMANDO LENCASTRE

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (1979-1980)

### CONSTRUIR A HUMANIDADE – REFLEXÕES

Bom Senso que terá levado Pasteur a afirmar: “Porventura o último ato da razão é reconhecer que há coisas que o ultrapassam.”

Quando na Academia de Ciências de Lisboa se preparava a sessão inaugural das Comemorações do Bicentenário de Darwin, o Plenário de Efetivos da Classe de Ciências da Academia designou-me para fazer uma comunicação para a sessão de abertura.

A minha intervenção, sob o título “Evolução do Big Bang, ao Homem, à Humanidade”, com a duração de 30 minutos, foi resumida em dois algoritmos:

- Energia + Logos > Forma (Matéria... Vida... Homem)
- O Homem (se quiser) + Fraternidade > Humanidade

Esta comunicação está disponível no portal na internet [www.acad-ciencias.pt](http://www.acad-ciencias.pt) e consta do

meu livro “Evolução – Cristo, o Alfa e o Ómega, o Princípio e o Fim – Reflexões” (Cap. 1), editado pela Leya – texto sucedâneo do meu livro “Da Física e Metafísica à Boa Nova de Jesus de Nazaré”, editado pela FCT/UNL.

Urge reforçar a Fraternidade, pelo menos até que se vença a Fome: *O Pão nosso de cada dia* para todos.

Dirijo uma palavra de apreço à Ordem dos Engenheiros, pelo auxílio que tem prestado à instrução e à formação; e também de apelo para que se focalize no apoio à educação cívica, ética e deontológica intensa e generalizada, sob o lema:

É bom o que é bom para nós e para os outros; é mau o que é mau para nós ou para os outros.

Na História da Humanidade, Jesus de Nazaré é o meu Herói! Mártir pela Liberdade, Igualdade e Fraternidade, com Dignidade. ☺

**A**s Pessoas são as pedras. O “Amor”, Fraternidade, é o cimento.

Sinto-me muito honrado pelo convite para participar nesta edição da “INGENIUM”.

*Engenharia é a Ciência-Arte<sup>1</sup> que, apoiada na Matemática, na Física e no Bom Senso<sup>2</sup>, resolve problemas relacionados com o bem-estar em favor da Dignidade das Pessoas.*

Para ser bom Engenheiro são precisas: uma tonelada de Matemática, duas de Física e dez de Bom Senso.

1 Ciência é o fruto da observação e da razão; Arte é o fruto da intuição e da afetividade.

2 Justo equilíbrio entre razão e intuição, tendo em conta valores de segurança, económicos, estéticos, ambientais...



## JOSÉ ANTÓNIO SIMÕES CORTEZ

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (1985-1992)

### 80 ANOS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

**B**onita idade para uma pessoa, plena juventude para uma instituição!

Durante este período, a nossa Ordem dos Engenheiros (OE) passou por diversas vicissitudes, entre as quais algumas que preconizavam o seu desaparecimento! Elitista, reacionária, centro de interesses..., foram alguns dos epítetos que teve de suportar!

Importa acentuar sempre que, pelo contrário, a OE pelo seu carácter disciplinador e ético, pela exigência de competência profissional dos seus Membros e de rigor na execução de todos os Atos de Engenharia, é uma garantia de defesa da sociedade e de prossecução do bem comum. Todos os seus órgãos institucionais visam aquele fim.

A fixação legal dos Atos de Engenharia, a obrigatoriedade de inscrição na OE de todos os engenheiros que os pretendam praticar, os órgãos disciplinares que velam pela correção do comportamento profissional dos seus Mem-

brós, a existência de um Código Deontológico, as Comissões de Acreditação dos cursos de Engenharia professados nas universidades portuguesas, a participação em associações internacionais ou europeias de Engenharia, são garantias de proteção de uma sociedade cada vez mais necessitada e utilizadora de novas tecnologias, novos processos e novas metodologias de atuação.

A Engenharia é, desde sempre, o motor do progresso, do desenvolvimento e do bem-estar dos povos.

Num mundo globalizado, como o atual, a celebração de protocolos entre as associações profissionais dos diferentes países, quaisquer que sejam as dificuldades da sua celebração, garantem aqueles objetivos.

É-me muito grato assinalar esta data e saudar aqui todos os colegas que, em Portugal e por esse Mundo fora, contribuem para o progresso e bem-estar da Humanidade. ☺



## HORÁCIO MAIA E COSTA

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (1997-1998)

### A RESPONSABILIDADE ECOLÓGICA DOS ENGENHEIROS

profissional contínua acreditada, manutenção das atividades dos Colégios e promoção cultural, etc.

A "INGENIUM" é o repositório destas extensas atividades que contribuíram, não só, para manter informados os Membros, mas também para testemunhar as "novidades" científicas e tecnológicas que, em cada Especialidade, vão ocorrendo. É uma espécie de história contada aos "quadrinhos" que poderá ser analisada em futuras efemérides. Porém, a história da OE deveria contar com a generosidade dos Bastonários, que, embora exaustos, nos termos dos seus mandatos, quisessem elaborar uma síntese dos aspetos mais interessantes e mais ou menos gratificantes que enfrentaram e concluíram, visando, naturalmente, a melhoria da qualificação da Engenharia e dos engenheiros onde quer que atuem profissionalmente.

Nesta minha intervenção não poderia deixar de enunciar um assunto que, sendo urgente

e inadiável, lidera as preocupações da sociedade. A atividade humana, em que a Engenharia tem um papel multifacetado e relevante, cria desequilíbrios, que são justificados, quando promovem a melhoria da qualidade de vida, o conforto e o bem-estar dos cidadãos globalmente considerados. Porém, a tomada de decisão para a execução deverá contemplar a análise qualitativa e quantitativa dos efeitos colaterais minimizando ou anulando os desequilíbrios que provocam no ambiente.

Os engenheiros deveriam por isso, ser alertados, ao longo do seu percurso académico e profissional, para a importância da "... maneira como estamos a construir o futuro do planeta" e procurar e manter "... um debate que una todos os cidadãos porque o desafio ambiental, que vivemos, e as suas raízes humanas, dizem respeito e têm impacto sobre todos nós", conforme apelo do Papa Francisco, na Carta Encíclica LAUDATO SI, sobre o Cuidado da Casa Comum. **e**

A história da Ordem dos Engenheiros (OE), primeiro como Sindicato (1936-1975) e depois como Associação Profissional, foi sintetizada, quando do 75.º aniversário, num volume de 695 páginas, da autoria das Doutoradas Maria Fernanda Rollo e Ana Paula Pires. Os 80 anos, que em 2016 se concluem, acrescentam, apesar do curto espaço de tempo decorrido, uma extensão e intensidade de acontecimentos que ficarão para a história: alterações legais obrigando à aprovação de novos Estatutos, ajustamento dos Colégios aos currículos do ensino da Engenharia, traduzido pela admissão de Membros com percursos académicos diferenciados e acreditação dos cursos segundo as normas europeias, dinamização da formação



## FRANCISCO SOUSA SOARES

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (1998-2004)

### O ASSOCIATIVISMO COMO ALAVANCA PARA O DESENVOLVIMENTO

cluindo controlo de cheias, produção de energia elétrica, abastecimento de água e rega, como é o caso mais recente do Alqueva.

A meio da década de cinquenta, a OE dá também um importante contributo na preparação da regulamentação anti-sísmica, decisivo para o avanço das novas construções e que serviu de antecâmara a muitos códigos europeus.

Nas duas décadas seguintes há que destacar o crescimento da rede elétrica nacional e das infraestruturas de transportes, bem como, já no final da década de sessenta, os empreendimentos da indústria petrolífera e os estaleiros navais que tiveram uma enorme expansão, sendo a sua implementação discutida em seminários especializados e apresentada com frequência na revista da Ordem.

Nas décadas seguintes à revolução de abril processa-se um surto de desenvolvimento económico e empresarial, que seria amplamente impulsionado após a adesão à CEE. Já no início dos anos noventa, e depois da revisão dos Estatutos, a OE cria um sistema próprio

de "acreditação de cursos de Engenharia" que seria uma referência nacional e internacional na qualificação do ensino superior.

No final da década de noventa do século passado foram criados, no âmbito da estrutura matricial da Ordem (Regiões/Delegações x Colégios/Especializações), os Colégios de Engenharia Informática e de Engenharia do Ambiente e também diversas Especializações. Estes dois novos Colégios foram crescendo e ganhando o seu espaço de intervenção no interior da Ordem e dispõem, desde 2016, de Atos de Engenharia bem caracterizados, que poderão vir a ser decisivos na intervenção da Ordem no processo de implementação de duas novas economias dos tempos modernos: "a economia circular" e a "economia digital". A economia circular funciona já como sistema industrial regenerativo e de enorme potencial de inovação e de geração de novos negócios. A economia digital, em complemento da Indústria 4.0, poderá trazer amplos benefícios estratégicos e ajudar a criar novos empregos qualificados nas PME do nosso País. **e**

Por ocasião dos seus 80 anos é bom "revisitar" o papel relevante da Ordem dos Engenheiros (OE) ao serviço do nosso País e dos profissionais de Engenharia em diversas fases neste período.

Década a década, desde 1936, data da criação da OE, herdeira da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses, a nossa Associação Profissional foi tendo um papel de relevo no apoio ao desenvolvimento económico de Portugal. Basta consultar a "Revista da OE" e a "INGENIUM" e ler as atas dos inúmeros congressos. Nas primeiras duas décadas refira-se os contributos para o reforço do ensino da Engenharia e da investigação científica, de que a criação do LNEC em 1946 por Manuel Rocha foi um baluarte decisivo, nomeadamente na implementação do Plano de Barragens – existem hoje cerca de 150 grandes barragens e centenas de pequenas cuja monitorização continua a ser decisiva para a sua exploração, in-



## FERNANDO FERREIRA SANTO

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (2004-2010)

### PARABÉNS À ORDEM, AOS ENGENHEIROS E ÀS EMPRESAS QUE CONTRIBUÍRAM PARA O DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

Os 80 anos da Ordem dos Engenheiros (OE) coincidem com um dos períodos mais notáveis do desenvolvimento do País, com intervenção da Engenharia portuguesa, dos engenheiros formados nas universidades portuguesas e das empresas de Engenharia que foram sendo criadas para resposta aos desafios.

Portugal de 2016 é profundamente diferente de 1936; foi necessário fazer muito em pouco tempo, face ao atraso em que nos encontrávamos, mas, independentemente dos regimes políticos e dos contextos de cada época, foi a aposta na importância e na qualidade da Engenharia, na investigação e na capacidade de aplicação dos conhecimentos, enquanto recursos nacionais, que permitiram concretizar, de forma independente, os projetos que transformaram Portugal num país desenvolvido

(segundo a avaliação da Globalstat, Portugal ocupa o 37.º lugar segundo o PIB *per capita*, ou o 27.º lugar segundo um critério mais amplo, num universo de cerca de 200 países).

A Engenharia está presente em todas as opções do nosso dia-a-dia, de forma automática e discreta, desde abrir uma torneira e ter água quente, ou de forma mais explícita, na construção de muitas infraestruturas, que evidenciam o saber exigido.

Foram muitas as gerações de engenheiros que estiveram na primeira linha de concretização dos projetos, quase sempre de forma anónima e empenhada, sem reivindicações ou greves, apenas com vontade de fazer o melhor.

Os portugueses sabem que temos uma Engenharia de grande qualidade e a OE continua a ser uma organização respeitada, credível e isenta, o que justifica uma maior intervenção pública na defesa das posições que melhor defendam os interesses do País.

Quando deixou de haver trabalho em Portugal muitos engenheiros foram obrigados a emigrar, um pouco por todo o Mundo, tendo como capacidades o seu saber e a competência no exercício da profissão, o que tem sido reconhecido. Mas, se a utilização dessas competências é uma vantagem para os engenheiros e para esses países, para Portugal representa um retrocesso, também medido pelas empresas que fecharam por falta de trabalho.

No futuro, o desenvolvimento será cada vez mais o que a Engenharia conseguir atingir, sendo apenas necessário evidenciar o seu papel na sociedade, o seu inestimável valor na promoção da qualidade de vida e a dignificação da profissão, enquanto agentes da mudança. Pelo trabalho desenvolvido ao longo dos últimos 80 anos, os meus parabéns à OE, aos seus dirigentes, aos engenheiros e às empresas de Engenharia que contribuíram para transformar o País. **E**



## CARLOS MATIAS RAMOS

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (2010-2016)

### UMA ORDEM ORGULHOSA DO PASSADO E CONFIANTE NO FUTURO

Ao longo dos seus 80 anos de vida, a Ordem dos Engenheiros (OE) tem sido testemunha e ator ativo e participativo no desenvolvimento socioeconómico e tecnológico do nosso País. Nestas oito décadas da sua existência, a OE tem pautado a sua atuação na defesa do prestígio dos engenheiros e da Engenharia portuguesa, com a convicção de que, ao fazê-lo, se posiciona numa perspetiva de progresso da Engenharia e de serviço à sociedade.

Nos dois mandatos em que tive a honra de servir a nossa Ordem como Bastonário, contei com o apoio e colaboração dos Membros dos diversos órgãos, salientando o trabalho desenvolvido pelos Vice-presidentes Nacionais Eng. José Vieira (nos dois mandatos), Eng. Victor Gonçalves de Brito (no primeiro) e Eng. Carlos Loureiro (no segundo), e o envolvimento ativo dos restantes Membros dos dois Conselhos Diretivos Nacionais e, em particular, dos Presidentes dos Con-

selhos Diretivos das Regiões. Durante esses seis anos, fortemente condicionados pela crise que afetou o País, foi possível impulsionar avanços significativos em diversas áreas, nomeadamente: organização interna; qualificação profissional dos engenheiros; fortalecimento das relações com as escolas superiores de Engenharia; apoio à internacionalização e mobilidade; promoção e divulgação da Engenharia na sociedade; elaboração de documentos legislativos e normativos, dos quais realço a publicação do novo Estatuto. Relativamente ao funcionamento interno, destaco a implementação da votação eletrónica, do "cartão profissional na hora", da formulação e contratação do SIGOE – Sistema Integrado de Gestão da OE e a inauguração das sedes das Delegações Distritais de Aveiro, Viana do Castelo, Guarda, Viseu, Castelo Branco, Portalegre, Santarém, Évora e Faro e das Regiões dos Açores e da Madeira. Foram, ainda lançadas as "primeiras pedras" das sedes das Delegações de Bragança e Vila Real, garantindo instalações próprias condignas em todas as sedes onde a

OE está presente. Quanto à qualificação profissional destaco a publicação dos Atos de Engenharia, a criação do inovador Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros e o incremento dado na implementação e valorização do sistema EUR-ACE.

Em relação ao apoio dado à internacionalização, saliento os protocolos de reconhecimento profissional mútuos assinados com as Associações Profissionais do Brasil, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Macau, destacando, pela sua particular relevância, o Termo de Reciprocidade celebrado com o CONFEA (Brasil) e a realização das duas primeiras edições do Congresso dos Engenheiros de Língua Portuguesa. Refiro, igualmente, a assinatura com o Alto Comissariado para as Migrações da Plataforma de Mobilidade Profissional Global. Comemorar significa analisar o passado, olhar o presente e pensar o futuro. A herança do passado só se torna viva se lhe juntarmos o impulso prospetivo do futuro. As maiores felicidades ao Eng. Carlos Mineiro Aires a quem passei o "testemunho". **E**

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA CIVIL

VENCEDOR

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

# FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

**JOÃO FALCÃO E CUNHA**

Diretor da FEUP

**ANTÓNIO SILVA CARDOSO**

Diretor do Departamento de Engenharia Civil da FEUP

A Engenharia Civil, enquanto tal, começou a ser lecionada no Porto a partir do ano de 1837 na Academia Politécnica. Desde essa altura e de forma contínua, os engenheiros civis foram sendo formados no Porto, sucessivamente, pela Academia Politécnica e, a partir da sua criação em 1911, pela Universidade do Porto (U.Porto). Até 1915 eram formados na Faculdade de Ciências, entre 1915 e 1926, na Faculdade Técnica e, depois de 1926, na Faculdade de Engenharia (FEUP). Durante muitos anos a formação dos engenheiros civis portugueses foi assegurada pela FEUP e pelo Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa (IST-UTL), desde 1911. Depois da reforma do ensino superior liderada por Veiga Simão, após 1973, o número de cursos de Engenharia Civil aumentou, passando a ser assegurado também por outras escolas.

Desde muito cedo, além das atividades decorrentes da condição de estabelecimento de ensino superior e de investigação científica, a Escola de Engenharia do Porto passou também a prestar serviços ao exterior. A título de exemplo, refira-se que o Laboratório



Foto: Paulo Neto

de Ensaios de Materiais de Construção foi criado em setembro de 1915, com a vocação de realizar ensaios em pedras naturais ou artificiais, madeiras e metais e ainda materiais betuminosos, por encomenda de empresários-construtores e de entidades estatais, tendo sido considerado laboratório oficial para certos tipos de ensaios.

Com o passar do tempo, fruto da capacidade de formação das escolas nacionais de Engenharia e dos vários programas de fomento de obras públicas de todos os tipos (edifícios públicos – escolas e hospitais –, barragens, pontes, vias de comunicação, portos, obras de regularização hidráulica, etc.), quer em Portugal, quer nas antigas

colónias, a Engenharia Civil portuguesa constituiu-se como um setor produtivo com elevadas capacidades em todos os domínios necessários à concretização dos empreendimentos: planeamento, gestão de empreendimentos, conceção, projeto, construção, controlo e fiscalização. Mais recentemente, o domínio da reabilitação tem vindo a ganhar maior relevo.

A evolução da capacidade técnica do setor está em boa correlação com o desempenho das áreas de Engenharia Civil das universidades portuguesas, bem expresso pelas posições que, nos últimos anos, têm vindo a ocupar nos mais conceituados *rankings* internacionais, nomeadamente, a FEUP, o



IST-UL, a Universidade de Coimbra e a Universidade do Minho.

Uma escola que pretenda formar engenheiros de nível internacional, com capacidade para trabalharem em qualquer país, tem necessariamente que promover a in-

vestigação e a transferência de tecnologia para o tecido industrial, atividades fulcrais para que os docentes estejam a par da evolução da sua área científica e contribuam para essa evolução, o que se reflete positivamente no ensino que ministram. Neste

aspecto, os grupos de investigação em Engenharia Civil da FEUP têm vindo a desenvolver um trabalho de elevado nível, reconhecido nacionalmente e, em alguns setores, também internacionalmente.

Entende-se que a distinção que o Colégio Nacional de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros decidiu atribuir à FEUP constitui um reconhecimento da atividade de todos quantos nela trabalharam e trabalham para formar engenheiros civis de elevada qualidade e, igualmente, dos engenheiros civis que, no cumprimento das suas funções, contribuem para o desenvolvimento do País ou para a resolução de problemas das populações, seja qual for o local onde trabalham, e que, com o seu desempenho, prestigiam a sua *Alma Mater*.



## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL



**PAULO RIBEIRINHO SOARES**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

Os primeiros cursos ministrados no que hoje é a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) remontam à primeira metade do século XIX, por Decreto de 13 de janeiro de 1837, que garantia a formação de engenheiros construtores e de engenheiros de pontes e estradas como medida necessária à desejada modernização do País. Mais tarde, em 1852, é criado o Ministério das Obras Públicas, e em 1885 ocorre a ne-

cessária reforma, pelo Governo de Fontes Pereira de Melo, com a formação em Engenharia Civil de Obras Públicas. O curso de Engenharia Civil na Universidade do Porto foi sujeito a alterações em 1911.

Em 1915 a Faculdade Técnica passou a prestar serviços ao exterior com o Laboratório de Ensaio de Materiais de Construção, tendo sido considerado como Laboratório Oficial em algumas áreas.

Mas é em 1930 que, pelo Decreto número 11988, viu conferida a proteção do título de Engenheiro, reafirmando a capacidade, a competência e as qualidades dos engenheiros de formação superior.

A FEUP, com o seu corpo docente de elevada qualidade científica, técnica e pedagógica e dos métodos inovadores utilizados na investigação, granjeou o reconhecimento nacional e internacional, a que estão asso-

ciados nomes como Joaquim Sarmiento, Francisco Corrêa de Araujo, Edgar Cardoso, Luís Valente de Oliveira, Jorge de Sena, este como Homem de Cultura.

É importante relevar que, do Departamento de Engenharia Civil, foram distinguidos o conhecimento, a carreira e a obra de muito dos seus engenheiros, e com especial relevo os laureados com o prémio Outstanding Structure Award, atribuído pela International Association for Bridge and Structural Engineering a António Segadães Tavares, em 2004, pela ampliação da pista do aeroporto do Funchal, e a José Mota Freitas, em 2009, pela Igreja da Santíssima Trindade, em Fátima.

O curso de Engenharia Civil posiciona-se hoje como um dos melhores 50 do Mundo e ocupa a 33.<sup>a</sup> posição no *ranking* dos cursos desta especialidade a nível europeu. **e**

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

VENCEDOR  
SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL

PREMIADOS

REN – REDES ENERGÉTICAS NACIONAIS | EDP – ENERGIAS DE PORTUGAL

## SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL

O Troféu OE | 80 Anos foi entregue, por seleção do Conselho Nacional de Colégio de Engenharia Eletrotécnica, ao Sistema Elétrico Nacional.

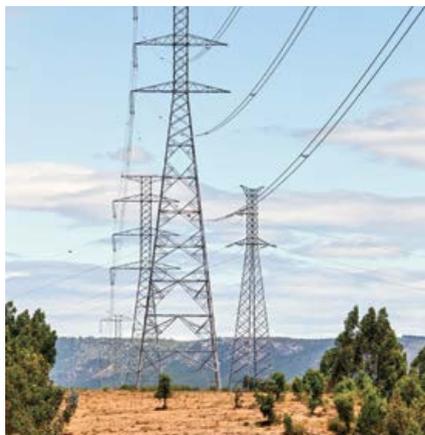


Foto: Paulo Neto



## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA



**JORGE LIÇA**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

A escolha do Conselho Nacional de Engenharia Eletrotécnica recaiu sobre o Sistema Elétrico Nacional, não só pelo que representa em incorporação de Engenharia Eletrotécnica nacional, mas também pelo contributo que deu para o inquestionável de-

envolvimento económico e social do nosso País nas últimas décadas.

Hoje, o uso da energia elétrica resulta de um ato quase reflexo. Basta acionar o interruptor e espera-se que ela esteja lá e nem sempre nos damos conta que, por trás desse aparelho existe um complexo sistema de distribuição, transporte e produção de eletricidade. Estão décadas de desenvolvimento e evolução e incontáveis horas de trabalho de engenheiros e de outros profissionais empenhados no seu excelente desempenho. O troféu foi entregue aos representantes da EDP e da REN, entidades que – não sendo as únicas – melhor representam o setor elé-

trico e que tiveram um papel fundamental no estabelecimento e consolidação do que é hoje o Sistema Elétrico Nacional de Eletricidade. Por coincidência, a EDP comemora este ano o seu 40.º aniversário e, por outro lado, a REN irá passar, em abril do próximo ano, pelos 70 anos da concessão do transporte de eletricidade em MAT à sua avoenga congénere CNE – Companhia Nacional de Eletricidade, de quem herdou a função e a responsabilidade pela rede de transporte de eletricidade e pela gestão do sistema elétrico. São empresas que estão a par com a nossa Ordem em antiguidade e reconhecimento de mérito da Sociedade. **e**



# SIEMENS

*Ingenuity for life*

## Agora a produção em massa consegue responder aos objetivos individuais. Até aos da Carla. Isto é Ingenuity for Life\*.

Até hoje aplicava-se na produção o conceito: ou rápido ou flexível. A produção industrial controlada de forma inteligente altera agora as regras do jogo. Um fabricante de cosméticos, por exemplo, pode encher toda a produção de champôs usando apenas uma linha de montagem, colocando os seus produtos nos pontos de venda em metade do tempo. Isto significa conseguir reagir a solicitações dos diferentes clientes de forma seletiva e eficiente. Uma vantagem competitiva para o fabricante, e novos impulsos para a produção industrial. Quando percebemos o que é realmente importante, isso é Ingenuity for Life\*.

Em Portugal também estamos a ajudar a revitalizar a indústria, tornando-a mais rápida, mais flexível, e, acima de tudo, mais competitiva.

[siemens.pt](https://www.siemens.pt)

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA MECÂNICA

VENCEDOR  
GRUPO FREZITE

# FREZITE – ENGENHARIA DE VALOR ACRESCENTADO

### JOSÉ MANUEL FERNANDES

Chairman da FREZITE – Ferramentas de Corte, S.A.

### TIAGO FERNANDES

CEO da FREZITE – Ferramentas de Corte, S.A.

O Grupo FREZITE movimenta-se em áreas tecnológicas, fazendo uso da sua forte vocação em Engenharia, pela produção de Sistemas de Ferramenta de Corte de Alta Precisão.

Fundada em 1978, a FREZITE – Ferramentas de Corte, S.A. conta com uma vasta experiência na conceção, desenvolvimento e produção de soluções de ferramentas de corte com aplicações nas indústrias de transformação da madeira, metais, plásticos e materiais compósitos. Da fabricação artesanal às grandes unidades industriais, os clientes usufruem de apoio tecnológico aos seus processos de maquinação e produção. Soluções sustentadas pela experiência acumulada em Engenharia no corte de materiais ao longo de quatro décadas em per-



Foto: Paulo Neto



manente proximidade e diálogo com clientes de múltiplas geografias.

Com base na investigação e no conhecimento desenvolvido maioritariamente no domínio da Engenharia Mecânica e pelas oportunidades geradas nos setores automóvel e aeroespacial, em 2005, assistiu-se à autonomização da Divisão Metal e à criação da marca FMT – Frezite Metal Tooling. A FREZITE produz inovadores sistemas para responder às necessidades das indústrias: automóvel, aeronáutica, moldes, médica (instrumental), eletrónica, equipamentos, etc. A Divisão Madeira tem a sua oferta ajustada aos requisitos mais exigentes e complexos das indústrias de transformação da madeira: serração, carpintaria, mobiliário,

produção de painel e compósitos e novos materiais.

Com constantes *upgrades* tecnológicos, na FREZITE são diariamente produzidas soluções em ferramentas de corte por arranque de apara – aplicando materiais como diamante policristalino (DP), metal duro (HW), aços rápidos (HSS), ligas à base de cobalto (ST), entre outros – para operações de elevada complexidade. A necessidade de inovar, de aumentar a competitividade dos seus clientes com diferenciação, impulsionam o Grupo FREZITE a desenvolver soluções cada vez mais produtivas, rentáveis e amigas do ambiente. Já em 1981 a FREZITE estabeleceu o seu primeiro projeto de Investigação & Desenvolvimento (I&D) em “Otimização das es-



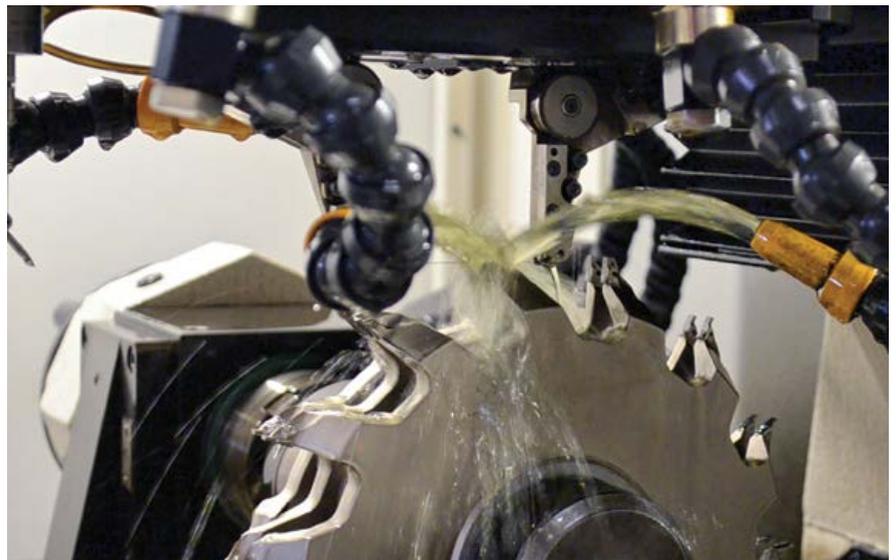
truturas metalográficas dos aços rápidos de baixa e alta liga ao cobalto” em parceria com o LNETI. Foi um trabalho com resultados marcantes na vida desta, então jovem, empresa em que as engenharias mecânica e metalúrgica tiveram um papel determinante nos resultados alcançados.

Hoje ocorrem doutoramentos de engenheiros com base nos desafios tecnológicos atuais. A empresa investe mais de 3% do valor do seu negócio em I&D de novos produtos e serviços. Cerca de 75% da sua produção é customizada de acordo com as especificações do cliente, através de uma resposta rápida e eficaz.

Em 2016 a FREZITE iniciou um forte investimento suportado em áreas ganhas pela Engenharia em I&D que permitirá ao Grupo afirmar-se como um dos principais *players* mundiais em serras circulares de alta precisão. Inovando para novas áreas de mercado, prevê-se a passagem da barreira dos 40 milhões de euros em volume de negócios.

**O SUCESSO DOS CLIENTES É TAMBÉM O NOSSO SUCESSO**

Desde 1993 que a FREZITE tem o seu Sistema de Gestão da Qualidade certificado



pela norma NP EN ISO 9001:2008, assim como o seu sistema de Gestão Ambiental pela norma NP EN ISO 14001 (desde 2000). A empresa está também certificada em termos de inovação pela NP4457, desde 2012, e tem vindo a adotar os princípios da economia circular.

Qualidade, Inovação, Internacionalização e Ética são os valores intrínsecos à FREZITE, que conta com cerca de 400 colaboradores – 16% engenheiros – distribuídos pelas 13

empresas que integram o Grupo. Com sucursais em oito países – Alemanha, Brasil, República Checa, Espanha, Finlândia, Grã-Bretanha e México – atualmente a FREZITE está presente, com os seus produtos e tecnologias, em mais de 50 países distribuídos por todos os continentes.

Trabalhamos diariamente para produzir soluções por Engenharia de valor acrescentado para os nossos clientes, onde quer que eles estejam...

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA



**AIRES FERREIRA**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O Grupo FREZITE foi distinguido pela Ordem dos Engenheiros, durante as comemora-

ções dos seus 80 anos, em resultado do sucesso alcançado pela empresa durante todo o seu percurso, e em especial ao nível da sua internacionalização e da I&D.

O Grupo FREZITE tem vindo, ao longo da sua história empresarial, a destacar-se particularmente nas áreas tecnológicas, mais concretamente no desenvolvimento e produção de soluções para ferramentas de corte com aplicações nas indústrias de transformação da madeira, plásticos, materiais com-

pósitos e metais. Nesta perspetiva, a escolha do Colégio Nacional de Engenharia Mecânica na atribuição deste prémio pretendeu distinguir o trabalho realizado pela equipa da FREZITE ao longo dos seus 38 anos de atividade, quer no desenvolvimento da sua própria tecnologia com um forte pendur na inovação dos seus produtos, quer nas exportações, quer, ainda, no papel relevante que tem desempenhado na internacionalização da economia portuguesa.

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

VENCEDOR  
PROJETO CENTENÁRIO DAS MINAS DA PANASQUEIRA  
PREMIADO  
BERALT TIN AND WOLFRAM PORTUGAL, S.A.

## MINAS DA PANASQUEIRA COMO A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA PODE GARANTIR A LONGEVIDADE

### ANTÓNIO CORREA DE SÁ

Administrador Executivo da Beralt Tin and Wolfram Portugal, S.A.

As Minas da Panasqueira, de que é concessionária a empresa de direito português, Beralt Tin and Wolfram (Portugal), S.A., e que estão em exploração praticamente ininterrupta há 120 anos, localizam-se na vertente sul da cordilheira montanhosa da Serra da Estrela, a cerca de 300 km de Lisboa e 230 km do Porto.

O jazigo é constituído por numerosos filões quartzosos sub horizontais, com possanças entre 20 cm e 1 metro, encaixados em xistos metamórfitos, filões, esses, que contêm os minerais objeto da exploração: volframite, cassiterite e calcopirite.



Foto: Paulo Neto

A exploração incide essencialmente na produção de concentrados de volfrâmio, que são desde sempre os mais puros do mundo (75% WO<sub>3</sub>), podendo assim os concentrados de estanho e cobre serem considerados como sub produtos.

A indústria mineira tem duas características que a tornam única: o local de instalação da unidade industrial não tem escolha, é onde se verificam as ocorrências minerais e tais ocorrências não são renováveis, isto é, qualquer mina, mais cedo ou mais tarde, acaba por encerrar dado o esgotamento dos seus recursos minerais.

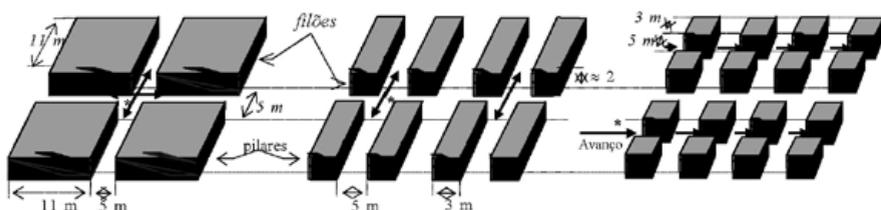
Tais recursos/reservas são bens públicos e, assim, é obrigação e responsabilidade do concessionário tudo fazer para prolongar a vida da mina o máximo possível, idealmente até ao esgotamento das reservas.

As Minas da Panasqueira são, estamos em crer, um bom exemplo de cumprimento dessas obrigação e responsabilidade, pelo empenho posto pelo concessionário, não só nos trabalhos de prospeção e pesquisa que vem permitindo repor anualmente os recursos explorados e extraídos, mas também pela constante evolução tecnológica que vem introduzindo métodos de lavra mais eficientes e económicos, bem como pela adoção de novas técnicas de tratamento de minérios que resultam em aumentos da recuperação.

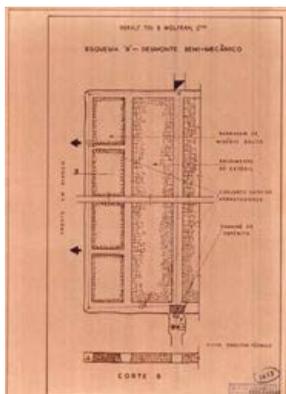
É claro que, no caso das Minas da Panasqueira, a natureza foi generosa, originando um jazigo de grandes dimensões, mas o seu aproveitamento, ainda bem em curso, não teria sido possível sem os investimentos que proporcionaram a permanente atualização

tecnológica, estrategicamente aliados à competência e capacidade dos seus técnicos.

Foi, na verdade, a Engenharia de Minas portuguesa que, por exemplo, introduziu na Panasqueira o desmonte por câmaras e pilares altamente mecanizado em substituição do desmonte com frentes paralelas (*long-wall*) de mão-de-obra intensiva e que, equipando a lavaria com uma unidade de separação por meio denso (HMS), conseguiu um substancial aumento da recuperação metalúrgica.



É ainda a Engenharia de Minas portuguesa que continua a gerir a Mina num processo de constante procura de mais e melhor. Assim se justifica que tenha sido possível manter a exploração com um menor



teor de corte e não obstante a forte descida dos preços do volfrâmio no mercado internacional.

Desde sempre uma referência, tanto a nível nacional, como a nível mundial, dada a qua-

lidade do seu jazigo, dos seus métodos de desmonte e à pureza do seu concentrado, as Minas da Panasqueira foram e são objeto das mais diversas publicações a nível de toda a comunidade mineira.

Localizadas na Beira Baixa, uma região do País de relativamente poucos recursos, sempre constituíram o grande empregador dessa região, contribuindo decisivamente para o seu desenvolvimento.

A exportação dos seus concentrados, de primordial importância durante a I e II Guerras Mundiais, constitui, ainda hoje, uma importante fonte de receita nacional.

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS



**CARLOS CAXARIA**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

Para memória futura e por uma questão de transparência, importa apresentar a metodologia e as razões que levaram à escolha do "Projeto Centenário das Minas da Panasqueira" para ser galardoado.

O Conselho Nacional do Colégio entendeu, pois, que a escolha deveria ter como referência não só a atividade económica a que o projeto se destinou, mas também o im-

pacto que ao longo dos anos esse projeto teve na vida profissional de muitos engenheiros da Especialidade e na sociedade civil de uma forma geral.

Assim, as razões que levaram à escolha do "Projeto Centenário das Minas da Panasqueira" como o mais emblemático foram:

1. Ser a mina em laboração mais antiga de Portugal, com mais de 125 anos de existência;
2. Ter sido, ao longo de muitas décadas, o principal projeto industrial de uma zona do interior, contribuindo de forma inequívoca para a criação de emprego, fixando populações e contribuindo significativamente para a economia regional e nacional;
3. Ter sido também, ao longo de muitas décadas, a principal "escola portuguesa pré-

tica de formação mineira" onde trabalharam e se especializaram muitas gerações de engenheiros de minas, e mesmo de outras Especialidades;

4. Por produzir, também desde há muitas décadas, o melhor concentrado de volfrâmio do Mundo, o que é internacionalmente reconhecido;
5. Ter contribuído com inúmeros exemplares de cristais de elevadíssima qualidade que hoje estão espalhados por museus e coleções privadas em todo o Mundo.

Por estas, e por muitas mais razões que nos dispensamos de aqui apresentar, o Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas não poderia deixar de prestar esta homenagem ao Projeto Centenário das Minas da Panasqueira. ☺

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

VENCEDOR  
RECONVERSÃO DO COMPLEXO QUÍMICO DE ESTARREJA

PREMIADOS  
DOW, AR LÍQUIDO, CUF

# RECONVERSÃO DO COMPLEXO QUÍMICO DE ESTARREJA (CQE) UM CASO DE SUCESSO DA ENGENHARIA QUÍMICA PORTUGUESA

DIOGO ALMEIDA SANTOS

A atividade industrial com alguma dimensão em Estarreja inicia-se na segunda metade do Séc. XX, com a instalação do Amoníaco Português, empresa produtora de adubos azotados, da UNITECA, produtora de cloro e soda cáustica, e da CIRES com a produção de PVC.

No início da década de oitenta, após o período de aposta do País no setor petrolífero e petroquímico (projeto de Sines, unidade de aromáticos em Matosinhos) procedeu-se à instalação, em Estarreja, de uma unidade importante de produção de MDI, componente principal do fabrico dos poliuretanos, aproveitando as vantagens locais de existência de unidades de produção das matérias-primas mais relevantes – anilina e monóxido de carbono, na então Quimigal, cloro e soda na então Uniteca, ambas em Estarreja, e formaldeído na Bresfor, em Aveiro. Esta integração é bem representada na Fig. 1 (diagrama reacional).

Ultrapassado o impacto do processo de integração de Portugal na Comunidade Europeia, a década de noventa, até ao dealbar



Foto: Paulo Neto

do Séc. XXI, viu desenhar-se a reorientação em definitivo da base industrial do CQE, da fileira dos adubos (totalmente desativada) para o setor petroquímico. A instalação da Air Liquide no polo industrial, com a produção de monóxido de carbono, hidrogénio e gases do ar, veio responder às necessidades de consolidação da renovada base industrial. Paralelamente, a CIRES substituiu o fabrico próprio pela importação de monómero de cloreto de vinilo, de origem petroquímica.

Neste período são de registar algumas realizações tecnológicas relevantes, a exigir meios e competências técnicas internas, permitindo criar condições para um salto significativo, quer em capacidade instalada, quer em modernização dos ativos produtivos, corporizado no projeto PIN – Projeto de Interesse Nacional – resultante dos acordos contratuais estabelecidos em 2006, por um prazo de 15 anos, entre as empresas Dow Portugal, Air Liquide e CUF. Este grande projeto envolveu um investimento superior

a 250 milhões de euros, permitindo duplicar a capacidade global do Complexo, tendo arrancado com a nova configuração no segundo trimestre de 2009.

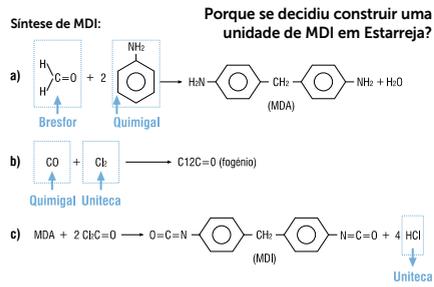


Figura 1

Esquemáticamente, a integração do Complexo ficou como indica a fig. 2. Os grandes números que caracterizam a atividade industrial atual são os seguintes: produção anual de 1,6 Mton, exportação anual de 400 M€, VAB anual de 100 M€, 600 empregos diretos e 2.000 indiretos. Nesta última década, todas as empresas do CQE se modernizaram significativamente, implementando tecnologias inovadoras nos seus processos produtivos, no sentido de desenvolver as suas atividades num contexto europeu e mundial de elevada competição e exigência, em paralelo com uma maior preservação ambiental e segurança de pessoas e ativos. De destacar ainda a atuação socialmente responsável por parte das empresas do CQE, a sua estreita ligação às comunidades locais e o seu importante contributo para o desenvolvimento social e económico da região. Subscritoras do programa voluntário “Res-

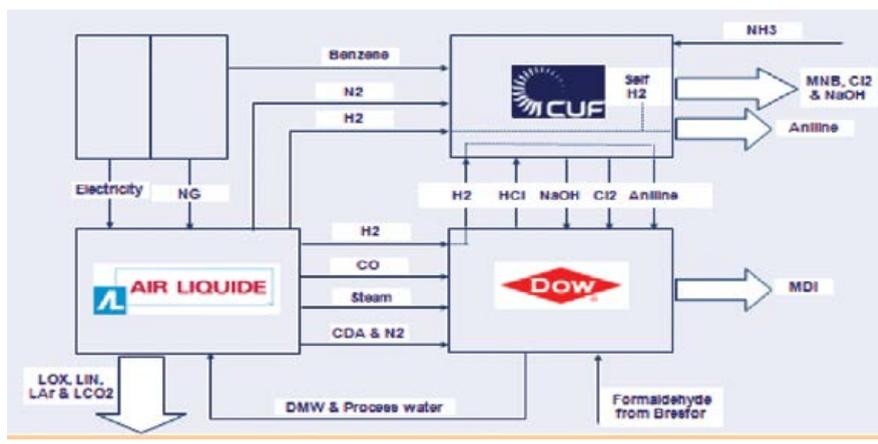


Figura 2 Esquema da Integração do Complexo

possible Care”, as empresas do CQE mantêm ativo um painel comunitário – o PACOPAR – que tem sido um sucesso na abertura e colaboração íntima com a comunidade local, tendo obtido o 1.º prémio europeu “Responsible Care Award 2005”, atribuído pelo CEFIC.

Em termos de qualidade de vida, a realidade de Estarreja atual, no que respeita à atividade industrial química sediada no concelho, é reconhecidamente superior em comparação com a situação de há décadas, nos aspetos económico, social e ambiental.



## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA



**LUÍS ARAÚJO**  
 Presidente do Conselho Nacional de Colégio

Principais razões que levaram o Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica a escolher a Reconversão do Complexo Industrial de Estarreja para atribuição do prémio dos 80 Anos da Ordem dos Engenheiros:

› A reconversão resultou de uma série de ações de modernização tecnológica, realizadas fundamentalmente por profissionais de Engenharia portugueses, que permitiram transformar um conjunto de indústrias ultrapassadas, sob os pontos de vista económico e ambiental, num complexo industrial integrado, que tem como produto final principal o MDI – componente importante dos poliuretanos, materiais com elevada e crescente utilização –, e que ainda dá origem a produtos secundários com substancial valor acrescentado (anilina, mononitrobenzeno, cloro). A integração de processos industriais, por vezes envolvendo empresas diferentes,

como se verifica neste caso, é um fator de sucesso muito importante na Indústria Química, e do qual infelizmente não existem muitos exemplos em Portugal.

› Para além de benefícios evidentes de ordem socioeconómica, quer a nível local quer nacional (a contribuição para as exportações nacionais é muito relevante), a reconversão foi importante para a salvaguarda e preservação do ecossistema sensível que é o da Ria de Aveiro, nomeadamente mediante a interligação dos respetivos efluentes industriais no sistema multimunicipal e a deposição de resíduos em local confinado e monitorado. **Ⓢ**

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA NAVAL

VENCEDOR  
EMPRESA NELO

# NELO

### MANUEL RAMOS

Presidente da empresa NELO

Nelo é a empresa líder mundial na construção e comercialização de caiaques para alta competição, turismo, *fitness*, canoagem de mar, slalom e paracanoagem.

A marca foi estabelecida em 1978, por Manuel Ramos, estando as suas instalações sediadas em Vila do Conde.

Com uma produção de, aproximadamente, 3.500 barcos por ano e uma faturação que



ronda os 6.000.000 de euros anuais, a empresa é responsável por uma fatia de mercado que se aproxima dos 90%. Da sua produção total, 99% destina-se ao mercado externo, abrangendo cerca de 100 países. A sua história de sucesso e de angariação de medalhas olímpicas remete-nos a 1996, a Atlanta, ano em que a Nelo conquista a sua primeira medalha olímpica. No entanto, foi em 2016 que a Nelo alcançou o melhor resultado de todos os tempos: 27 medalhas em 36 possíveis. Estes resultados devem-se à qualidade de construção do produto, o



Foto: Paulo Nelo

qual é construído numa constante troca de *feedback* entre construtor e canoísta, num trabalho de pares que visa adaptar, ao máximo, o barco às características físicas do atleta.

Com o objetivo primordial de criar os melhores barcos, conciliando performance, estabilidade e conforto, a inovação é critério transversal a todas as fases do desenvolvimento do seu produto. Este processo é



DR

atualmente suportado pelas mais recentes tecnologias, desde a recolha de forma 3D para Engenharia inversa, passando pela modelação com *software* CAD e prototipagem em máquinas de controlo numérico. O último passo é a validação do modelo em ambiente real, devidamente sensorizado para pós-análise e avaliação.

Como consequência de uma incessante procura pela inovação e melhoria constante dos materiais utilizados, processo de fabrico e tecnologia empregada, a Nelo é desde há bastante tempo a empresa que apresenta as embarcações mais inovadoras do mercado. Dois dos exemplos mais flagrantes são os modelos "Moskito" e "Cinco". O primeiro lançado em 1998, foi o primeiro desenho 100% concebido pela empresa. Até à data, as regras ditavam que os barcos necessitavam de apresentar uma largura mínima e não conter concavidades no casco; era uma altura marcada por barcos largos e volumosos. Os Moskito, não deixando de cumprir as regras, ofereciam formas mais esguias, reduziam a obra morta e eram no geral mais eficientes. O impacto na modalidade foi tal que a Federação Internacional se viu obrigada a abolir a regra da largura mínima.

Mais recentemente, em fevereiro de 2015, a Nelo volta a alterar o paradigma de um caiaque, com o modelo Cinco. A inversão da proa em que a sua zona mais larga se encontra abaixo da linha de água oferece ao barco melhores capacidades de deslize, e é mais eficaz no aproveitamento da remada do atleta. Esta superioridade técnica é comprovada pelos demais títulos ganhos, bem como a aprovação de uma patente, a primeira alguma vez concedida para este tipo de desporto.



Se nos seus primórdios a Nelo se focava, em exclusivo, na construção e comercialização de barcos, a missão atualmente assumida é muito mais abrangente e com-

promete-se a prestar uma variedade de serviços complementares à prática da canoagem. É neste sentido que a Nelo está presente nas principais provas da modalidade com uma equipa numerosa e um serviço completo e personalizado, para além de apoiar com equipamento e conhecimento o desenvolvimento da modalidade em países com baixos níveis de praticantes. Adicionalmente, gere Centros de Treino onde atletas e equipas podem treinar nas melhores condições e com o melhor equipamento.



## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA NAVAL



**PEDRO PONTE**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O Colégio Nacional de Engenharia Naval decidiu homenagear uma empresa que ciclicamente enaltece a nossa Engenharia e

o nosso País. Um verdadeiro exemplo para todo o tecido empresarial português.

Da autoconstrução na garagem dos fundos em 1978 à incontestada liderança mundial da atualidade. O empresário Manuel Ramos, conhecido como NELO, rapidamente percebeu que só a Engenheira o poderia ajudar a vencer.

Trabalha constante numa perspetiva de superação e de melhoria contínua das embarcações por forma a fornecer produtos personalizados, competitivos e perfeitamente adaptados às características de cada atleta.

Postura materializada nas 27 medalhas ganhas nos Jogos Olímpicos do Rio e nas 93 medalhas olímpicas averbadas no palmarés da sua empresa.

É com orgulho que podemos afirmar que os melhores caiaques do Mundo produzem-se em Portugal.

Este projeto é, portanto, um exemplo real e a evidência de que, seja na construção de caiaques ou em qualquer outro setor de atividade económica, a Engenheira portuguesa é absolutamente vital na obtenção de vantagens competitivas. **E**

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA GEOGRÁFICA

VENCEDOR

PROJETO DE EXTENSÃO DA PLATAFORMA CONTINENTAL PORTUGUESA

# O PROJETO DE EXTENSÃO DA PLATAFORMA CONTINENTAL

EQUIPA EMEPC – ESTRUTURA  
DE MISSÃO PARA A EXTENSÃO  
DA PLATAFORMA CONTINENTAL

Com a ratificação da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM, 1982) em 3 de novembro de 1997, Portugal propõe-se adquirir soberania sobre novos territórios marítimos, através da extensão da plataforma continental para além das 200 milhas marítimas (M).

A Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC) foi criada, por Resolução de Conselho de Ministros,



Foto: Paulo Neto

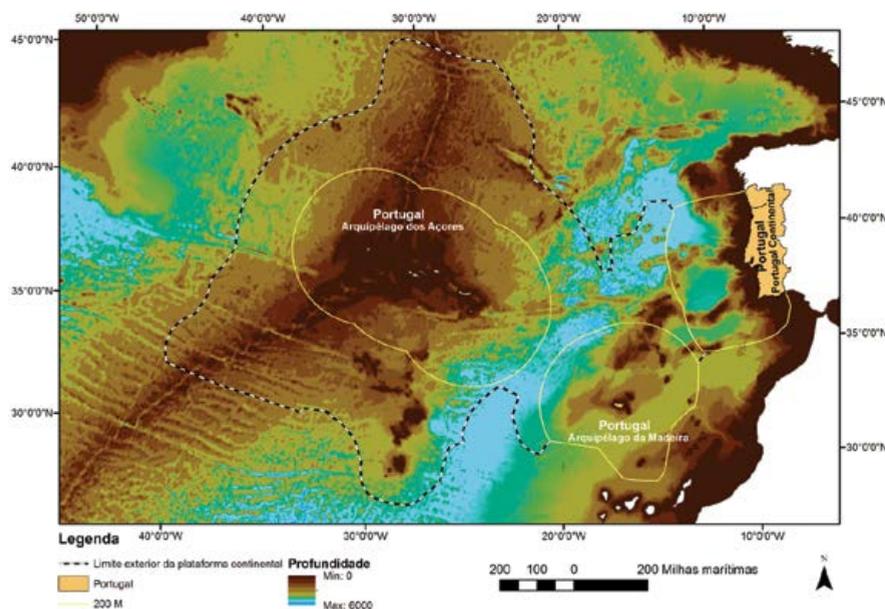


Figura 1 Proposta de Extensão da Plataforma Continental de Portugal para além das 200 M submetida por Portugal à CLPC a 11 de maio de 2009

em novembro de 2004 com a missão de preparar e dar continuidade ao processo de extensão da plataforma continental até à sua conclusão, nos termos previstos na CNUDM. A Proposta de Extensão da Plataforma Continental (PEPC) foi entregue em maio de 2009 à Comissão de Limites da Plataforma Continental (CLPC) das Nações Unidas, aguardando-se, no quadro do normal funcionamento da CLPC, a nomeação da subcomissão que a irá apreciar. Até à sua constituição continua a ser possível proceder à aquisição de novos dados que reforcem a solução técnica apresentada na proposta submetida em 2009 (Figura 1). Desde 2009, a EMEPC tem prosseguido o seu trabalho com a realização de campanhas oceanográficas para a aquisição de novos dados de hidrografia, geologia e geofísica que permitem suportar e consolidar a

argumentação técnica e científica apresentada na proposta de extensão (Figura 2). A natureza do trabalho desenvolvido para a instrução da proposta portuguesa conduziu, necessariamente, ao reforço da capacidade técnica e científica de intervenção no mar profundo, projetando Portugal como um parceiro credível e reconhecido a nível internacional. Nesse sentido, e em particular desde 2008, a EMEPC é responsável pelo desenvolvimento, manutenção e operação do ROV Luso (*Remotely Operated Vehicle*), com alcance até aos 6.000 m de profundidade, assim como pela qualificação dos recursos humanos que asseguram a sua utilização nas campanhas oceanográficas.

A PEPC tem, igualmente, constituído uma oportunidade para divulgar, de uma forma abrangente, o mar junto das escolas e do público infantil e juvenil. A nível universitário e científico, destacam-se as atividades relacionadas com a inventariação da biodiversidade marinha no mar português através do projeto M@rBis, as quais têm servido para alavancar vários projetos de investigação conduzidos por centros de investigação, universidades e institutos nacionais, por vezes em colaboração com outras entidades internacionais. Também a quantidade de informação recolhida e processada pela EMEPC conduziu à necessidade de criar bases de dados e de desenvolver a base de um Sistema Nacional de Informação do Mar (SNIMar).

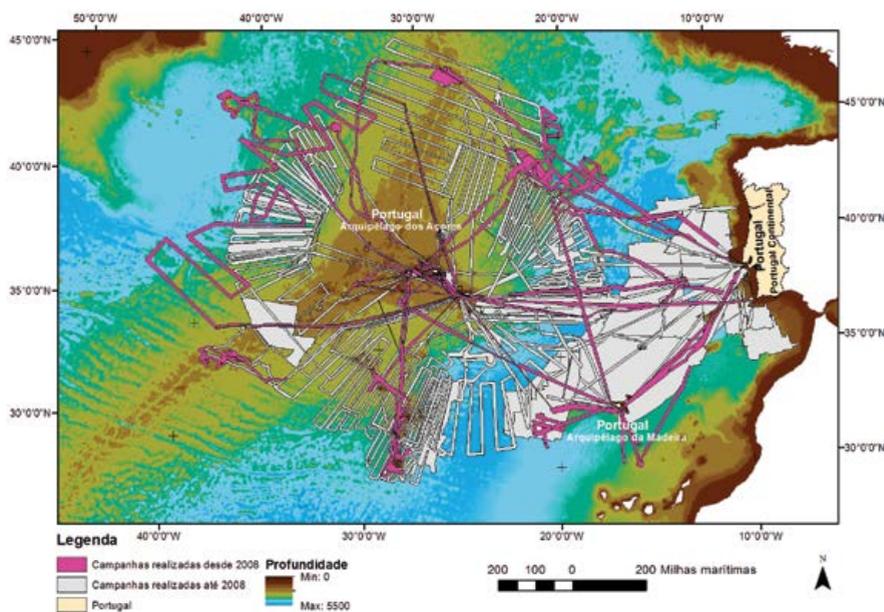


Figura 2 Localização dos percursos das campanhas oceanográficas realizadas pela EMEPC com o objetivo de recolher dados relevantes (hidrografia/geologia/ geofísica) para a Proposta de Extensão da Plataforma Continental de Portugal. A cor de rosa estão representadas as campanhas realizadas desde 2008 e a cinzento as campanhas cujos dados constam da submissão portuguesa.

O trabalho que tem vindo a ser desenvolvido constitui um marco fundamental no conhecimento sobre o mar profundo. A nova dimensão do território que resulta da PEPC encerra um vasto conjunto de oportunidades assentes no conhecimento e na

inovação, as quais continuarão a ser potenciadas através da colaboração interinstitucional, tendo em vista o desenvolvimento de novas atividades económicas ligadas ao mar português.



## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA



TERESA SÁ PEREIRA

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O Projeto de Extensão da Plataforma Continental representa o trabalho conjugado da Engenharia e da Ciência, suportado na tecnologia e na investigação aplicadas aos oceanos.

Na área da Engenharia Geográfica/Hidrográfica, que foi um vetor determinante para o resultado final, destaca-se a realização, com elevada resolução, de levantamentos hidrográficos de cobertura total, a produção de modelos digitais de terreno e a aplicação do conhecimento científico sobre os sistemas de referência globais. Todo este trabalho permite sustentar com detalhe e rigor a proposta.

Os levantamentos iniciados em 2005 fizeram com que Portugal, à data da entrega da proposta, 2009, possuísse a maior área (2 141 000 Km<sup>2</sup>) do Mundo levantada, com

cobertura total, que representa uma capacidade notável.

Pelo direito de soberania sobre os recursos naturais, no solo e no subsolo, que esta proposta reivindica, perspetivando vantagens económicas e científicas para Portugal, pela incorporação, em todo o projeto, de uma vasta componente nos domínios do conhecimento e tecnologias no âmbito da Engenharia Geográfica/Hidrográfica, e pelo grau de excelência da sua elaboração, o Colégio Nacional de Engenharia Geográfica entendeu ser amplamente justificada e merecida a atribuição do Troféu OE | 80 Anos à EMEPC. **e**

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA AGRONÓMICA

### VENCEDOR EMPREENDIMENTO DE FINS MÚLTIPLOS DE ALQUEVA

## O SONHO DE ALQUEVA

#### JOSÉ PEDRO SALEMA

Presidente do Conselho de Administração da EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva, S.A.

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) está a consolidar-se hoje como o principal projeto estruturante do Alentejo. Este conjunto de infraestruturas potencia o desenvolvimento integrado e multissetorial com o destaque para a agricultura de regadio a tal ponto que a região já é considerada o epicentro agrícola nacional.

A estratégia de promoção e captação de investimento tem vindo a alcançar resultados expressivos que, pese embora a “juventude” do Empreendimento, tem já uma elevada taxa de adesão dos agricultores.

Aquilo que muitos não achavam possível é hoje uma realidade de sucesso com a conclusão da primeira grande etapa de infraestruturação e entrada em operação em 2016 dos 120 mil hectares de regadio que foram sonhados inicialmente.



Foto: Paulo Neto

Os impactos do EFMA foram quantificados num estudo liderado pelo Professor Augusto Mateus, tendo esta equipa chegado a valores muito impressionantes.

De acordo com os resultados obtidos, a fase

de construção do EFMA, com investimentos de 2,4 mil M€, terá originado na economia nacional um valor acrescentado bruto (VAB) acumulado superior a 2000 M€ e efeitos de emprego em pico da atividade de cons-





ser refletidas no tarifário do serviço de distribuição da água, contribuindo decisivamente para a competitividade das empresas e projetos.

Parecem, assim, estar reunidas todas as condições para concretizar a expansão da área de regadio – disponibilidade de água, existência de áreas com vocação para o regadio e predisposição para investimento. Por tudo isto, é fundamental garantir as melhores condições de financiamento para o alargamento do perímetro de Alqueva e com esse garantir a sustentabilidade de todo o sistema, a plena utilização das infraestruturas e maximizar a riqueza criada a partir da maior reserva es-

trução na ordem dos 10 mil postos de trabalho, traduzindo-se ainda em receitas fiscais de mais de 690 M€.

O mesmo estudo indica que os 120 mil hectares beneficiados por Alqueva deverão gerar anualmente, quando for atingida a adesão planeada, um aumento no valor bruto da produção (VBP) de 340 M€, um incremento da riqueza criada (VAB) de 254 M€ e mais de 7.500 trabalhadores envolvidos na produção.

Mas hoje é possível projetar um incremento muito substancial da área servida com o correspondente impacto na economia regional e nacional. Isto porque, em resultado das opções culturais com predominância da cultura do olival e aos enormes avanços nas técnicas de regadio, as dotações médias verificadas são cerca de metade das projetadas. Podemos, assim, projetar regar mais 50 mil hectares com o volume concessionado (590 hm<sup>3</sup>), mantendo todas as garantias de abastecimento em períodos de seca.

Estima-se que este cenário de alargamento



da área de intervenção implicará um investimento de cerca de 200 M€ mas terá impactos diretos para o setor agrícola no ano de cruzeiro com acréscimo de 119 M€ no VBP, de 89 M€ no VAB e de 2.630 trabalhadores em volume de mão-de-obra.

Acresce, ainda, que as reduções de custos conquistadas pelo efeito de escala podem

tratégica de água da Europa. O sonho antigo de aproveitamento do grande rio do sul para o benefício agrícola é hoje um moderno empreendimento de fins múltiplos, onde se multiplicam casos de sucesso empresarial e que terá, a médio prazo, uma dimensão e impacto substancialmente superior ao projetado nas últimas duas décadas.

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA



**MIGUEL DE CASTRO NETO**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, sendo sem dúvida uma notável obra de Engenharia em que múltiplas Especiali-

dades se envolveram na sua concretização, possui um significado especial para a Engenharia Agronómica, na medida em que transformou profundamente um vasto território (120.000 ha) no que concerne a atividade agrícola e criou as condições para que ocorresse uma transição de uma agricultura extensiva e, em grande medida, pouco intensiva, para uma agricultura de regadio, tecnologicamente avançada, ambientalmente sustentável e economicamente viável.

Assim, a atribuição, pelo Conselho Nacional

de Colégio, do Troféu OE | 80 Anos na Especialidade de Agronomia ao Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva visa reconhecer a sua relevância para a Engenharia Agronómica nacional, justificada pela sua capacidade de, para além de contribuir para o desenvolvimento económico do setor primário em Portugal, captar investimento e criar emprego com elevada incorporação de conhecimento técnico especializado, isto é, palco privilegiado para a intervenção dos engenheiros agrónomos portugueses. **📍**

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA FLORESTAL

VENCEDOR  
PROJETO “A INVESTIGAÇÃO DO EUCALIPTO”

PREMIADOS  
CEF – CENTRO DE ESTUDOS FLORESTAIS,  
ALTRI E RAIZ – INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO DA FLORESTA E PAPEL

## A INVESTIGAÇÃO DO EUCALIPTO EM PORTUGAL

### MARGARIDA TOMÉ

Professora Catedrática do Instituto Superior de Agronomia, Centro de Estudos Florestais

### LUÍS LEAL

ALTRI

### LEONOR GUEDES

RAIZ – Inst. de Investigação da Floresta e Papel

A *Eucalyptus globulus* é uma árvore nativa do sudeste da Austrália (Tasmânia e Victoria), introduzida em Portugal em meados do século XIX. O rápido crescimento da espécie capturou a atenção dos florestais desde os primeiros anos após a sua introdução, mas foi a empresa Caima Pulp quando, em 1926, passou a utilizar a madeira de eucalipto para a produção de celulose que impulsionou de forma decisiva a procura crescente daquela matéria-prima e, portanto, a expansão do eucalipto no País, particularmente após a década de 1960.

Em 1926 estavam reportados 8.000 ha de eucalipto em Portugal, o primeiro inventário florestal português estimou a área em 150.000 ha (1965/66), enquanto que no último (2010) esta estimativa é de 811.943 ha. Na sequência da experimentação levada a



Foto: Paulo Neto

cabo pelos Serviços Florestais, a investigação do eucalipto em Portugal iniciou-se no final dos anos 60, na então CELBI (atual ALTRI). Os trabalhos foram inicialmente dirigidos para o potencial de crescimento e as características tecnológicas da espécie, focando a silvicultura e o melhoramento genético. Por essa altura, estabeleceram-se as primeiras parcelas permanentes e ensaios de silvicultura (espaçamento entre árvores, monda de varas, fertilização), assim como

ensaios genéticos (comparação de espécies, proveniências e respetivas características tecnológicas para pasta papelreira). Já no final dos anos 70, com a criação do Centro de Estudos Florestais e sua organização em linhas de trabalho estruturadas em torno das questões mais relevantes, incluindo a produtividade, o consumo de água e nutrientes, o solo e a diversidade, os desenvolvimentos científicos em torno do eucalipto tiveram então um assinalável avanço.

Em 1996 foi criado o RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel, reunindo esforços prévios de investigação das empresas Portucel e Soporcel (presentemente The Navigator Company), o qual veio complementar/reforçar algumas áreas de investigação, com relevo para a silvicultura e a tecnologia da produção de pasta. Estas três instituições têm conjugado esforços para alargar o conhecimento sobre o funcionamento do ecossistema eucaliptal, alcançando conhecimentos relevantes na área da fertilidade dos solos e na determinação das necessidades nutricionais das plantações, de modo a estabelecer os protocolos a ser aplicados a cada caso concreto. Os resultados dos vários ensaios

e parcelas permanentes foram considerados no desenvolvimento de modelos de simulação de crescimento, largamente utilizados na gestão do património florestal das empresas e dos proprietários privados e em estudos prospetivos da fileira de nível nacional. Na área da fitossanidade alcançaram-se também resultados muito positivos. O melhoramento genético levou a ganhos de produtividade entre os 25 e os 50% e garantiu melhorias significativas na densidade da madeira e no rendimento em pasta. O material geneticamente melhorado é usado na maioria das plantações industriais administradas pelas empresas de celulose, havendo um esforço para a disponibilização deste material a ou-

tros proprietários não industriais. Atualmente, o País dispõe de mais de 20 mil hectares de floresta clonal.

A análise dos impactos ambientais e socioeconómicos do eucaliptal, tema que desde os anos setenta veio agitar o debate florestal em Portugal, foi assumido pela Academia que desde então procurou encontrar respostas às expectativas da Sociedade.

Pode dizer-se que os resultados da investigação do eucalipto em Portugal, focando diversos temas como a silvicultura, gestão florestal, melhoramento genético, sanidade, impactos ambientais e tecnologia e diversificação dos produtos, tiveram impacto a nível mundial.



## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA FLORESTAL



**ANTÓNIO DE SOUSA MACEDO**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O nosso País possui uma floresta muito diversificada e com elevado potencial, contando na sua constituição três fileiras indus-

triais muito marcantes e de elevada importância do ponto de vista económico, social e ambiental. A fileira mais recente, baseada no eucalipto, representa hoje o ponto máximo que a Engenharia Florestal portuguesa alcançou, sendo uma das referências mundiais do setor.

Ao longo de décadas, um conjunto alargado de engenheiros florestais desenvolveu um trabalho notável de aperfeiçoamento da cultura do eucalipto, com resultados alcançados. Estes trabalhos focalizaram-se, entre

outros, no desenvolvimento de ações de melhoramento genético da espécie, acompanhados dos subsequentes estudos das melhores práticas silvícolas para que se pudesse concretizar o potencial encontrado. O Centro de Estudos Florestais do ISA, o Raiz – Instituto de Investigação da Floresta e Papel e o Grupo Altri representam atualmente a herança de todos os engenheiros florestais que ao longo dos tempos dedicaram as suas competências profissionais à I&D e à Inovação da fileira do eucalipto. 

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA DE MATERIAIS

VENCEDOR  
GRUPO IBEROMOLDES E A SUA ASSOCIADA IBER-OLEFF

# GRUPO IBEROMOLDES E A SUA ASSOCIADA IBER-OLEFF

### JOSÉ VALENTE

Diretor Geral da Iber-Oleff

A Iber-Oleff, uma empresa do Grupo Iberomoldes, posiciona-se entre as melhores empresas europeias na área dos produtos cinemáticos e decorados para interiores no setor automóvel.

Desde 1993, data da sua fundação, tem vindo a introduzir, em média, quatro a cinco inovações por ano nos seus processos produtivos. Na Iber-Oleff, introduzir inovação significa apreender, implementar e garantir, de forma robusta, a qualidade e o desempenho – a performance – dos produtos onde a mesma se aplica, demonstrando o empenho e a qualidade dos nossos recursos humanos e das metodologias que utilizamos.

Naturalmente que não se pode atingir este patamar sem o conhecimento e competências desenvolvidas e consolidadas ao longo de muitos anos. A história e experiência remonta ao início da Iberomoldes, fundada a 15 de setembro de 1975, e ao desenvolvimento estratégico de oferta integrada ao longo dos últimos 40 anos.

Assim, a transformação de materiais de Engenharia surge naturalmente, não só na área dos protótipos, como na complexidade dos moldes e na sofisticação da produção de peças em materiais termoplásticos, tecnologicamente avançados e exigente ao nível do seu processamento. É, pois, com todo



Foto: Paulo Neto

este conhecimento e desenvolvimento endógeno, que permitiu que o Grupo se tivesse desenvolvido, estrategicamente orientado para parcerias diferenciadas e exigentes, que hoje lhe permite atuar no restrito campo dos produtos de Engenharia Cinemática. É neste contexto de desenvolvimento estratégico que, em 1993, surge a parceria luso-alemã Iber-Oleff, S.A.

A Iber-Oleff está entre as poucas empresas europeias que, de forma integrada e "debaixo do mesmo teto", oferece aos seus clientes todos os processos chave: desenvolvimento, industrialização, injeção de termoplásticos, decoração e montagem de

componentes cinemáticos complexos.

A diversidade dos nossos processos de injeção englobam ainda a micro-injeção, injeção-multimaterial, *in-mold assembling*, *in-mold decoration*, sendo alguns destes processos em ambiente *clean-room*.

Na decoração utilizamos linhas de pintura de base aquosa, base solvente, multi-camada, sólida, metalizada e também com cura de UV (ultravioleta), e no pré-tratamento dos materiais utilizamos a ionização, CO<sub>2</sub> e plasma.

Adicionalmente, uma grande diversidade de tecnologias de soldadura de peças em plástico e de decoração (a tampografia, *hot-*



-stamping e gravação laser) são integradas na montagem.

É, portanto, na integração de processos, tecnologias e pessoas que nos diferenciamos e nos permite ser competitivos em produtos altamente diferenciados, que fornecemos a uma elite de construtores de veículos (Volkswagen, Audi, Porsche, Renault, Peugeot, Toyota, Mercedes, BMW e McLaren) e de reputados integradores de painéis de instrumentos e outros produtos interiores

(Bosch, Visteon, Delphi, Rydel, Faurecia, IAC e Continental).

A Iber-Oleff transformou-se num “full service supplier” da indústria automóvel, acreditada e diferenciada pelas OEMs, fornecendo toda a gama de serviços e produtos desde a fase de pré-desenvolvimento, desenvolvimento, protótipos, produção em série e de after sales (peças de substituição após o fim do período de produção em série).

A Iber-Oleff tem vindo a ser reconhecida

como “Fornecedor Preferencial do Grupo Bosch” a nível global desde o ano de 2012. Em 2015, pela primeira vez para uma empresa portuguesa, recebemos o troféu de reconhecimento Global da Delphi, o “Delphi Pinnacle Award”, e em 2016 tivemos a honra de receber um dos mais prestigiados reconhecimentos portugueses, pela Ordem dos Engenheiros, o qual queremos mais uma vez agradecer em nome da Iber-Oleff e de todas a empresas do Grupo Iberomoldes.

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS



**ANTÓNIO DIMAS**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O Colégio Nacional de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros distinguiu, com o Troféu OE | 80 anos, o Grupo IberoMoldes e a sua associada IberOleff, referências no campo da Engenharia a nível

nacional e internacional. Na sua área de atuação – elaboração de moldes para injeção de plásticos e no processamento de matérias plásticas e técnicas de decoração de materiais –, as empresas do grupo englobam uma diversificada base de engenharias, abrangendo os diversos Colégios e áreas de Especialização, tornando-as líderes desde os processos de desenvolvimento de produtos e métodos, até à concretização de soluções industriais inovadoras e produtos que excedem as expectativas do mercado.

Promovem parcerias com instituições universitárias e de investigação e tornaram-se

um exemplo pela capacidade de desenvolvimento e fabrico, no País e além-fronteiras. Especialistas nas áreas de processamento de materiais, tratamentos térmicos e superficiais, injeção e soldadura de plásticos, pintura, revestimentos e outros métodos decorativos, são líderes neste espaço, cumprindo com os exigentes requisitos da indústria automóvel.

A sua afirmação, crescimento e liderança tecnológica ao longo das últimas décadas, foram a base da nomeação para tão prestigioso Troféu, em reconhecimento pelos trabalhos desenvolvidos no campo da Engenharia. 

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA INFORMÁTICA

VENCEDOR  
PRIMAVERA SOFTWARE SOLUTIONS

# INOVAÇÃO CONTÍNUA DISTINGUE SOLUÇÕES EMPRESARIAIS DA PRIMAVERA

### JORGE BATISTA

CO-CEO da Primavera Business  
Software Solutions

Nasceu em 1993 e há vários anos é líder de mercado no setor das tecnologias de gestão empresarial em Portugal, Angola, Moçambique e Cabo Verde. A inovação está no ADN da PRIMAVERA BSS, empresa nacional distinguida no âmbito dos Prémios OE | 80 Anos, na categoria de Engenharia de Software.

Muitas empresas têm a sua génese associada a momentos de rutura tecnológica que se transformam em verdadeiros catalisadores do mercado onde surgem e se implantam. A PRIMAVERA é uma dessas empresas. Fundada em 1993, a PRIMAVERA está intimamente ligada ao lançamento dos primeiros sistemas de gestão empresarial suportados no sistema operativo Windows em Portugal. O Windows era então um ilustre desconhecido, com reduzida implantação a nível nacional e mesmo mundial. Na época, poucos sonhariam que o Windows se viria a transformar na mais bem sucedida plataforma de tecnologia que o Mundo conheceu nos últimos 25 anos. Acreditámos que esse caminho seria incontornável e lançámo-nos,



Foto: Paulo Neto

contra todas as apostas, num percurso solitário que durou mais de quatro anos. Os então líderes de soluções empresariais de gestão em Portugal continuariam a mover-se no mundo do MS-DOS, facto que terá sido, naturalmente, um dos causadores de sucesso da PRIMAVERA. Hoje, mais de 40 mil empresas, em 20 países, dependem diariamente das soluções da PRIMAVERA para suportarem as suas operações e gerir os seus negócios.

Com escritórios em Portugal, Espanha, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Emirados Árabes Unidos, suportada numa rede especializada de 450 parceiros tecnológicos que asseguram um acompanhamento de proximidade junto dos clientes, a PRIMAVERA fornece ao mercado diversas linhas de ERP (Enterprise Resource Planning), além de soluções setoriais para as áreas da Administração Pública, Construção Civil, Indústria, Logística e Distribuição, Manutenção de Ativos, Restauração e Retalho.

Quando olhamos para o percurso de afirmação da PRIMAVERA distinguimos a inovação como o seu principal impulsionador, não deixando contudo de destacar que a mesma tem tido diversos protagonistas internos: a tecnologia, o marketing, o modelo comercial e a gestão do talento. Como empresa de produto, que investe 25% do seu volume de negócios em I&D, é justo salientar que é através da nossa Engenharia que se produzem os principais diferenciadores. O



desenvolvimento de *software*, assegurado por cerca de 90 engenheiros, segue práticas ágeis (SCRUM) e procura implementar arquiteturas modulares, abertas, interoperáveis e capazes de suportar modelos de negócio sofisticados. Todos os produtos da PRIMAVERA têm, obviamente, um propósito funcional, mas são, na essência, produtos tecnológicos que permitem que utilizadores e parceiros de negócio possam facilmente entendê-los e interligá-los a outros sistemas de *software*, procurando desta forma interpretar as necessidades particulares de cada cliente. Nos últimos anos, temos centrado a nossa inovação na construção de sistemas nativos

8

para a *cloud*, sejam aplicações de gestão ou plataformas tecnológicas de suporte à Transformação Digital dos negócios dos clientes. A construção destas novas soluções, que ao cliente são apresentadas como um serviço integrado (infraestrutura tecnológica na *cloud*, aplicações e serviços de gestão) coloca desafios de dimensão e complexidade cuja solução nos remete de novo para os princípios básicos da Engenharia de *software*, tais como arquiteturas modulares, eficiência dos algoritmos, escalabilidade, elasticidade, utilização criteriosa dos recursos (processador, largura de banda, *storage*), aos quais é hoje necessário acrescentar também a inteligência artificial.

É neste contexto de recurso às melhores práticas de Engenharia que esperamos poder continuar a ter um lugar de destaque junto dos mercados onde atuamos.

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA INFORMÁTICA



**RICARDO MACHADO**  
Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O desenvolvimento de produtos do tipo ERP consiste num dos mais exigentes desafios

da indústria de *software* desde há várias décadas. No plano aplicacional, destaca-se a problemática da conceção de processos de negócio desmaterializados capazes de otimizar a eficiência das organizações em domínios de atuação horizontal. Na dimensão tecnológica, salienta-se a complexidade da conceção de estruturas lógicas genéricas capazes de se adaptarem às especificidades de cada organização, gerindo com eficiência a variabilidade funcional e a modularidade. O Conselho Nacional do Colégio de Enge-

nharia Informática decidiu atribuir a distinção “Troféu OE | 80 Anos, na especialidade de Engenharia Informática” à empresa Primavera Business Software Solutions, uma vez que desde a sua fundação iniciou um percurso de desenvolvimento de produtos com aquelas características, avançados em Engenharia e talento exclusivamente nacionais. O seu portefólio de produtos de *software* de gestão constitui, na atualidade, uma referência emblemática da Engenharia portuguesa. ●

# TROFÉUS OE 80 ANOS

## ENGENHARIA DO AMBIENTE

VENCEDOR  
PROJETO WONE – *WATER OPTIMIZATION FOR NETWORK EFFICIENCY*  
PREMIADO  
EPAL

## CASO DO PROJETO “WONE - WATER OPTIMIZATION FOR NETWORK EFFICIENCY”

**JOSÉ MANUEL SARDINHA**

Presidente do Conselho  
de Administração da EPAL

### GÉNESE DO PROJETO

As entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água devem contribuir para um quadro de eficiência e sustentabilidade ambiental, económica e social, melhorando a qualidade de vida dos cidadãos. Nesse sentido, a EPAL definiu o combate às perdas de água como um dos seus principais objetivos estratégicos, lançando um projeto para reduzir a Água Não Faturada na rede de distribuição de Lisboa, tendo conseguido atingir um patamar de eficiência que constitui uma das principais referências mundiais, permitindo ainda que a empresa desenvolvesse tecnologia inovadora como o “WONE® - *Water Optimization for Network Efficiency*”, que já está em utilização por outras entidades gestoras.

### SOLUÇÃO INTEGRADA INOVADORA

A aplicação do sistema WONE na rede de distribuição de Lisboa envolveu a criação



Foto: Paulo Nieto

de 158 Zonas de Monitorização e Controlo, ZMC, e de tecnologia própria, WONE®, para integração automática e monitorização contínua dos dados de caudal e pressão.

Os diversos indicadores de desempenho calculados pelo WONE® permitem identificar as zonas prioritárias para deteção de fugas, nomeadamente através da receção de alarmes sempre que determinada variável atinge níveis pré-definidos. Foram criados diferentes módulos de consulta, disponibi-

lizando ao utilizador informação sobre o desempenho das zonas monitorizadas, destacando-se os relatórios de balanço hídrico e os relatórios de campanhas de deteção de fugas. Os sistemas de monitorização e análise também contribuem para uma melhor gestão da rede, em termos da sua operação e manutenção. A empresa também desenvolveu metodologia para identificação das zonas de intervenção e desenvolvimento dos trabalhos de terreno para validação dos

limites da ZMC; realização de ensaios de macro localização de perdas e de micro localização de fugas recorrendo a técnicas acústicas; identificação de ligações ilegais e, não menos importante, verificação automática da eficiência das intervenções efetuadas na rede.

**BENEFÍCIOS AMBIENTAIS**

A aplicação do WONE® na cidade de Lisboa contribuiu para que a Água Não Faturada baixasse dos 23,5% em 2005, para 8,5% em 2015, colocando a EPAL no grupo de elite das entidades gestoras mais eficientes do Mundo. Estes valores correspondem a uma redução média de perdas de cerca de 1,8 milhões de m³/ano, que se reflete na correspondente redução dos volumes de água captados nas origens de água superficiais e subterrâneas da EPAL, contribuindo assim para a sustentabilidade ambiental das mesmas. Associada a estes ganhos, obtém-se uma redução anual do consumo energético (ne-

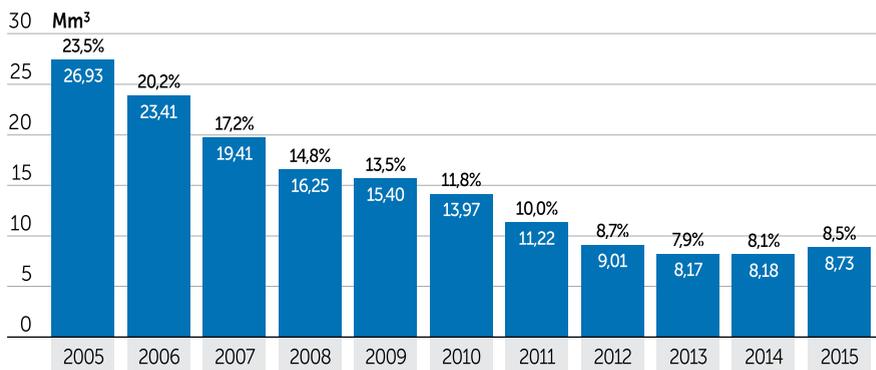


Figura 1 Água Não Faturada na rede de distribuição da EPAL no período 2005-2015

cessário para captar, tratar e elevar a água), emissões de CO<sub>2</sub> e do consumo de reagentes da ordem de, respetivamente, 10 milhões de kWh, 3,4 ton e 1.100 ton. Os benefícios económico-financeiros e ambientais obtidos com o WONE extravasam

já as fronteiras da EPAL, tendo este sistema sido implementado em mais de uma dezena de entidades gestoras (algumas das quais situadas em zonas onde, em período de estiagem, se verifica escassez de água nas origens) e em diversas entidades particulares. Sendo já uma referência no setor da água, o WONE® contribui, indubitavelmente, para o desenvolvimento e afirmação da Engenharia do Ambiente em Portugal.



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE



**ANTÓNIO ALBUQUERQUE**

Presidente do Conselho Nacional de Colégio

O sistema WONE® (Water Optimization for NetWork Efficiency), da EPAL, foi distinguido com o Troféu OE | 80 Anos, pela Ordem dos Engenheiros Considerado como um projeto de Enge-

nharia de grande relevo pelo valor que veio acrescentar à Engenharia nacional, o WONE® foi distinguido com o Troféu OE | 80 Anos, da Ordem dos Engenheiros. O prémio atribuído visa distinguir projetos ou obras de Engenharia do Ambiente que se tenham destacado nos últimos 80 anos, tendo sido entregue na cerimónia de Gala de Entrega de Prémios, que decorreu no dia 26 de novembro, dia em que se assinalam as comemorações dos 80 anos, no Convento do Beato em Lisboa.

Atendendo ao reconhecido mérito e valor que tem acrescentado à Engenharia nacional, a EPAL foi uma das entidades galar-

doadas com o Troféu OE | 80 anos. O WONE® é um sistema de gestão e de eficiência na redução de perdas de água desenvolvido pela EPAL. A sua implementação permitiu reduzir os níveis de perdas de água na Rede de Distribuição de Lisboa para valores inferiores a 10% a partir do ano de 2012, posicionando a EPAL no grupo de elite das entidades gestoras mais eficientes a nível mundial. Este sistema revolucionário de anti-desperdício de água já está disponível para utilização por todas as entidades gestoras que pretendam também aumentar a eficiência das suas redes, reduzindo as perdas de água nos sistemas de abastecimento. **e**



## Diana Espinosa Bula

Engenheira Civil, Especialista em Saneamento Ambiental, Mestre em Direito dos Recursos Naturais

Presidente da Sociedade Colombiana de Engenheiros

# “NA FASE DE PÓS-CONFLITO, A ENGENHARIA SERÁ PROTAGONISTA NA CONSOLIDAÇÃO DOS ACORDOS DE PAZ NA COLÔMBIA”

Diana Espinosa Bula, Presidente da Sociedade Colombiana de Engenheiros, foi distinguida com a Medalha de Ouro da Ordem dos Engenheiros, em reconhecimento pelo seu contributo para o estreitamento das relações associativas e de cooperação entre ambas as Associações Profissionais, tornando-se, assim, a primeira personalidade estrangeira a ser agraciada com a mais alta distinção da Ordem. Em final de mandato, a Presidente da Sociedade Colombiana de Engenheiros fala à “INGENIUM” sobre as suas motivações e ambições pessoais e profissionais, sobre o trabalho desenvolvido em prol da Engenharia e sobre as relações com Portugal, que, nas suas palavras, estão “para durar”. Diana Espinosa Bula sublinha, igualmente, que a Engenharia é um instrumento fundamental para o desenvolvimento e consolidação da paz no seu País.

Por **Marta Parrado** e **Nuno Miguel Tomás**

Fotos **SCI**

Tradução **Instituto Espanhol**

### **Que significado atribui ao facto de ter sido distinguida com a Medalha de Ouro da Ordem dos Engenheiros (OE) de Portugal?**

Esta medalha tem para mim um grande significado, tanto a nível pessoal como profissional, pois traduz o reconhecimento do esforço conjunto empreendido entre a OE de Portugal e a Sociedade Colombiana de Engenheiros [SCI – Sociedad Colombiana de Ingenieros]. É uma honra ser a primeira profissional estrangeira a recebê-la e esta distinção incentiva-nos a prosseguir esta parceria entre a Engenharia portuguesa e a Engenharia colombiana, constituindo uma motivação para continuarmos a trabalhar em prol dos profissionais de Engenharia com transparência, mantendo o nosso compromisso com o desenvolvimento económico e com um profundo amor pelo trabalho da nossa Associação.

Estamos convencidos da sua importância, para continuarmos a elaborar, com o empenho de todos os engenheiros, uma agenda permanente que permita fortalecer a mobilidade entre profissionais dos nossos países e reforçar a relação internacional, tendo em vista a dignificação do nosso exercício profissional.

### **Como poderá esta distinção contribuir para o aprofundamento das relações entre a Engenharia portuguesa e a Engenharia colombiana?**

Este reconhecimento representa o carinho e o respeito da Engenharia portuguesa para com a nossa agremiação na Colômbia e permitirá consolidar as nossas relações, o que se traduzirá, sem dúvida, no seio destas economias globalizadas, numa maior cooperação bilateral entre Portugal e a Colômbia. Estamos conscientes de que devemos olhar para o exemplo de países que têm larga experiência em Engenharia, bem como infraestruturas que permitem aprender, da forma correta, como construir com eficiência e eficácia esse desenvolvimento almejado.

### **Continua em vigor um protocolo de cooperação firmado em 2012 entre a OE e a SCI e que prevê o reconhecimento mútuo dos engenheiros inscritos em ambas as Associações. Chegaram à SCI muitos pedidos de inscrição de engenheiros portugueses?**

Em números redondos, chegaram mais de 40 pedidos, aos quais foi dado andamento, e aguardaremos que os mesmos comecem a exercer.



**DE FACTO, FOMOS NÓS QUE ABRIMOS O DEBATE SOBRE A VONTADE POLÍTICA QUE O ESTADO DEVE TER NA LUTA CONTRA A CORRUPÇÃO**

### **Como decorreu a sua integração em equipas/empresas colombianas? Conhece algum exemplo?**

A Colômbia afirmou o seu propósito de se integrar no Mundo há vários anos, acolhendo as empresas de capital estrangeiro através da criação de condições favoráveis para os investidores de todos os setores, sobretudo no setor das infraestruturas. Claramente, a integração entre equipas não tem sido fácil, por um aspeto em particular que está relacionado com o idioma em países que não são hispanófonos, mas este obstáculo vai-se ultrapassando com o tempo. Esta é uma vantagem entre os profissionais dos nossos países. Além disso, do ponto de vista cultural, aprende-se todos os dias relativamente a outros aspetos, como o planeamento, a pontualidade e os modelos administrativos estrangeiros, e nesses aspetos a Colômbia tem evoluído.

### **Da experiência internacional que possui e do contacto permanente que mantém com profissionais de diferentes origens, o modo de fazer Engenharia na Colômbia e em Portugal é substancialmente diferente? Há formas distintas de abordar os projetos? De procurar as soluções? As questões culturais interferem? Quais as características que distinguiria de um e de outro povo?**

Tendo em conta que a abertura económica se deu desde 1991, há menos de 30 anos, trata-se de um facto relativamente recente, que faz com que, aos poucos, o País e a sua mão-de-obra se vão adaptando aos modelos de integração de negócios com empresas estrangeiras. O País tem melhorado muito neste aspeto. Várias das multinacionais importaram ou deixaram marcas com os seus modelos administrativos. No capítulo das formalidades administrativas é que se verificam grandes diferenças entre a Europa e a América Latina: os tempos de entrega de licenças, obstáculos à construção

de grandes projetos, com processos como as consultas prévias às comunidades indígenas e afrodescendentes, ou a aquisição de propriedades situadas nas áreas onde se executam os projetos.

### **A Colômbia viveu várias décadas num clima de tensão, de conflito interno, que travou as possibilidades de desenvolvimento do país. Chegada a paz, uma das prioridades do Governo é a infraestruturização do território. A SCI foi chamada a participar neste processo? Os engenheiros foram mobilizados?**

A SCI está empenhada e comprometida em todos os temas da agenda nacional onde a Engenharia desempenha algum papel. De facto, fomos nós que abrimos o debate sobre a vontade política que o Estado deve ter na luta contra a corrupção. Não somos alheios ao desejo de alcançar a paz, o qual partilhamos com todos os colombianos, e sabemos que a Engenharia, nos tempos que se seguem ao conflito, será protagonista na consolidação destes acordos.

### **Que projetos prioritários estão em curso ou cuja implementação está prevista? Qual o valor global destes investimentos públicos?**

O País está a liderar um grande investimento em infraestruturas. Estão a decorrer projetos para a modernização dos aeroportos nas cidades intermédias, que correspondem às capitais dos departamentos do País.

De igual forma, há avanços no melhoramento e construção de estradas que ligam o centro [produtivo] da Colômbia aos portos da zona norte e ocidental, onde se encontram as saídas para as Caraíbas e para o Pacífico. Adicionalmente, a ligação destas estradas de quarta geração com as diferentes regiões permite interligar e integrar o território nacional.

O programa de vias de comunicação de terceira e quarta geração através de PPP [parcerias público-privadas] e contratos de concessão permitirão melhorar a logística e o transporte de carga e reduzir os tempos de viagem, tendo em vista o aumento da competitividade.

Em Bogotá, a nossa capital, a construção da primeira linha do Metro da cidade será um dos projetos mais importantes do País nos próximos anos. Adicionalmente realizam-se investimentos em estabelecimentos de ensino, hospitalares e prisionais, com um valor superior a 60 bilhões de pesos colombianos.



**A COLÔMBIA  
TEM EXCELENTE RELACIONAMENTO  
COM PORTUGAL, MAS ALÉM**

**DISSO TEMOS A GARANTIA DE BOA  
ENGENHARIA E DE PROFISSIONAIS  
EMPENHADOS E CARISMÁTICOS**

**O setor privado, as empresas, estão a responder a esta demanda? Existe capacidade interna de resposta?**

A SCI tem convidado o Estado colombiano, de forma persistente, a promover as PPP, entendendo que estas constituem o caminho mediante o qual as empresas podem contribuir para o crescimento das infraestruturas de que o País tanto precisa. Existem já alguns exemplos de sucesso deste modelo, embora ainda insuficientes, atendendo às potencialidades das empresas privadas para participarem nos grandes projetos do País, mas verifica-se, sem dúvida, uma grande participação da Engenharia estrangeira.

**A Colômbia está receptiva à intervenção de empresas e de profissionais estrangeiros de Engenharia, nomeadamente de Portugal?**

Claro que sim. A Colômbia tem excelentes relações com Portugal, mas além disso temos a garantia de boa Engenharia e de profissionais empenhados e carismáticos, que garantem melhores relações entre os profissionais, gerando a confiança que é fundamental para o sucesso das relações comerciais e empresariais.

O desenvolvimento das infraestruturas em Portugal inspira-nos e ensina-nos sobre os grandes modelos de Engenharia que podemos implementar. Os profissionais de Engenharia portugueses são bem-vindos no nosso País, pois podem contribuir, com a sua experiência, para os projetos de infraestruturas que estamos a desenvolver.

**Que Especialidades de Engenharia são atualmente mais imperiosas ou necessárias?**

Sobretudo comunicações, sistemas e especialistas em construção de túneis, viadutos e eletromecânica.

**A internacionalização da força produtiva é uma realidade global. Como analisa o tema da internacionalização da Engenharia? Identifica os benefícios associados a esta mobilidade, tanto para os países de origem, como para os países de destino?**

Trata-se da nova realidade inegável, para a qual o Mundo está a avançar. As economias



não podem abrir mão desta globalização, que nos convida a participar em tarefas de colaboração e cooperação entre os países. A mobilidade laboral é um palco do presente e do futuro e, nesse sentido, a Colômbia estabeleceu acordos tarifários e de cooperação com as mais importantes economias do Mundo. A União Europeia, de



**A MOBILIDADE LABORAL É UM PALCO DO PRESENTE E DO FUTURO E, NESSE SENTIDO, A COLÔMBIA ESTABELECEU ACORDOS TARIFÁRIOS E DE COOPERAÇÃO COM AS MAIS IMPORTANTES ECONOMIAS DO MUNDO**

facto, à qual pertence Portugal, não constituiu exceção, e atualmente é um dos nossos principais parceiros comerciais.

**A Colômbia é considerada uma das maiores potências emergentes da América Latina, um dos países da Aliança Atlântica com taxas de crescimento mais elevadas, apesar dos efeitos da diminuição dos preços do petróleo e da inevitável recessão económica a que deu origem. Como se afirmou esta imagem internacional da Colômbia?**

Não ficámos imunes às variáveis internacionais, como a desaceleração das maiores economias ou a queda do preço do petróleo, mas isso não nos impediu de manter certos elementos fundamentais que fazem da Colômbia um país atrativo em matéria de investimento.

**Apesar das mudanças ocorridas nos últimos anos, em termos de perfil profissional, como**

**mulher, como é dirigir uma organização que representa uma profissão fortemente masculinizada?**

Conseguir ser a primeira mulher, em 126 anos, a chegar à presidência de uma instituição como a nossa é uma enorme honra que os meus colegas me proporcionaram, mas corresponde a um reconhecimento de um trabalho e de uma preparação prévia para o conseguir.

Na Colômbia, as mulheres têm conseguido ultrapassar vários patamares, mas a Engenharia Civil e a Eletromecânica, sobretudo, são duas áreas onde a presença das mulheres é mínima. A questão do género não pode ter incidência ou influenciar diferenças quando se trata de desenvolver ou exercer o conhecimento adquirido, e a nossa profissão tem uma elevada componente social, pois permite, com o nosso contributo, melhorar a qualidade de vida da Humanidade.

**Termina em 2017 o seu segundo mandato como Presidente da SCI. Que marca vai deixar?**

A verdade é que a minha saída me vai deixar saudades, porque tive a oportunidade de me relacionar diretamente com engenheiros de todas as áreas da Engenharia e em todos os recantos do País, pois o nosso lema era

precisamente integrar todos os engenheiros e procurar exercer uma Engenharia sustentável. Mas saio com a consciência tranquila do dever cumprido e o compromisso de apoiar o meu sucessor, para contribuir para o engrandecimento da nossa profissão e do nosso País. Ser Presidente da SCI foi uma experiência maravilhosa e tenho a certeza de que a nossa relação profissional com Portugal está para durar.

**Um dos temas recorrentes nas suas intervenções é a transparência nos concursos, nomeadamente públicos, nos processos, no exercício profissional. Poderá dizer-se que esta questão da transparência é uma das bandeiras dos seus mandatos?**

Estamos convencidos de que o sucesso de um país é tornar eficientes os processos, cuidar dos recursos e respeitar e valorizar as instituições e isso só se consegue com transparência e ética no exercício profissional. **E**



## Soluções Ordenado

# ONDE É QUE EU TENHO O MEU ORDENADO?

Na Caixa, com certeza. Ao receber o ordenado na Caixa, acede a benefícios e descontos que facilitam a gestão do orçamento familiar.

- Possibilidade de antecipar até 100% do ordenado, sem juros para uma utilização até 250€ durante 4 dias (**TAEG 16,5%**)<sup>(1)</sup>.
- Isenção da comissão de manutenção da conta à ordem onde recebe o ordenado<sup>(2)</sup>.
- Descontos na eletricidade e no gás natural, em novos contratos celebrados com a Galp Energia<sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Caixaordenado com **TAEG 16,5%**, para uma utilização de crédito de 1.500€ pelo prazo de 3 meses à TAN de 14,80%. Contratado separadamente. Não são cobrados juros até 0,55€ o que corresponde a uma utilização de crédito sem juros até 250€, durante 4 dias.

<sup>(2)</sup> Contas com domiciliação de ordenado, reforma, pensão, subsídio de desemprego ou rendimento social, de periodicidade mensal.

<sup>(3)</sup> Consulte em [cgd.pt](http://cgd.pt) as condições da campanha. Para aderir ou efetuar uma simulação contacte a Galp ([galpon.CGD@galpenergia.com](mailto:galpon.CGD@galpenergia.com) ou a linha 808 500 111, dias úteis, das 9h às 21h).



**A CAIXA. COM CERTEZA.**

[www.cgd.pt](http://www.cgd.pt) | 707 24 24 24 | 24h todos os dias do ano | Informe-se na Caixa.



## Luís Mira Amaral

Engenheiro Eletrotécnico | Administrador da SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação |  
Chairman da Busy Angels, S.A. | Presidente dos Conselhos da Indústria e Energia da CIP

# “HÁ ASSUNTOS SÉRIOS E ASSUNTOS IMPORTANTES. A ENGENHARIA DEDICA-SE AOS ASSUNTOS SÉRIOS E OS *MEDIA* AOS IMPORTANTES”

Engenheiro, Economista, Gestor, Político. Luís Mira Amaral analisa Portugal nas suas diferentes dimensões, colocando nesse escrutínio a experiência que acumula em todas estas áreas. Identifica uma dessincronização entre os interesses da Engenharia e os mediáticos, entre as carências do País e as políticas públicas, entre as qualificações dos jovens engenheiros e os níveis salariais praticados dentro de portas.

Demonstra-se muito céptico quanto ao rumo adotado pelo presente Governo e teme que dificuldades graves estejam a caminho. Para a formação em Engenharia oferecida por Portugal reserva um lugar de excelência.

Luís Mira Amaral recebeu, durante as comemorações dos 80 anos da Ordem dos Engenheiros, o mais alto galardão desta Associação Profissional, a sua Medalha de Ouro.

Por **Marta Parrado**

Fotos **Miguel Quesada**

## O que representa para si a atribuição da Medalha de Ouro da Ordem dos Engenheiros?

Devo dizer que não estava à espera. Fiquei muito honrado por esta distinção, que relaciono basicamente à minha ligação constante à Ordem dos Engenheiros (OE) desde que me formei no IST e àquilo que tenho tentado fazer ao serviço do País, ligado à Engenharia, à Economia e à Gestão. Acho que a OE é uma das Ordens com maior credibilidade, pela sua isenção, pelo seu rigor e pela sua competência no tratamento dos grandes temas nacionais. Por isso é uma Ordem que deve ser prestigiante para quem dela faz parte. Considero ter sido um dia marcante da minha vida profissional.

## 80 anos é uma idade considerável. Como qualifica os contributos que a OE tem prestado à Engenharia e aos seus Membros durante este período?

A OE tem tido uma atividade muito valiosa na defesa da profissão, do estatuto do Engenheiro, mas como associação profissional, não como associação sindical. Por outro lado, tem tomado posições claras sobre muitos assuntos da vida portuguesa e, portanto, tem sido muito útil à Sociedade. Neste momento tem um problema complicado, que não é da OE, mas da Sociedade. Eu aprendi na política que há assuntos sérios e há assuntos importantes. Os importantes são aqueles que dão primeiras páginas de jornais, os assuntos sérios não. Portanto, do ponto de vista mediático, a OE tem aqui um problema, pois trata de assuntos sérios mas que não são importantes para a classe política. Tudo isto é agravado com a degradação que temos tido na classe política portuguesa.

## Transversal a todos os partidos?

A todos. No meu tempo de Governo, a qualidade dos políticos era muito superior há de hoje. No antigo regime, como não era uma democracia, havia alguma escolha pelo mérito. Era discutível, admito, mas havia a valorização da meritocracia, havia um escol que geria a Administração Pública. E veja-se o Conselho Superior das Obras Públicas, as direções gerais técnicas, tinham sempre grandes engenheiros à frente. Quando veio o 25 de abril e a democracia, nos primeiros tempos ainda tivemos, quer no Parlamento,

quer no Governo, pessoas de alta qualidade intelectual e profissional das várias profissões, porque houve uma luta ideológico-política para construir um novo regime. A meu ver fizeram-se grandes asneiras do ponto de vista económico, mas por razões ideológicas. Mas foi um escol, da direita à esquerda, que esteve na política. Depois, considero que os Governos do Prof. Cavaco Silva e o primeiro do Eng. Guterres foram os últimos que conseguiram escolher das elites portuguesas aqueles que vinham para o Governo. A partir daí começou a ser uma degradação completa da classe política. O que eu sinto é que quem vai para o Governo são os "rapazes das jotas", sem formação adequada. Pessoas muitas vezes sem formação superior ou com formação altamente deficiente que fazem uma carreira política oportunista sem nunca terem feito uma carreira profissional. Se eu mandasse alguma coisa neste País já tinha acabado com as "jotas partidárias", e são todas iguais, quer do PSD, quer do PS.

## E qual é a tendência? Crê que é possível que Portugal volte a atrair os mais capazes para a causa pública?

Não vejo que a tendência seja de melhoria, até por uma razão muito simples: se uma pessoa estiver bem situada na vida, tiver um bom emprego, tiver uma profissão com uma remuneração razoável, acha que quer ir para a política? Quem vai para a política fica com muito menos dinheiro para sustentar a família, é sujeita ao vexame na comunicação social e os filhos sofrem com isto. Portanto, perceba que é preciso não ter grande bom senso para que, tendo uma boa posição na vida, aceitar um cargo político, normalmente muito mal remunerado.

## Essa falta de qualidade que refere afeta o diálogo necessário entre as organizações, nomeadamente de perfil técnico, como é o caso da OE, e o Governo.

Claro que afeta. Esta classe política dá muito pouca importância ao papel da Engenharia.

## Mas porque não o percebe?

Exatamente, porque não o percebe. E é chocante vermos em lugares de chefia de direções gerais ou institutos públicos, que são lugares técnicos, normalmente ocupados por engenheiros, serem-no por pessoas de outras formações, nomeadamente daquelas a que eu, por brincadeira, chamo de "ciências ocultas". E cito esta designação, "ciên-



**NÃO É NECESSÁRIO QUE O MINISTRO OU O SECRETÁRIO DE ESTADO SEJAM ENGENHEIROS, MAS CONVÉM QUE NA CADEIA HIERÁRQUICA EXISTA ALGUÉM QUE PERCEBA DO ASSUNTO**

cias ocultas", porque é mesmo isto, não percebem nada do que estão a tratar e é chocante, nós engenheiros, irmos discutir os assuntos com elas e não perceberem nada do que está a ser tratado.

E depois, há ministérios em que sucede uma coisa a que eu chamo "integração vertical da incompetência", sabe porquê? Porque o ministro não é Engenheiro, não percebe nada do assunto, o secretário de Estado também não é, o diretor geral também não é. Ou seja, em ministérios que tratam de temas técnicos, não há técnicos. Não é necessário que o ministro ou o secretário de Estado sejam engenheiros, mas convém que na cadeia hierárquica exista alguém que perceba do assunto. Portanto, nesta sociedade mediática o que importa são os assuntos importantes mas não os sérios e, depois, cada vez mais os engenheiros têm sido arredados das posições que deveriam ocupar pela sua competência profissional e, portanto, têm sido esquecidos nas funções de responsabilidade do setor público e da Administração Pública.

## Há muitos temas para os quais a OE tem, publicamente, chamado a atenção.

Bem sei. Dou-lhe um exemplo recente que me choca profundamente. O Governo anterior sacou da cartola, sem ninguém perceber como, sem nenhum estudo de avaliação económico-financeira, sem nenhuma estratégia logística para o País, um terminal de contentores no Barreiro. O Governo podia ao menos ter utilizado o manual da OE. O anterior Bastonário escreveu e reescreveu sobre o assunto, ninguém lhe ligou nenhuma. E vejo agora, surpreendido, que este terminal parece que tem pernas para andar. E não foi feito estudo nenhum. Uma coisa que é fácil de explicar naquele terminal é que a receita vai ser do privado e o custo da dragagem vai ser do contribuinte. Portanto, é uma parceria público-privada em que o privado fica com a receita e o Estado com os custos.

## E como pode a OE intervir?

A Ordem, como instrumento muito útil da sociedade portuguesa é vítima destas tendências negativas. E a própria Sociedade sofre

as consequências, porque uma Ordem que pode e deve pronunciar-se com a neutralidade política que sempre teve, mas com a respetiva competência, não é ouvida. E depois há outra coisa para a qual chamo a atenção que são os Estatutos. Isto mostra a insensibilidade e como esta classe política anda noutra mundo e não percebe nada da evolução tecnológica e nem de Engenharia. Como é que uma Lei da Assembleia da República legitima um conjunto de Especialidades e de Especializações na Ordem? Nós, no mundo dinâmico de hoje, em que as tecnologias estão sempre a evoluir, temos que ir ajustando as Especialidades de Engenharia ao longo do tempo. Isso demonstra a incompetência da classe política quando, por lei, legitima isto. O que faria sentido é que fosse a Assembleia de Representantes, como órgão último representativo da OE, ter a incumbência de poder criar, fechar, ajustar. E isto deveria estar nos Estatutos. É mais um exemplo de como na classe política portuguesa que infelizmente nos governa não há a mínima sensibilidade para assuntos sérios, mas que não são importantes.

#### **Mas o que pode a OE fazer para ultrapassar estas questões?**

Desde logo, pode tentar atrair mais gente jovem. Os mais jovens, que não necessitam de assinar projetos, não estão inscritos na OE. Temos que conseguir atrair os colegas, pois só assim poderá rejuvenescer e tornar nossos aliados um conjunto de pessoas na casa dos 40 anos, que estão a chegar a níveis de decisão, e que nos podem ajudar nestas causas. Isto liga-se também à questão do Estatuto. Não temos um Colégio para Engenharia e Gestão Industrial, nem para a Aeronáutica ou para as Bioengenharias. Relativamente a alguns cursos novos, era do mais elementar bom senso a Assembleia de Representantes reunir-se e criar Colégios que os integrassem, que os enquadrassem devidamente. Os Estatutos, feitos de forma desastrosa, rigidificaram, num poleiro da Assembleia da República, uma coisa que é evolutiva, como é a Tecnologia e a Engenharia.

#### **A Engenharia e Gestão Industrial foi um dos cursos que no último concurso de acesso ao ensino superior registou notas mais altas em todo o País. É uma área de futuro?**

Muitos jovens perceberam que os cursos de Engenharia e Gestão Industrial são muito úteis para esta fase da sociedade portuguesa,



#### **ANDO CÁ HÁ SUFICIENTES ANOS E SEI O SUFICIENTE DE ECONOMIA PARA**

#### **LHE DIZER QUE NÃO ESTAMOS LIVRES DE UM SEGUNDO RESGATE**

porque a maior parte das empresas não tem uma alta componente tecnológica, embora tenhamos casos fabulosos, logo não precisa de engenheiros altamente especializados em cada uma das áreas, mas de gestores com formação técnica de Engenharia. Estes jovens saem com a formação que os engenheiros têm ao nível das físicas, matemáticas e tecnologias, e também sabem tanto ou mais do que os que vêm das faculdades de Economia e de Gestão nas cadeiras essenciais desses cursos. E aqui também lhe devo dizer, se eu mandasse alguma coisa no Mundo, acabava com os cursos de Gestão das escolas de Economia e Gestão. Todos tinham que fazer um primeiro ciclo de Engenharia e Gestão Industrial.

#### **Uma revista semanal escrevia há poucos dias que “este País é para engenheiros”, numa alusão clara à elevada procura de engenheiros portugueses por empresas estrangeiras. Como comenta?**

É verdade. Temos excelentes escolas de Engenharia, tão boas como as melhores a nível mundial, e os outros países já perceberam que os jovens aí formados têm altas qualificações e competências para se baterem com o que há de melhor a nível mundial. Quando se fala nos jovens que saem de Portugal para esses países, nalguns cursos de Engenharia, não é porque não tenham oportunidades em Portugal, é porque lá fora pagam mais.

#### **No futuro, Portugal terá condições para atraí-los? O que vaticina?**

Infelizmente tem tido poucas. E confesso que não estou nada otimista. Transvasando o plano puramente técnico, devo dizer que estamos num triângulo vicioso altamente preocupante: para um país quase estagnado economicamente, crescer 1% não é nada; temos a dívida pública e privada extremamente elevadas, quase insustentáveis; e vivemos um retrocesso nas tímidas reformas estruturais que o Governo anterior tinha feito. Portanto, este triângulo é preocupante.

#### **A que se adiciona um contexto político-económico europeu e mundial algo adverso.**

Já lá vamos. Quando se vê a dívida pública

a dez anos ser colocada a 4,2% e parece que ninguém está preocupado... deviam todos estar preocupados porque isto é um sinal de que vem aí borrasca e de que vamos ter dificuldades. Temos aqui uma situação interna altamente preocupante. Em termos superficiais parece que está tudo bem, mas não está. Os juros da dívida já são um sinal de grande alarme, que deveria a todos preocupar. Uma economia praticamente estagnada, que não aumenta a receita fiscal, e em que o Governo todos os dias toma medidas para aumentar a despesa pública e depois diz que o défice diminui, há aqui um milagre que eu não percebo. Isto para dizer que o País tinha um grande potencial nos engenheiros, mas as condições políticas e económicas envolventes deixam-me altamente preocupado. Ando cá há suficientes anos e sei o suficiente de economia para lhe dizer que não estamos livres de um segundo resgate. Não sei para quando, mas, a verificar-se, acho que já não vamos ter uma Troika porque a União Europeia já não nos vai apoiar. Iremos ter um FMI sozinho em cena. E porquê? Porque mais uma vez não estamos a ter juízo, nós não aprendemos as lições de 2011, estamos a esquecer isso alegremente e a embarcar de novo.

#### **Se estivesse agora no Governo o que faria? E aqui apelo à sua experiência política, técnica, de economista e gestor.**

Continuaria com as reformas estruturais que começaram no Governo anterior, reforçando a credibilidade nos mercados externos; tínhamos que fazer um corte estrutural da despesa pública, que não foi feito, e nem este Governo quer ouvir falar nisso. E só com o corte estrutural da despesa pública é que é possível reduzir os impostos. E a redução dos impostos é vital para atrair investimento direto estrangeiro. Nós somos um País de economia de mercado, capitalista, mas quase sem capital. Logo, precisamos de investimento direto estrangeiro como de pão para a boca.

#### **E não estamos a conseguir atraí-lo? Há notícias de situações positivas aqui e ali.**

Pouco. Eu defendo que deveríamos aproveitar as boas empresas estrangeiras que cá estão – algumas fui eu que trouxe –, como a Autoeuropa, a Bosch, a Continental ou a Siemens, nomeadamente as alemãs, para tentar vender ao Mundo que afinal temos empresas estrangeiras de sucesso em Portugal. Isto é

fundamental para atrair novas empresas. Para este País, que está altamente endividado, a receita é muito simples: fazer tudo para criar confiança no País e atrair capital, o que passa pela continuação das reformas estruturais que timidamente foram começadas no anterior Governo, baixar a carga fiscal, reduzir a burocracia, simplificar os custos de contexto, e nada disto está a ser feito. Não é unicamente culpa do Governo, que, devo dizer, nalgumas pastas até tem ministros melhores do que o Governo PSD/CDS, só que a base parlamentar é que, a meu ver, não lhe dá grande margem de manobra.

**Que Especialidades de Engenharia poderão ser mais úteis à recuperação? E em que setores de atividade deveria o País apostar?**

Todos os engenheiros informáticos e de computadores, das tecnologias de informação e comunicação que o País produzir não serão demais. As Biotecnologias e a Engenharia Biomédica são áreas portadoras de futuro em que temos de apostar. Em aeronáutica/aeroespacial todos têm colocação. Os engenheiros mecânicos e eletrotécnicos também têm procura, embora menos. Materiais é outra área importante. Há um caso curioso, que é Engenharia Civil. Os cursos ficaram quase desertos porque não havia obras, mas agora está a retomar um pouco a necessidade de engenheiros civis por causa do problema de reabilitação.

**Essas Especialidades estão ligadas aos setores em que Portugal pode crescer?**

Estão. Hoje em dia está a tentar desenvolver-se em Portugal um *cluster* aeronáutico, com a Embraer, como eu consegui com o *cluster* automóvel com a Autoeuropa. Começa a haver empresas de componentes de aeronáutica que precisam de engenheiros aeronáuticos, não só na parte mecânica, mas também na parte aviónica, e, portanto, está a haver alta colocação para esses profissionais mesmo em Portugal, porque, de facto, é um setor que está em expansão. São as áreas fundamentais. E devo dizer, com grande gosto, que não se trata só das instituições clássicas do ensino, o Técnico e a FEUP. Aveiro e a Universidade do Minho também estão a dar um excelente contributo nestas áreas que são fundamentais ao País. Depois, em termos de setores, desde logo os tradicionais. Veja-se o sucesso do calçado, do têxtil e do vestuário. Esse é um setor em clara expansão. Outro setor tradi-



**O QUADRO É POSITIVO, MAS ESTÁ A SER ASSOMBRADO PELA POLÍTICA, PELO ALTO ENDIVIDAMENTO DO PAÍS E PELA SUA MÁ IMAGEM NO EXTERIOR**

cional é o mobiliário, que conseguiu incorporar *design*, está a fazer móveis de excelente qualidade e a exportar muito bem. Os moldes, a metalomecânica, a agricultura e a agroindústria, que estão a ter uma enorme expansão em Portugal. E mesmo sendo setores que não exportam muito numa primeira fase, contribuem para a diminuição das importações, pelo que contribuem positivamente para a balança.

**O quadro que traçou permitir-nos-ia antever um futuro brilhante para o País...**

O quadro é positivo, mas está a ser assombrado pela política, pelo alto endividamento do País e pela sua má imagem no exterior. Ainda somos encarados como um País produtor de bens de consumo corrente de baixa qualidade e de baixo preço e não de produtos de alta intensidade tecnológica. E nós temos excelentes produtos, mas para o cliente o que interessa é a qualidade percebida e não a qualidade intrínseca dos produtos. Isso explica porque é que nós entrávamos facilmente em Angola, porque conheciam as nossas marcas, logo a qualidade percebida pelos clientes estava alinhada com a qualidade intrínseca. Ora isso não se passa nos EUA, por exemplo. E quando nos jornais, disponíveis nos aviões onde os executivos viajam, vemos títulos como "Portugal está de pantanas", "Portugal está à beira da falência", ora isto

não ajuda. O nosso clima, a qualidade de vida, o facto de sermos um País sem tensões sociais, com jovens com excelentes qualificações, se tivesse um pouco de juízo na política, o nosso País tinha um grande potencial. Estou pessimista, não pela qualidade das pessoas, não pelas empresas que temos, mas pelo enquadramento político e pelos níveis elevadíssimos de dívida externa que nos condicionam e dão uma má percepção lá fora.

**Que conselhos deixa às gerações mais jovens, nomeadamente às que estão a decidir os seus percursos académicos?**

Os mesmos que dei à minha filha: que, se tiverem queda, façam um curso de Engenharia, depois completem com uma formação em economia e gestão, vão passar um ou dois anos lá fora e depois regressem ao País. Mas nunca parem de estudar. E depois dir-lhes-ia, porque é algo que me choca profundamente: não é que entrem na política, mas não se esqueçam de contribuir civicamente para o País, de votar, de levantar a voz na comunicação social e em todos os fóruns possíveis, porque nós precisamos de uma pressão das elites, dos qualificados do País sobre o poder político português. Os jovens não se podem alhear do fenómeno político. Isso é perigoso para a sociedade portuguesa. Estes políticos precisam de uma sociedade civil vigilante e atuante. **☺**



## ESTUDO DE CASO

# OEP 80 ANOS: PARCERIA COM O CONFEA BRINDA O PIONEIRISMO

## TERMO DE RECIPROCIDADE FACILITA TRÂNSITO PROFISSIONAL DE ENGENHEIROS

Apenas três anos distanciam a criação do Confea – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia da OEP – Ordem dos Engenheiros Portugueses. No Brasil, a iniciativa data de 1933 e em Portugal, de 1936. Se caminharam juntas desde então, pela proximidade e história das nações, foi em 2016 que o Confea e a OEP acertaram o passo da caminhada nestes tempos atuais, marcado pela dinâmica dos avanços tecnológicos que parece adiantar os ponteiros do relógio, alterar as relações pessoais, criar novas profissões e modernizar o desempenho de profissões que já não são tão novas assim.



**JOSÉ TADEU DA SILVA**

Presidente do CONFEA  
Conselho Federal  
de Engenharia e Agronomia

O Termo de Reciprocidade, assinado entre as duas entidades beneficia principalmente os futuros profissionais da Engenharia, brasileiros e portugueses, criando oportunidades de atuação e atualização de conhecimentos teóricos e práticos nas instituições de ensino e no mercado de trabalho dos dois países. Mas o Termo não foi e não é saudado apenas pelos engenheiros e suas lideranças. Para a Ministra Conselheira da Embaixada Portuguesa no Brasil, Florbela Paraíba, o Termo é “um avanço rumo ao intercâmbio de conhecimento em favor do progresso das duas nações”.

**JOSÉ TADEU DA SILVA nasceu em 1953**, em Ouro Fino (MG). Formou-se em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas/SP, em 1976, e em Direito, em 1992, pela Fundação Otávio Bastos

Também empresário, atua na área de consultoria, perícia, avaliações e engenharia. Foi professor de Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções na Fundação Educacional Guaçuana, perito judicial na comarca de Mogi Guaçu e vereador da Câmara Municipal do mesmo município, tendo, inclusive, exercido a vice-presidência e a função de corregedor da Corregedoria da Ética e Decoro Parlamentar desta Casa Legislativa.

Foi também responsável pela fundação de diversas entidades profissionais.

José Tadeu da Silva presidiu à Federação das Associações de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo – FAEASP por três mandatos (2000/2009) e ao Crea-SP por dois mandatos (2006/2008 e 2009/2011). Preside à Federação Brasileira de Associações de Engenheiros – Febrae e à União Panamericana das Associações de Engenheiros – Upadi. Também é membro da Federação Mundial das Organizações de Engenharia (WFEO/FMOI).

Em 2011 foi eleito para o exercício da presidência do Confea e reeleito, em 2014, para mandato até 31 de dezembro de 2017. Na sua gestão, tem desenvolvido ações no cenário nacional para fortalecer a Engenharia brasileira e a participação dos profissionais no cotidiano das políticas públicas que envolvem as áreas tecnológicas. Tem defendido a legalidade e a transparência, pautando as atividades do Conselho com foco na defesa da sociedade e na garantia da sustentabilidade do Sistema Confea/Crea e Mútua.

Na opinião do Conselheiro e Chefe da Divisão de Negociação de Serviços do Itamaraty, George Marques, “é uma demonstração de inovação das entidades que buscam acompanhar a realidade do mundo globalizado, estimulando o trânsito de profissionais qualificados entre Brasil e Portugal”.

Para ele, ainda, a iniciativa das duas instituições “dá uma dimensão relativamente nova às relações internacionais que se dão entre governos, mas a questão do exercício profissional, da regulamentação de profissões, extrapola as competências governamentais. Nosso termo se destaca pelo ineditismo entre instituições e pela abertura de mercado de serviços. Confea e OEP vêem a engenharia como uma das profissões-chave para o desenvolvimento globalizado”.

### **TERMO REFLETE REALIDADE E PROVOCA MUDANÇA DE COMPORTAMENTO**

Além do impacto no mercado de trabalho, devemos considerar o impacto na mudança de atitude dos profissionais cada vez mais abertos à inovações e aprendizagem constante visando a sua valorização.

Apenas 15 regras precisam ser respeitadas para dinamizar, facilitar e, mais do que isso, estimular o trânsito de engenheiros entre o Brasil e Portugal. Nos tempos atuais, a reciprocidade – que rege o nosso Termo – pode marcar a Era do Conhecimento que, com os seus avanços tecnológicos, com novos recursos de comunicação, faz a informação chegar em alta velocidade a qualquer lugar do planeta. Histórico e inédito até então, o Termo resulta do diálogo entre as

instituições e atende a expectativa de muitos dos que atuam na área das engenharias.

2017 é o último ano de nossa gestão à frente do Confea e o nosso trabalho não estaria completo sem a assinatura deste Termo de Reciprocidade, que beneficia os profissionais que trabalham num mundo com cada vez menos fronteiras, que estimula que se caminhe pelo mundo fora, aprendendo e partilhando conhecimentos, vivendo experiências de vida e disseminando ideias. Com base no Termo, o Confea já aprovou o registo dos primeiros 64 profissionais portugueses.

Quando cheguei à presidência do Confea, em 2012, cheguei determinado a ouvir as bases para construir uma atuação que atendesse demandas e expectativas. Para isso, eu, engenheiro civil por formação, estabeleci o diálogo com todos e com cada um dos nossos fóruns para conhecer os seus universos particulares e trabalhar para atender os mais de 1 milhão e 300 mil profissionais, além de 350 mil empresas, registados no Sistema Confea/Crea.

A mesma determinação em dialogar orientou a nossa atuação junto a entidades de representação e regulamentação profissional nacionais e internacionais, como forma de expandirmos a projeção do Sistema Confea/Crea, visando a integração como uma das ferramentas para construirmos um país e mundo melhores.

Além do Termo, que representa a primeira experiência de mobilidade profissional voltada para engenheiros brasileiros e portugueses –, integrar a Ordem dos Engenheiros de Portugal na qualidade de membro honorário é um orgulho partilhado e o resultado de um trabalho planejado com ações e estratégias adotadas considerando a diversidade entre as nações, o diálogo e a reciprocidade, parâmetros esses indissociáveis.

À OEP ergo um brinde, desejando que durante os próximos 80 anos a entidade continue a sua atividade marcada por vencer os desafios gerados pelo conhecimento humano. ☺

### **CONFEA: UM PEQUENO HISTÓRICO**

- Entidade de natureza pública, o Confea é uma autarquia indireta, criada pelo Decreto Federal 23.569, de 1933 – modificada pelo Decreto-lei 8.620, de 1946 – e tem a lei 5.194, de 1966 que norteia a regulamentação das profissões reunidas pelo Sistema Confea/Crea que, inicialmente abrigava apenas engenheiros, agrônomos e arquitetos. Em função de legislação posterior, os geólogos foram incorporados em 1962; os técnicos industriais em 1968; geógrafos em 1979 e meteorologistas em 1980. Os arquitetos desligaram-se em 2010, criando o seu próprio conselho.
- As lideranças profissionais que formam os fóruns consultivos do Confea são eleitas diretamente pelos profissionais nos 27 estados e no Distrito Federal.
- Os principais números do Sistema Confea/Crea dão uma ideia das suas dimensões, complexidade e desafios: 310 títulos profissionais (diferenciados desde a graduação), mais de um milhão e 300 mil profissionais, cerca de 600 entidades de classe regionais e 28 nacionais e 400 instituições de ensino, 27 Conselhos Regionais instalados nas Capitais e no Distrito Federal, 2.200 conselheiros (titulares e suplentes, regionais e federais), 500 inspetorias e mais de 2.000 inspetores.



## ESTUDO DE CASO

# O ENSINO DA ENGENHARIA NA ACADEMIA MILITAR

### 1. RESPIGAR A HISTÓRIA DO ENSINO DA ENGENHARIA MILITAR DESDE O SÉCULO XVII

A Academia Militar foi agraciada pela Ordem dos Engenheiros, no passado dia 26 de novembro de 2016, com a atribuição da Categoria de Membro Honorário, como reconhecimento pela “contribuição desta Instituição de Ensino Superior para a dignificação e prestígio do ensino e da profissão de Engenheiro e, ainda, pelo relevante facto de todos os alunos e oficiais da Arma de Engenharia serem membros da Ordem dos Engenheiros”.

Esta honrosa distinção, que muito prestigia a Academia Militar no concerto do Ensino Superior em Portugal, e os engenheiros militares que serviram Portugal na Paz e na Guerra, tem uma Memória que é importante recordar, designadamente a evolução do ensino da Engenharia nas sucessivas escolas de formação superior de oficiais do Exército Português. Começamos este respigar da História do Ensino da Engenharia pela “Lição de Artilharia e Esquadria”, criada por decreto de D. João IV, a 13 de maio de 1641, considerada como a “primeira escola de en-



**MAJOR-GENERAL  
JOÃO VIEIRA BORGES**

Comandante  
da Academia Militar



**TENENTE-CORONEL  
DE ENGENHARIA  
CARLOS ROCHA AFONSO**

Diretor do Curso  
de Engenharia Militar  
da Academia Militar

sino militar de formação de oficiais do Exército em Portugal”. Em plena Guerra da Restauração, a “Lição de Artilharia e Esquadria” teve como grande impulsionador e professor (de Matemática, Navegação e Arquitetura Militar) o Cosmógrafo-Mor do Reino, General Luís Serrão Pimentel, notável engenheiro, autor do “Método Lusitanico de Desenhar as Fortificações das Praças Regulares e Irregulares”. Durante este período, dominado pelos métodos de Vauban, muito contribuíram para o prestígio da atividade de engenheiro os trabalhos de fortificação desenvolvidos no âmbito do vasto plano de defesa das fronteiras terrestre e marítima de Portugal, em linha com o que se fazia na grande maioria dos países europeus.

No entanto, enquanto instituição de ensino superior militar, a Academia Militar tem como antecedente a “Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho”, criada por D. Maria I, a 2 de janeiro de 1790, considerada como a “primeira escola de ensino superior militar de formação de oficiais do Exército Português”, destinada ao ensino superior das matérias de interesse para oficiais de Artilharia e Engenharia (cursos de 4 anos), de Infantaria e

Cavalaria (cursos de 3 anos) e a alunos Civis (“Os Paisanos”) que desejassem habilitar-se a Engenheiros. Esta Academia, onde se formou Bernardo de Sá Nogueira de Figueiredo, futuro Marquês de Sá da Bandeira, formou muitos engenheiros para o império português, com destaque para o Brasil (onde criariam, em 1792, a primeira escola de engenheiros das américas, a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho).



Carta Geral da Academia Real de Fortificação, Artilharia e Desenho (1790)

Em 1790, o ensino ministrado ao Curso de Engenharia compreendia aulas teóricas e práticas, sendo as grandes áreas de conhecimento orientadas para o desenho de aplicação, levantamentos topográficos, castrametação e construção de entrincheiramentos, fortificações e baterias. As matérias lecionadas no 4.º ano do curso estavam divididas pelas seguintes disciplinas: arquitetura civil, cortes das pedras e madeira, orçamentos dos edifícios e conhecimentos dos materiais de construção, estradas e hidráulica (pontes, canais, portos, diques e comportas). O corpo docente era constituído por seis lentes e seis substitutos com “todos os privilégios, indultos e franquezas que têm os lentes da Universidade de Coimbra”. Nesta Academia, aos alunos candidatos ao Curso de Engenharia eram exigidos como preparatórios os 1.º e 2.º anos do Curso de Matemáticas da Academia Real de Marinha, para além da “robustez física, não terem defeitos na vista ou alguma tremura nas mãos” e estarem habilitados com conhecimentos da língua francesa. Os alunos destinados a oficiais da Arma de Engenharia, que tinham mostrado distinta aplicação no curso, passavam a servir como Tenentes agregados nos Regimentos de Infantaria durante dois anos, onde deviam aprender tudo o que fosse relativo à “tática e serviço das tropas”; depois, prestavam serviço durante outros dois anos na Artilharia e, finalmente, faziam um tirocínio como “ajudantes” numa das Brigadas em que estava dividido o Corpo de Engenheiros, findo o qual eram confirmados como oficiais efetivos das mesmas Brigadas.

A 12 de janeiro de 1837, a Academia foi reformada e passou a designar-se por Escola do Exército<sup>1</sup>, por iniciativa do Marquês de Sá da Bandeira, que viria inclusivamente a ser o seu mais ilustre Comandante, entre 1851 e 1876. A partir de janeiro de 1851, a Escola

do Exército passou a instalar-se no Palácio da Bemposta, onde ainda se mantém um dos seus dois polos (o segundo, só seria criado, em 1951, na Amadora). Os estudos da Escola do Exército abrangiam três cursos propriamente militares e um curso civil destinado a formar engenheiros civis. As matérias ministradas agrupavam-se em apenas sete cadeiras: Arte militar e fortificação passageira; Fortificação permanente; Artilharia; Estabilidade de construções e mecânica aplicada às obras e máquinas hidráulicas; Arquitetura civil e suas aplicações; Topografia; e Curso de gramática e língua inglesa. O Curso de Engenharia Militar tinha a duração de três anos e incluía as referidas sete cadeiras (o Curso de Engenharia Civil tinha a duração de dois anos e só englobava cinco cadeiras).

Decorridos poucos meses após a implantação da República, foi criada a Escola de Guerra em substituição da Escola do Exército, altura em que foi suprimido o Curso de Engenharia Civil. Foi então criado, a 23 de maio de 1911, o Instituto Superior Técnico.

Todos os cursos passaram a ter a duração de dois anos, incluindo o de Engenharia Militar, sendo condição de entrada o antigo curso preparatório universitário e determinadas cadeiras de construções concluídas numa escola de engenharia, situação que teve alguns regimes transitórios impostos pela participação de Portugal na Grande Guerra. Terminada a Grande Guerra, a Escola de Guerra foi substituída pela Escola Militar em 1919, e o curso de Engenharia Militar passou a ter uma duração de quatro anos (o primeiro ano era realizado em comum com os cursos das restantes armas)<sup>2</sup>. O mesmo decreto permitiu que os oficiais da Arma de Engenharia, habilitados com o curso da Escola de Guerra, pudessem candidatar-se à obtenção do curso com a nova organização, tendo para isso que frequentar um curso complementar com a duração de um ano.

Em 1940, a Escola Militar foi alvo de nova reorganização, regressando à anterior designação de Escola do Exército. A reforma incluiu a redução do número de cadeiras, a melhoria do ensino em extensão e profundidade, e a garantia de mais tempo livre necessário ao estudo por parte dos alunos. Estas restrições levaram a que os alunos do Curso de Engenharia Militar passassem a frequentar no Instituto Superior Técnico algumas cadeiras curriculares (altura em que o Curso de Engenharia Militar deixou de ser equiparado ao Curso de Engenharia Civil). O curso manteve a duração de quatro anos, sendo dois frequentados na Escola do Exército e os outros



Átrio do Palácio da Bemposta com símbolos das escolas antecessoras da Academia Militar e busto do Patrono, o Marquês de Sá da Bandeira

<sup>1</sup> Com vista a incrementar a instrução preparatória dos futuros oficiais foi, por decreto de 11 de janeiro de 1837, criada a Escola Politécnica, que substituiu a Academia Real de Marinha, extinta na mesma data. Um dos cinco cursos ministrados, com a duração de quatro anos, destinava-se a habilitar os alunos com o Curso Preparatório para oficiais de Engenharia Militar, do Estado-Maior e de engenheiros civis.

<sup>2</sup> O curso preparatório exigido para o Curso de Engenharia Militar impunha a aprovação prévia de várias disciplinas universitárias, casos, entre outras, da álgebra superior, da geometria analítica e trigonometria esférica e da mineralogia e geologia.

dois no Instituto Superior Técnico. Em 1947 foram criadas novas cadeiras e, com vista a permitir uma melhor organização das matérias ministradas, o ano letivo foi dividido em dois semestres, passando os alunos do Curso de Engenharia, que concluíssem o tirocínio com aproveitamento, a estar habilitados com o grau de Engenheiro Militar, a inscreverem-se na Ordem dos Engenheiros e a exercerem a profissão de engenheiro civil em Portugal.

## 2. O ENSINO DA ENGENHARIA MILITAR NA ACADEMIA MILITAR

A Academia Militar, criada em 1959, introduziu alterações significativas no modelo de formação de oficiais do Exército e do novo ramo da Força Aérea (incluindo engenheiros militares, até 1978). O Curso Geral Preparatório foi substituído por um primeiro ano comum a todos os cursos e o Curso de Engenharia Militar passou a ter uma duração total de oito anos distribuídos da seguinte forma: do primeiro ao quarto na Academia Militar, do quinto ao sétimo no Instituto Superior Técnico ou numa escola estrangeira se se tratasse de uma especialidade não ministrada em Portugal, e o oitavo na Escola Prática de Engenharia, em Tancos, para a realização do Tirocínio para Oficial.



Porta de Armas da Academia Militar - Lisboa

Através do Decreto-Lei n.º 571/72, de 29 de dezembro, o Governo decretou que a partir do dia 1 de janeiro de 1973 os Cursos de Engenharia do Exército e da Força Aérea passariam a ser integralmente ministrados nas instalações da Academia Militar, podendo continuar a cargo dos professores do Instituto Superior Técnico a regência das cadeiras transferidas. Os cursos viram a sua duração ser reduzida num ano, passando a ter uma duração total de sete anos, seis frequentados na Academia e um na Escola Prática de Engenharia. O mesmo Decreto-Lei determinou a criação na Academia Militar dos Cursos de Engenharia Civil, Engenharia Eletrotécnica e Engenharia Mecânica destinados a alunos civis admitidos por concurso, com uma duração de cinco anos e as mesmas estruturas curriculares que os equivalentes cursos militares (excetuando as cadeiras de cariz militar), aprovadas por despacho conjunto dos Ministros do Exército e da Educação Nacional. Os primeiros alunos foram admitidos para o ano letivo 1973/74, num total de 91 discentes, distribuídos pelos primeiros quatro anos dos cursos, mantendo-se sensivelmente este efetivo anual até ao ano letivo 1979/80, último ano de funcionamento dos cursos destinados a alunos civis. O modelo de formação dos Cursos de Engenharia manteve-se inalterado até ao ano letivo 1991/92, altura em que foi celebrado um

Convénio com o Instituto Superior Técnico (no mesmo ano letivo a Academia Militar começou a ministrar formação aos alunos destinados aos quadros permanentes da GNR – inclusivamente engenheiros). Através deste Convénio, as cadeiras correspondentes aos dois últimos anos dos cursos, que mantiveram a duração de seis anos, passaram a ser ministradas no Instituto Superior Técnico, continuando o grau de licenciado a ser atribuído pela Academia Militar.



Alunos do 4.º ano do Curso de Engenharia Militar numa aula prática de Mecânica dos Solos

Com vista à adequação dos cursos ministrados pela Academia Militar no âmbito do processo de Bolonha, os planos curriculares dos cursos de Engenharia foram reestruturados em 2008, passando a ser conferido o grau de mestre aos alunos que concluíam o respetivo curso com aproveitamento. E estes alunos, que fazem parte amiúde dos quadros de mérito do Instituto Superior Técnico e que desenvolvem trabalhos de investigação e desenvolvimento de excelência logo que fazem parte dos quadros permanentes do Exército e da GNR como oficiais, inscrevem-se na Ordem dos Engenheiros.

Com o objetivo de manter reconhecida a formação ministrada, encontra-se em curso o processo de revalidação da acreditação conferida em 2009 pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior dos vários ciclos de estudos da Academia Militar, entre os quais se encontram os Mestrados Integrados em Engenharia Militar, Engenharia Eletrotécnica Militar e Engenharia Mecânica Militar.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linha com o exemplo de excelência de Serrão Pimentel, muitos engenheiros militares formados nas diferentes escolas antecessoras da Academia Militar, como Manuel da Maia, Eugénio dos Santos e Carvalho e Fontes Pereira de Melo, prestigiaram as Forças Armadas e acreditaram a Engenharia portuguesa, reconhecida internacionalmente pelo saber e pelo fazer.

Os modelos de formação superior dos engenheiros militares (e civis) evoluíram consideravelmente, desde a "Lição de Artilharia e Esquadria" à atual Academia Militar, adaptando-se aos novos paradigmas militar, social, político e económico, mas fundamentalmente às necessidades do Engenheiro.

O Exército e a GNR continuam a investir neste modelo de formação de engenheiros e a Academia Militar tudo fará para continuar a melhorar a formação científica (em cooperação com o Instituto Superior Técnico), militar e comportamental dos seus alunos e futuros oficiais com saber, caráter e capacidade de liderança. ☺

# ESTACIONA CONSIGO

**NOVO SERVIÇO  
VIA VERDE ESTACIONAR  
SEM PRÉ-CARREGAMENTOS,  
MOEDAS OU PARQUÍMETROS**



Estacionar

**FAÇA DOWNLOAD**



powered by eos

## **POUPE DINHEIRO, GANHE TEMPO**

A Via Verde está cada vez mais ligada à vida dos portugueses. Neste novo mundo de mobilidade já pode pagar o estacionamento no Porto, Gaia, Amadora, Vila Real, Figueira da Foz e Portimão sem se preocupar com pré-carregamentos, moedas ou parquímetros, e não precisa de ter Via Verde no seu carro.

Se já tem a app Via Verde, procure o ícone Estacionar, se ainda não tem, faça o download e aproveite estas e outras vantagens. Via Verde, anda consigo.

**VIA  
VERDE**  
Anda consigo.

## ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia <b>CIVIL</b> .....	<b>88</b>	Engenharia <b>GEOGRÁFICA</b> .....	<b>100</b>
Engenharia <b>ELETROTÉCNICA</b> .....	<b>89</b>	Engenharia <b>AGRONÓMICA</b> .....	<b>105</b>
Engenharia <b>MECÂNICA</b> .....	<b>92</b>	Engenharia de <b>MATERIAIS</b> .....	<b>107</b>
Engenharia <b>GEOLÓGICA E DE MINAS</b> .....	<b>94</b>	Engenharia <b>INFORMÁTICA</b> .....	<b>110</b>
Engenharia <b>QUÍMICA E BIOLÓGICA</b> .....	<b>97</b>	Engenharia do <b>AMBIENTE</b> .....	<b>111</b>
Engenharia <b>NAVAL</b> .....	<b>98</b>		

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em

<b>ENGENHARIA AERONÁUTICA</b> .....	<b>115</b>	<b>MANUTENÇÃO INDUSTRIAL</b> .....	<b>122</b>
<b>ENGENHARIA ALIMENTAR</b> .....	<b>118</b>	<b>METROLOGIA</b> .....	<b>123</b>
<b>ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO</b> .....	<b>119</b>	<b>SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA</b> .....	<b>123</b>
<b>ENGENHARIA DE SEGURANÇA</b> .....	<b>121</b>	<b>TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO</b> .....	<b>124</b>

## ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA**CIVIL**PAULO RIBEIRINHO SOARES > [colegiocivil@oep.pt](mailto:colegiocivil@oep.pt)**MELHOR ESTÁGIO** 2016Tema: **Projeto de Estruturas Especiais**Autora: **Tatiana Sá Marques**

Orientador: Gonçalo Mateus

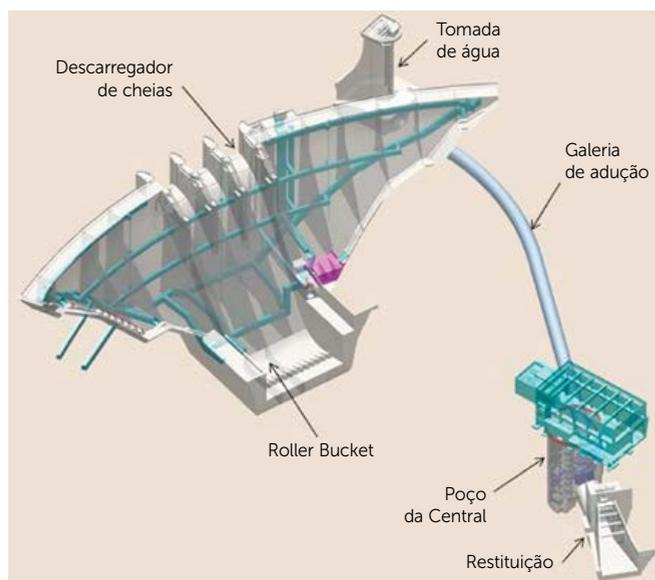


Estágio formal, subordinado ao tema “Projeto de Estruturas Especiais”, constituiu o meu primeiro contacto profissional na área da Engenharia Civil. Consolidei os conhecimentos adquiridos no curso, aplicando-os a projetos de barragens e diversas estruturas dos aproveitamentos hidroelétricos. Os objetivos inicialmente propostos foram de perceção e concretização das fases de um projeto: conceção, dimensionamento, elaboração das peças escritas e desenhadas, assistência técnica, revisão de projeto. Ao serviço da COBA, e sob orientação do Eng. Gonçalo Mateus, integrei equipas coesas, multidisciplinares e de grande dimensão, permitindo-me desenvolver capacidades de interação profissional, de organização, bem como aprofundar os conhecimentos de outras áreas através da participação em projetos estruturantes e vitais para a economia dos países destinatários das obras: Portugal, Brasil e Angola.

Desenvolvi projetos de estruturas metálicas, de betão, estruturas hidráulicas, estruturas geotécnicas, em que as tarefas foram a realização do cálculo estrutural, preparação e acompanhamento de

peças desenhadas e escritas, e tarefas administrativas associadas aos projetos de execução em que participei. Destaco aqui os projetos de maior dimensão e importância: Projeto de Execução do Aproveitamento Hidroelétrico de Ribeiradio-Ermida, Projeto de Execução da Estrutura de Controlo de Inundação do Rio Imboaçú e Projeto Base do Aproveitamento Hidroelétrico de Caculo Cabaça. Tanto pela dimensão das obras, como pelo trabalho desenvolvido, segue-se um resumo sucinto de cada um destes projetos, onde indico os elementos em que fui responsável pela execução.

O primeiro grande aproveitamento para fins múltiplos de Ribeiradio-Ermida na bacia do rio Vouga, no centro de Portugal, é destinado à produção de energia, abastecimento de água e controlo de cheias, constituído pelo escalão principal de Ribeiradio, seguido do escalão de Ermida. Este, situado 5km a jusante, com uma pequena central hidroelétrica, destina-se à criação de uma albufeira capaz de modular os elevados caudais turbinados na central de Ribeiradio, permitindo a sua libertação regular e evitando variações bruscas do caudal lançado para jusante, com efeitos potencialmente nocivos



Esquema Geral 3D do Escalão de Ribeiradio

(erosão das margens, risco para pescadores e banhistas em praias fluviais, etc.). Nesta obra fui responsável pela elaboração de esboços, acompanhamento e supervisão da execução das peças desenhadas do projeto, dimensionamento, elaboração das peças escritas, descritivas e justificativas das soluções adotadas e do dimensionamento de: edifício do Posto de Observação e Controlo

de Ermida, situado na margem direita, a jusante da barragem e muros da bacia de restituição da barragem de Ermida; galerias de acesso, de drenagem e de visita do corpo da barragem e também o edifício do armazém de óleos e da ETA do escalão de Ribeiradio; bacia de contenção de óleos e fossa separadora de hidrocarbonetos do escalão de Ermida.

A Estrutura de Controlo de Inundação amortece a onda de cheia no rio Imboaçú, formando um reservatório de água a montante, e os caudais excedentes descarregam diretamente a jusante através do vertedouro de cheias e da descarga de fundo, cujas estruturas de entrada e de saída dimensionei.

O Aproveitamento Hidroelétrico de Caculo Cabaça situa-se no rio Kwanza, a cerca de 270km da cidade de Luanda. Neste projeto elabori: análise de estabilidade estrutural do dique 1 de fecho da portela da margem esquerda do rio; dimensionamento estrutural do pórtico do caminho de rolamento da central principal; análise de estabilidade da central do caudal ecológico; verificação da estabilidade global das estruturas da tomada de água e da restituição. À semelhança das obras anteriores, também neste caso acompanhei todas as fases inerentes ao projeto.

A oportunidade de interação com a vasta e experiente equipa de projeto da COBA revelou-se um fator essencial na assimilação da dinâmica de funcionamento de projeto de estruturas especiais, que constituem um desafio ao conhecimento e aprendizagem do Engenheiro. 📍

INICIATIVAS REGIONAIS



• Sessão "Manutenção do Edifício Público Municipal na Cidade do Porto" » ver secção Regiões » **CENTRO**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA



JORGE MARÇAL LIÇA » [electrotecnica@oep.pt](mailto:electrotecnica@oep.pt)

## MELHOR ESTÁGIO 2016

Tema: **Desenvolvimento de um dispensador automático de medicamentos e controlo através de uma plataforma móvel android**

Autor: **Manuel Rodrigues**

Orientador: Rui Abreu



A incorreta ingestão da medicação prescrita pelo clínico é um dos principais fatores para o insucesso no tratamento de diversas doenças. O incumprimento das posologias leva a gastos adicionais e desnecessários em cuidados de saúde, pois é necessário efetuar tratamentos complementares e análises para a reavaliação do atual estado da enfermidade.

Neste projeto foi desenvolvido um sistema de dispensa automática de medicamentos, assim como um sistema de controlo através de uma plataforma móvel android representado na Figura 1.

As vantagens deste equipamento, comparado com os restantes dispositivos existentes no mercado, são a incorporação de um leitor de impressão digital, o qual permite a utili-

zação do sistema de dispensa automática de medicamentos por vários utentes, e a gestão interna da junção dos diversos medicamentos que compõem uma toma, evitando a necessidade de um cuidador que realize antecipadamente a combinação dos fármacos para cada paciente. Além destas funcionalidades, o projeto ainda dispõe de um sistema de base de dados, permitindo armazenar todos



Figura 1 Sistema desenvolvido

os acontecimentos como dispensas efetuadas, faltas de um utente na dispensa da medicação e dados sobre medicamentos anteriormente contidos no dispensador.

De forma a validar o projeto desenvolvido recorreu-se a sujeitos de várias faixas etárias, em ambiente hospitalar, que utilizaram o sistema de dispensa automática de medicamentos ao nível do utente e do cuidador.

Foram criados diferentes registos e efetuadas diversas dispensas com várias combinações de fármacos, de forma a verificar a fiabilidade do sistema na identificação do paciente e na contagem dos medicamentos e respetivas dispensas.

Os resultados obtidos ao longo dos testes demonstraram que o sistema atualmente desenvolvido é fiável pois todas as dispensas

foram efetuadas corretamente com a quantidade e combinação certa dos medicamentos. Também foi efetuada uma correta distinção das impressões digitais de cada paciente, promovendo assim dispensas seguras de medicação em ambiente multiutilizador.

Os testes de usabilidade da plataforma móvel demonstraram que, mesmo os utilizadores com uma idade mais avançada e com um menor conhecimento sobre equipamentos informáticos conseguem utilizar as funcionalidades do sistema de dispensa automática de medicamentos.

Os resultados alcançados sugerem que a plataforma de gestão de tomas e medicação proposta constitui uma mais-valia para a diminuição de incumprimentos de terapêuticas medicamentosas, em ambientes uniu ou multifamiliares, com reduzida vigilância por parte dos cuidadores e profissionais da área da saúde. 

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA



### ANMP e EDP Distribuição assinam protocolo para instalação de tecnologia LED na iluminação pública

A Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP) e a EDP Distribuição assinaram um protocolo que prevê a adoção da tecnologia LED na iluminação pública. A tecnologia LED tem sofrido uma evolução significativa, tornando-se cada vez mais competitiva em termos técnicos e económicos. É com este enquadramento que a ANMP e a EDP Distribuição, no âmbito dos atuais contratos de concessão de distribuição de energia elétrica, pretendem introduzir a luminária LED como material de uso corrente. 

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

### ERSE comemora 20 anos de atividade



A ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos celebrou no dia 28 de novembro, no Centro Cultural de Belém, em Lisboa, os seus 20 anos de atividade. Na ocasião, foi lançado o livro “A Regulação da Energia em Portugal 2007-2017”,

que reúne um vasto conjunto de textos elaborados pelos seus colaboradores ao longo dos últimos dez anos. 

### Eng. Jorge Liça nomeado para a Comissão de Acompanhamento ITED/ITUR

O Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) nomeou o Presidente do Colégio de Engenharia Eletrotécnica para integrar a Comissão de Acompanhamento ITED/ITUR. Esta Comissão é composta por um membro da OE, por um membro da OET e por um membro da ANACOM, que preside, e tem como função assegurar a implementação e aplicação do protocolo assinado pela ANACOM, pela OE e pela OET tendo como objetivo a definição das qualificações técnicas mínimas como integradoras das previstas no Decreto-lei n.º 123/2009, de 21 de maio, com a redação dada pelo Decreto-lei n.º 258/2009, de 25 de setembro.



O anterior membro designado pela OE era o colega Laxmi Varajidas, que desempenhou com elevada qualidade o cargo. Como membro suplente a OE designou o colega José Manuel Freitas. 

## Criado o Operador Logístico de Mudança de Comercializador de eletricidade e gás natural

Trata-se de um Operador que tem como objetivo agir como facilitador à mudança de comercializador no setor da energia e prestar

informações sobre o setor ao consumidor. Para liderar este organismo foi designado João Paulo Girbal. 

## Portugal no Ranking Europeu da Inovação

A Comissão Europeia publicou os resultados de 2016 do Painel Europeu da Inovação, do Painel de Avaliação da Inovação Regional e do Inobarómetro.

Entre as principais conclusões, destacam-se o facto de o nível de inovação da União Europeia (UE) se aproximar cada vez mais dos níveis de inovação do Japão e dos Estados Unidos da América.

Portugal encontra-se no grupo dos "Líderes moderados", no sexto lugar em 14 países, ainda um pouco abaixo da média europeia mas à frente de países como Espanha, Polónia ou Hungria.

As principais conclusões dos três relatórios publicados são:

- › A Suécia é, uma vez mais, líder da inovação na UE, seguida da Dinamarca, da Finlândia, da Alemanha e dos Países Baixos.
- › Os líderes da UE em áreas específicas de inovação são: Suécia – recursos humanos e qualidade da investigação académica; Finlândia - condições do quadro financeiro; Alemanha – investimentos privados em inovação; Bélgica – redes de inovação e colaboração; e Irlanda – inovação nas pequenas e médias empresas.
- › De um modo geral, o fator determinante para vir a ser líder da inovação é a adoção de um sistema de inovação equilibrado, que combine um nível adequado de investimento público e pri-

vado com parcerias de inovação

eficazes entre empresas e universidades, uma forte base educativa e a excelência da investigação. É necessário que o impacto económico da inovação se manifeste em termos de vendas e exportação de produtos inovadores, bem como no emprego.

- › A especialização em Tecnologias Facilitadoras Essenciais melhora o desempenho da inovação regional, especialmente em materiais avançados, biotecnologia industrial, fotónica e tecnologias de fabrico avançadas.
- › Nos próximos dois anos, a maioria das empresas pensa manter ou aumentar o nível de investimento em inovação ao longo do próximo ano. As empresas na Roménia, em Malta e na Irlanda são as que mais tendem a aumentar o seu investimento em inovação no próximo ano.

Um relatório recente, *Science, research and innovation performance of the EU*, estabelece uma ligação clara entre o crescimento na UE e o investimento em investigação e inovação, sublinhando a importância da manutenção dos esforços para aumentar o investimento no setor. 

Fonte: [www.portugal2020.pt](http://www.portugal2020.pt)



## 4.ª Conferência "Cidades Inteligentes – Cidades do Futuro"

No dia 30 de novembro decorreu no Fórum Picoas, em Lisboa, a Conferência "Cidades Inteligentes – Cidades do Futuro", organizada pela Lisboa E-Nova, iniciativa inserida no projeto "Sharing Cities" em que está integrado o município de Lisboa.

Durante a Conferência, para além da apresentação do próprio projeto, que visa incentivar as cidades a partilharem entre si as suas experiências de melhoria e de mudança, foram apresentadas diferentes

iniciativas, quer em Lisboa, quer nas cidades que lhe estão associadas no projeto (Londres e Milão), em diversos âmbitos de particular interesse para as cidades: iluminação pública, telecomunicações, gestão de resíduos e soluções de mobilidade. Foram ainda feitas referências à questão da energia e dos novos modelos em que se pode desenvolver, com particular enfoque na de origem renovável e também ao tema "Big Data" e à sua importância no futuro. 

## Workshop "Regras técnicas na ligação às redes públicas de telecomunicações"

Teve lugar, no dia 22 de novembro, nas instalações do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), um *Workshop* patrocinado pela ANACOM e pelo ISEL sobre o tema "Regras técnicas na ligação às redes públicas de telecomunicações".

Participaram neste *Workshop* os principais operadores de telecomunicações, que apresentaram e discutiram publicamente as suas opiniões sobre este tema, sempre atual desde há longos anos.

A abrir o evento foram apresentadas e vindas as diferentes posi-

ções da ANACOM sobre o normativo jurídico, o desenvolvimento de redes de fibra ótica, de cabo e de satélite e a evolução do sistema de informação centralizado que está finalmente a arrancar.

Logo de seguida foi dada oportunidade aos municípios para exporem a sua opinião sobre as infraestruturas em espaço público, nomeadamente as de telecomunicações. A questão dos cabos em fachada foi largamente abordada, nomeadamente pela Câmara Municipal de Lisboa, bem como a questão da gestão, organização e cadastro das



infraestruturas públicas de telecomunicações propriedade dos municípios, decorrentes dos ITUR públicos que passam ao domínio público municipal depois de implementados.

De facto, a ligação das infraestruturas novas ou adaptadas às redes públicas de telecomunicações carece do empenho dos projetistas, dos instaladores, dos donos de obra e dos municípios para que, com bom senso e sentido de oportunidade, todos estes intervenientes cooperem no sentido de melhorar a estética dos imóveis sem com-

prometer as regras técnicas existentes. Foram também apresentadas por um dos operadores presentes as normas DOCSIS 3.1 que, uma vez aplicadas às redes de transmissão do tipo HFC (*Hybrid Fiber Coax*), permitirão taxas de transmissão bem mais elevadas do que atualmente esta tecnologia já consegue.

Apesar de na FO as redes de FTTH (*Fiber To The Home*) estarem também a sofrer incrementos substanciais nenhum dos operadores presentes abordou este tema. ☎

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

### Siemens desafia estudantes de Engenharia Eletrotécnica

A Siemens lançou recentemente o concurso nacional Geração Simaris Design. Através desta iniciativa, a empresa convidou os estudantes de Engenharia Eletrotécnica a fazer a primeira ligação a um futuro brilhante.

Os alunos de licenciatura e mestrado de Eletrotecnia das faculdades



e institutos nacionais abrangidos, que se podem juntar em grupos de dois elementos com um professor, terão que desenvolver um projeto utilizando o *software* Simaris Design da Siemens, ferramenta destinada ao planeamento e dimensionamento das instalações elétricas em edifícios e infraestruturas.

A equipa vencedora do concurso, em conjunto com o professor, ganha uma viagem ao centro Tottaly Integrated Power (TIP) da Siemens, na Alemanha, onde terá a oportu-

nidade de participar numa formação em projeto avançado com utilização do Simaris. A Siemens Portugal irá conceder ainda um estágio profissional às duas melhores equipas do concurso, num total de quatro estágios. Adicionalmente, o estabelecimento das equipas participantes recebe também uma licença para utilização avançada do Simaris Design Professional. As inscrições terminaram a 30 de novembro e a prova final acontecerá, em Alfragide, na sede da Siemens, a 23 de fevereiro de 2017. ☎

#### INICIATIVAS REGIONAIS



• Sessão "A Iluminação Pública em Portugal" » ver secção Regiões » **CENTRO**

• III Seminário Internacional "Desafios da Regulação do Setor Elétrico" » ver secção Regiões » **CENTRO**

#### ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

# MECÂNICA



AIRES BARBOSA PEREIRA FERREIRA » [colegiomecanica@oep.pt](mailto:colegiomecanica@oep.pt)

## MELHOR ESTÁGIO 2016

Tema: **Refrigeração de Lagares de Vinho**

Autora: **Ana Vieira**

Orientador: Rui Fortuna



Com a realização deste estágio, para a admissão ao Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros, pretendeu-se dar resposta a um desafio lançado por um cliente para dimensionar um sistema de arrefecimento para lagares de vinho na sua adega no Pinhão – Adega Foz Torto. O principal objetivo consistiu em preservar a construção típica dos lagares de vinho na Região do Douro com a evolução tecnológica, permitindo a utilização de prensa mecânica.

Inicialmente foi feito um estudo sobre os processos de vinificação a que o mosto é sujeito, desde a colheita da uva até à obtenção do



Adega Foz Torto

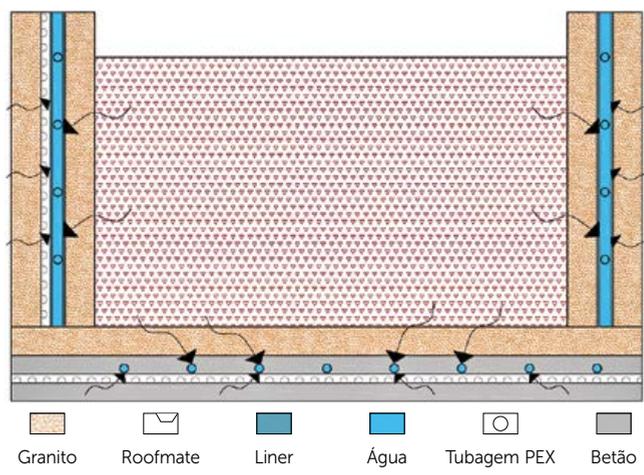
produto final – o vinho, com especial atenção no processo de fermentação alcoólica.

O mosto é um líquido denso e turvo constituído maioritariamente por água (70% a 85%) e outras substâncias como o açúcar (frutose e glicose). O fenómeno essencial da fermentação alcoólica consiste na transformação dos principais açúcares da uva (glicose e frutose) em álcool etílico (etanol) e dióxido de carbono.

A temperatura de fermentação tem grande influência sobre as características do vinho. A vantagem de efetuar uma fermentação com temperatura controlada é a obtenção de vinhos mais aromáticos, suaves e frescos.

Por forma a dimensionar o sistema de arrefecimento (sistema de água refrigerada no interior das paredes e do piso de cada lagar), e a determinar, deste modo, a energia necessária para baixar a temperatura de fermentação, foi também necessário conhecer as características dos lagares, nomeadamente as dimensões e os materiais que compõem as paredes e o piso, a capacidade máxima de uvas que cada lagar suporta e o diferencial de temperatura de 15 °C (de uma temperatura inicial de 35 °C para uma temperatura final de 20 °C). Dos cálculos efetuados, verificou-se que para arrefecer os cinco lagares, em 12 horas e nas condições referidas, será necessário fornecer uma potência total de 25,4 kW. Por não ser possível alterar a arquitetura dos lagares houve necessidade de diminuir a temperatura da água existente nas paredes "inundadas" até aos 0 °C, de forma a aumentar a quantidade de calor que passará através das superfícies. Esta diminuição é possível pois à água será adicionado glicol para evitar a sua congelação e a dos materiais envolventes, como por exemplo, a tubagem PEX e o *liner*, que poderiam ter as suas características alteradas com esta mudança de estado da água.

Relativamente à gestão da instalação, e para garantir um bom funcionamento da mesma, foram previstas válvulas de controlo de pressão diferencial para um correto balanceamento hidráulico. Para a temperatura será instalada uma sonda ambiente para controlo da



Transferência de calor do mosto para a água

temperatura do mosto e outra no piso radiante para segurança. Cada lagar estará equipado com uma válvula de duas vias motorizada permitindo a passagem, ou não, de água refrigerada consoante a necessidade. Para a bomba circuladora será instalado um pressostato diferencial de líquido e monitorizado o estado de funcionamento. O *chiller* é autónomo com grupo hidráulico e instalado à parte um filtro e um interruptor de fluxo. Será também dotado de válvula de controlo de pressão diferencial. Tudo isto será intercalado num sistema de gestão técnica centralizada que garanta o bom funcionamento e a sinalização de alarmes, se assim for o caso. Com a determinação das potências necessárias e com a estrutura disponível verificaram-se algumas inconsistências, nomeadamente a tubagem de PEX necessária. Dadas as limitações arquitetónicas da instalação, a solução passa por aumentar o tempo de trabalho do sistema dimensionado. Contudo, é possível a sua construção e viabilidade no que respeita à refrigeração dos lagares e controlo de temperatura de fermentação do mosto. **E**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

# M2D2017 – 7<sup>th</sup> International Conference on Mechanics and Materials in Design

A M2D2017 constitui o sétimo encontro internacional de académicos, cientistas e engenheiros interessados nas áreas da mecânica, projeto de engenharia, materiais avançados, *energy harvesting*, fiabilidade, qualidade e engenharia de segurança, estando prevista a sua organização para 11 a 15 de junho de 2017, em Albufeira, no Algarve.

Estes encontros resultaram da convicção de que as disciplinas associadas à engenharia avançada no projeto e fabricação, engenharia mecânica, mecânica computacional, nanoengenharia, engenharia de compósitos, análise e diagnóstico de falhas, fiabilidade e engenharia de segurança efetuaram avanços significativos nos últimos anos. Melhorias

importantes e dramáticas no projeto de sistemas e componentes podem ser introduzidas pelo uso dos últimos avanços nestas disciplinas, bem como nos mecanismos de falha associados. O seu efeito sobre o meio ambiente é significativo e contribuirá para evitar o aquecimento global e as emissões nocivas.

O objetivo deste encontro é proporcionar um fórum para a discussão e divulgação dos recentes avanços no uso da mecânica, termofluidos e materiais, permitindo a engenheiros, investigadores e cientistas, relacionados com os domínios das áreas de Nanotecnologias, Nanomateriais, Biomecânica e Mecânica Experimental e Computacional



aplicadas à Engenharia Mecânica, Aeronáutica, Espacial, Civil, Automotiva, Biomédica, Ambiental e Nuclear, trocar ideias sobre os seguintes temas principais: Aplicações de Engenharia Civil; Tribologia e Engenharia de Superfícies; Prototipagem e Projeto Mecânico; Compósitos e Materiais Avançados; Nanotecnologias e Nanomateriais; Aplicações Biomecânicas; Mecânica Computacional, Experimental, da Fadiga e da Fratura; Impacto e *Crashworthiness*; Sistemas Termofluidos e de Energia; Engenharia e Gestão Industrial.

Mais informações disponíveis em  
<http://paginas.fe.up.pt/clme/M2D2017>

## HB2017 – Healthy Buildings Europe 2017



A HB2017 é uma conferência europeia nos domínios dos edifícios saudáveis, organizada pela ISIAQ – International Society of Indoor Air Quality and Climate e pela Universidade de Tecnologia de Lublin. A conferência reconhece a importância da cooperação e da ligação estreita entre os investigadores, os

engenheiros e outros profissionais, assim como com os médicos e decisores políticos que trabalham no desafio global de tornar os edifícios saudáveis e energeticamente eficientes e sustentáveis. O programa técnico do evento focar-se-á em questões regionais, na colaboração multissetorial e nos aspetos

práticos da investigação. Para esta edição, os vários temas previstos encontram-se organizados de acordo com os seguintes tópicos: Diretrizes e Políticas; *Nearly Zero Energy Buildings* (nZEB) e Edifícios Inteligentes; Saúde Humana e Ambiente Interior; Avaliação da Exposição; Novos Materiais/Soluções – Novos Desafios; Poluentes Interiores vs. Exteriores; Questões de Engenharia e Arquitetura. A Conferência decorre entre 2 e 5 de julho próximo, em Lublin, na Polónia.

Mais informações disponíveis em <http://hb2017-europe.org>

### INICIATIVAS REGIONAIS



- Colégio de Mecânica em Visitas Técnicas » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Visita à fábrica da Secil em Pataias » ver secção Regiões » **SUL**
- Indústria 4.0 em debate na Região Sul » ver secção Regiões » **SUL**
- Certificação ASME em discussão » ver secção Regiões » **SUL**

### ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

## GEOLÓGICA E DE MINAS



CARLOS AUGUSTO AMARO CAXARIA » [colegiogeominas@oep.pt](mailto:colegiogeominas@oep.pt)

## MELHOR ESTÁGIO 2016

Tema: **Geotecnia**

Autora: **Diana Marques**

Orientador: Nuno Cruz



O estágio desenvolveu-se em duas empresas, ambas pertencentes ao Grupo Mota-Engil, inicialmente na Mota-Engil Engenharia e Construção S.A., no Porto, e prosseguiu na Mota-Engil Central Europe S.A., em Cracóvia, na Polónia.

O programa de estágio consistiu essencialmente no envolvimento do estagiário em diversas obras de cariz geotécnico da empresa. O estagiário teve oportunidade de abranger várias obras à volta do globo, com diferentes abordagens geotécnicas necessárias em função do domínio em que se insere cada obra (rodovias, ferrovias, construção civil, etc.). Os objetivos do estágio incidiram principalmente na aplicação de conhecimentos adquiridos aquando da for-

mação académica. De forma global, as tarefas focaram-se na definição e interpretação de campanhas de prospeção, no apoio técnico à produção e na otimização de soluções geotécnicas. As soluções focaram-se essencialmente em análises de estabilidade de taludes de escavação e aterro, análises de capacidade de carga de solos e estudo de assentamentos de aterros sobre solos moles.

Durante todo o estágio, a aplicação dos conhecimentos adquiridos aquando da formação académica foi essencial para a resolução dos diversos problemas de cariz geotécnico com que o estagiário teve de lidar. Para além da componente técnica e académica é pertinente destacar os vários

desafios, nomeadamente temporais, culturais, sociais, de gestão, entre outros, que surgiram não só pelas exigências naturais do mundo empresarial mas também pela integração do estagiário num ambiente internacional.

Os objetivos do estágio foram inteiramente alcançados. Foram abordadas diversas obras de cariz geotécnico, desde a caracterização de maciços terrosos e rochosos, prospeção geológico-geotécnica, estabilidade de taludes, uso de materiais para aterro, túneis, etc. A abrangência de obras, desde ferrovias, rodovias e outras de construção civil durante o estágio, permitiu também que o estagiário contactasse com diversas abordagens aos conceitos de geotecnia. Para além

disso, a posição geográfica das diferentes obras em que o estagiário teve oportunidade de colaborar permitiu que este contactasse com vários ambientes geológicos e respetivos problemas geológico-geotécnicos típicos de cada ambiente. Esta abrangência permitiu a aplicação de vários conhecimentos, de diversas unidades curriculares estudadas ao longo do curso, como mecânica dos solos, mecânica das rochas, geodinâmica e riscos geológicos, obras subterrâneas e escavações, entre outras. A aplicação e desenvolvimento destes conhecimentos mostrou-se essencial para resolução dos diferentes problemas expostos. A inte-

gração do estagiário em departamentos de índole técnica proporcionou, assim, a consolidação dos vários conhecimentos adquiridos durante o período académico.

Para além da componente académica há que destacar ainda a importância da relação com outros mercados, nomeadamente internacionais, que permitiu ganhar percepção da influência sociocultural, legal e económica de cada um dos mercados. Para além da relação com outros mercados, destacou-se também a aprendizagem adquirida a nível interno, entre vários departamentos, relacionada com a cultura e estratégia empresarial. Esta relação interna permitiu que

o estagiário ganhasse conceitos básicos relacionados com a preparação de concursos de grandes obras, com a percepção de custos e ainda com as principais dificuldades e “problemas tipo” associados às diversas soluções geotécnicas aquando da sua execução.

Em síntese, pode afirmar-se que o estágio permitiu consolidar diversos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Geológica e adquirir o *know-how* associado a estes. Para além disso, o estágio permitiu que se interiorizassem conceitos chave, importantes para o desenvolvimento da carreira de um Engenheiro. **☉**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

### Santa Bárbara no IST



Mais uma vez, o NUMIST – Núcleo de Minas do Instituto Superior Técnico celebrou o dia da padroeira dos mineiros, com o apoio da Ordem dos Engenheiros, entre outros. As XI Jornadas de Santa Bárbara realizaram-se no dia 5 de dezembro e contaram com a participação de aproximadamente cem pessoas.



O evento, constituído por duas partes distintas, teve como objetivo dar a conhecer aos alunos áreas de estudo pouco notórias e raramente apresentadas nas edições anteriores das Jornadas de Santa Bárbara. A primeira parte incluiu três palestras com os

temas “Deteção remota aplicada à monitorização de deslizamentos de terra e inundações” (Eng. Pedro Pina, IST), “Exploração de recursos Geológicos: Desmontes do Futuro” (Eng. Pedro Bernardo, ORICA) e “Exploração de Águas Gasocarbónicas” (Antunes da Silva, UNICER). Na segunda parte foram apresentados os planos para a reformulação do *site* do Núcleo de Minas do IST de forma a torná-lo uma plataforma de comunicação mais intuitiva entre empresas, o NUMIST e os estudantes. Foi também apresentado o balanço do primeiro ano do programa de estágios de verão em que, praticamente, todos os núcleos de estudantes do IST participaram, incluindo os testemunhos de pessoas que participaram nos estágios fornecidos através do NUMIST.

O final do evento envolveu um debate subordinado ao tema “Recursos Geológicos: Geopolítica e os Mercados do Amanhã”,

moderado por Pedro Pereira (NUMIST) e com a participação dos Engenheiros Luís Guerreiro (PARTEX), Nuno Alves (ALMONTY) e Nuno Ferreira (SOMINCOR).

#### SANTA BÁRBARA NA FEUP



Tradicionalmente, a FEUP comemora o dia de Santa Bárbara. Este ano o evento contou com a participação especial do Grupo Coral dos Mineiros de Aljustrel, com o seu Cante Alentejano, recentemente elevado a Património Cultural Imaterial da Humanidade. **☉**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

### PDAC 2017 International Convention, Trade Show & Investors Exchange

O PDAC – Prospectors & Developers Association of Canada pode ser considerado como a voz mundial do setor mineiro. Com mais de 8.000 membros mundiais, tem como missão promover o desenvolvimento desta indústria, motivando condutas de melhores práticas no desempenho técnico, operacional, ambiental e social. O evento anual promovido pelo PDAC é considerado como um

dos mais relevantes do setor, tendo atraído, nas últimas edições, mais de 25 mil participantes de 125 países.

A Convenção PDAC 2017 decorre de 5 a 8 de março, em Toronto, no Canadá.

! Mais informações disponíveis em [www.pdac.ca/convention](http://www.pdac.ca/convention)



## GTT da Indústria Transformadora e Extrativa

No dia 15 de novembro teve lugar a primeira reunião do Grupo de Trabalho Temático da Indústria Transformadora e Extrativa, inse-

rida no programa "Crescimento Verde" lançado pelo Governo. A Ordem dos Engenheiros tem como re-

presentante neste Grupo de Trabalho o Eng. Carlos Caxaria, Presidente do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas. A próxima reunião está agendada para o primeiro trimestre de 2017. 

## Projeto MINATURA 2020

A 10 de novembro decorreu, no Laboratório Nacional de Energia e Geologia, o 2.º Encontro do Grupo de Stakeholders Nacionais do Projeto MINATURA 2020, com a participação do Eng. Carlos Caxaria em representação da Ordem dos Engenheiros.

Nesta reunião, o Prof. António Mateus fez uma apresentação detalhada dos trabalhos que têm vindo a ser desenvolvidos pelo Grupo de Trabalho, tendo dado especial atenção aos resultados obtidos



nos testes de aplicação do Algolárimetro cuja aplicação se pretende que venha a suportar a Classificação de Depósitos Minerais de Importância Pública. Pese embora ainda haja algum

caminho a percorrer até que esta ferramenta esteja totalmente "afinada", os resultados obtidos permitem concluir que a metodologia que está a ser desenvolvida pode vir a constituir um instrumento, com rigor técnico e científico, a ser utilizado na política de ordenamento do território, no que aos recursos geológicos diz respeito. 

## XIII Jornadas Técnicas da ANIET



Decorreu no Centro de Congressos da Alfandega do Porto, no dia 9 de novembro, a XIII edição das Jornadas Técnicas da ANIET – Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora. Constituindo este o encontro tradicional dos profissionais do setor, a iniciativa pautou-se, uma vez mais, por intervenções e participações que contribuíram para o *feedback* positivo por parte de todos. Foram determinantes para o sucesso do evento os contributos de entidades como o Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros; LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia; UEPG – Associação Europeia de Produtores de Agregados; Federação Agregados de Espanha; AICEP; Departamento de Engenharia de Minas e Geoambiente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro; Cluster Habitat Sustentável; e SECIL.

O evento ficou marcado por uma ampla e qualificada representação do setor da indústria extrativa e transformadora das rochas industriais, ornamentais e minas, onde se registou a presença de mais de 200 participantes.



Os temas apresentados foram: Principais atividades da ANIET; Potencial geológico de Portugal; A indústria extrativa e o acesso ao território. Que soluções?; *The new circular economy package – Changes for backfilling, landfilling and recycling*; Grandes desafios para o setor dos agregados no Mundo – Conclusões do Foro Gain 2016; O papel da AICEP na internacionalização; O caminho marítimo para a indústria extrativa; A dimensão da sustentabilidade no ciclo da atividade mineira; Estratégias do Cluster Habitat Sustentável; Recuperação paisagística e biodiversidade.

As apresentações podem ser consultadas em

[www.aniet.pt/pt/noticias/xiii-jornadas-tecnicas-2](http://www.aniet.pt/pt/noticias/xiii-jornadas-tecnicas-2)

## WRI-15 – 15<sup>th</sup> Water-Rock Interaction International Symposium

O WRI-15 teve lugar em Évora, cidade Património Mundial da UNESCO, de 16 a 21 de outubro (<http://wri15portugal.org>). O Simpósio foi presidido pelo Professor Doutor José Manuel Marques, Investigador do CERENA/IST, sob os auspícios do Water-Rock In-

teraction Working Group (WRI-WG) da International Association of Geochemistry (IAGC). O evento cobriu alguns dos tópicos mais importantes no campo da Interação Água-Rocha, nomeadamente: Interação água-rocha e depósitos minerais; Interação água-rocha

associada à sequestração geológica de CO<sub>2</sub>; Águas termais e minerais; Interação água-gás-rocha; Contaminação das águas subterrâneas.

O Simpósio incluiu igualmente oito *keynotes* sobre questões atuais no âmbito da Interação Água-Rocha e uma sessão especial dedicada ao recentemente falecido Prof. Dr. Mike Edmunds. Mais de 300 delegados, oriundos de mais de 30 países, estiveram presentes no Simpósio. As visitas técnicas, realizadas a meio da semana, foram lideradas por investigadores portugueses e abordaram temas como "As águas minerais hiperálcalinas associadas à serpentinização (Cabeço de Vide)", "A Mina do Lousal" e "Os aquíferos da região de Évora". O Simpósio culminou numa visita técnica aos Açores (São



Miguel), com a participação de 20 delegados, tendo tido com foco principal a temática das águas termais e minerais e a geotermia de alta temperatura. 

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

# 2017 SME Annual Conference & Expo CMA 119<sup>th</sup> National Western Mining Conference 12<sup>th</sup> International Symposium on Mining with Backfill

A SME – Society for Mining, Metallurgy and Exploration promove mais uma edição da sua conferência anual, com o objetivo de dinamizar a colaboração internacional e o crescimento do setor mineiro. Além de po-

tenciar o aumento da rede de contactos, troca de experiências e apresentação do que há de mais recente na indústria mineira, o evento proporciona alguns cursos técnicos especialmente desenhados para os profissionais interessados na sua formação

contínua. Decorre de 19 a 22 de fevereiro, nos Estados Unidos da América. Em simultâneo, decorrerá o 12.º Simpósio Internacional sobre Enchimento Hidráulico.

! Mais informações disponíveis em [www.smenet.org](http://www.smenet.org)



## INICIATIVAS REGIONAIS



- Almoço-conívio de Engenharia Geológica e de Minas » ver secção Regiões » 
- Atos de Engenharia Geológica e de Minas em discussão » ver secção Regiões » 

## ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

# QUÍMICA E BIOLÓGICA



LUIS ALBERTO PEREIRA DE ARAÚJO » [colégioquimica@oep.pt](mailto:colégioquimica@oep.pt)

## EFCE Student Mobility Award 2017

A Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE – European Federation of Chemical Engineering) anunciou recentemente a abertura de candidaturas para a prestigiada distinção Student Mobility Award, já na sua sexta edição. Este prémio foi criado com o intuito de promover a mobilidade dos estudantes de Engenharia Química, sendo atribuído a cada dois anos aos melhores estudantes que passaram um ou dois semestres a estudar no estrangeiro.

O EFCE Student Mobility Award 2017 será composto por três prémios:

1.º prémio - 2.000 €; 2.º prémio - 1.500 €; 3.º prémio - 1.000 €. Os prémios serão entregues durante o WCCE10 – 10.º Congresso Mundial de Engenharia Química ([www.wcce10.org](http://www.wcce10.org)), que incorporará o ECCE11 – 11.º Congresso Europeu de Engenharia Química e o ECAB4 – 4.º Congresso Europeu de Biotecnologia Aplicada e terá lugar em Barcelona, Espanha, de 1 a 5 de outubro de 2017. O prémio também inclui um convite para participar no Congresso Mundial e uma bolsa de viagem de até 500 €. Qualquer estudante que seja cidadão de um

país europeu onde a EFCE esteja representada (o Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros é o representante português) pode candidatar-se a este prémio se tiver estudado com sucesso durante pelo menos um semestre ( $\geq 30$  ECTS) em programas do primeiro ou do segundo ciclo de estudos em Engenharia Química num país diferente daquele que lhe confere o grau.

O prazo para a apresentação de candidaturas termina a 28 de fevereiro de 2017.

! Mais informações disponíveis em [www.efce.info/Student\\_Mobility\\_Award.html](http://www.efce.info/Student_Mobility_Award.html)

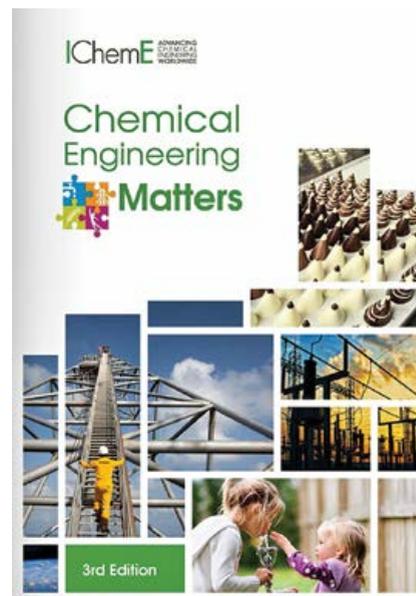
## IChemE e o futuro da Engenharia Química

Os engenheiros químicos podem ajudar a resolver os problemas mais urgentes para a sociedade e o meio ambiente. Quais são esses desafios e de que forma os engenheiros químicos podem ajudar é o tema central do documento de estratégia técnica do IChemE – Institution of Chemical Engineers com o título “Chemical Engineering Matters”, cuja terceira edição foi lançada em setembro, em Adelaide, na Austrália, na Chemeca 2016.

O documento aborda as quatro áreas-chave definidas pelo IChemE: água, energia, alimentos e bem-estar. Focado na sustentabilidade e na forma como os engenheiros químicos podem ter um impacto positivo, o relatório também explora fatores externos, como a política, a opinião pública e a eco-

nomia. Na apresentação do relatório, Jon-Paul Sherlock, Vice-presidente Técnico do IChemE, referiu: “A Engenharia Química continua a ser central para a provisão sustentável de água, energia, alimentação e bem-estar e a abrangência da disciplina de Engenharia Química coloca a profissão numa posição única. Engenheiros podem e vão desempenhar um papel importante na conceção e realização de soluções para os grandes desafios que enfrentamos. O relatório Chemical Engineering Matters não é sobre um programa de atividades, define uma mentalidade, uma vontade de compartilhar, colaborar e participar na discussão.”

O documento está disponível para consulta em [www.icheme.org/cem](http://www.icheme.org/cem)



### INICIATIVAS REGIONAIS



- Química e Biológica estreita relação com Universidade do Minho » ver secção Regiões » **NORTE**
- Palestra “Como é a Vida de um Engenheiro?” » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Sumol+Compal recebe Membros da Região » ver secção Regiões » **SUL**

### ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

**NAVAL**



PEDRO NUNO SOARES DOS REIS GRAÇA PONTE > [colegionaval@oep.pt](mailto:colegionaval@oep.pt)

## Navios autónomos: publicado um *roadmap* para o seu desenvolvimento

Foi recentemente publicado um interessante relatório, intitulado *Remote and autonomous ships: the next steps*, sobre as perspetivas de desenvolvimento de navios não tripulados ou com controlo remoto. Este relatório resulta dos estudos realizados no âmbito do projeto finlandês de investigação *Advanced Autonomous Waterborne Applications (AAWA)*, que juntou

o centro tecnológico VTT, diversas universidades finlandesas e reputadas empresas do setor marítimo, tais como a Rolls-Royce e a DNV-GL.

Em anos recentes têm sido apresentados, na sequência de projetos de investigação, e por várias destas empresas, projetos de navios com diferentes níveis de autonomia, isto é, suscetíveis de serem controlados re-



motamente ou mesmo de serem completamente autónomos (controlados por computadores, incluindo sistemas de inteligência artificial). Exemplo de projeto nesta área é o projeto europeu *MUNIN (Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks, 2012-2015)*, no âmbito do qual se desenvolveu um navio graneleiro *handymax* não tripulado. A Roll-Royce tem apre-

sentado navios porta-contentores não tripulados, enquanto a DNV-GL desenvolveu um pequeno porta-contentores, denominado *Revolt*, dedicado ao transporte marítimo de curta distância. Refira-se ainda que a Noruega criou recentemente uma área de teste para embarcações e navios autónomos no fiorde de Trondheim.

O principal benefício destes navios seria o desaparecimento dos custos com a tripulação, que constituem atualmente uma componente importante dos custos de operação do navio, além de ser cada vez mais difícil encontrar profissionais competentes e treinados disponíveis para permanecer a bordo durante longos períodos de tempo. A ausência de tripulação permitiria ainda poupar espaço, peso e energia a bordo.

Desta forma, seria possível aumentar a capacidade de carga dos navios e diminuir os custos de transporte por unidade de carga transportada.

Finalmente, a ausência de tripulação permitiria potencialmente aumentar a segurança do transporte marítimo por meio da redução do número de acidentes e incidentes causados por falhas humanas.

Os navios com controlo remoto ou autónomos enfrentam diversos desafios, nomeadamente a segurança da navegação (prevenir colisões e encalhes, evitar navegar em estados de mar demasiado severos), a interação com rebocadores, pilotos, VTS, amarradores, o manuseamento dos ferros e amarras, o controle pelo Estado de Porto, a monitorização da carga, a monitorização, manutenção e reparação das máquinas e sistemas de bordo, as ameaças ao nível da ciber-segurança e a resposta a emergências a bordo (colisões, encalhes, incêndios, ala-

gamentos, pirataria). Em todas estas áreas a ausência de tripulação a bordo dificulta a exata avaliação e pronta resposta a situações de rotina, bem como a emergências.

O relatório anteriormente referido cobre estes temas de maneira muito abrangente, iniciando-se com uma descrição da navegação com controlo remoto e totalmente autónoma, aplicada às diversas fases da viagem do navio, nomeadamente a fase de planeamento da viagem, a desamarração e manobra em porto, a operação em mar aberto e a aproximação ao porto e amarração. É também analisada a aplicabilidade dos diversos modos de operação a diferentes tipos de navios. São de seguida discutidas as tecnologias necessárias para tornar os navios autónomos uma realidade, nomeadamente a nível de *software* de navegação, sensores, fusão sensorial e comunicações com o centro de controlo terrestre.

Segue-se uma discussão das numerosas

implicações legais, nomeadamente de responsabilidade (*liability*), que inevitavelmente circundam um conceito de operação tão radicalmente diferente do atual. Neste aspeto, as posições das bandeiras, sociedades classificadoras, companhias de seguros e clubes de P&I, armadores, afretadores e carregadores são de crucial importância, mas apenas a perspetiva estatutária internacional é discutida neste relatório. É identificada a necessidade de profunda revisão de numerosa regulamentação estatutária internacional (convenções e códigos da IMO), bem como nacional e europeia.

Os aspetos relacionados com a segurança (*safety*) e proteção (*security*) são também discutidos, bem como a aplicação de técnicas modernas de análise de riscos a todas estas problemáticas. Finalmente, o relatório termina com uma antevisão do que poderá ser o processo de transição dos navios atuais para os navios autónomos. **e**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA NAVAL

### Autoridade Marítima Nacional encomenda salva-vidas ao Arsenal do Alfeite



Foi assinado um memorando de entendimento entre o Arsenal do Alfeite e a Autoridade Marítima Nacional para a construção de quatro embarcações salva-vidas, numa versão melhorada do modelo da classe Vigilante. Estas embarcações permitirão o reforço das capacidades de salvamento e socorro marítimos no litoral português.

O Ministro da Defesa Nacional, Dr. Azeredo Lopes, afirmou que este acordo é o resul-

tado "de um esforço de gestão rigorosa dos recursos financeiros da Defesa Nacional" e



"da capacidade única no panorama nacional que o Arsenal do Alfeite detém, de concretizar, através da sua capacidade instalada, projetos de construção naval desde a sua conceção até à sua produção final". O Ministro afirmou ainda que o Arsenal do Alfeite deve ser considerado "uma mais-valia", que necessita ser "preservado", por forma a sustentar o setor estratégico das indústrias da defesa.

As embarcações em questão irão reforçar a dotação de meios do Instituto de Socorros a Náufragos, melhorando a sua capacidade de realizar missões de salvamento, socorro e assistência no mar, substituindo as lanchas tipo Waveney, ao serviço há mais de 40 anos. **e**

#### INICIATIVAS REGIONAIS



- Lançamento do livro "Engenharia e Arquitetura Naval" » ver secção Regiões » **SUL**
- Engenheiros visitam navio histórico SS Delphine » ver secção Regiões » **SUL**

# MELHOR ESTÁGIO 2016

Tema: **Sistema de previsão e alerta de galgamentos e inundações em zonas costeiras e portuárias**

Autor: **Pedro Poseiro**

Orientadora: Maria Teresa Reis | Coorientadores: Conceição Fortes, Alexandre Gonçalves



As situações de emergência provocadas pelo estado do mar na costa de Portugal Continental e também nas Ilhas são frequentes, pondo em causa a segurança de pessoas, bens e infraestruturas e com consequências graves para a economia e para o ambiente. Dessas situações merecem destaque as que envolvem o galgamento de estruturas marítimas, portuárias e costeiras, pelas consequências associadas à destruição dessas estruturas ou à inundação das zonas protegidas por estas. Este assunto é de extrema importância em Portugal, dada a elevada extensão da costa, a severidade do clima de agitação marítima, a grande concentração de população e de atividades económicas no litoral e a importância dos portos para a economia nacional (Figura 1).

Por essa razão, considera-se importante

dotar as autoridades nacionais de um sistema de previsão e alerta que, com a devida antecedência, avise para a ocorrência de situações de emergência e permita a adoção, por essas entidades, de medidas para evitar perda de vidas e minimizar prejuízos económicos e ambientais. É importante também que esse sistema seja uma ferramenta de gestão a longo prazo, que permita simular cenários futuros que considerem as mudanças que têm sido provocadas pelas alterações climáticas, as quais têm contribuído para um aumento do nível médio das águas do mar e para a ocorrência de fortes tempestades. Só assim é possível fazer um planeamento e gestão integrada e sustentada das zonas costeiras e portuárias.

Neste âmbito criou-se o sistema HIDRALERTA para previsão e alerta de inundações e galgamentos em zonas costeiras e por-

tuárias e também para avaliação do risco associado a esses fenómenos.

A ideia-base do sistema é a utilização de previsões da agitação marítima e do nível de mar nas zonas costeiras e portuárias para calcular galgamentos/inundações nessas zonas. A comparação destes valores com valores limite pré-estabelecidos, definidos de acordo com recomendações das autoridades locais e tendo em conta as características da estrutura galgada e da área por ela protegida, permite: a previsão, em tempo real, de situações de emergência e a emissão de alertas às entidades competentes, sempre que se preveja estar em causa a segurança de pessoas, bens ou atividades desenvolvidas nessas zonas; e a construção de mapas de risco, considerando longas séries temporais de previsões da agitação marítima e nível de mar.

O sistema utiliza as previsões da agitação marítima, até 72 horas, obtidas com um modelo de geração e propagação de ondas de escala regional. Para transferir as características da agitação para a entrada do porto e depois para o seu interior, utilizam-se modelos numéricos de propagação de ondas, de escala local.

Para a avaliação do galgamento utiliza-se uma ferramenta neuronal que usa como parâmetros de entrada as características das ondas em frente de cada estrutura do porto e as características do perfil de cada uma dessas estruturas marítimas. Esta ferramenta neuronal dá uma estimativa do caudal médio galgado por unidade de comprimento do coroamento da estrutura.

Assim, os alertas são ativados sempre que os limites de galgamento definidos sejam



Figura 1 Exemplos da ocorrência de galgamentos costeiros em Portugal

ultrapassados. O sistema dispõe de uma plataforma de *Web Mapping* onde mostra as condições de agitação marítima a diferentes escalas e, para o local de interesse, indica os diferentes níveis de alerta e também sinais de perigo, se necessário, de acordo com as atividades que decorram em cada local (Figura 2).

O sistema encontra-se operacional para a Praia da Vitória, Terceira, Açores, desde o inverno de 2015. Desde essa altura as autoridades locais têm tomado decisões para mitigação dos riscos recorrendo às previsões fornecidas pelo sistema.

A situação mais relevante em que isso se verificou foi quando o furacão Alex passou pelo Arquipélago, a 15 de janeiro de 2016. Com a

devida antecedência, as autoridades foram informadas que num determinado intervalo de tempo ocorreriam situações de galgamento da marginal, em trechos específicos da mesma, pondo em risco os transeuntes que nela circulassem. Face a esta informação as autoridades fecharam o acesso à referida marginal.

Tem também sido possível validar o sistema através de uma câmara de videovigilância que se encontra instalada no local, bem como através das fotografias, vídeos e depoimentos da autoridade portuária aquando da ocorrência de situações perigosas. Também a existência de uma boia ondógrafo, mantida pela Universidade dos Açores, tem permitido a validação dos modelos de ondas. 

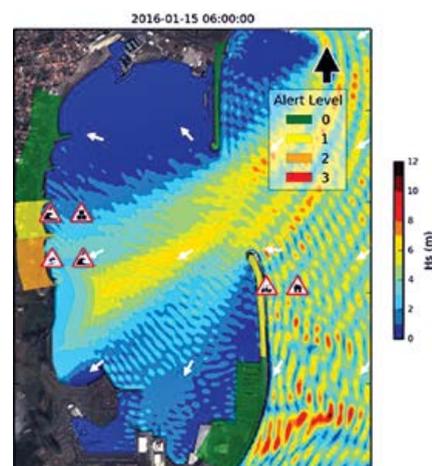


Figura 2 **Layout do Sistema com os diferentes níveis de alerta, as atividades em perigo e a agitação marítima no interior e junto ao porto**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

### Apontamento histórico Portugal e o Algarve (parte II)

João Casaca

Engenheiro Geógrafo,

Membro Conselheiro da OE

A consolidação territorial de Portugal foi levada a cabo essencialmente contra os mouros, no âmbito da reconquista, mas também contra o vizinho reino de Leão. Os leoneses viam com maus olhos, não só a independência de Portugal, como também a sua expansão para sul. Os primeiros anos da independência de Portugal foram marcados por frequentes conflitos militares com Leão. A delimitação das fronteiras com Castela e Leão só se tornou "definitiva" em 1297 com o tratado de Alcanizes, imposto, pela força das armas, pelo rei D. Diniz.

O reino de Leão, de que Castela era inicialmente um condado (até 931 AD), veio a unir-se com Castela e a ser progressivamente absorvido por este reino: a língua leonesa foi substituída pela castelhana e dela apenas sobreviveu o dialeto mirandês, em Portugal. Tendo-se unido com Castela em 1037, Leão voltou a ser independente, entre 1157 e 1230, nos reinados de D. Afonso Henriques, D. Sancho I, D. Afonso II e D. Sancho II. Durante este período foram frequentes os ataques leoneses a Portugal, muitas vezes em coordenação e mesmo em aliança com os mouros.

O rei de Castela e Leão Afonso VII morreu em 1157 e deixou o reino de Leão ao seu



Estátua de D. Afonso III em Faro

filho Fernando II e o reino de Castela ao seu filho Sancho III. Os dois irmãos assinaram, em 1158, um pacto – o pacto de Sahágun – onde se comprometeram a manter uma frente unida contra Portugal e onde o atual Alentejo e Algarve eram considerados áreas da futura reconquista leonesa, de acordo com as fronteiras dos antigos reinos Suevo e Visigodo de que Portugal e Leão eram sucessores. Trata-se de uma orientação geoestratégica que veio a ser seguida pelo reino de Leão enquanto independente.

A expansão portuguesa para sul do Tejo foi assim feita contra os mouros, mas também contra os leoneses. Quando, em 1169, na sequência das conquistas de Alcácer do Sal (1158), Évora (1159 e 1165) e Beja (1162), os portugueses cercaram Badajoz (1169), os leoneses acorreram em socorro dos mouros e aprisionaram D. Afonso Henriques. Para sua libertação, o rei foi obrigado a entregar as suas terras na Galiza (25 castelos nas regiões de Límia e de Toronho). O conflito militar com Leão, que chegou a invadir Portugal por duas vezes durante o reinado de D. Afonso II, acalmou temporariamente com a sua reunião com Castela em 1230.

Surgiu, no entanto, outro conflito no horizonte. O infante Afonso, futuro rei Afonso X o Sábio, de Castela e Leão, tomou o partido do rei D. Sancho II contra o irmão, o infante D. Afonso de Portugal. Logo em 1247, o infante castelhano entrou em Portugal, pela Guarda, para apoiar D. Sancho II, embora sem sucesso. Em 1248 o infante castelhano conquistou Sevilha aos mouros e recebeu a vassalagem do emir da taifa de Niebla, que na altura controlava o sotavento algarvio, e passou a intitular-se "Rei do Algarve". Perante a conquista efetiva do Algarve por D. Afonso III, em 1249, o infante de Castela voltou a invadir Portugal pela Guarda, em 1250. D. Afonso III terá sido vencido e obrigado a reconhecer os direitos do infante castelhano ao Algarve, embora deva ter procrastinado a entrega do território já que, em 1252, o agora rei de Castela e Leão, Afonso X, invadiu novamente Portugal tendo encontrado,

no entanto, uma maior resistência. A paz, intermediada pelo Papa, foi regulada na conferência de Chaves (1253), onde D. Afonso III se comprometeu a casar com uma filha de Afonso X e, caso tivessem um filho varão, este herdaria do seu avô Afonso X o reino do Algarve que se juntaria à coroa de Portugal. Ainda em 1253, D. Afonso III casou com Dona Beatriz filha natural de Afonso X, embora o seu filho varão D. Diniz tenha nascido apenas em 1261.

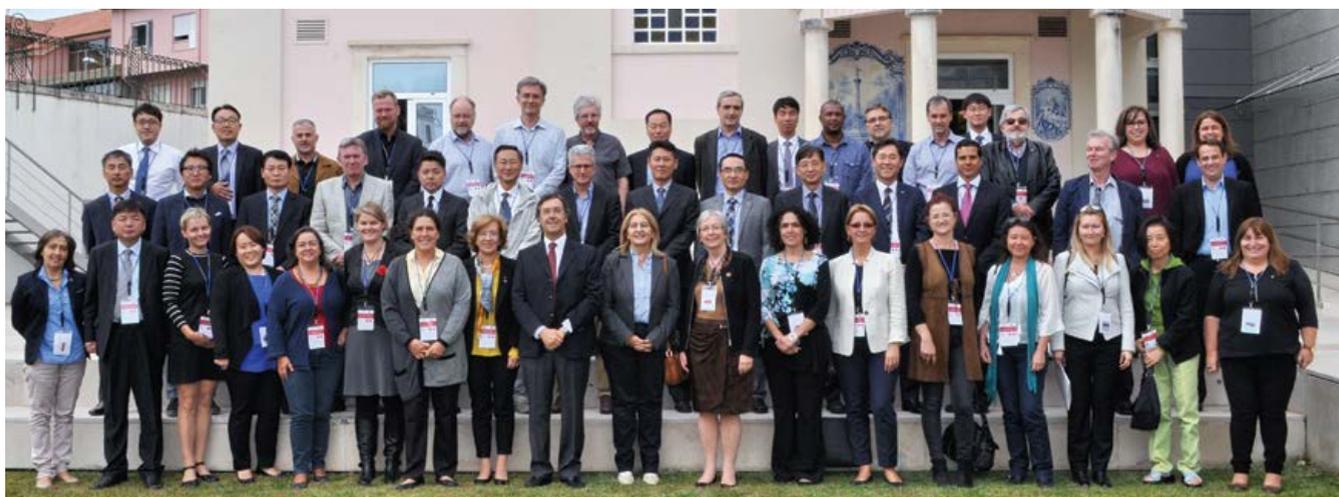
O que se passou entre 1253 e 1261 não é bem conhecido: aparentemente, um con-

flito de baixa intensidade entre portugueses e castelhanos prosseguiu no Algarve enquanto Portugal reforçava as suas fortificações fronteiriças (Beja, por exemplo). Em 1261, D. Afonso III desencadeou uma campanha militar para a reocupação de terras algarvias na posse dos castelhanos. O nascimento de D. Diniz (em outubro de 1261) teve como consequência novas pazes (1263) em que se acordou que Afonso X ficava com os castelos de Tavira, Loulé, Faro, Paderne, Silves e Aljezur em terçarias, sob o comando de dois cavaleiros portugueses, como pe-

nhor de que D. Diniz enviaria 50 lanças (250 homens a cavalo) algarvias em ajuda do avô sempre que necessário.

Finalmente, em fevereiro de 1267, Afonso X e D. Afonso III encontraram-se em Badajoz onde assinaram uma convenção de paz que entregou a posse definitiva dos castelos do Algarve ao rei de Portugal. Na convenção de Badajoz, Afonso X exigiu manter o título de rei do Algarve e deixá-lo aos seus descendentes, que o guardaram até ao séc. XIX. Foi apenas em 1830 que a rainha Isabel II abdicou do título. ●

## Reunião Anual da Comissão 7 da FIG Geoconferência "Cadastro 4.0"



De 24 a 27 de outubro ocorreu em Coimbra a Reunião Anual da Comissão 7 "Cadastro e Gestão do Território" da FIG. À semelhança dos anos anteriores, a Reunião foi organizada em conjunto com uma Conferência Internacional, este ano subordinada ao tema "Cadastro 4.0". Ambos os eventos foram coorganizados pela Ordem dos Engenheiros (OE) e pela Comissão 7 da FIG.

A Reunião e a Geoconferência contaram com a presença da Presidente da FIG, Prof.<sup>a</sup> Chryssy Potsiou, e com o Presidente da CLGE, Maurice Barbieri, o que reflete o prestígio e a relevância destes eventos, acolhidos este ano em Portugal, na Sede Regional da OE em Coimbra.

Estiveram presentes cerca de 80 participantes, oriundos de 25 países, de cinco continentes. Relewa-se a presença de participantes de Cabo Verde, Moçambique e Timor e uma delegação de 15 especialistas da Coreia do Sul.

Ambos os eventos constituíram uma excelente oportunidade para especialistas de todo o Mundo se encontrarem, partilharem experiências e tomarem conhecimento dos últimos desenvolvimentos, nos mais diversos países, sobre a respetiva concretização do Cadastro. E, igualmente, sobre as mais recentes tecnologias, assim como automação de processos, produtos e serviços no âmbito do Cadastro.

### REUNIÃO ANUAL DA COMISSÃO 7 DA FIG

A Reunião foi dirigida por Gerda Schennach, *chair* da Comissão 7, e os trabalhos iniciaram-se com a apresentação das ações realizadas pela Comissão a nível mundial, no que foi considerado um ano de sucesso na sua atividade.

Foram igualmente apresentados os relatórios de cada um dos quatro grupos de trabalho da Comissão 7: Working Group 7.1 – Fit-for-Purpose Land Administration, por Christiaan Lemmen dos Países Baixos; Working Group 7.2 – Land Management in Climate Change and Pre- and Post-Disaster Areas, por Daniel Paez da Colômbia; Working Group 7.3 – Crowdsourcing of Land Rights, por Robin McLaren da Escócia; e Working Group 7.4 – Citizen Cadaster por Conrad Tang de Hong-Kong.

Também foram apresentados relatórios nacionais: por Paula Dijkstra da Holanda, Ari Tella da Finlândia, Soon Woojun da Coreia do Sul, Marija Juric da Suécia, Conrad Tang de Hong Kong e Libor Tomandi e Vladimira Zufanova da República Checa, todos muitos interessantes pelas suas diversas especificidades. Destaca-se este último - *Free Internet Access to Cadastre as Effective Tool for Enhancing its Credibility* - pelas intervenções que gerou e discussão que motivou ao longo de toda a semana. Foi considerado por Lemman como um dos cadastros mais completos, mas também de acesso



mais simples, via portal da internet. O sistema cadastral checo cobre todo o país, as descrições e dados estão em formato digital, é centralizado e a sua realização (o levantamento cadastral) é efetuada por empresas do setor privado. De acordo com o preconizado na Lei do Cadastro na República Checa, o "Cadastro de Imóveis é público e todos têm o direito de consultá-lo, fazer cópias, extratos e esboços de acordo com as suas necessidades ou obter dados da coleção de documentos que estão armazenados em bases de documentos". No portal, além de um mapa geral de visualização, é possível pesquisar parcelas e edifícios e outros dados sobre a propriedade. O portal informa, também, se os pontos foram coordenados com uma exatidão melhor do que 14 cm. Neste caso são representados com um círculo verde (ver Figura) e as coordenadas registadas são juridicamente vinculativas.

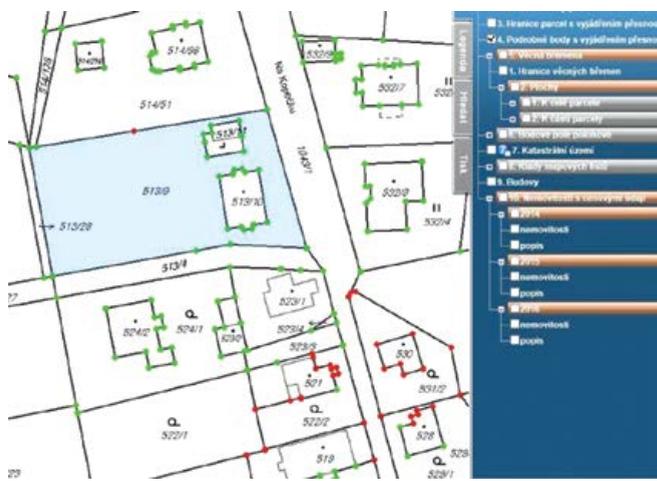


Figura Parcelas e vértices com indicação da qualidade das coordenadas

A finalizar a reunião, Daniel Steudler, da Suíça, fez o ponto de situação sobre o Template 2.0 do Cadastro. Novos países disponibilizaram informação e muitos outros atualizaram a sua própria situação. Existem neste momento 53 perfis disponíveis. Por último Lemmen e Brent Jones (EUA) resumiram a reunião. Lemmen pôs a tônica na relação da realização do Cadastro estar em linha com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e Brent focou-se no suporte que a Tecnologia dá aos desenvolvimentos do Cadastro de "Fit-for Purpose" a "Multipurpose".

### GEOCONFERÊNCIA "CADASTRO 4.0 – TRANSPARÊNCIA, PARTICIPAÇÃO E COLABORAÇÃO"

A Geoconferência, subordinada ao tema "Cadastro 4.0 – Transpa-

rência-Participação-Colaboração", teve por objetivo reunir profissionais de instituições públicas e privadas, bem como da indústria, para em conjunto discutirem sobre como a transparência pode ser alcançada, a participação pode ser realizada e a colaboração pode ser tornada mais visível, e, ainda, como os profissionais podem contribuir para os desenvolvimentos do futuro em matéria de Cadastro. Nos dois dias houve sessões temáticas seguidas de um painel de debate. As apresentações focaram-se nas novas tecnologias, automatização de processos, produtos e serviços.

Gerda Schennach abriu a Geoconferência abordando o tema "Cadastro 4.0" e definindo-o como "Um sistema de processamento automático de informação tecnológica que envolve uma rede de profissionais e equipamentos dedicados", ou, de uma forma mais simples, Cadastro 4.0 é um cadastro para pessoas feito por pessoas. O papel da sociedade, dos *stakeholders* e dos cidadãos é mais abrangente do que no modelo de cadastral linear, em que as organizações do Cadastro fornecem dados e informações para esses grupos, em vez de com esses grupos.

A Geoconferência contou com várias participações portuguesas, Paulo Torrinha da DGT, Rui Pedro Julião, José Paulo Elvas da Universidade de Coimbra e Rui Sabino da ESRI.

Também presentes Cabo Verde e Moçambique, através de Carlos Varela, Luís Maximiniano e Marisa Balas. A organização congratulou-se pela expressiva participação de especialistas dos países de língua portuguesa que nos deram uma visão do Cadastro nos seus países e muito enriqueceram o debate.

Muito interessante a apresentação da Nova Zelândia e os desafios colocados ao Cadastro pelas transformações territoriais sofridas nos grandes sismos.

Não menos interessante a apresentação da Noruega que mostrou as fortes debilidades do Cadastro, neste país de tão grandes recursos. A realização de Cadastro não é exigente, quer quanto aos técnicos responsáveis, quer relativamente à exatidão. Tal tem, como consequência, um volume desproporcionado de processos em disputa judicial. O exemplo deste Cadastro merece uma observação ponderada, por parte de todos os responsáveis em Portugal, agora que novamente se questionam os caminhos a trilhar para realização de Cadastro.

Destaca-se que a cooperação entre os setores público e privado foi intensamente discutida.

E, numa apresentação de fundo que marcou a Geoconferência, Chryssy Potsiou deixou a sua reflexão sobre o valor do Cadastro para a economia nacional, não só para a segurança jurídica, mas também para o mercado imobiliário.





### PROGRAMA SOCIAL E VISITA TÉCNICA

Os eventos foram complementados com um interessante programa social que proporcionou aos participantes a oportunidade para aprender mais sobre Coimbra, a sua história impressionante e o forte elo com as tradições universitárias.

Os participantes percorreram as diferentes fases da história cultural da cidade, desde a época romana até à Idade Média, desde a fundação da mais antiga universidade do Mundo de língua portuguesa à história e tradição do Fado de Coimbra.

A visita técnica decorreu no Vale do Douro e no Porto. O vale é a mais antiga região vinícola do Mundo com Denominação de Origem Protegida (DOP). Na visita à Quinta do Seixo os participantes assistiram a uma apresentação dada pelo Prof. Vicente de Sousa, da UTAD, que explicou sobre a origem e motivação para a realização do Cadastro da região do Douro e sobre o método de pontuação das parcelas vinícolas que lhe está associado. Foi interessante saber que cada parcela é classificada com uma pontuação relacionada com a qualidade potencial do Vinho do Porto que produz, função de muitas variáveis como, por exemplo, altitude, exposição solar, inclinação do terreno, características do solo, condições de abstração e de drenagem, forma de plantação.

### NOTAS FINAIS

A Comissão 7 da FIG é a única plataforma profissional sobre levantamento, mapeamento e registo de posse de propriedade. O que inclui toda a gama de abordagens, inovações e metodologias em

países com uma administração tradicional e convencional da propriedade, como é o caso dos países em desenvolvimento no que concerne a gestão e administração territorial. Este trabalho é altamente reconhecido pelas Nações Unidas e Banco Mundial.

Como conclusões finais dos dois eventos sublinham-se aqui as atuais linhas estratégicas para a realização do Cadastro 4.0, que apontam no sentido de este ser focado nas pessoas e nas suas necessidades ao invés das versões anteriores (1.0, ..., 3.0) centradas na propriedade. A relação entre as pessoas e a propriedade é única para cada cultura e como tal deve ser respeitada. O reconhecimento da propriedade é assim um instrumento para a diminuição da pobreza, numa sociedade que se pretende inclusiva e com um desenvolvimento sustentável. O reconhecimento do direito à propriedade não só evita inúmeros conflitos, como, e mais importante, gera desenvolvimento social e económico, e também identidade e segurança.

Por último, dos dois eventos, ressaltou a necessidade de se trabalhar no sentido de desenvolver na opinião pública uma maior consciencialização do direito de cada um ter o Cadastro da sua propriedade.

A maioria das apresentações está disponível em

<http://figc7.ordemengenheiros.pt>

O documento da FIG e do Banco Mundial "Fit-For-Purpose Land

Administration" está disponível em [www.fig.net/resources/publications/figpub/pub60/Figpub60.pdf](http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub60/Figpub60.pdf)

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

### GISTAM 2017 – 3<sup>rd</sup> International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management

A GISTAM 2017 decorre no Porto, a 27 e 28 de abril. A Conferência tem como objetivo constituir-se como um ponto de encontro de investigadores e profissionais que assumem novos desafios nas áreas de dados geoespaciais, observação, representação, processamento, visualização, partilha e gestão de todos os aspetos relacionados com informação, comunicação e tecnologias, assim como com sistemas de gestão de informação e sistemas baseados no conhecimento

Mais informações disponíveis em [www.gistam.org](http://www.gistam.org)

### INGEO2017 7<sup>th</sup> International Conference on Engineering Surveying

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, acolhe a INGEO2017, Conferência que pretende reunir no mesmo espaço engenheiros geógrafos e civis, profissionais com muitos interesses comuns em contexto de trabalho. O evento decorre entre os dias 18 e 20 de outubro próximo.



Mais informações disponíveis em <http://ingeo2017.lnec.pt>



# MELHOR ESTÁGIO 2016

Tema: **Planificação e implementação do Programa SEMEAR**

Autor: **Tomás Sasseti Coimbra**

Orientador: José Castro Coelho



Programa SEMEAR é uma resposta social da IPSS “BIPP – Inclusão para a Deficiência” e tem a missão de integrar em mercado de trabalho jovens adultos com dificuldade intelectual e de desenvolvimento (DID), mediante a formação no setor agroalimentar e capacitação social, pessoal e profissional. A ligação à agricultura, às empresas e organizações necessária ao sucesso desta resposta levou à contratação de um Agrónomo para fazer parte da equipa técnica. O estágio à Ordem cobriu os primeiros meses da implementação e desenvolvimento do programa.

O programa de estágio teve por objetivos: Condução com sucesso de culturas agrícolas; Formação de parcerias com empresas do setor agroalimentar; Elaboração de uma análise de viabilidade de uma futura exploração agrícola para empregar os formandos.

O SEMEAR recebeu a primeira turma em outubro 2014 e a segunda em janeiro de 2015, totalizando 42 alunos nas nossas instalações no ISA. Diariamente trabalham-se os aspetos teóricos e práticos do agroalimentar, bem como o desenvolvimento de competências pessoais e sociais que melhoram as hipóteses de sucesso no futuro emprego. O campo agrícola, as parcerias com empresas e o desenvolvimento futuro são essenciais para que este programa tenha sucesso! Assim se entende os objetivos deste estágio.

O estágio envolveu diferentes âmbitos da profissão de Agrónomo e pôs à prova os conhecimentos:

- > Técnicos – A planificação cultural para todo o ano agrícola, incluindo as culturas e variedades, necessidades de materiais e tratamentos constituíram a parte técnica;
- > Comerciais – A procura e pedido de parceria com empresas de fatores de produção agrícola e empresas de agroindustriais treinou os aspetos comerciais para futuro;
- > Interpessoais – O trabalho diário na equipa SEMEAR composta por sete elementos, de distintas áreas de formação, bem como todas as pessoas de que dependíamos dentro do ISA para os trabalhos de máquinas, utilização de espaços ou equipamentos, etc., desenvolveram as competências de relação com os demais em ambiente profissional;
- > De raciocínio – O estudo de viabilidade de uma futura exploração agrícola SEMEAR, que seria mais uma solução de emprego para alunos saídos da formação, foi um grande desafio nos meses de estágio e seguintes. Implicou inúmeros passos, feitos por mim e com contributo de diversos profissionais.



Figura Campo de cultivo. Pormenor de três parcelas e da lona de divulgação (do autor, 2015)

Os resultados provaram *per si* o sucesso deste estágio e do papel do Agrónomo neste programa de empreendedorismo social:

- > Dos 59 alunos que passaram no SEMEAR, 36 terminaram a formação com sucesso. Destes, 20 estão enquadrados profissionalmente em emprego ou estágio, nove estão em formação em contexto de trabalho;
- > A exploração agrícola própria está implementada em Oeiras numa área de 12 hectares, graças ao protocolo de colaboração com o INIAV I.P., às parcerias com a CAP, ELS Lda., Jerónimo Martins, New Holland, Grupo Joper/Tomix, BP Portugal, entre outros. Temos seis empregados que terminaram a formação connosco e faremos produção de horticultura de elevada qualidade, que estará à venda nos supermercados Pingo Doce;
- > Este modelo de formação e emprego está em processo de certificação pela DGERT e brevemente será preparada a sua replicação para outras zonas do País.



Pelo largo espetro de competências e conhecimentos, considero o trabalho desenvolvido no período de estágio como largamente representativo do contexto profissional e certamente trouxe melhorias na minha formação como futuro Engenheiro no Colégio de Engenharia Agronómica. 🍎

## A Avaliação de Prédios Rústicos no Quadro do Imposto Municipal sobre Imóveis



**António Cipriano A. Pinheiro**

Professor Emérito da Universidade de Évora  
Vogal da Comissão Executiva da Especialização  
de Avaliações de Engenharia da OE  
[acap@uevora.pt](mailto:acap@uevora.pt)

O Decreto-Lei n.º 287/2003, de 12 de novembro, procedeu à reforma da tributação do património, aprovando os novos Códigos do Imposto Municipal sobre Imóveis, CIMI. Assim, desde dezembro de 2003, a Contribuição Autárquica foi substituída pelo Imposto Municipal sobre Imóveis, IMI. Este imposto incide sobre o valor patrimonial tributário dos prédios (rústicos, urbanos ou mistos) situados, revertendo a receita para os respetivos municípios. Os limites, máximo e mínimo, das taxas do IMI são fixados pelo Governo. Os municípios, mediante deliberação das assembleias municipais, fixam a taxa a aplicar em cada ano, dentro dos intervalos previstos.

Ao ler o Decreto-Lei atrás referido o que chama mais a nossa atenção é o facto da filosofia em que assenta a avaliação dos prédios rústicos ser totalmente diferente daquela em que assenta a avaliação dos prédios urbanos. Para os prédios rústicos continua a considerar-se como base de valor para a tributação o potencial produtivo (capacidade de gerar rendimento) dos mesmos. Em contrapartida, a determinação

do valor patrimonial tributário dos prédios urbanos resulta da aplicação de uma expressão onde constam vários fatores previamente definidos e balizados. No caso dos prédios urbanos o legislador afirma que com este código o *sistema fiscal passa a dispor de um quadro legal de avaliações totalmente assente em fatores objetivos, de grande simplicidade e coerência interna, e sem espaço para a subjetividade e discricionariedade*. Em suma, em nosso entender, com este sistema o papel do avaliador fica reduzido a pouco mais do que medidor e/ou verificador de coeficientes. Mas, como sabemos da economia, que não há almoços grátis, se o processo de avaliação é simples e barato tem de ter falhas, alguém vai pagar por isso. Na realidade, o problema levanta-se mais com a fixação dos coeficientes do que com a verificação dos mesmos. Por exemplo, o coeficiente de localização tem uma amplitude de variação de 1 para 8 ou até 10! Muitas vezes não se entendem os motivos que levaram a que às casas do lado direito da rua se atribua um valor do coeficiente e às do lado esquerdo um valor diferente.

A fórmula usada para o cálculo é, de certo modo, «cega», não permitindo distinguir entre dois prédios urbanos que tenham todos os coeficientes iguais, mas em que um, por falta de manutenção, esteja totalmente de-

gradado e o outro esteja em bom estado de conservação. Como a fórmula não capta estes aspetos e a maior parte das vezes a avaliação é feita sem o perito se deslocar ao local, aqueles prédios terão o mesmo valor patrimonial e pagarão o mesmo valor de IMI! Embora alguns dos coeficientes usados na fórmula para estimar o valor patrimonial tributário tentem captar, de forma indireta, o potencial do prédio em avaliação para gerar rendimento, do ponto de vista económico, é difícil de aceitar como é que um imposto que visa tributar o património não tome para base de tributação o rendimento.

De acordo com o estipulado no artigo 17.º do CIMI «o valor patrimonial tributário dos prédios rústicos corresponde ao produto do seu rendimento fundiário pelo fator 20, arredondado para a dezena de euros imediatamente superior». Ao ler este artigo, a primeira questão que qualquer leitor coloca será, certamente, a de saber por que razão se multiplica o valor do rendimento fundiário por 20 e não por 50, por 10 ou por outra constante qualquer? O leitor que não tenha preparação nesta matéria tem o direito de ficar indignado por a legislação não ser inteligível. Por sua vez, o leitor mais familiarizado com esta matéria concluirá que o legislador pressupõe que o rendimento fundiário, que alguém um dia apurou para um prédio rustico, provém de um tipo de

gestão/exploração sustentável da terra, que se manterá, permitindo, portanto, obter um Rendimento Fundiário Anual, constante e perpétuo, e que a taxa de juro "justa/apropriada" para a atualização dos rendimentos futuros é de 5% ao ano.

Este raciocínio, subjacente na legislação, levanta duas questões. Primeira, por que razão se escolheu a taxa de 5% e não outra. Não se entende e sobre isto não é dada qualquer explicação/justificação. Segunda, para além dos aspetos da exploração sustentável da terra, enquanto fator produtivo, considerar a mesma taxa de juro para uma gama tão diversa de atividades, com períodos de vida tão diferente (umas anuais, outras multianuais) e com graus de risco tão diferentes, parece uma simplificação gros-

seira que pode gerar injustiças no cálculo do IMI.

A tributação do património rústico está completamente desatualizada. São ridículos, por irrisórios, os valores patrimoniais tributários por hectare estimados para a propriedade rústica. É urgente que seja realizada uma reforma global e seja feita uma avaliação de base cadastral por peritos habilitados a estimar corretamente o potencial produtivo das propriedades.

O IMI, se estimado com base no potencial produtivo dos prédios, pode ser um instrumento de política muito importante para levar os proprietários rurais a dar às suas terras o uso socialmente mais desejável. Alguns que hoje as mantêm incultas podem ser estimulados/forçados a cultivá-las, ar-

rendá-las ou vendê-las. Outros que atualmente não lhes dão o melhor uso fazendo, por exemplo, culturas de sequeiro quando o melhor uso das suas terras é o regadio, podem ser levados a mudar para culturas regadas.

Esperemos que, quando a avaliação das propriedades rústica ocorrer não haja a tentação de, por motivos económicos, simplificar o processo, como se fez na última avaliação urbana, fazendo as estimativas sem visitar os locais. Nesta situação, dada a grande variabilidade da capacidade produtiva dos solos, podem cometer-se injustiças muito grandes e o IMI servir, apenas, para aumentar a receita das autarquias e não ser também um instrumento para fazer aumentar a riqueza nacional. **E**

## INICIATIVAS REGIONAIS



- Sessão sobre Queijos DOP da Região Centro » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Sumol+Compal recebe Membros da Região » ver secção Regiões » **SUL**
- Masterclass "Os Azeites de Portugal" » ver secção Regiões » **SUL**

## ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

# MATERIAIS



ANTÓNIO JOSÉ RICARDO DIMAS » [colegiomateriais@oep.pt](mailto:colegiomateriais@oep.pt)

## MELHOR ESTÁGIO 2016

Tema: **Organização e gestão industrial numa fábrica de fundição de alumínio por Injeção de Alta Pressão**

Autora: **Joana Oliveira**

Orientador: Carlos Cabral



O presente estágio foi realizado numa empresa de fundição de alumínio por alta pressão, em que os objetivos propostos para o mesmo prenderam-se no aprofundar de conhecimentos ao nível da coordenação entre a atividade comercial e as condicionantes técnicas e de produção, dado o panorama que se vivia na empresa naquela altura. Assim, a sua realização centrou-se na criação de um mecanismo que permitisse determinar a mão-de-obra direta (MOD) necessária às encomendas colocadas pelos clientes, através da construção de um mapa para cada uma das secções onde se relacionassem as necessidades de produção para as semanas

seguintes com a taxa de ocupação dos equipamentos existentes.

Deste modo, começou-se por questionar os responsáveis de cada secção sobre quais as operações que as referências atualmente em produção estavam sujeitas, qual a sua ordem e quanto tempo demorava a execução de cada uma. Esta informação serviu de base para a construção do mapa, pois multiplicando-se os tempos de produção pela quantidade de peças a produzir obtinha-se de forma direta o número de horas de trabalho necessárias para a sua execução, por operação, e, a partir desses cálculos, conseguir-se-ia determinar qual o número de pessoas a ter em cada secção.

Na sequência da criação e análise do mapa de MOD, verificou-se que a secção que estava com um maior estrangulamento, e também a de mais fácil aplicação deste mapa, era a do polimento. Após a formulação do mapa para esta secção foi visível de imediato que as primeiras semanas estavam com uma elevada taxa de ocupação. No entanto, a necessidade de MOD ia diminuindo nas semanas seguintes, quando comessem a ser resolvidos os atrasos de encomendas. Assim, optou-se por definir um número médio de MOD para todas as semanas, recrutar as pessoas em falta e estimar quais as quantidades a produzir em cada uma, tendo sempre por base os pedidos dos clientes.



**Tabela 1** Mapa de cálculo de MOD necessário para as diferentes secções

MAPA DE MOD   4.º TRIMESTRE															
Fundição					Maquinação					Acabamento					
Máquina	Out.	Nov.	Dez.	Média	Máquina	Out.	Nov.	Dez.	Média	OP / Cap. Requerida (turnos)	N.º recursos (equip./ pax.)	Out.	Nov.	Dez.	Média
F1	98%	63%	36%	66%	T1	1%	10%	16%	9%	OP1	4	3,0	2,4	2,1	2,5
F2	96%	85%	76%	86%	T2	69%	68%	59%	65%	OP2	1	0,2	0,4	0,0	0,2
F3	96%	57%	53%	68%	T3	73%	79%	80%	77%	OP3	2	0,8	0,5	0,4	0,6
F4	85%	65%	93%	81%	T4	1%	15%	24%	13%	OP4	1	1,0	0,8	0,4	0,7
F5	89%	121%	44%	85%	T5	6%	36%	82%	41%	OP5	6	0,5	0,4	0,2	0,3
F6	103%	93%	65%	87%	CNC1	111%	96%	90%	99%	OP6	1	0,0	0,0	0,1	0,1
F7	80%	80%	61%	73%	CNC2	103%	109%	100%	104%	OP7	6	0,7	0,4	0,1	0,4
F8	85%	79%	62%	75%	CNC3	96%	45%	18%	53%	OP8	1	0,2	0,1	0,2	0,2
F9	86%	65%	0%	50%	CNC4	100%	97%	99%	99%	OP9	3	0,2	0,0	0,0	0,1
					CNC5	98%	91%	49%	79%	OP10	3	0,9	0,6	0,4	0,6
					CNC6	103%	101%	101%	102%	OP11	3	0,7	0,5	0,0	0,4
					CNC7	8%	0%	0%	3%	OP12	1	0,0	0,0	0,0	0,0
										OP13	1	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total Real</b>	<b>818%</b>	<b>707%</b>	<b>489%</b>	<b>671%</b>	<b>Total Real</b>	<b>770%</b>	<b>746%</b>	<b>718%</b>	<b>745%</b>						

MOD real	24,5	21,2	14,7	MOD real	23,1	22,1	21,1	MOD real	27,9	20,1	12,8
90% MOD real	22,1	19,1	13,2	90% MOD real	20,8	19,9	19,0	90% MOD real	25,1	18,1	11,5
MOD EXIST	21	21	21	MOD EXIST	21	21	21	MOD EXIST	20,0	20,0	20,0
DELTA real	-1,1	1,9	7,8	DELTA real	0,2	1,1	2,0	DELTA real	-5,1	1,9	8,5

TOTAIS 4.º TRIMESTRE			
	MOD REQ.	MOD EXIST	+ excesso - em falta
Out.	67,9	62,0	-5,9
Nov.	57,1	62,0	5,0
Dez.	43,7	62,0	18,3

Após o funcionamento pleno do mapa de planeamento na secção do polimento, optou-se por também o aplicar à fundição e maquinação. Contudo, pelo facto de nestas duas secções haverem equipamentos específicos para a produção de cada peça, a sua aplicação foi mais difícil e até ao final do estágio não se conseguiu que o planeamento da produção destes dois setores fosse feito através deste mapa, servindo o mesmo apenas para análise da MOD mensal para

estas duas secções. Devido à variabilidade de encomendas de clientes ao longo dos meses, e à crise logística por que a empresa tinha passado, tornou-se necessário fazer, de forma rotineira, uma análise da MOD para os meses seguintes, para os diferentes setores. Assim, semanalmente, tinha que ser feita uma análise sobre as encomendas em carteira para os três/quatro meses seguintes, tal como se mostra na Tabela 1. Recorrendo ao mapa de análise de MOD, consegue-se ver qual a taxa de ocupação das máquinas/equipamentos de cada secção e aí determinar quantas pessoas se iria necessitar que laborassem em cada secção nos meses seguintes, permitindo, simultaneamente, ve-

rificar onde iriam haver problemas de estrangulamento e conseguir antecipá-los a partir da contratação de mais recursos ou da realização de horas extraordinárias, para o caso de as máquinas terem uma taxa de ocupação superior a 100%, conseguindo-se, assim, responder às necessidades dos clientes.

Após a realização do estágio ficou a perceber-se que é necessária a melhoria do mapa de planeamento de produção, para que se possa ter uma gestão eficaz da MOD de todos os setores, de forma a assegurar a produção das encomendas em carteira no prazo correto, garantindo-se a fiabilidade logística para com os clientes. ☺

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## ENEM 2016 – V Encontro Nacional de Estudantes de Materiais

Os ENEM, que resultam de uma colaboração entre a Sociedade Portuguesa de Materiais e o Colégio de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros, promovem o contacto entre estudantes de Materiais das diferentes universidades do País.

Nos dias 29 e 30 de setembro decorreu na Faculdade de Engenharia da Universidade da Beira Interior, na Covilhã, o ENEM 2016. Dos alunos inscritos, 12 apresentaram oralmente os trabalhos que desenvolvem na área de Ciência e Engenharia dos Materiais. Foram também feitas apresentações por oradores convidados (professores e investigadores de universidades portuguesas) que



permitiram a divulgação da investigação atual que é desenvolvida em Ciência e Engenharia de Materiais.

Uma mesa redonda, com a participação de diversas empresas, sobre a discussão das formas de colaboração entre as universi-



dades e as empresas, promoveu um maior conhecimento daquilo que as empresas mais valorizam nos jovens formados e na interação com as universidades. O programa incluiu ainda uma visita ao Museu de Lanifícios e um jantar de convívio. ☺

## Sintetizado material perfeito para filtros de ar

Investigadores russos sintetizaram aquele que acreditam ser o material perfeito para proteção do sistema respiratório humano. Além da área de saúde, sobretudo em epidemias, o material poderá ser usado para filtrar água e ajudar nas pesquisas biológicas. Isso porque, como o material é transparente, basta bombear o ar ou água através do filtro para interceptar os microrganismos, que poderão então ser diretamente observados sob um microscópio.

A transparência e a capacidade extraordinária de filtragem foram possíveis porque o material é um tecido feito com nanofibras de nylon com um diâmetro inferior a 15 nanômetros – o que é muito menos do que o comprimento de onda da luz. O material é leve (10-20 mg/m<sup>2</sup>), quase invisível (transmissão luminosa de 95%, mais do que uma janela de vidro), baixa resistência ao fluxo de ar e capacidade de intercetação de partículas nanométricas (de 200 a 300 nanômetros). Entre tantas vantagens, destaca-se a baixa resistência

do material ao fluxo de ar – uma resistência equivalente a dois terços dos materiais industriais –, o que o torna perfeito para uso em máscaras. Essa propriedade do material teve como efeito adicional mostrar que quando um obstáculo – a fibra do material – é menor que o percurso livre das moléculas de gás, os métodos normalmente usados para estimar a resistência aerodinâmica não funcionam.

O percurso livre médio das moléculas de ar – estimado em 65 nanômetros – é a distância média que uma molécula pode cobrir antes de colidir com outra. Só se todos os obstáculos forem muito maiores do que este valor é que o fluxo livre pode ser considerado como um meio contínuo. **e**

Fonte: [www.inovacaotecnologica.com.br](http://www.inovacaotecnologica.com.br)



## Investigadores californianos querem substituir cimento por dióxido de carbono na produção de betão

Uma equipa de investigadores da University of California Los Angeles (UCLA) está a desenvolver uma solução para capturar o carbono libertado pelas chaminés das centrais energéticas, utilizando-o para criar um novo tipo de betão – CO2NCRETE – que seria fabricado através de impressoras 3D.

Segundo explicou a Universidade norte-americana, num comunicado citado pelo "Construir", a produção de cimento é uma das maiores fontes de emissões de gases de efeito de estufa – cerca de 5% do total das emissões de gases de efeito de estufa no Planeta surgem da produção de betão. A Universidade destaca ainda que uma fonte ainda maior de emissões de dióxido de car-



bono são as chaminés das centrais de produção de energia – "a maior fonte de gases de efeito de estufa do Mundo".

O que esta tecnologia faz é usar algo que vemos como um incómodo – o dióxido de carbono emitido pelas chaminés – e transformá-lo em algo valioso. A UCLA frisa que esta não é a primeira tentativa para capturar

as emissões de carbono das centrais energéticas e explica que, embora isto já tenha sido feito anteriormente, o desafio consiste em saber o que fazer com o dióxido de carbono uma vez capturado. A abordagem que a equipa propõe é que se olhe para o dióxido de carbono como um recurso que se pode reutilizar.

Até agora, este novo material de construção foi apenas produzido a uma escala de laboratório, com recurso a impressoras 3D que o moldam em pequenos cones. Existe a prova de conceito em como podemos fazer isto, mas precisa-se de iniciar o processo de aumentar o volume de material e depois pensar em como "pilotá-lo" de forma comercial. **e**

Fonte: <http://greensavers.sapo.pt>

## Aço com resistência recorde candidata-se a escudo para naves espaciais

Um novo tipo de aço apresentou uma capacidade recorde para resistir a um impacto sem se deformar de forma permanente. Esta nova liga poderá ser usada numa ampla gama de aplicações, de brocas a armaduras para soldados e até escudos antimeteoritos para satélites e naves espaciais. O material é uma liga de aço amorfa, uma classe promissora de ligas de aço feitas de arranjos de átomos diferentes da estrutura cristalina clássica do aço, onde os átomos de ferro

ocupam locais específicos. De acordo com Gauri Khanolkar e os seus colegas da Uni-



Imagem: Jacobs School of Engineering/UC San Diego

versidade da Califórnia de San Diego, nos Estados Unidos da América, o aço apresentou o maior limite elástico já registado para qualquer tipo de liga de aço – o limite elástico, ou Limite Elástico de Hugoniot, é essencialmente o ponto até ao qual o material pode suportar um impacto sem se deformar permanentemente.

Imagem por microscópio eletrónico mostrando os diferentes níveis de cristalinidade da liga de aço amorfo

A equipa testou como a liga responde ao choque disparando projéteis de cobre com uma pistola de gás a velocidades entre 500 e 1.300 metros por segundo. O material deforma-se no impacto, mas não permanentemente. A liga suportou pressão e tensão de até 12,5 giga-Pascal (11,76 ± 1.26 giga-

-Pascal), ou cerca de 125 mil atmosferas. Para criar o aço recordista foram misturados pós metálicos mistos num molde de grafite. Em seguida, os pós foram pressurizados a 100 mega-Pascal, ou 1.000 atmosferas, e expostos a uma corrente de 10.000 amperes a 630 °C, durante um processo chamado

sinterização a plasma. O processo cria regiões cristalinas pequenas, com dimensões de poucos nanómetros, que os investigadores acreditam ser a chave para a capacidade do material de suportar a tensão. 

Fonte: [www.inovacaotecnologica.com.br](http://www.inovacaotecnologica.com.br)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

## Cientistas norte-americanos desenvolvem sapatos de couro falso a partir de chá fermentado



Investigadores da Iowa State University, nos Estados Unidos da América, aproveitaram um financiamento da US Environmental Protection Agency, que gere a política ambiental do País, para trabalhar numa película de composto de fibra de celulose, em forma de gel, um subproduto de colónias de bactérias e levedura encontrados, por exemplo,



na kombucha, uma bebida feita a partir da fermentação de chá rico em cafeína. Liderada pela professora Young-A Lee, a equipa recolheu e secou esta película e percebeu que o material resultante deste processo tem um aspeto – e toque – idêntico ao couro. E pode, inclusive, ser usado para imitar couro falso em todo o tipo de acessórios, desde roupas a malas ou sapatos. Estes tapetes de fibras de celulose baseadas em chá podem em breve ser uma alterna-

tiva viável a materiais idênticos de fontes não renováveis. As fibras são 100% biodegradáveis, o que lhes dá um ciclo de vida ainda mais sustentável. O material precisa de três a quatro semanas, em condições controladas por laboratório, para se desenvolver. 

Fonte: <http://greensavers.sapo.pt>



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

# INFORMÁTICA



RICARDO DE MAGALHÃES MACHADO > [colegioinformatica@oep.pt](mailto:colegioinformatica@oep.pt)

INICIATIVAS REGIONAIS



• Sessão de Esclarecimento sobre os Atos de Engenharia Informática » ver secção Regiões » **CENTRO**

# MELHOR ESTÁGIO 2016

Tema: **Avaliação e gestão ambiental de uma empresa do setor vitivinícola**

Autor: **Diogo Gonçalves**

Orientador: Vítor Gonçalves



A realização deste estágio teve como objetivo principal preparar a empresa H. & F. Verdelho Lda. para a certificação (do seu sistema de gestão) ambiental, de acordo com as Normas da família ISO 14000 (em particular, a NP EN ISO 14001:2012). Assim, e de acordo com o plano de estágio que foi entregue na Ordem dos Engenheiros, foi proposto um trabalho em três fases:

- > Numa primeira fase seriam identificadas as atividades e principais processos da empresa;
- > Na segunda fase seria realizada uma avaliação (qualitativa e quantitativa) do impacto ambiental da empresa;
- > Na terceira fase seriam analisados os resultados, caso fosse implementada a NP EN ISO 14001:2012.

No entanto, e uma vez que a empresa H. & F. Verdelho Lda. não possuía ainda um sistema de gestão (p.e. de qualidade), foi decidido prepará-la para a certificação ambiental, para tornar um trabalho meramente académico num projeto de utilidade prática. Deste modo, e uma vez que tanto a NP EN ISO 9001:2008, como a NP EN ISO 14001:2012, possuem princípios comuns, considerou-se fazer sentido preparar a empresa para a implementação da NP EN ISO 14001:2012 cujo objetivo, no futuro, será o de criação de um sistema de gestão da Qualidade e Ambiente.

No processo de integração da NP EN ISO 9001:2008 e NP EN ISO 14001:2012 foram seguidos os seguintes procedimentos:

- 1) Identificar as atividades e processos da empresa;
- 2) Determinar a sequência e interação dos processos;
- 3) Determinar critérios e métodos necessários para assegurar uma eficaz operação e controlo dos processos;
- 4) Assegurar a disponibilidade de recursos e de informação necessários para suportar a operação e monitorização dos processos;
- 5) Monitorizar, medir e analisar os processos;
- 6) Avaliar resultados.

O trabalho realizado durante este estágio representa apenas a parte inicial de um processo que acompanhará a empresa durante muitos anos.

A mudança de mentalidades, mais do que a simples mudança de procedimentos, só acontecerá quando houver perceção do impacto das ações no desenvolvimento da empresa. Ao longo de todo o estágio houve a perceção que as pessoas passaram a estar mais sen-

síveis à implementação de ações para reduzir desperdícios e aumentar a poupança, bem como à ocorrência de impactos associados à sua atividade.

O trabalho realizado é de continuidade, e, uma vez que a empresa aspira a obter a certificação a curto prazo (tanto ao nível da qualidade, como ambiental), ainda haverá necessidade de visitar o plano de ações definido. No entanto, foram dados os primeiros passos rumo à certificação, com a criação de procedimentos por forma a sistematizar processos (Figura 1) e com a abertura de consciências face à necessidade de mudança.

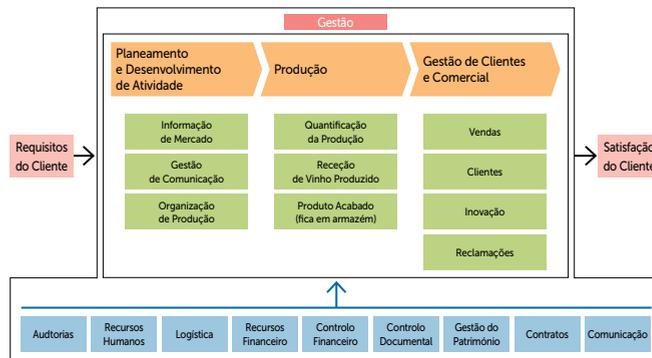


Figura 1 Diagrama de Processos (autor) – A empresa H. & F. Verdelho Lda. nunca tinha procedido a um levantamento de todos os seus processos

A resistência à mudança é o maior obstáculo que poderá existir na implementação de um sistema de gestão, que tem apenas como finalidade ajudar a organização a adaptar-se a regras definidas em legislação e regulamentação da especialidade, mas ficou a convicção que esta terá sido consideravelmente minimizada.

Foi possível verificar que a implementação de um sistema de gestão ambiental terá um impacto positivo ao nível organizacional e financeiro e ambiental, neste último caso prevendo-se a mitigação de impactos negativos no meio ambiente, como a redução da produção de resíduos. Esta redução de resíduos, além de contribuir para uma melhor qualidade de vida da Sociedade, irá diminuir a contribuição paga à Sociedade Ponto Verde para a sua gestão. Os resultados obtidos permitiram perceber que, tanto a nível ambiental, como a nível financeiro, a empresa poderá sentir já a curto prazo os efeitos de uma futura certificação ambiental.

## Conferência “Perspetivas de Saneamento e Soluções face aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”



Irá realizar-se em Lisboa, entre os dias 10 e 11 de maio próximo, uma conferência internacional promovida pela EWA – European

Water Association e pela APESB – Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental, em colaboração com o Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, destinada a promover o conhecimento e a discussão, bem como a partilha de informação científica e técnica, na área dos sistemas de saneamento ambiental no quadro dos desafios associados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Mais informações disponíveis em <http://ewaspringconference2017.com>

## Seminário de Encerramento do Projeto ClimAdaPT.Local

Decorreu, no dia 9 de dezembro, no auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra, o Seminário de Encerramento do Projeto ClimAdaPT.Local. Neste evento foram apresentadas as Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas de cada um dos 26 municípios beneficiários do projeto, evidenciando o trabalho realizado à escala local e nacional, no âmbito da Adaptação às Alterações Climáticas. Foi também assinada a Carta de Compromisso para criação de uma rede nacional de adaptação local às alterações climáticas, pelos municípios envolvidos no projeto, à qual poderão aderir posteriormente outras entidades.

Esta rede de municípios tem como missão aumentar a capacidade dos municípios portugueses de incorporar a adaptação às alterações climáticas nas suas políticas, nos seus instrumentos de planeamento e nas suas intervenções locais.

Destacam-se como principais objetivos da Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas: facilitar a troca de experiências entre municípios, fortalecendo as práticas em curso e o desenvolvimento de soluções inovadoras; alargar as práticas de adaptação local a mais municípios; promover a troca de conhecimento e de experiências entre as autarquias locais, as insti-

tuições de ensino superior e do sistema científico e tecnológico, as empresas e o tecido associativo, ao nível da adaptação local; promover relações de cooperação internacional com outras redes e estruturas, facilitando a incorporação de novas abordagens e soluções e divulgando as práticas implementadas pelos municípios portugueses; promover a capacitação das autarquias, nomeadamente dos eleitos e dos técnicos, no domínio da adaptação às alterações climáticas ao nível local; e gerir e ampliar o sistema de informação de apoio à capacitação na adaptação às alterações climáticas desenvolvido no âmbito do ClimaAdaPT.Local. 

## APDA discute “Saneamento em Pequenos Agregados Populacionais”

A APDA – Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas, através da sua Comissão Especializada de Águas Residuais, organizou um Seminário sobre “Saneamento em Pequenos Agregados Populacionais. Soluções Individuais de Tratamento”, que se realizou no dia 11 de novembro.

Tendo em linha de conta o acentuado desenvolvimento do setor de saneamento nas duas últimas décadas, através da implementação das principais infraestruturas, para os principais aglomerados populacionais, nomeadamente de Estações de Tratamento de Águas Residuais e rede de drenagem, Portugal alcançou índices de cobertura da



população, com rede de drenagem e tratamento, semelhantes aos registados na Europa Ocidental. A nova fase de desenvolvimento e investimento nesta área deverá considerar soluções descentralizadas de armazenamento, tratamento e reutilização

de águas residuais, desde que sejam sustentáveis do ponto de vista técnico, económico e ambiental, que deverão ser aplicadas a aglomerados populacionais dispersos, localizados em regiões do interior ou na periferia de cidades.

O Seminário teve a participação de entidades gestoras, empresariais, organismos públicos, privados e municipais. Foram apresentadas as principais linhas orientadoras para o setor de serviços de águas, as preocupações e opções das entidades gestoras, as soluções já existentes, bem como os projetos de investigação especificamente direcionados para este tipo de soluções. 

## Jornadas de Engenharia do Ambiente 2016

Organizadas pelo Núcleo de Estudantes de Engenharia do Ambiente da Associação Académica da Universidade de Aveiro, em colaboração com o Departamento de Am-

biente e Ordenamento, realizaram-se no dia 30 de novembro as III Jornadas de Engenharia do Ambiente, que incluíram diversas palestras e uma tertúlia sobre Em-

preendedorismo Ambiental, com profissionais ligados à área do Ambiente. O Conselho Coordenador Regional Centro de Engenharia do Ambiente participou no painel subordinado ao tema "O Papel dos Engenheiros do Ambiente". **E**

## Conferência "Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas"

A ocorrência de eventos extremos (p.e. ondas de calor, secas, cheias e fogos florestais) tem posto em evidência a vulnerabilidade de alguns ecossistemas à variabilidade climática. O 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (5.º Relatório do IPCC de 2014) refere que há evidências científicas sobre a contribuição de fontes poluentes de origem antropogénica para a ocorrência destes eventos.

Nos últimos 50 anos, a maioria das cidades portuguesas tem registado um aumento significativo da temperatura média (Figura 1), apresentando o nosso País uma alta vulnerabilidade ao impacto das alterações climáticas. Neste contexto, a Comissão de Ambiente, Ordenamento do Território, Descentralização, Poder Local e Habitação, em parceria com o Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, organizou, a 25 de outubro, uma Conferência subordinada à temática "Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas – Da COP 21 (Paris, 2015) à COP 22 (Marraquexe, 2016)". Este evento serviu para definir a agenda de trabalho preparatória da 22.ª Sessão Anual da Conferência das Partes das Nações Unidas (UNFCCC) sobre Mudança do Clima, a realizar em 2017.

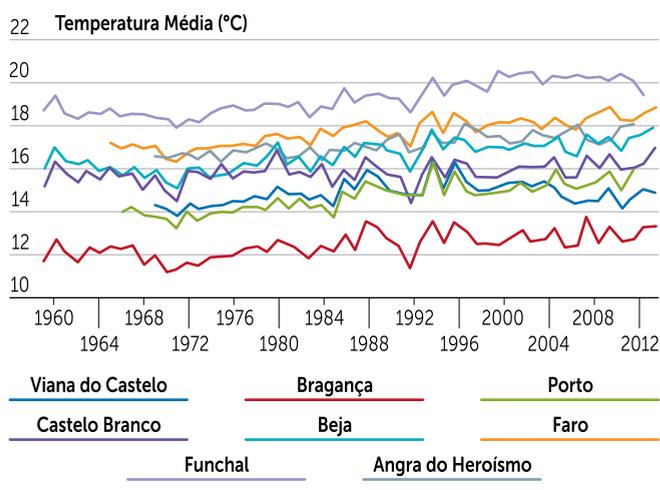


Figura 1 Temperatura média anual do ar em algumas cidades portuguesas (Fontes/Entidades: IPMA/MM, PORDATA)

A COP21 terminou com um acordo histórico entre a maioria das nações para a redução de emissões de carbono e a contenção dos efeitos do aquecimento global. O Acordo de Paris visa alcançar a descarbonização das economias mundiais e estabelece o objetivo

de limitar o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2º C, acima dos níveis pré-industriais, e limitar o aumento da temperatura a 1,5º C, reconhecendo que, desta forma, se reduzirão significativamente os riscos e impactos das alterações climáticas nos ecossistemas.

Na COP22 foi divulgado o Índice de Desempenho de Mudança Climática (CCPI), desenvolvido conjuntamente pela GermanWatch e Rede Europeia de Ação Climática, que permitiu destacar os países com boas práticas em termos de políticas climáticas e aqueles que necessitam de tomar medidas mais ambiciosas para a redução de emissões gasosas. Com base em critérios padronizados, o CCPI avalia e compara o desempenho em termos de proteção climática de 58 países que, em conjunto, são responsáveis por mais de 90% das emissões globais de CO2 relacionadas com a utilização de energia. Cerca de 80% da avaliação baseia-se em indicadores objetivos de tendência de emissões e níveis de emissões. Cerca de 20% dos resultados baseiam-se em avaliações de políticas climáticas nacionais e internacionais por cerca de 300 especialistas de vários países.

Em Portugal, a resposta política e institucional nesta matéria tem sido atualizada e está espelhada nas propostas relativas ao Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPIC), Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020/2030) e Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA 2020). No site da Agência Portuguesa do Ambiente ([www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt)) é possível aceder a diversa informação sobre esta matéria, nomeadamente aos relatórios de monitorização e reporte.

Os resultados do CCPI 2017 colocam Portugal no 11.º lugar do ranking. Os três primeiros lugares não se encontram preenchidos, podendo assim assumir-se que o nosso País está no 8.º lugar, o que significa um salto de 11 lugares, já que, no indicador CCPI 2016, Portugal estava em 19.º lugar.

No dia 7 de novembro, que marca o início da COP22, foi lançada uma banda desenhada gratuita, intitulada "Reportagem Especial" (<http://climadapt-local.pt>), da autoria de Bruno Pinto, Penim Loureiro e Quico Nogueira, que narra a atividade de uma jornalista e de um repórter de imagem enquanto faziam uma reportagem de televisão sobre a adaptação às alterações climáticas em Portugal. Outro evento recentemente promovido foi a Exposição Clima Expo 360º, uma criação da Universcience – Science Actualités (Paris), que aborda o tema das Alterações Climáticas causadas pelas emissões de gases com efeito de estufa, resultantes de atividades humanas, proporcionando uma melhor compreensão do sistema climático através de observações, simulações e análises de vários cientistas. A Exposição pode ser visitada de 2 de dezembro de 2016 a 28 de fevereiro de 2017 no Museu Nacional de História Natural e da Ciência. **E**

## VII ENEEA – Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia do Ambiente



O VII ENEEA realizou-se entre 6 e 9 de outubro, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL), Campus de Caparica, e contou com cerca de uma centena de estudantes de cursos de Engenharia do Ambiente. Organizado por um grupo de estudantes do Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente da FCT/UNL, este sétimo encontro foi acolhido pela primeira vez pela FCT/UNL, a pri-

meira Escola em Portugal a oferecer uma licenciatura em Engenharia do Ambiente. O evento teve o apoio da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE), Colégio Nacional de Engenharia do Ambiente da OE, FCT/UNL, EPAL – Grupo de Águas de Portugal, Secil e Monte da Raposinha.

No programa do Encontro figuraram oradores de todo o País, especialistas nas áreas dos Resíduos, Alterações Climáticas, Cidades Sustentáveis, Recursos Hídricos, Economia e Energia. Realizaram-se ainda visitas técnicas à fábrica da Secil – Outão, ao Aquecimento das Águas Livres e ao Reservatório da Mãe d'Água da EPAL. Em simultâneo, houve uma mostra de serviços e equipamentos de empresas e organizações não-governamentais. No último dia, realizou-se um *Workshop* na Costa de Caparica sobre “Gestão da Vulnerabilidade e do Risco em Territórios Cos-



teiros”, ao qual se seguiram atividades lúdicas na praia.

A OE participou na sessão de abertura, tendo sido esclarecidos pormenores relacionados com a adesão de estudantes e recém-licenciados, bem como sobre a aplicação dos Atos de Engenharia. O balanço desta ação foi muito positivo, pois permitiu aos participantes de várias Escolas do País um contacto diferenciado e privilegiado com diversas áreas da Engenharia do Ambiente e com a OE. 

## 17.º ENASB – Encontro de Engenharia Sanitária e Ambiental

A APESB – Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental promoveu, entre 14 e 16 de setembro, no Centro Cultural Vila Flor, em Guimarães, o 17.º ENASB ([www.17enasb.apesb.org](http://www.17enasb.apesb.org)). Este evento, subordinado ao tema “A Engenharia Sanitária nas Cidades do Futuro”, resultou num elevado sucesso, tanto em termos de número de participantes e respetivo envolvimento nas sessões técnicas, como em termos de qualidade média das apresentações. A organização do evento, para além da APESB e da Câmara Municipal de Guimarães, envolveu mais sete instituições: Águas do Norte, LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto, RESINORTE – Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, Universidade do Minho, VIMAGUA – Empresa de A. S. de Guimarães e Vizela, EIM e VITRUS – Ambiente, E.M.

Este importante acontecimento proporcionou a mais de 300 participantes de entidades gestoras, universidades, instituições de investigação, Administração Pública, projetistas e empresas de serviços e de consultoria, com interesse nos domínios da Engenharia Sanitária e Ambiental, um espaço de divulgação de informação e debate de conhecimentos, realizações e experiências pessoais e de organizações.

A cerimónia de abertura contou com a presença do representante do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, do representante do Presidente da Câmara Municipal de Guimarães, do Presidente da APESB e da Comissão Organizadora do 17.º ENASB e do Reitor da Universidade do Minho. Os membros da mesa deram conta do interesse e relevância nacional e internacional dos temas a abordar no Encontro.



A Engenharia Sanitária nas Cidades do Futuro  
Guimarães Centro Cultural Vila Flor 14 - 16 setembro 2016



O ENASB teve como tema especial “A Engenharia Sanitária nas Cidades do Futuro”, com participação de cinco oradores nacionais e internacionais, além da moderação da Eng.ª Rafaela Saldanha Matos, ex-Presidente da APESB. O evento contou ainda com mais três sessões plenárias – Águas Pluviais, Economia Circular, Financiamento do Setor – e com intervenção de 13 oradores convidados nacionais e internacionais e três moderadores. O evento incluiu também uma sessão de apresentação e discussão dos quatro trabalhos selecionados para atribuição do Prémio Jovem Profissional APESB 2016, tendo sido distinguida a jovem Eng.ª Rita Amaral. Face ao elevado número de comunicações orais (num total de 113), as sessões técnicas decorreram, em regra, em três sessões paralelas e foram organizadas nos temas gerais: gestão patrimonial;

afluências indevidas e sistemas de controlo; processos de tratamento de águas e águas residuais; planos de segurança; contaminantes emergentes; gestão ambiental de sistemas de águas e águas residuais; gestão de água e energia; planeamento e gestão de sistemas de abastecimento; resíduos sólidos; qualidade de água e gestão de sistemas; tratamento de águas residuais. Nestas sessões foram apresentados e discutidos desenvolvimentos científicos, inovações, opções tecnológicas e casos de estudo. As mesmas decorreram sempre com elevado número de presenças, tendo sido muito participadas.

O programa incluiu ainda visitas técnicas opcionais à ETA de Sta. Eufémia de Prazins, à ETAR de Serzedo e ao Centro de Valorização e Tratamento de resíduos (CIVTRSU), que permitiram aos participantes, dentro dos seus interesses específicos, trocar conhecimentos sobre aspetos práticos de operação dessas unidades.

Em simultâneo com o evento decorreu uma Exposição Técnica com 15 expositores, em que se disponibilizou informação sobre novos desenvolvimentos técnicos, quer em termos de equipamentos e produtos, quer em termos da oferta de prestação de serviços. O programa social proporcionou o ambiente adequado a um convívio potenciador da criação e reforço de laços de amizade e de parcerias, tendo incluído uma receção de boas-vindas no Paços Duques e um jantar de Gala no MIT Penha.

Realizaram-se ainda três *masterclasses* nos temas "Resource Management and Circular Economy", com o formador Martin Brocklehurst, da England and Wales in the Environment Agency; "Separate Collection of Waste – Organic and Multi-material", com Marco Mattiello, da Contarina, S.p.A.; e "Stormwater and green infrastructures", com Brian Frazer, da United States Environmental Protection Agency. 

## INICIATIVAS REGIONAIS



- E se aproveitássemos a água da chuva? » ver secção Regiões » **NORTE**
- Encontro Téc. "Alternativas ao uso de herbicidas de síntese química em ambiente urbano" » ver sec. Regiões » **NORTE**
- Palestra "Demografia e Infraestruturas Públicas" » ver secção Regiões » **CENTRO**

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

### ESPECIALIZAÇÃO EM

# ENGENHARIA AERONÁUTICA



ALICE FREITAS » aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

### LUÍS MEIRELES (\*)

Engenheiro Aeronáutico,

Membro Especialista da OE

#### RESUMO

No mundo moderno da aviação, a maioria das organizações aeronáuticas estabelece como prioridades máximas a Segurança (*Safety*) e a Aeronavegabilidade, e enunciam princípios basilares – de acordo com o relatório elaborado por Charles Haddon-Cave QC são quatro princípios – que resultam de "lições aprendidas" na investigação de acidentes graves e que devem ser adotados e seguidos fielmente por todas as organizações aeronáuticas, com o objetivo de criar e fomentar uma "Cultura de Aeronavegabilidade".

*Rules are not necessarily sacred, principles are.*  
Franklin D. Roosevelt, 1882-1945

Por existirem em Portugal várias referências aeronáuticas no que respeita à regulamentação, projeto, operação e manutenção de aeronaves, na qual a engenharia tem um papel da maior relevância, em particular a

## Aeronavegabilidade – Os Princípios

#### ABSTRACT

In modern world of aviation, most of aeronautic organizations establishes as top priorities Safety and Airworthiness, and set out basic principles – according to Charles Haddon-Cave QC's report, the principles are four – that result from "lessons learned" in the investigation of serious accidents and that should be adopted and faithfully followed by all aeronautic organizations, in order to create and foster an "Airworthiness Culture".

engenharia aeronáutica, apresenta-se a seguir uma nota do autor, em atenção ao relatório elaborado por Charles Haddon-Cave QC "The Nimrod Review – An independent review into the broader issues surrounding the loss of the RAF Nimrod MR2 Aircraft XV230 in Afghanistan in 2006" [1].

A sua divulgação pública na revista da Ordem dos Engenheiros visa trazer à discussão na-

cional a importância deste tema, mantendo-se o conteúdo do referido relatório atual no que respeita à discussão do tema "Aeronavegabilidade".

A maioria das organizações aeronáuticas estabelece como prioridades máximas, a Segurança (*Safety*) e a Aeronavegabilidade, e enunciam "princípios" aos quais aderem fielmente (Haddon-Cave, 2009:488).

Considerando que a Segurança (i.e. *Safety*) e Aeronavegabilidade são dois conceitos indissociáveis, importaria, como ponto de partida para esta nota, relacioná-las usando a definição apresentada por uma das mais prestigiadas organizações aeronáuticas internacionais, a ICAO (International Civil Aviation Organization).

Para a ICAO, *Airworthy* (aeronavegável) é "The status of an aircraft, engine, propeller or part when it conforms to its approved design and is in a condition for safe operation"[2]. Esta definição estabelece uma relação simples entre *Safety* e Aeronavegabilidade, mas pode-se afirmar que a sua tradução no mundo moderno da aviação, seja civil ou





no setor da defesa (neste caso em tempo de paz), reveste-se de uma enorme complexidade.

A enunciação de princípios "sagrados", que orientem, no caso da Aviação, a criação de uma "Cultura de Aeronavegabilidade" é, porventura, a forma mais responsável e comumente aceite para "simplificar" essa complexidade e manter a Aviação como a referência mundial ao nível da *Safety*.

Ao definirmos "Cultura de Aeronavegabilidade" como um conjunto de princípios duradouros, conjugados com valores e atitudes orientadas para o "fortalecimento" da Segurança (i.e. *safety*) e Aeronavegabilidade, partilhados por cada membro e em todos os níveis da organização aeronáutica, podemos, talvez, afirmar que uma "Cultura de Liderança, Confiança, Independência, Flexibilidade, Simplicidade e Reconhecimento", cujo "fim último" é a "Segurança", é uma "Cultura de Aeronavegabilidade".

Neste sentido, e tendo como referência o mencionado relatório produzido por *Charles Haddon-Cave QC* (pág 490-492), pode afirmar-se a existência de quatro princípios basilares, que resultam de "lições aprendidas" na investigação de acidentes graves, que devem ser adotados e seguidos fielmente por todas as organizações aeronáuticas, com o objetivo de criar e fomentar uma "Cultura de Aeronavegabilidade".

Estes princípios basilares são:

- a) Princípio da Liderança;
- b) Princípio da Independência;
- c) Princípio de foco nas Pessoas<sup>1</sup>;
- d) Princípio da Simplicidade.

Estes princípios, como seguidamente enunciados, deverão constituir a base estruturante de uma "Cultura de Aeronavegabilidade" em qualquer organização aeronáutica.

#### A) PRINCÍPIO DA LIDERANÇA

Este princípio estabelece que deve haver uma liderança forte ao mais alto nível da organização aeronáutica, exigindo e demonstrando, pelo exemplo, o compromisso, ativo e constante, para com a *Safety* e a Aeronavegabilidade, como sendo as principais prioridades.

A prova da importância deste princípio pode observar-se na sua ênfase, de tempos em tempos, em relatórios sobre incidentes graves.

Um destes exemplos consta nas conclusões relativas ao acidente, em 2006, no Afeganistão, da aeronave "Nimrod XV230".

Este acidente resultou na morte de 12 militares do Reino Unido. No relatório desta investigação menciona-se que "*The fundamental failure was a failure of Leadership*" (Haddon-Cave, 2009:491).

#### B) PRINCÍPIO DA INDEPENDÊNCIA

Este princípio estabelece que deve haver uma separação adequada entre a definição de uma política de *Safety* e de Aeronavegabilidade, e os mecanismos que estabelecem a sua regulação, monitorização e controlo. Para a Aviação Civil trata-se de um princípio fundamental, como salientado por *Rupert Britton* (2008), consultor jurídico da autoridade aeronáutica do Reino Unido, *Civil Aviation Authority (CAA)*, o qual realça que

*"It is importante that regulation is truly independent of operation"*.

De igual modo, sem prejuízo para a natureza do ambiente operacional da aviação militar que é mais restritivo e exigente<sup>2</sup>, a Aviação Militar, onde as pressões e os conflitos de tempo, de ponderação e de recursos são muitas vezes condicionantes, também este princípio deve ser assegurado ao mais alto nível e de forma adequada e efetiva.

#### C) PRINCÍPIO DE FOCO NAS PESSOAS

Este princípio estabelece que, para efeitos de garantir elevados padrões de *Safety* e de Aeronavegabilidade, o principal dever de uma organização é o foco sobre as Pessoas, e não apenas nos Processos e no Papel (registos). Em última análise, a Segurança (i.e. *Safety*) (e a Aeronavegabilidade), dependem de Pessoas, tal como referido pelo US Defence Nuclear Safety Regulator, Commodore Andrew McFarlane (2008): "*Safety is delivered by people, not paper*".

Mesmo que existam requisitos processuais elaborados, nos quais o "papel" assume particular relevância, são as Pessoas que têm que assegurar, que cuidar, prestar atenção, pensar e realizar as tarefas e os procedimentos corretos, no *timing* certo e com a prudência necessária.

A este propósito, as palavras do Diretor de Engenharia da British Airways, Garry Copeland (2008), parecem ainda mais adequadas para evidenciar a importância deste princípio: "*It is important to value the individual and ensure that they are familiar with the aircraft and the process*".

Também nas palavras do Group-captain Shaw James, Commander of New Zealand Air Force Logistics Group, se evidencia a importância deste princípio: "*Books and drawings are all well and good – but they are only as good as the people using them so we also need to make sure that the personnel who are going to work on the aircraft are given the right training and equipment to carry out the tasks listed in the maintenance manuals*".<sup>3</sup>

#### D) PRINCÍPIO DA SIMPLICIDADE

Este princípio estabelece que as estruturas reguladoras, os processos e as regras devem

<sup>1</sup> Não apenas no Processo e no Papel.

<sup>2</sup> Devido, entre aspetos, à variedade de locais onde opera, às condições meteorológicas, à duração, incluindo o tipo de operações realizadas, e.g., busca e salvamento, interseção de aeronaves, etc.

<sup>3</sup> "Manuais e desenhos são importantes – todavia, são-no como as pessoas que os utilizam. Assim, por esta razão temos de garantir que ao pessoal que vai trabalhar nas aeronaves são dados a formação e os equipamentos adequados para realizar as tarefas listadas nos manuais de manutenção." (tradução livre do autor).

ser redigidos de forma clara, precisa e direta, para que todos possam entendê-los. A complexidade é, normalmente, o "inimigo" da segurança e a "amiga" do perigo.

Darren Beck, na qualidade de *Secretary to "The Nimrod Review"* (2009), entende que *"There is false comfort in complexity"*.

Um sistema seguro é, geralmente, um sistema simples. Mais uma vez, as palavras do Diretor de Engenharia da *British Airways*, Garry Copeland (2008), são sonantes ao mencionar que:

*"We believe hugely in simplicity and stability"*.

Em síntese, dir-se-á que qualquer organização aeronáutica que queira desenvolver a sua atividade num ambiente onde impera o cumprimento dos quatro princípios acima enunciados, dão assim prioridade máxima à Segurança Operacional (*Safety*) e à Aero-navegabilidade, elementos que garantem que as "aeronaves são seguras para o voo" (i.e. *safe to fly*).

#### Referências

- [1] Haddon-Cave, *The Nimrod Review – An independent review into the broader issues surrounding the loss of the RAF Nimrod MR2*

*Aircraft XV230 in Afghanistan in 2006*. London: The Stationery Office. Crown Copyright 2009.

- [2] *International Civil Aviation Organization (ICAO), ANNEX 8 to the Convention on International Civil Aviation – Airworthiness of Aircraft. International Standards and Recommended Practices*. Eleventh Edition, July 2010.

(\*) A Comissão da Especialização em Engenharia Aeronáutica incentiva a comunidade aeronáutica em Portugal a apresentar trabalhos na revista da Ordem dos Engenheiros, nesta área importante de especialização.

## ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA

# 1.º Encontro de Transporte Aéreo sobre monitorização de dados de voo e contributos para a segurança operacional

A Comissão da Especialização em Engenharia Aeronáutica (CEEA) realizou, a 28 de novembro, nas instalações da Ordem dos Engenheiros (OE), um encontro envolvendo Operadores de Transporte Aéreo (OTA) e o Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves (GPIAA), tendo como intuito partilhar metodologias relativas à recolha e monitorização de dados de voo (*Flight Data Monitoring – FDM*) e o contributo para a Segurança Operacional (*Flight Safety – FS*).

A sessão de trabalho foi aberta pelo Bastonário da OE, que, por um lado, agradeceu a disponibilidade das várias entidades para se associarem à iniciativa da CEEA, e, por outro, realçou a importância deste tipo de iniciativas envolvendo a sociedade civil, designadamente empresas do setor aeronáutico, bem como instituições de relevo, como é o caso do GPIAA.

O Eng. Carlos Mineiro Aires enalteceu, ainda, a importância cada vez maior da engenharia aeroespacial em termos nacionais, aspeto que a OE acompanha de perto, nomeadamente o seu desenvolvimento e a relevância que, a prazo, terá no crescimento e adaptação da OE à nova realidade portuguesa, cujo progresso está hoje assente num quadro de engenharias mais amplo, especializado e focado em produtos de elevado valor tecnológico.

Participaram no encontro engenheiros aeronáuticos, aeroespaciais, pilotos de linha aérea e técnicos de aeronáutica, assim como re-



presentantes da EuroAtlantic, NETJETS, PGA, SATA, TAP e GPIAA. A OE esteve presente através da CEEA, que moderou os trabalhos. Cada um dos OTA apresentou vários aspetos relativos à sua operação, salientando-se as estruturas responsáveis pela realização das tarefas de FDM, a frota abrangida, a tecnologia e as metodologias usadas na recolha e tratamento de dados, os tipos de eventos (e.g. *Unstable approach, deep landing*, etc.) e sistema de alertas.

As apresentações funcionaram como exercício de *benchmarking* de FDM, tendo também permitido a discussão técnica sobre a avaliação que cada OTA faz de condições operacionais específicas.

Para além da integração da FDM com a FS, os OTA reconheceram o relevo que tal desempenha na gestão da aeronavegabilidade, da manutenção de motores e do consumo

de combustível; para além de permitir melhorar o desempenho da aeronave, ajustar os programas de treino e concretizar a auto-avaliação das tripulações.

A aposta da CEEA na implementação de encontros de natureza técnica envolvendo o tecido económico nacional no domínio aeronáutico, resulta da convicção de que a OE tem não só um papel importante na divulgação de temas do setor, como pode ser agente facilitador da troca de experiências e de intercâmbio de metodologias.

Tal opção habilita os vários *stakeholders* na componente de Engenharia a ter quadros de referência de certas atividades críticas (neste caso FDM e FS), permitindo dessa forma melhorar o respetivo desempenho e, como tal, tornarem-se contribuintes decisivos para a sustentabilidade do setor aeronáutico. **📍**



## Ano Nacional da Luta contra o Desperdício Alimentar

No dia 23 de novembro decorreu na sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, uma sessão de debate dedicada à discussão das problemáticas mais pertinentes no âmbito do Ano Nacional da Luta contra o Desperdício Alimentar.

Moderada pelo Eng. António Vicente, membro da Comissão de Especialização em Engenharia Alimentar, a sessão contou com oradores provenientes das mais variadas atividades, instituições e formações, que têm uma palavra a dizer sobre a temática.

Estiveram, assim, presentes o Eng. Jorge Azevedo, da CAP – Confederação dos Agricultores de Portugal; a Eng.ª Susana Leitão, da AHRESP – Associação da Hotelaria, Restauração e Similares de Portugal; a Dr.ª Graça Mariano, DGAV – Direção-Geral de Alimentação e Veterinária; o Dr. João Gonçalves Pereira, Vereador da Câmara Municipal de Lisboa; o Eng. Pedro Queiroz, da FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agro-



alimentares; a Eng.ª Ondina Afonso, do Clube de Produtores do Grupo Continente/SONAE; o Dr. Pedro Portugal Gaspar, Inspetor-Geral da ASAE; o Dr. Fernando Santos Pereira, Subinspetor-Geral da ASAE; o Dr. Hunter

Halder, Mentor da Re-Food. O debate foi seguido de umas sessão de *tasting* de alguns produtos alimentares das empresas Montiqueijo (queijo), Minho Fumeiro (enchidos) e Zymology (cervejas).

### ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

## Formação em normas internacionais para a internacionalização da indústria alimentar

A Comissão de Especialização em Engenharia Alimentar tem em preparação uma ação de formação na área das normas internacionais existentes para a internacionalização da indústria alimentar.

Trata-se de uma formação com a duração de um dia, prevista para o mês de março, em data ainda a estabelecer, e será destinada a quadros médios e superiores pertencentes a organizações da cadeia de fornecimento

de produtos alimentares, assim como a fornecedores de ingredientes, embalagens e produtos de higienização e limpeza. Mais informações em breve no Portal do Engenheiro.

### ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

## Gestão de equipas na indústria alimentar

Está prevista para o mês de abril uma ação de formação sobre gestão de equipas na indústria alimentar. A formação, organizada pela Comissão da Especialização em Engenharia Alimentar, terá uma duração previsível de dois dias e tem como destinatários os quadros médios e superiores de empresas alimentares.

Informações complementares, em breve, no Portal do Engenheiro.

## 16.ªs Jornadas de Engenharia de Climatização “A importância da água na climatização” e “Hidrogeologia e Geotermia”

A Especialização em Engenharia de Climatização, em estreita colaboração com a secção nacional da REHVA e o capítulo português da ASHRAE, promoveu, no dia 20 de outubro de 2016, as Jornadas de Engenharia de Climatização que, desde o ano 2000 têm vindo a ser realizadas ininterruptamente. O evento deste ano incidiu sobre dois grandes temas: “A importância da água na climatização” e “Hidrogeologia e Geotermia”.

A abertura esteve a cargo do Coordenador da Especialização, Eng. Serafin Graña, a que se seguiram as intervenções do Eng. Manuel Gameiro, na qualidade de Vice-presidente da REHVA, do Eng. Miguel Cavique, enquanto presidente da ASHRAE Portugal Chapter e, por fim, do Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros, Eng. Fernando de Almeida Santos.



Sessão de Abertura

Em continuação deu-se início às apresentações do primeiro tema, com conteúdos de interesse técnico muito relevante, que se estenderam ao longo da manhã, onde foram apresentados e desenvolvidos temas como “A Hidráulica nos sistemas de AVAC”, pelo Eng. Fernando Lourenço, “Princípios de regulação e equilíbrio hidráulico em sistemas de AVAC”, pelo Eng. António Sampaio e Eng. Thomas Leser, “Tratamento de Água em sistemas de climatização”, pelo Eng. Domenico Mazzetti, “Controlo da humidade do ar”, pelo Eng. Luigi Nalini, e “A necessidade de órgãos de proteção na rede de consumo em ligação com redes de AQS/AVAC”, pelo Eng. Marco Caetano. A moderação esteve a cargo de Eng. Manuel Abecasis.



A importância da água na climatização  
Sessão da manhã

Na parte da tarde seguiram-se as apresentações relativas ao segundo tema, “Hidrogeologia e Geotermia”, que mereceram particular interesse por parte dos participantes, não só por não ter ainda tido uma abordagem aprofundada em anteriores Jornadas, mas também por se tratar de uma tecnologia de elevada complexidade e merecedora de adequados conhecimentos interdisciplinares, indispensáveis para a aplicação na climatização de edifícios. A Eng.ª Elsa Ramalho apresentou um interessante e valioso contributo do conhecimento hidrogeológico para o desenvolvimento da geotermia em Portugal, que servirá certamente como “roadmap” para projetos a desenvolver neste âmbito. Seguidamente, foram apresentados vários exemplos de aplicações e as vantagens e inconvenientes da utilização da geotermia.

Coube ao Eng. Luis Coelho a apresentação do Projeto Europeu H2020 TESSe2b, que consiste na utilização de armazenamento de energia térmica através de utilização de PCMs em conjunto com energia solar e geotermia. Este projeto está a ser liderado pelo Instituto Politécnico de Setúbal e está a ser realizado em parceria com mais dez entidades de oito países europeus (entre universidades, empresas e associações), durante os próximos quatro anos.

Em continuação foram apresentados casos de estudo, um em Portugal e outro em Itália. O geólogo, Dr. Pedro Madureira, da Synege, tratou das metodologias, os avanços e dificuldades encontradas durante os trabalhos em curso para a implementação de um projeto de geotermia num empreendimento em Loulé, no Algarve, realizado em parceria com o gabinete pro M&E.

O Eng. Domenico Mazzetti trouxe o Edifício de Investigação & Desenvolvimento da Calleffi, denominado Cubo Rosso, que integra soluções e sistemas com energia solar térmica, fotovoltaica e geotérmica.



Hidrogeologia e Geotermia  
Sessão da tarde

O tema, no final, proporcionou um amplo e vivo debate entre o painel de oradores e os participantes. A moderação esteve a cargo de Eng.ª Ana Vieira.

Durante as Jornadas, à semelhança dos anos antecedentes, foi feita a apresentação de mais um manual técnico da REHVA, traduzido para português, desta feita sobre o tema – “Projeto inovador de sistemas e condução de edifícios GEOTABS – Projeto e condução



Hidrogeologia e Geotermia – Aspectos do debate



Manual REHVA n.º 20  
Coleção Engenharia n.º 29

Anita Derjanecs  
REHVA Managing Director

de sistemas GEOTABS”. A apresentação da REHVA e do manual esteve a cargo da Dra. Anita Derjanecs, REHVA Managing Director. O manual que foi distribuído a todos os participantes continuará ao dispor dos interes-

sados na Ordem dos Engenheiros. O encerramento da sessão competiu ao Coordenador da Especialização, Eng. Serafin Graña, e ao Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires, que expressaram a sua satisfação pela

forma como decorreram as Jornadas, agradecendo a todos os oradores e participantes, nomeadamente aos jovens que pautaram este ano por uma forte presença. Também aos patrocinadores foram dirigidas palavras de apreço pela sua colaboração, a qual muito contribuiu para o sucesso das mesmas. A presença de um elevado número de patrocinadores de referência no setor permitiu



um interessante convívio e troca de informações e, seguramente, a atualização de conhecimentos técnicos. Todas as apresentações estão disponíveis no portal da Ordem dos Engenheiros, em Centro de Informação/Dossiers, para consulta pelos interessados. 📄

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

## Lançamento do Guia Técnico de Sistemas de Gestão Técnica

A APIRAC – Associação Portuguesa das Empresas dos Setores Térmico, Energético, Eletrónico e Ambiente realizou, no dia 8 de novembro, no Centro Cultural de Belém, o 1.º Encontro Nacional de Gestão Técnica Centralizada, onde lançou a primeira edição do “Guia Técnico de apoio ao projeto, implementação e manutenção dos sistemas de regulação, controlo e gestão técnica em edifícios”, da autoria da Comissão de Gestão Técnica da APIRAC.



Trata-se de uma importante ferramenta para a melhoria dos sistemas e para a eficiência energética, promovendo a normalização de procedimentos. Embora suportado pelo quadro legislativo em vigor, este Guia pretende ir mais além, apontando soluções técnicas concretas a adotar nos edifícios e nas respetivas instalações técnicas. Permitirá aos PQ e aos TIM, assim como a todos os projetistas de AVAC e Energia, uma posição mais esclarecida e, por consequência, mais ativa nas

fases em que atuam. Este Guia Técnico tem o apoio de todas as empresas de comissão de GTC da APIRAC, pelo que, também por essa razão, está garantido consenso e o empenho de todos na sua aplicação futura. O Encontro contou com o apoio institucional da Ordem dos Engenheiros através da Especialização em Engenharia de Climatização. O guia poderá ser adquirido junto dos serviços da APIRAC, pelo valor unitário de €24,99, podendo para o efeito ser requisitado através do e-mail: [comunicacao-imagem@apirac.pt](mailto:comunicacao-imagem@apirac.pt). Esta oferta é limitada ao stock existente. 📄

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

## Conferência do Comité Chinês de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

Manuel Gameiro da Silva, Professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra, especialista em Climatização pela Ordem dos Engenheiros (OE) e Vice-presidente da Federação Europeia das Associações de Aquecimento, Ven-

tilação e Ar Condicionado (REHVA), foi o orador estrangeiro convidado na conferência do Comité Chinês de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (CCHVAC). A vigésima Conferência do CCHVAC, onde o especialista da OE apresentou uma comu-

nicação sobre a Definição dos Requisitos de Ventilação nas Normas de Qualidade do Ar Interior, decorreu com grande sucesso, numa demonstração do grande dinamismo da área de Climatização na China. Teve mais de 1.300 participantes e um elevado número de expositores, tendo decorrido na cidade de Haikou, na ilha de Hainan, no sul da China, de 9 a 12 de novembro de 2016. Na sua palestra, o Eng. Gameiro da Silva focou

os recentes desenvolvimentos das normas europeias e da legislação portuguesa, tendo reportado o processo que levou ao estabelecimento dos critérios e métodos atualmente usados em Portugal para a fixação dos caudais de ar novo, no qual esteve diretamente envolvido enquanto membro da comissão de revisão do Sistema de Certificação de Edifícios e da Qualidade do Ar Interior, em re-

presentação da OE, nos anos de 2011 a 2013. Para além da sua intervenção na sessão inaugural da conferência, apresentou outra comunicação, num *Workshop* sobre Ventilação, organizado conjuntamente pela REHVA e pela CCHVAC. Esta teve como tema o Curso de Ensino à Distância da Universidade de Coimbra sobre Conforto Ambiental Interior em Edifícios, do qual é coordenador, e que

se encontra acreditado pela OE. Este tópico mereceu particular interesse dos órgãos dirigentes da CCHVAC e de engenheiros presentes das mais conceituadas universidades chinesas, estando em preparação uma ação conjunta de colaboração entre a REHVA e a CCHVAC, no âmbito da formação de jovens professores universitários na área de AVAC, para decorrer no verão de 2017. **e**

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

# ENGENHARIA DE SEGURANÇA

 ALICE FREITAS > aafreitas@ordemosengenheiros.pt

## Programa Nacional de Saúde Ocupacional: 2.º Ciclo - 2013/2017 (PNSOC 2013/2017)

*“Grupo de Trabalho Técnico-Científico” [GT-Químicos]*

*“Vigilância da saúde dos trabalhadores expostos a agentes químicos cancerígenos, mutagénicos ou tóxicos para a reprodução”*

### 1. INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Saúde Ocupacional: 2.º Ciclo – 2013/2017 (PNSOC 2013/2017), publicado em anexo à Norma 026/2013 da DGS, de 30/12/2013, dá continuidade ao trabalho iniciado no 1.º Ciclo do PNSOC, consolidando as intervenções implementadas no período 2009–2012, numa perspetiva de melhoria contínua.

Assim, o Programa Nacional de Saúde Ocupacional: 2.º Ciclo – 2013/2017 (PNSOC 2013/2017) é um instrumento orientador quanto à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, que resulta do trabalho conjunto entre a Equipa de Coordenação do Programa, da Divisão de Saúde Ambiental e Ocupacional da DGS, da Comissão Técnica de Acompanhamento do Programa e dos vários contributos recolhidos em sede de discussão pública.

Este Plano encontra-se alinhado com o Plano Nacional de Saúde e pretende responder às necessidades, crescentes e emergentes, de intervenção em saúde no contexto laboral, constituindo-se como um documento de referência da Política Nacional de Saúde Ocupacional.

O PNSOC 2013/2017 dá especial enfoque à vigilância da saúde dos trabalhadores e à qualidade e cobertura dos Serviços de Saúde Ocupacional, visando alcançar ganhos em saúde, assim como promover o “valor da saúde” junto dos trabalhadores, empregadores e sociedade em geral.

Pretende-se que o 2.º Ciclo do PNSOC, mediante a concretização de 51 ações, contribua, de forma direta ou indireta, para aumentar os ganhos em saúde e garantir o valor da saúde do trabalhador (objetivos gerais do PNSOC), assim como alcançar os sete objetivos específicos estabelecidos no Programa.



Figura 1 Objetivos gerais e específicos do PNSOC 2013/2017

### 2. GRUPO DE TRABALHO TÉCNICO-CIENTÍFICO [GT-QUÍMICOS]

O “Programa Nacional de Saúde Ocupacional: 2.º Ciclo – 2013/2017” (PNSOC), estabelece no objetivo específico 1, relativo à “Vigilância da saúde & Qualidade da atividade prestada”, a realização de várias ações que visam “promover uma ativa e contínua vigilância da saúde dos trabalhadores com vista à prevenção dos riscos profissionais, assim como estabelecer critérios que garantam a qualidade das atividades prestadas pelos Serviços de Saúde e Segurança do Trabalho/Saúde Ocupacional”.

A Ação 1.7 do PNSOC, que preconiza a elaboração de “Informação Técnica” relativa à avaliação do risco profissional por exposição a agentes químicos em contexto de trabalho.

#### Objetivo específico 1 do PNSOC

##### “Vigilância da saúde & Qualidade da atividade prestada”

Promover uma ativa e contínua vigilância da saúde dos trabalhadores com vista à prevenção dos riscos profissionais, assim como estabelecer critérios que garantam a qualidade das atividades prestadas pelos Serviços de SST/SO.

Ação 1.7. do objetivo específico 1 do PNSOC:

Elaborar informações técnicas quanto à intervenção no âmbito dos fatores de risco psicossociais e químicos no contexto de trabalho.

A relevância desta iniciativa decorre da importância em sistematizar os princípios e as boas práticas da vigilância da saúde dos trabalhadores expostos a riscos específicos, sendo de revelar neste âmbito o seguinte acervo legislativo: Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18 de setembro, relativo à proteção contra riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos ou mutagénicos durante o trabalho, a recente proposta de Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho que altera a Diretiva 2004/37/CE relativa à proteção dos trabalhadores contra os riscos ligados à exposição a agentes cancerígenos durante o trabalho, e as últimas alterações do dispositivo legal nacional visando a adaptação ao Regulamento (CE) n.º 1272/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativo à classificação, rotulagem e embalagem de substâncias e misturas.

Por iniciativa do Coordenador do PNSOC, Professor Doutor Carlos Silva Santos, foi constituído um Grupo de Trabalho Técnico-científico, que terá por finalidade a elaboração de um Guia Técnico visando identificar, preconizar e harmonizar as boas práticas de prevenção do risco profissional e de vigilância da saúde dos trabalhadores expostos a agentes químicos cancerígenos, mutagénicos e/ou tóxicos para a reprodução. A Direção-Geral da Saúde endereçou um convite à Ordem dos Engenheiros (OE) para a nomeação de um perito para integrar este Grupo de Trabalho Técnico-científico, o qual mereceu o acolhimento da OE, tendo sido nomeado como representante o Coordenador da Especialização em Engenharia de Segurança, Eng. António Oliveira.

Para mais informações aceder ao link:

<https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/programa-nacional4.aspx>

### 3. ENCONTRO NACIONAL DE SAÚDE OCUPACIONAL

Pela relevância de que se reveste o seu âmbito e alcance, merece ainda referência o Encontro Nacional de Saúde Ocupacional que teve lugar em 17 de novembro de 2016.

Para mais informações e documentação do Encontro Nacional de Saúde

Ocupacional aceder ao link: <https://www.dgs.pt/saude-ocupacional/programa-nacional4/documentos-historicos.aspx>

## ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA

### Colóquio Internacional SHO 2017

A Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais (SPOSHO), em conjunto com as Universidades do Minho, Porto, Lisboa, Tecnológica de Delft e Politécnica da Catalunha, realizará, em 10 e 11 de abril de 2017, o 13.º Colóquio Internacional SHO 2017 – International Symposium on Occupational Safety and Hygiene. Este evento contará com o apoio de várias empresas e entidades, bem como com o patrocínio científico de instituições de referência e de diversas sociedades científicas no domínio da Segurança e

Higiene Ocupacionais. O colóquio assegurará a presença de conceituados oradores nacionais e estrangeiros em várias temáticas do domínio em questão.

Para mais informações sobre o evento, consulte o site do colóquio em

[www.sposho.pt/sho-2017](http://www.sposho.pt/sho-2017)



## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

# MANUTENÇÃO INDUSTRIAL



ALICE FREITAS > [aafreitas@ordemdosengenheiros.pt](mailto:aafreitas@ordemdosengenheiros.pt)



## Manutenção de Instalações Elétricas

Os avanços tecnológicos verificados nos últimos anos, e a cadência com que se continuam a verificar, justificam que se reflita sobre o enquadramento atual da função Manutenção, a exemplo do que já se fez com a Fiabilidade. Em termos gerais, os objetivos da manutenção têm que ver com a exploração e gestão dos equipamentos durante a sua vida útil, com a disponibilidade otimizada dos equipamentos e com a segurança dos utilizadores.

Autores: Filipe José Didelet Pereira,  
Francisco Manuel Vicente Sena

Edição: Publindústria, Edições Técnicas  
([www.publindustria.pt](http://www.publindustria.pt))

Esta obra pretende ser um elemento de estudo e consulta que, de algum modo, sistematiza os conceitos fundamentais associados à Manutenção, as suas formas de organização, os problemas

associados à resolução de avarias e as formas de planear as ações de manutenção. Pretende apoiar estudantes de Engenharia e técnicos que na sua atividade, nomeadamente em áreas como a manutenção, a produção ou a segurança, necessitem de

compreender os conceitos associados à manutenção e à sua organização. O livro aborda as relações entre a manutenção, a produção e a segurança, as formas de levar à prática as ações da manutenção sobre os equipamentos e os procedimentos

organizativos associados ao seu planeamento. A leitura deste manual pode ser integrada com a da anterior obra dos mesmos autores sobre Fiabilidade, também publicada pela Publindústria (Fiabilidade e sua aplicação à Manutenção, 2012). 

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

## METROLOGIA

 ALICE FREITAS > aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

## CONFMET 2016 – Conferência Nacional de Metrologia

A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros associou-se à SPMet – Sociedade Portuguesa de Metrologia e à RELACRE – Associação Nacional de Laboratórios Acreditados na organização da CONFMET 2016 – Conferência Nacional de Metrologia, que decorreu em Évora nos dias 17 e 18 de novembro de 2016. Esta Conferência reuniu cerca de 150 participantes, entre engenheiros e outros técnicos de laboratórios nacionais de metrologia e de laboratórios acreditados, docentes universitários e quadros da indústria. A sessão de abertura contou com a presença do Presidente da Câmara Municipal de Évora, do Presidente do Parque de Ciência e Tecnologia do Alentejo e do Diretor do Centro de Emprego e Formação Profissional de Évora do IEFP, para além de representantes das entidades organizadoras da Conferência.

Na ocasião, foi entregue, pela primeira vez, o Prémio SPMet “Inovação em Metrologia”. O vencedor desta 1.ª edição foi Luís Lages Martins, um jovem investigador do LNEC, com o trabalho “Metrologia óptica aplicada à observação dimensional terrestre de infra-estruturas em regime dinâmico”. Foram apresentadas 22 comunicações orais e três comunicações por poster. De destacar as comunicações convidadas “*Mesures dans un monde dynamique*”, da Dra. Maguelonne Chambon, Diretora da Investigação Científica e



Tecnológica do LNE – Laboratoire National de Métrologie et d’Essais (França) e “A actividade internacional da EUROLAB”, do Dr. Álvaro Ribeiro, Presidente da EUROLAB – Federação Europeia das Associações Nacionais de Laboratórios de Medição, Ensaios e Analíticos. Integrada nesta Conferência, foi ainda efetuada uma visita técnica aos laboratórios de metrologia do Centro de Emprego e Formação Profissional de Évora do IEFP. 



## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

## SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

 ALICE FREITAS > aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

## Conferência “Geocompetitivo na Administração Local”

No dia 6 de dezembro de 2016 realizou-se na Biblioteca Municipal Orlando Ribeiro, em Telheiras, a conferência “Geocompetitivo na Administração Local”, numa realização da pela APDSI – Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade de Informação.

As principais temáticas desta conferência foram a Interoperabilidade e aplicação da Diretiva Inspire nas autarquias locais. Foram várias as autarquias intervenientes, cujas



apresentações mostraram o estado de arte nacional e as dificuldades sentidas pelos municípios na aplicação da Diretiva. Uma das áreas fundamentais da especialização em Sistemas de Informação Geográfica é a

interoperabilidade entre os sistemas de informação municipais, geográficos e não geográficos, para que os mesmos comuniquem entre si como um todo. Esta vertente foi abordada na apresentação

“Desmaterialização, Informação Geográfica, Interoperabilidade – Na Modernização da Administração Local”, apresentada pela Eng.ª Sandra Resende, do município de Santa Maria da Feira. 

## ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

## TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO



ALICE FREITAS &gt; aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

## Visita à CARRIS

No âmbito das visitas organizadas pela Ordem dos Engenheiros a empresas nacionais de reconhecido e elevado valor tecnológico, a Especialização em Transportes e Vias de Comunicação realizou, no dia 16 de novembro, uma visita à CARRIS, tendo como objetivo dar a conhecer a evolução dos transportes urbanos, o centro de controlo de tráfego, as oficinas de autocarros e de elétricos e o museu.

A Companhia Carris de Ferro de Lisboa foi fundada no Rio de Janeiro em 1872 para implementar em Lisboa um sistema de transporte do tipo americano (carruagens movidas por tração animal e deslocando-se sobre carris).

Esta empresa dispõe atualmente de um conjunto de 1995 colaboradores, sendo 1285 Motoristas, 135 Guarda-Freios e 167 elementos do Controlo de Tráfego, Fiscalização e Apoio Operacional que asseguram a condução de uma frota composta por 618 autocarros, 48 elétricos, três ascensores e um elevador.

Durante a manhã, com a orientação de cinco



colaboradores da CARRIS – Engenheiros José Maia, da Direção de Operações de Autocarros, Paulo Afonso, da Autoridade de Segurança da Carris, José Roseiro, Manuel Enguiça e Manuel Pombo, da Direção de Manutenção de Autocarros, e Luís Lopes, da Direção de Gestão do Conhecimento, foi feita uma visita, no Complexo de Miraflores, às Oficinas de Autocarros e à Central de Comando de Tráfego, seguindo-se o almoço no refeitório da Carris.

No período da tarde, com a orientação de quatro colaboradores da empresa – Engenheiros Filipe Fraga e Paulo Mendonça, da Direção

de Manutenção de Elétricos, e os Doutores Susana Fonseca, do Gabinete de Relações Institucionais, e Rodolfo Knapič, da Direção de Gestão do Conhecimento, foi visitada a Estação de Santo Amaro, assim como as Oficinas de Elétricos e o Museu da Carris, que preserva e conserva o valioso espólio da empresa e divulga o seu papel como parte integrante e imprescindível no desenvolvimento da cidade de Lisboa.

A visita terminou com uma fotografia de grupo na entrada do Museu, de modo a perpetuar um dia repleto de partilhas do mundo da engenharia dos transportes. 





# A Ageas Seguros ganhou o prémio **cinco estrelas.**

Obrigado aos nossos Clientes, Parceiros,  
Colaboradores e Mediadores, por nos darem  
**razões para brilhar**, todos os dias.



linhas exclusivas a Engenheiros  
217 943 020 | 226 081 120  
dias úteis, das 8h30 às 19h00

[engenheiros@ageas.pt](mailto:engenheiros@ageas.pt)  
[www.ageas.pt/engenheiros](http://www.ageas.pt/engenheiros)

PUB. (01/2017)

Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A.  
Sede: Rua Gonçalo Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto. Tel. 22 608 1100  
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 36.870.805 Euros

Ageas Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.  
Sede: Edifício Ageas, Av. do Mediterrâneo, 1, Parque das Nações, Apart. 8063, 1801-812 Lisboa. Tel. 21 350 6100  
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 502 220 473. Conservatória de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

Ageas Portugal | siga-nos em



# Gestão de vegetação nas faixas de servidão das redes de transporte de eletricidade

## Uma mudança de paradigma

PEDRO MARQUES

REN Serviços, S.A. • pedro.marques@ren.pt • 210 013 466

JOÃO GASPAR

REN Serviços, S.A. • joao.gaspar@ren.pt • 210 013 429

### RESUMO

A REN – Rede Elétrica Nacional, S.A., na qualidade de concessionária da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade (RNT), tem como missão garantir o fornecimento ininterrupto de eletricidade, ao menor custo, satisfazendo critérios de qualidade e de segurança.

A instalação e manutenção de linhas elétricas integradas em áreas florestais revestem-se de particular importância, obrigando a grandes cuidados, uma vez que a acumulação de combustíveis vegetais, a falta de adaptação das espécies ao ecossistema florestal, as densidades elevadas, a monocultura de espécies, entre outros fatores, associados à presença de linhas elétricas, incrementam exponencialmente o risco de acidente.

Para garantir as condições de segurança das infraestruturas energéticas e para dar resposta ao Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios, a REN está a promover uma abordagem mais ativa na gestão das faixas de proteção/servidão. O objetivo das ações apresentadas passa por potenciar a sua utilidade para melhorar e maximizar os serviços prestados aos ecossistemas, numa lógica de gestão multifuncional destas áreas, transformando-as em parte integrante da rede de infraestruturas verdes.

#### Palavras-chave

Gestão da vegetação, Energia, Rede Nacional de Transporte de Eletricidade, Serviços de Ecossistemas, Defesa da Floresta Contra Incêndios

### ABSTRACT

**Vegetation management in the easements of electricity transmission networks. A paradigm shift**

*REN – Rede Elétrica Nacional, S.A., as concessionaire of the National Power Transmission Network, has the mission of guaranteeing the uninterrupted supply of electricity, at the lowest cost, meeting quality and safety criteria.*

*The installation and maintenance of power lines within forest areas are of extreme importance and require great care, since the accumulation of plant-based fuels, the lack of adaptation of the species to the forest ecosystem, the high densities, the monoculture of species, among other factors, in association with the presence of power lines, exponentially increase the risk of accident.*

*To guarantee the safety conditions of the energy infrastructures and to comply to the Defence System of Forest Against Fires, REN is promoting a more active approach to the management of the easement buffer strips. The objective of these actions includes enhance their utility to improve and maximize the services provided to ecosystems, in a multifunctional management logic of these areas, turning them into an integral part of the network of green infrastructure.*

#### Key-words

*Vegetation management, Energy, National Electricity Network Transport, Ecosystem Services, Defence System of Forest Against Fires*

### INTRODUÇÃO

A atividade florestal produtiva em Portugal concentra-se essencialmente em três espécies: o eucalipto, o sobreiro e o pinheiro-bravo. De acordo com os resultados preliminares do 6.º Inventário Florestal Nacional (IFN 6), o uso do solo dominante no território continental é o uso florestal (35% da área total, em 2010).

De acordo com a **COSREN – Cartografia de uso/ocupação do solo nas faixas de servidão das infraestruturas de transporte de energia da REN** (2012), e tendo em consideração que a área das faixas de proteção/servidão ronda os 35.000 ha, os matos e pastagens representam o uso do solo dominante, ocupando 39%, seguindo-se

o uso florestal e o uso agrícola, com 28% e 25%, respetivamente.

No que se refere à superfície florestal a espécie dominante é o eucalipto comum (*Eucalyptus globulus*), com uma área total de 2.320 ha (24%), seguido pelo sobreiro (*Quercus suber*), com uma área de 1.939 ha (20%) e pelo pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) com uma área de 1.506 ha (16%).

De acordo com Correia (2003) o eucalipto comum é uma espécie de rápido crescimento e pode atingir portes excepcionais. Os povoamentos de eucalipto comum são plantações industriais que convertidas de alto-fuste em talhadia, aquando do primeiro corte de realização, se mantêm em produção neste segundo regime por mais três ou quatro rotações, uma vez que cada toíça volta a rebentar.

Do ponto de vista da gestão silvícola, esta característica é reconhecida e aproveitada sob a forma de rotações curtas. Porém, esta característica pode também constituir um problema na gestão do espaço dado que a rebentação após o corte é constante e anual, sendo em determinados casos recomendável proceder à sua destruição ou desvitalização definitiva, como é no caso de áreas sobrepassadas por linhas elétricas. Não se procedendo assim, torna-se necessário realizar periodicamente trabalhos de manutenção das faixas de proteção às linhas, representando uma despesa constante para a REN e sem qualquer proveito económico para os proprietários.

Para garantir o fornecimento ininterrupto de eletricidade e nos termos previstos na legislação<sup>1</sup> em vigor, a REN promove o abate das árvores de modo a garantir a distância mínima de segurança na faixa de proteção/servidão, a qual tem uma largura máxima de 45 metros (Figura 1).

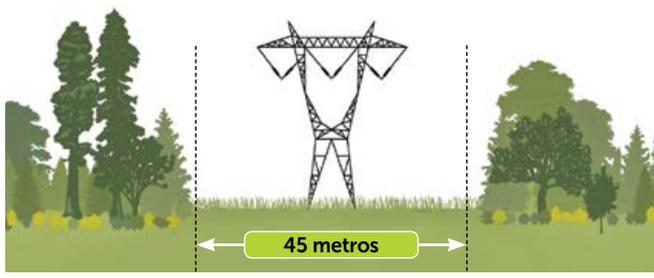


Figura 1 Largura da faixa de proteção/servidão de uma linha da RNT

Fora da referida faixa de proteção poderão ainda ser abatidas as árvores que, pelo seu porte e condições particulares, constituem um risco inaceitável para a segurança da linha, conforme exemplificado na Figura 2.

Anualmente, em média, a REN procede à gestão da vegetação (abate de árvores) numa área total de 3.500 ha, dos quais 300 ha para garantir as condições de segurança das infraestruturas, ou seja, garantir as distâncias de segurança entre a vegetação e os cabos condutores. Na Figura 3 apresentam-se dois exemplos deste tipo



Figura 2 Abate de árvores fora da faixa de proteção/servidão

de gestão de vegetação que visam assegurar as referidas condições de segurança das infraestruturas.

Com a entrada em vigor do Decreto-lei n.º 124/2006, de 28 de junho, é estruturado o **Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios**, o qual prevê um conjunto de medidas e ações de articulação institucional, de planeamento e de intervenção relativas à



Figura 3 Exemplos de execução da gestão da vegetação (abate de árvores) na faixa de proteção/servidão das linhas da RNT

prevenção e proteção das florestas contra incêndios a levar a cabo pelas entidades públicas com competências na Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) e entidades privadas com intervenção no setor florestal.

No âmbito do Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios, a prevenção estrutural assume um papel predominante, conferindo maior coerência regional e nacional à DFCI, baseada em **Redes de Defesa da Floresta Contra Incêndios (RDFCI)** as quais concretizam territorialmente, de forma coordenada, a infraestruturização dos espaços rurais decorrente da estratégia do planeamento de defesa da floresta contra incêndios.

As RDFCI integram, entre outras, as **Redes de Faixas de Gestão de Combustível (RFGC)** as quais são constituídas por redes primárias, secundárias e terciárias, sendo que as redes secundárias desenvolvem-se também sobre **as linhas de transporte e distribuição de energia elétrica**.

Com as RFGC a desenvolverem-se sob as linhas de transporte de energia elétrica a entidade responsável pela exploração dessas infraestruturas, deve proceder à **gestão do combustível**, na faixa de servidão, conforme Figura 4.

Anualmente, em média, a REN procede à gestão da vegetação (gestão de combustíveis) em aproximadamente 3.200 ha, no âmbito das ações previstas no âmbito do Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Na Figura 5 apresentam-se exemplos da

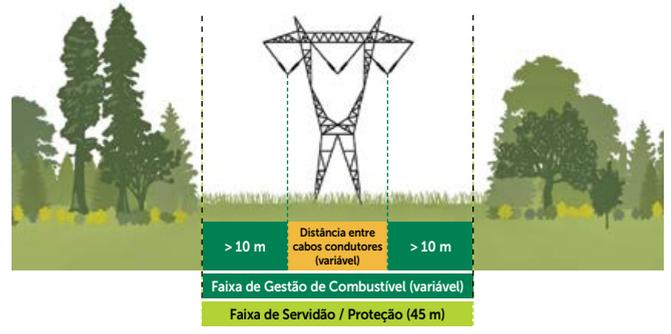


Figura 4 Rede Secundária de FGC na faixa de proteção/servidão das linhas da RNT

execução da gestão de combustíveis de modo assegurar o cumprimento da legislação de DFCI e ainda assegurar a segurança das infraestruturas elétricas.

Comparando a área intervencionada para garantir as condições de segurança das infraestruturas elétricas (300 ha) e a área intervencionada para garantir as condições de segurança dos espaços florestais,

<sup>1</sup> Conforme o n.º 3 do artigo 28.º do Decreto Regulamentar n.º 1/92, de 18 de fevereiro.



Figura 5 Exemplos de execução da gestão de combustível na faixa de proteção/servidão das linhas da RNT

tendo em consideração a presença destas infraestruturas (3.200 ha), constata-se que a primeira corresponde a 10% da segunda.

Assim, a gestão de vegetação nas faixas de proteção/servidão centra-se na garantia das condições de segurança das infraestruturas (distâncias entre a vegetação e os cabos condutores) e na redução/eliminação do combustível vegetal no âmbito das faixas de gestão de combustível da rede secundária de DFCL, uma perspetiva redutora que se preocupa apenas com a redução constante do fitovolume.

## A MUDANÇA DO PARADIGMA!

A acumulação de combustíveis, a falta de adaptação das espécies ao ecossistema florestal, as densidades elevadas, a monocultura de espécies e muitos outros fatores, associados à presença de linhas elétricas, incrementam exponencialmente o risco de acidente (Figura 6), pelo que a instalação e manutenção de linhas elétricas integradas em áreas florestais revestem-se de particular importância, obrigando a grandes cuidados.



Figura 6 Risco de acidente associado à presença de linhas elétricas em espaços florestais

(Fonte: [www.arborscapeservices.com/my-tree-is-growing-into-power-lines](http://www.arborscapeservices.com/my-tree-is-growing-into-power-lines))

As medidas impostas pelo Decreto-lei n.º 124/2006 vieram trazer novas responsabilidades à manutenção das faixas de proteção/servidão das linhas de transporte de eletricidade, o que associadas à ocupação do solo existente nas referidas faixas, nomeadamente com espécies de rápido crescimento, implica ciclos de intervenção mais frequentes, provocando um aumento dos custos de manutenção despendidos anualmente pela empresa nas faixas de proteção às linhas.

As atuais práticas de gestão das faixas de proteção/servidão de utilidade pública associada ao transporte de energia necessitam de novas abordagens que vão para além do transporte de energia e da DFCL, criando uma lógica de multifuncionalidade, adicionando a promoção da biodiversidade e a maximização dos serviços prestados pelos ecossistemas como aspetos centrais da gestão destas áreas, transformando-as em parte integrante da rede de infraestruturas verdes, geridas de forma sustentável.

Propõe-se, assim, abandonar a atual abordagem passiva/reactiva,

criando uma abordagem mais ativa de gestão dos espaços, potenciando a sua utilidade para melhorar e maximizar os serviços prestados aos ecossistemas, à biodiversidade e sustentabilidade.

Uma atividade mais ativa na gestão destes espaços é a **reconversão da faixa de proteção/servidão** de uma linha, a qual consiste:

- › Na alteração do uso do solo, p.e. para agricultura (vinhas, pastagens, pomares), ou
- › Na alteração da ocupação do solo, pela substituição das espécies florestais existentes por espécies que permitam cumprir as distâncias mínimas de segurança entre os cabos condutores e a vegetação.

As espécies a utilizar na (re)arborização das propriedades sobrepassadas pelas linhas de transporte de eletricidade dependem fundamentalmente das condições edafoclimáticas do ecossistema florestal, das características ecológico-culturais das espécies, dos objetivos dos proprietários e da sua compatibilidade com a presença da linha (baixo porte e crescimento lento), nomeadamente:

- › Alfarrobeira
- › Azevinho
- › Azinheira
- › Carvalho alvarinho
- › Carvalho negral
- › Carvalho cerquinho
- › Castanheiro
- › Medronheiro
- › Nogueira
- › Oliveira
- › Pinheiro-manso
- › Salgueiro
- › Sobreiro

Na Figura 7 apresenta-se um exemplo da reconversão com pinheiro-manso aquando da instalação (2010) e passados quatro anos; na Figura 8 apresenta-se outro exemplo de reconversão com pinheiro-manso em duas linhas elétricas paralelas. Na Figura 9 encontram-se mais dois exemplos de reconversão com castanheiro e carvalho roble.



Figura 7 Reconversão com pinheiro-manso em 2010 e em 2014



Figura 8 Reconversão em duas linhas paralelas com pinheiro-mansão



Figura 9 Reconversão com castanheiro e com carvalho roble

Esta atividade apresenta as seguintes vantagens:

- › Valorização da paisagem, promovendo, ao mesmo tempo, a variedade de espécies vegetais;
- › Maior rentabilização da exploração dos solos, por parte dos proprietários e em harmonia com a linha de transporte de eletricidade;
- › Coresponsabilização dos proprietários pela gestão das zonas intervencionadas;
- › Compatibilização da vegetação com a presença da linha, evitando simultaneamente a proliferação de espécies de rápido crescimento que afetam a exploração da infraestrutura;
- › Quebra da monoespecificidade do coberto vegetal existente na área envolvente à faixa de proteção;
- › Aumento dos ciclos de intervenção na área da faixa de proteção à linha;
- › Redução dos custos de manutenção despendidos anualmente pela empresa nas faixas de proteção/servidão às linhas;
- › Diminuição do risco de incêndio, que se insere igualmente na estratégia nacional de DFCI e cumpre a legislação em vigor que preconiza a criação de Redes de Faixa de Gestão de Combustível sobre os corredores das linhas de transporte de eletricidade;
- › Melhor aceitação dos proprietários, possibilitando-lhes obter outro tipo de rendimento com a exploração do solo e de forma compatível com a presença da linha.

CONCLUSÕES

Da análise aos resultados obtidos com os processos de reconversão do uso do solo já implementados, nas faixas de proteção às linhas da RNT, nas zonas onde se estima que os ciclos de corte sejam inferiores ou iguais a cinco anos, concluiu-se que os mesmos são vantajosos para a manutenção das faixas dado contribuir para a diminuição da sua frequência. Na Figura 10 apresenta-se o exemplo de uma reconversão de um povoamento de eucalipto, através da eliminação dos cepos, assegurando que não ocorre o rebentamento por toíça, e posterior adensamento com sobreiro, assegurando assim a diminuição da frequência das intervenções, através do restauro do habitat prévio à introdução da cultura de eucalipto.



Figura 10 Eliminação dos cepos de eucalipto e adensamento com sobreiro

Conforme consta no Gráfico 1, entre 2010 e 2015 a REN promoveu a reconversão de uma área aproximada de 1.055 ha, abrangendo mais de 7.000 proprietários, tendo como objetivo atingir, entre 2018/2019, a reconversão de uma área superior a 2.000 ha.

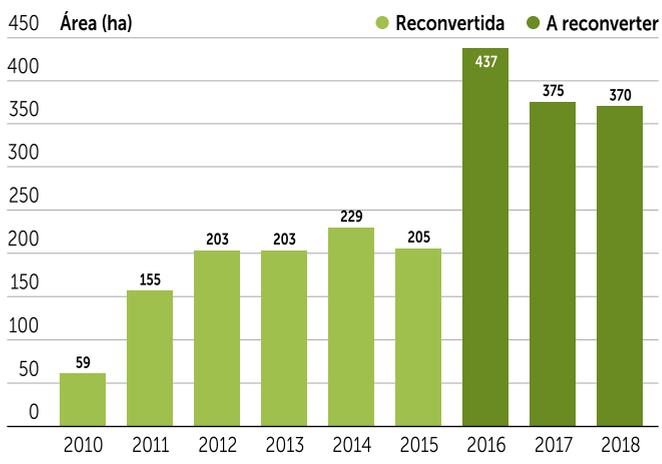


Gráfico 1 Área (ha) reconvertida e a reconverter

Relativamente ao número de árvores plantadas, entre 2010 e 2015 a REN promoveu a plantação de 535.000 árvores, tendo como objetivo atingir um milhão de árvores plantadas entre 2018 e 2019 (Gráfico 2).



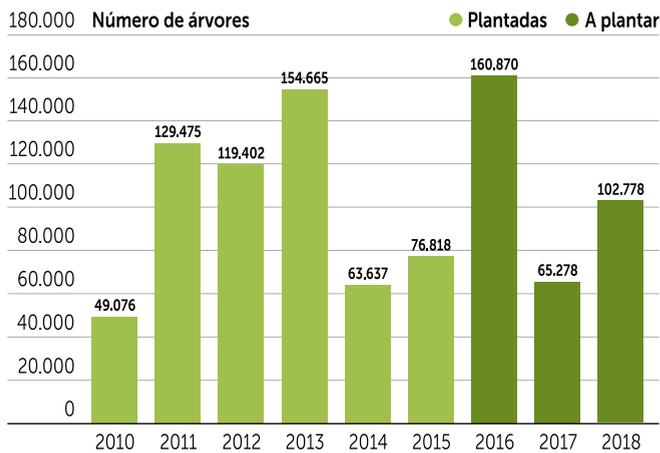


Gráfico 2 Número de árvores plantadas e a plantar

No que diz respeito às espécies plantadas, conforme análise do Gráfico 3, o pinheiro-manso, com uma representatividade de 70%, tem sido a espécie mais escolhida pelos proprietários dos terrenos sobrepassados pelas linhas de transporte de eletricidade, o que se justifica, uma vez que é uma espécie florestal que permite múltiplas utilizações, das quais a produção de pinhão é a mais valorizada, combinando um elevado valor económico, com o de proteção ambiental e paisagístico.

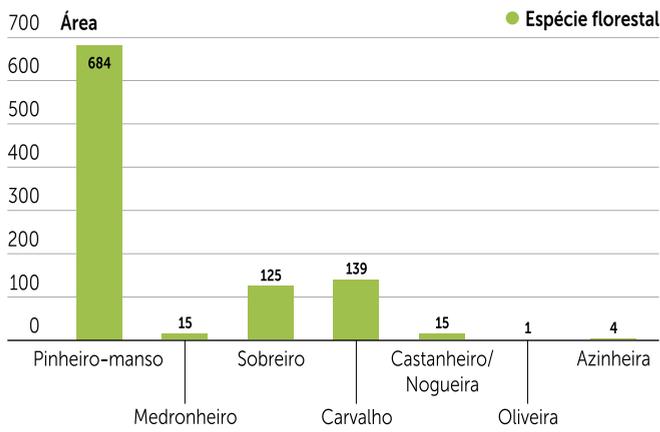


Gráfico 3 Área (ha) plantada por espécie até 2015

No ano de 2015, conforme se constata pela análise do Gráfico 4, assistiu-se a um aumento significativo da área plantada com carvalhos e castanheiros. Este facto encontra-se relacionado com o local das (re)arborizações, as quais se desenvolveram, na sua grande maioria, no Minho e em Trás-os-Montes e com uma maior pró-atividade da REN no aconselho das espécies a utilizar.

Uma das espécies que se prevê que venha a aumentar significativamente a sua área é o medronheiro, uma vez que sendo um arbusto (que geralmente não ultrapassa os cinco metros, podendo, no entanto, atingir os dez metros de altura), logo, perfeitamente compatível com a presença das linhas de transporte de eletricidade, é uma espécie com um grande interesse económico, nomeadamente através da utilização do seu fruto, quer na produção da aguardente de medronho, quer em múltiplas outras utilizações como seja a indústria agroalimentar. Trata-se de uma fileira emergente cujo potencial de crescimento é elevado. Com a implementação desta atividade é possível alterar uma gestão

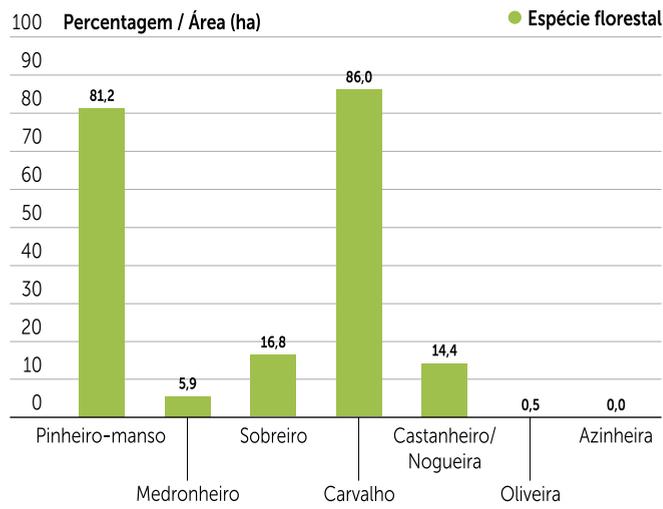


Gráfico 4 Área (ha) plantada por espécie florestal em 2015

da vegetação passiva/reactiva numa gestão mais ativa, investindo na alteração do uso/ocupação do solo, de forma a gerar rendimento e valor para os proprietários e sociedade em geral. Esta alteração é realizada através da plantação de árvores e arbustos autóctones compatíveis com a exploração das infraestruturas elétricas e respeitando o cumprimento dos requisitos legais. Além disso, é possível promover a multifuncionalidade nestas infraestruturas através de novas abordagens de conservação e restauro de ecossistemas, centradas numa boa relação custo-benefício, ou seja, aumento dos ciclos de intervenção, redução dos custos de manutenção e maior coresponsabilização dos proprietários. **e**

## Referências

- Correia, A., Oliveira, A.C. (2003). Principais espécies florestais com interesse para Portugal. Zonas de influência atlântica. Direção-Geral das Florestas. Estudos e Informação n.º 322. Lisboa.
- ICNF (2013). IFN6 – Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. Resultados preliminares. [pdf], 34 pp, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- Matos, I. (2008). Estudo de alternativas à manutenção tradicional nas faixas de proteção às linhas da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade. Instituto Politécnico de Coimbra. Escola Superior Agrária de Coimbra. Relatório de Estágio. Coimbra.
- Marques, P., Gaspar, J. (2016). Gestão de vegetação nas faixas de servidão das redes de transporte de eletricidade. Uma mudança de paradigma. Livro de atas das comunicações da 6.ª Conferência Nacional de Avaliação de Impactes "Sociedade e Sustentabilidade". 221 - 233.

# DA FIABILIDADE DE SISTEMAS AERONÁUTICOS

## UM ESTUDO DE CASO NA SATA AIR AÇORES

**JOSÉ LOURENÇO DA SAÚDE**

Coordenador da Especialização em Engenharia Aeronáutica da Ordem dos Engenheiros •  
• PhD em Ciências Aeroespaciais – Área de Manutenção e Fabricação Aeronáutica • lourenco.saude@icloud.com

**MICHAEL AMARAL RANGEL**

Chefe do Serviço de Engenharia, SATA Air Açores • michael.rangel@sata.pt

**PETER SILVA JORGE**

Mestre em Engenharia Aeronáutica, Universidade da Beira Interior • peter.jorge@hotmail.com

### RESUMO

Este artigo sintetiza o resultado de um trabalho de investigação realizado no domínio da fiabilidade, como resposta a solicitação específica de um operador nacional de linha aérea (SATA Air Açores).

Neste aborda-se a fiabilidade de um conjunto predefinido de sistemas utilizados em aeronaves, tendo por base a operação de uma frota. Numa primeira instância, discute-se a fiabilidade intrínseca de elementos que compõem o trem de aterragem, utilizando como fator/indicador de fiabilidade o conceito de MTBUR. Por outro lado, aborda-se a fiabilidade tendo em conta a frota de Dash 8 Q-400 da SATA Air Açores, nomeadamente, dados de exploração e calculando o respetivo nível de alerta para os sistemas estudados, num contexto de pequena frota. No desenvolvimento deste trabalho utilizaram-se dados disponibilizados não só pelo operador mas também pela *Bombardier Aerospace*.

### PALAVRAS-CHAVE

Manutenção Aeronáutica, Fiabilidade, Sistemas Aeronáuticos

### ABSTRACT

*This communication addresses the result of a research work related with the reliability, thus responding to a specific need defined by a national carrier (SATA Air Azores).*

*In this context, the reliability of predefined aircraft systems, of an existent fleet of aircraft is studied. In a first instance it is discussed the general concept of the intrinsic reliability of some elements that compose the landing gear system. The second part of this work evaluates the reliability of systems belonging to Bombardier Dash 8 Q-400 from SATA Air Azores considering data from aircraft exploitation, defining alert levels in a context of a small fleet.*

*In the development of this work data were provided not only by SATA Air Azores but also Bombardier Aerospace.*

### KEY-WORDS

Aircraft Maintenance, Reliability, Aeronautical Systems

### GENERALIDADES

No global, as companhias aéreas despenderam cerca de 62 mil milhões de euros em MRO (*Maintenance, Repair and Overhaul*), representando cerca de 9% dos seus custos operacionais (IATA, 2014). Nos termos da legislação aeronáutica europeia, o Regulamento 1321 de 2014 define como Manutenção (Aeronáutica):

*“Qualquer revisão, reparação, inspeção, substituição, modificação ou retificação de avarias, bem como qualquer combinação destas operações, executada numa aeronave ou num componente da aeronave, à exceção da inspeção pré-voos”.*

Para Ackert (2010) a manutenção de aeronaves é necessária por três razões, a saber, para:

- › Preservar a operacionalidade de forma fiável, garantindo uma operação lucrativa;
- › Manter o valor intrínseco da aeronave, ao minimizar a respetiva deterioração ao longo da sua via útil;
- › Cumprir a legislação do setor.

Neste enquadramento, um Programa de Manutenção de Aeronave (PMA) “é um elemento fundamental para assegurar a condição de aeronavegabilidade das aeronaves, através da execução, em tempo devido, das ações de manutenção nele definidas” (ANAC, 2008), o qual inclui, no essencial, dois tipos: programada/preventiva e não-programada/corretiva.

De igual modo, Kinisson (2004), afirma que a fiabilidade é “a probabilidade de um item realizar uma determinada função, sobre condições específicas sem falhar, por um determinado período de tempo especificado”.

Assim, um Programa de Fiabilidade é “um conjunto de ações de monitorização da condição da aeronave e dos seus componentes” e que, através de níveis de alerta nos permite monitorizar a eficiência das tarefas de manutenção integradas no Programa de Manutenção” (ANAC, 2010).

Um Programa de Fiabilidade pode ainda ser visto como um sistema de monitorização e de recolha de dados estatísticos duma determinada operadora (Marušić et al., 2015).

Decorrente da implementação de um Programa de Fiabilidade pode sugerir a necessidade de modificar componentes e sistemas (para





DR

reduzir a probabilidade de falha/anomalia), adotar regras logísticas em matéria de substituição de equipamento durante a sua utilização (Domitrović et al., 2012) ou a combinação das duas situações – como a seguir se observará.

Segundo a ANAC (2010) e de acordo com a legislação aplicável, um Programa de Fiabilidade torna-se necessário quando se esteja na presença de um Programa de Manutenção:

- › Desenvolvido assente na abordagem MSG-3 (*Maintenance Steering Group*);
- › Que inclua componentes em regime de CM (*Condition Monitoring*);
- › Não defina intervalos de revisão geral (*overhaul*) para todos os componentes de sistemas com natureza crítica (ou seja, que afetam diretamente a segurança de voo).

E ainda é necessário quando tal é especificado pelo fabricante – através do *Maintenance Planning Document* (MPD) ou pelo *Maintenance Review Board* (MRB) emitido pela entidade aeronáutica de certificação da aeronave.

Neste contexto, é também considerada uma pequena frota sempre que se operarem até seis aeronaves (ANAC, 2010).

Uma frota deste tipo produz material estatístico insuficiente para obter dados estatisticamente significativos, pois um número reduzido de aeronaves gera uma grande dispersão de dados (Marusic, Galovic & Pita, 2015). Por esta razão a ANAC (2010) afirma que “um Programa de Fiabilidade complexo poderá ser inapropriado para um operador com uma frota reduzida de aeronaves e, portanto, os requisitos aplicados serem inconsequentes”.

É neste paradigma que a Circular Técnica de Informação (CTI) publicada pela ANAC em 2010 refere que “a Organização de Gestão da Continuidade de aeronavegabilidade deve adotar um Programa de Fiabilidade que se adapte à dimensão e complexidade da operação da sua frota”.

Esta autoridade nacional refere ainda a necessidade de ter cuidado na definição de índices de alerta e na respetiva interpretação.

No contexto da descrição anterior, a SATA Air Açores, no âmbito da colaboração com o sistema universitário que ministra mestrado em Engenharia Aeronáutica, promoveu a realização de um estudo destinado a apurar a fiabilidade de alguns dos sistemas instalados em aeronaves por si operadas, nomeadamente no Bombardier DASH 8 Q-400.

A intenção do trabalho foi o de, com base em critérios relacionados com índices de remoção prematura, apurar determinados aspetos da fiabilidade, tendo em vista o aprofundamento do comportamento de certos sistemas.

O resultado final incluía a definição de um quadro de referência interno e externo face a elementos disponibilizados pelo fabricante da aeronave. Seguidamente apresenta-se uma síntese do resultado deste trabalho.

## FIABILIDADE: INDICADORES E NÍVEIS DE ALERTA

Sistema “é um conjunto de elementos (...) que, juntos, desempenham alguma função ou possibilitam alcançar algum resultado desejado” (Kinisson, 2004).

O estudo da fiabilidade de sistemas de aeronaves representa importante contributo para a diminuição dos acidentes e incidentes na aviação, na medida em que “a falha dum sistema ou componente é a terceira maior causadora de acidentes mortais na indústria aeronáutica” cita Georgiev (2013).

Assim, o estudo da fiabilidade dos sistemas é importante auxílio para a caracterização de necessidades de manutenção não programada e por extensão de resposta logística, mas também corresponde a exigências regulamentares legais.

Na base do cálculo da fiabilidade está a recolha e análise de dados e a necessária combinação com a definição de alertas, cujo propósito é o de informar o operador quando são alcançados determinados valores.

Segundo Kinisson (2004) e Amborski (2009), o estudo da fiabilidade permite observar a eficácia do Programa de Manutenção tendo como base indicadores de fiabilidade, destacando-se o **MTBF** (*Mean Time Between Failure*); **MTBUR** (*Mean Time Between Unscheduled Removals*); e **URR** (*Unscheduled Removals Rate*).

A definição de cada elemento é a seguinte:

- › **MTBUR** representa o tempo médio entre remoções prematuras de um dado componente por mil horas/ciclos de voo;
- › **MTBF** é o tempo médio entre remoções devido a falha de um determinado componente contabilizado mil horas/ciclos de voo e é matematicamente definido por (Bombardier, 2016):

$$MTBF = \frac{MTBUR}{1-NFF}$$

Em que NFF corresponde à quantidade de falhas não confirmadas aquando da inspeção ou remoção de um componente. A sua unidade representativa é em horas (ou ciclos) e quanto mais elevado for o MTBF maior será também a fiabilidade do componente. A relação entre fiabilidade [R(t)] e MTBF pode ser apresentada matematicamente por (Torell & Avelar, 2010):

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t}{MTBUR}\right)}$$

Em que t corresponde ao tempo de operação do sistema/componente.

Quanto a **URR**, taxa de remoção não programada de componentes, representa a quantidade de componentes removidos prematuramente por mil horas de voo e define-se conforme relação apresentada (Bombardier, 2016):

$$URR = 1000 \times \frac{\text{Remoções Prematuras}}{\text{Horas de Operação} \times \text{Quantidade de Componentes por Aeronave}}$$

Já quanto à existência de alertas, tal permite estabelecer valores de referência, que ao serem ultrapassados poderão dar lugar a estudos específicos que levem a ações corretivas e monitorização das mesmas.

Como o cálculo dos níveis de alerta depende de dados obtidos pela operadora, cabe-lhe decidir o intervalo de tempo entre o cálculo de novos níveis de alerta, sendo calculados de acordo com (Amborski, 2009):

$$\text{Alerta 1} = \frac{URR_{12 \text{ meses}}}{2} + 2\sigma$$

$$\text{Alerta 2} = \frac{URR_{12 \text{ meses}}}{3} + 3\sigma$$

### SISTEMAS AVALIADOS

Tendo por base orientações específicas da SATA foram identificados os sistemas da aeronave Dash 8 Q-400 a avaliar do ponto de vista da fiabilidade, subdividindo-se em dois grupos conforme a origem da informação estatística associada ao cálculo, ou seja, dados fornecidos pelo fabricante<sup>1</sup> ou compilados pela SATA.

No primeiro grupo encontra-se o subsistema de extensão do trem de aterragem; no segundo incluem-se os sistemas constantes na Tabela 1, sendo apresentados codificadamente de acordo com a norma ISPEC2200<sup>2</sup>.

Tabela 1 Sistemas com maior índice de URR		
P/N	Nomenclatura	ATA
23-81-01	Audio and Radio Control Display Unit (ARCDU)	23
25-32-06	Coffee Brewer	25
74-11-01	Exciter-ignition	74
73-11-03	Fuel Heater Thermal Valve	73
23-11-01	VHF transceiver	23
75-31-11	Valve – Interstage Bleed p2.2	75
24-31-01	DC Starter Generator	24
73-11-11	Valve Assembly – Flow Divider	73
73-21-06	Fuel Metering Unit	73
31-61-01	Display Unit	31

No sistema de extensão do trem de aterragem incluíram-se como elementos:

- 29 – Potência hidráulica;
- 32 – Trem de aterragem.

A aeronave Dash 8 Q-400 tem incorporados quatro sistemas hidráulicos (referenciados 1 a 4), em que três deles são principais e o restante é auxiliar. Estes sistemas utilizam fluido hidráulico de éster de fosfato.

Os sistemas 1 e 2 providenciam energia para permitir a operação relativa a:

- > Controlos de Voo;
- > Trem de Aterragem;
- > Direção do Trem do Nariz;
- > Sistemas de Travagem.

O sistema hidráulico 3 fornece também energia para os lemes de profundidade, enquanto o sistema hidráulico auxiliar para o sistema de extensão do trem de aterragem em caso de emergência.

No que toca ao trem de aterragem, este é controlado eletricamente, operado hidráulicamente e bloqueado mecanicamente.

O trem de aterragem da aeronave é em triciclo, retrátil e tem uma instalação em dupla roda. O trem principal recolhe para trás e para dentro de ambas as nacelles, enquanto o trem do nariz recolhe para a frente, para dentro do poço do trem colocado no nariz da fuselagem.

O cálculo da Função Fiabilidade – Extensão do Trem de Aterragem foi feito tendo em conta os principais componentes dos sistemas ATA29 e ATA32 que intervêm de forma ativa neste subsistema.

O diagrama de blocos deste subsistema consta da Figura 1.

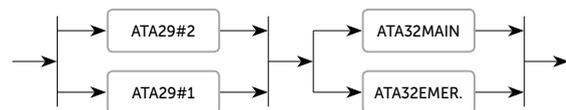


Figura 1 Diagrama de blocos (subsistema extensão do trem)

A fiabilidade deste sistema é formulada do seguinte modo:

$$R = R_{ATA29TOTAL} \times R_{ATA32TOTAL}$$

$$R = [1-(1R_a) \times (1R_b)] \times [1-(1-R_c) \times (1-R_d)]$$

Em que:

- a = ATA 29;
- b = ATA 29#1;
- c = ATA 32MAIN;
- d = ATA 32EMERR.

Tendo em conta o proposto pela SATA a apresentação deste método revela-se como um passo importante para uma nova abordagem para o cálculo da fiabilidade.

1 O conceito de fabricante de uma aeronave corresponde a quem detém o Certificado Tipo.

2 Trata-se da norma estruturante que sucedeu a ATA 100 e que codifica os elementos que integram uma aeronave, em termos de sistemas e de outros elementos relacionados com formulação de manuais. Ver no final do texto listagem simplificada, contendo sistemas ATA 21 a ATA 83.

No que respeita aos demais sistemas avaliados e constantes da Tabela 1 a avaliação permitiria ainda identificar a necessidades em termos de:

- › Modificações a introduzir no Programa de Manutenção aplicável ao Dash 8 Q-400;
- › Ajustes no suporte logístico;
- › Ações técnicas no domínio da melhoria do produto.

**Modificações no Programa de Manutenção** permitiriam a introdução de novos intervalos de manutenção programada, reduzindo a possibilidade de ocorrerem intervenções não programadas devido a falha dos sistemas – iniciativa sujeita a aprovação da Autoridade Aeronáutica.

Esta opção constitui-se numa solução de aumento indireto da fiabilidade de sistemas, como alternativa à instalação de sistemas modificados ou novos com fiabilidade inerente melhorada.

Já os ajustes no **Suporte Logístico** (em termos gerais inserem-se no *Supply Chain*) têm como âmbito, entre outros:

- › Evitar situações de AOG<sup>3</sup>;
- › Evitar roturas de *stocks*;
- › Reduzir custos de inventário;
- › Otimizar os *stocks*, nomeadamente de artigos de elevado valor (*high value assets*) e.g., *spares* (sobressalentes), rotáveis.

Ações no domínio da logística correspondem a alterações nos parâmetros de gestão dos *stocks* que desencadeiam o processo de reaprovisionamento de artigos, sejam eles novos ou reconicionados, incluindo lançamento de rotáveis no circuito de reparação/regeneração.

**As soluções de natureza técnica** inserem-se no quadro geral da atividade de Apoio Direto à Aeronave, combinando tarefas de engenharia e de qualidade, tentando identificar as causas das remoções dos sistemas, em conjugação com os reportes de anomalia descritos na documentação da aeronave ou nos sistemas embarcados de gestão da manutenção da aeronave (*on-board maintenance systems*), e procurando identificar eventuais soluções de melhoria do produto, para corrigir as causas associadas às anomalias ou falhas.

O sucesso deste tipo de abordagem depende, por um lado, da capacidade para realizar estudos aprofundados que levem à compreensão da razão de ser da anomalia/falha, trabalho quase sempre desenvolvido num contexto de investigação/peritagem dos sistemas durante a reparação/manutenção; e por outro, depende da existência de modificações disponibilizadas pelo fabricante da aeronave ou do respetivo sistema.

Isto porque a opção assente na substituição dos sistemas por outros com fiabilidade inerente mais favorável ou a introdução de modificações nem sempre é possível ou então é um processo dispendioso porque envolve atividades não-recorrentes (conceção, teste e aprovação) que importa financiar.

Como vimos anteriormente, uma frota com poucas aeronaves deve ter um tratamento estatístico adequado. Por este motivo, conforme proposto por Verma, Gagliardi e Ferretti (2009) calculou-se URR médio tendo por base dados recolhidos durante os anos de 2014

e de 2015, tornando os dados estatísticos mais densos e portanto uma melhor amostra estatística. Tomando por ponto de partida as soluções matemáticas anteriores, apresentam-se de seguida os resultados alcançados para os sistemas pertencentes à Tabela 1, designadamente os níveis de alerta em função de UR e da sua taxa URR, para cada um dos sistemas inscritos.

## ARCDU (ATA 23-81-01)

O gráfico da Figura 2 mostra que existem dois picos de UR que originaram um aumento gradual de URR no mês de março e de novembro, respetivamente.

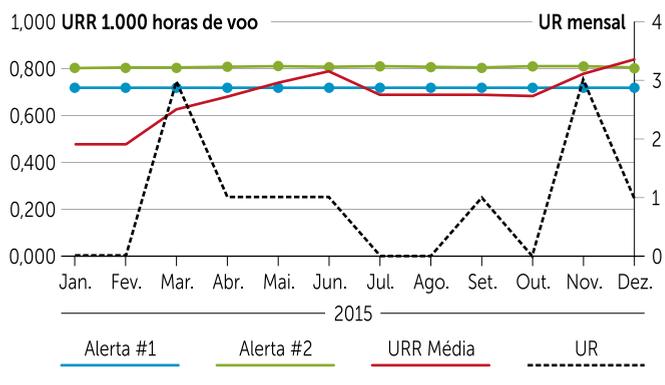


Figura 2 Níveis de alerta e de URR e de UR

Como consta graficamente, a curva de URR média acaba por ultrapassar ambos os níveis de alerta, pelo que por este motivo esta é uma unidade a ser monitorizada e possivelmente investigada para futuras correções, de modo a reduzir as remoções prematuras. As medidas corretivas neste caso tornam-se indispensáveis, porque houve ultrapassagem de níveis de alerta e porque se observa que há tendência para este sistema se mantenha acima dos alertas (1 e 2). Tratando-se de um elemento relativo a comunicações tem natureza crítica em termos de gestão do voo, pelo que se afigura de relevo que haja medidas que estudem alterações em termos:

- › Logísticos (aumentando o nível de *stocks*);
- › Introdução de remoção em termos de *hard time* se for um sistema abrangido no grupo de LRU<sup>4</sup>.

A opção por manter o sistema em regime de *on-condition* só se as respetivas avarias não colocarem as aeronaves numa situação de AOG.

## COFFEE BREWER (ATA 25-32-06)

Como se observa no gráfico da Figura 3, as curvas de alerta mantiveram-se acima dos valores alcançados para URR e UR, o que significa (do ponto de vista dos critérios de alerta) que este equipamento não se inscreve num quadro de necessidade imediata ou urgente de melhoria da sua fiabilidade. Adicionalmente, dada a natureza do equipamento, tal não afeta a operacionalidade da aeronave, somente a atividade das tripulações de cabina.

<sup>3</sup> Aircraft On Ground. Sigla que representa situações de processamento expedito destinadas a satisfazer necessidades logísticas relativas a aeronaves em situação não operativa.

<sup>4</sup> Line Replacement Unit, i.e., equipamentos que podem ser substituídos nas ações de manutenção de linha da frente.

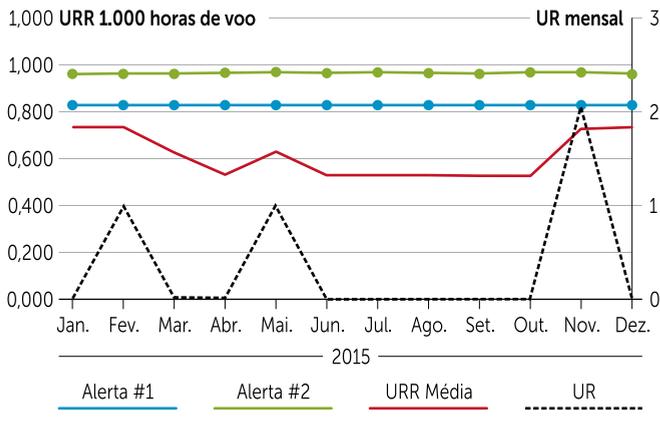


Figura 3 Níveis de alerta e de URR e de UR

EXCITER-IGNITION (ATA 74-11-01)

Do gráfico da Figura 4 conclui-se que este sistema constitui um componente ao qual se deve dar atenção, já que no fim do ano de 2015 há um forte crescimento de UR, o que faz com que a URR média atinja o nível de alerta 1 em junho e depois em setembro volte a aumentar e assim se mantém até ao fim do ano. Esta tendência no fim do ano da URR média faz deste componente um elemento que importa aprofundar, de modo a melhorar a respetiva fiabilidade, indiciando que se não houver intervenção as remoções prematuras irão continuar.

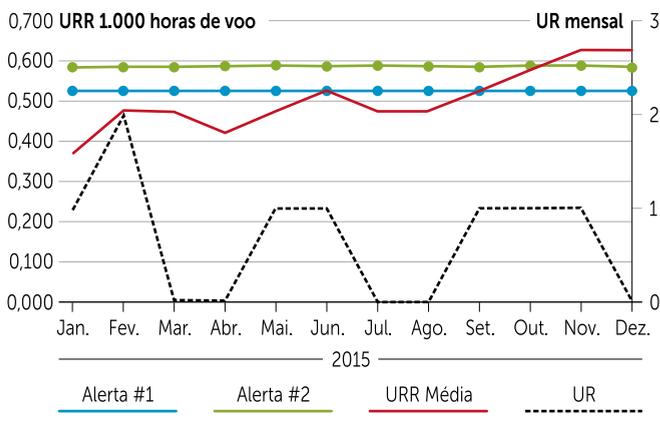


Figura 4 Níveis de alerta e de URR e de UR

Fuel Heater Thermal Valve (ATA 73-11-03)

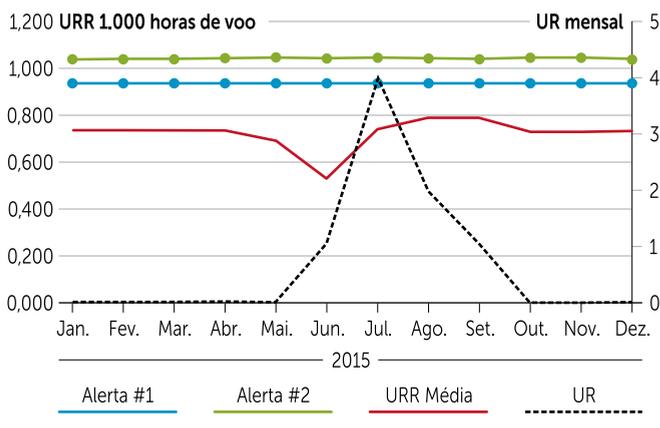


Figura 5 Níveis de alerta e de URR e de UR

Tal como tínhamos visto para o segundo componente, a curva de URR média mostrada na Figura 5 nunca passa os níveis de alerta; embora haja um pico de quatro remoções prematuras no mês de julho, estas não provocam alerta nem razão de preocupação com o componente. Este componente deve continuar a ser monitorizado no quadro geral da recolha de dados de fiabilidade.

VHF TRANSCEIVER (ATA 23-11-01)

Na Figura 6 podemos novamente observar a influência direta de UR no aumento da URR média, ultrapassando-se o nível de alerta 1 em março e o alerta 2 em abril mantendo-se acima até ao fim do ano. Trata-se de outro sistema de comunicações que merece, tal como o ARCDU, abordagem semelhante, i.e., em termos de ajustes logísticos e do plano de manutenção numa ótica de *hard time* vs. LRU. É claramente um sistema ao qual se terá que dedicar tempo para melhorar a respetiva fiabilidade seja de forma direta ou indireta.

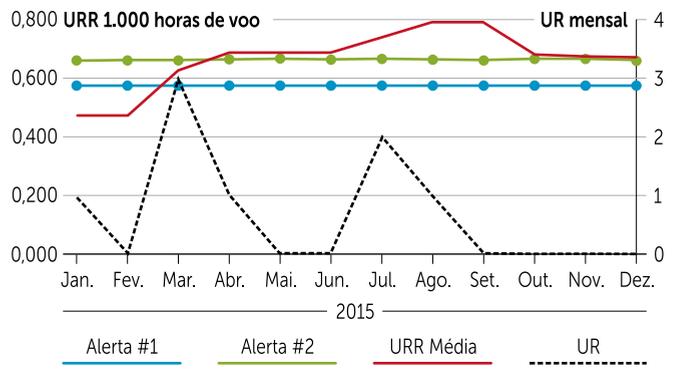


Figura 6 Níveis de alerta e de URR e de UR

VALVE – INTERSTAGE BLEED P2.2 (ATA 75-31-1)

O gráfico da Figura 7 mostra que após meio ano sem remoções prematuras, assistiu-se a um pico de UR em julho que levou a um crescimento da URR média, ultrapassando níveis de alerta. Em outubro assistiu-se a outro pico, o que elevou a URR média acima de ambos os níveis de alerta.

Independentemente do pico de remoções ter caráter de sazonalidade (podendo tal estar ligado a operação específica da aeronave com impacto nos motores (o código ATA 75 diz respeito a elementos da secção de potência) os dados obtidos indicam que há

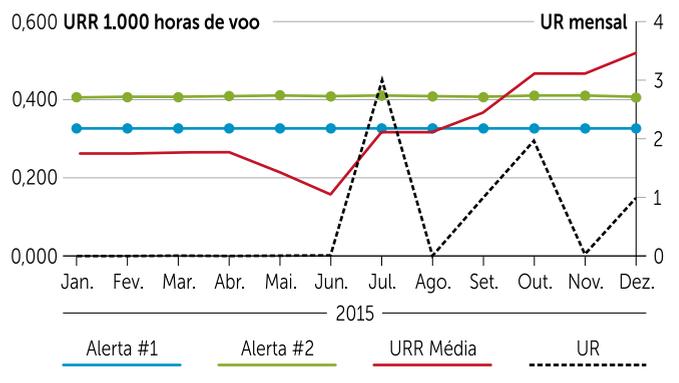


Figura 7 Níveis de alerta e de URR e de UR

possibilidade de se manterem ultrapassados os níveis de alerta. Em face desta constatação é desejável que este sistema seja avaliado em termos de se melhorar a respetiva fiabilidade de modo a reduzir as remoções não programadas.

## DC STARTER GENERATOR (ATA 24-31-01)

Tal como se observa na Figura 8 ocorreu um pico de UR em março o que fez subir a URR média sem a levar acima dos níveis de alerta. Não havendo dados de remoções prematuras em 2016 mas considerando a circunstância de URR do DC Starter Generator ter atingido o alerta 1 sem o ultrapassar, também este sistema deve continuar a ser monitorizado.

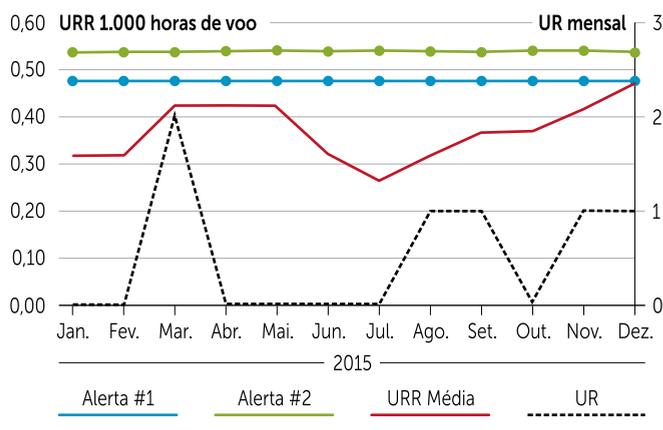


Figura 8 Níveis de alerta e de URR e de UR

## VALVE ASSEMBLY – FLOW DIVIDER (ATA 73-11-11)

Numa primeira análise ao gráfico da Figura 9 podemos ver um pico de UR no mês de abril que dispara a URR média para cima dos níveis de alerta. Observando o resto do ano, apenas no mês de julho se voltou a assistir a uma UR e os restantes meses ficaram nulos

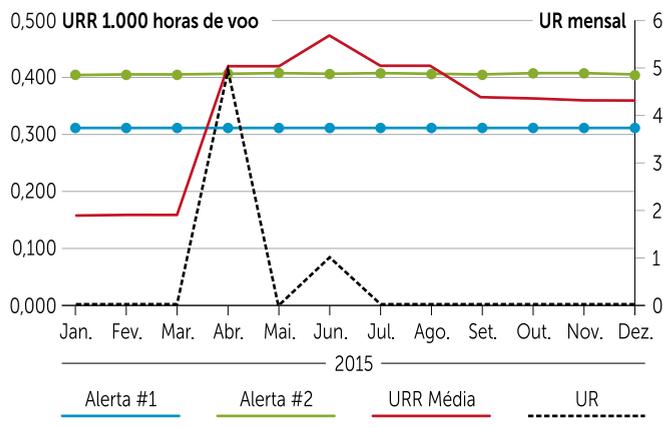


Figura 9 Níveis de alerta e de URR e de UR

no que toca a UR. Embora a curva de URR média se mantenha em alerta até ao fim do ano, na segunda metade de 2015 não se verificaram UR. Isto significa que há que manter este sistema sob vigilância durante o ano de 2016, pois não é possível antecipar qual será a tendência das remoções prematuras.

## FUEL METERING UNIT (ATA 73-21-06)

No gráfico da Figura 10 embora se assista a um pico de UR no início do ano e a uma maior densidade de remoções a meio do ano, a curva de URR média nunca ultrapassa os níveis de alerta. Trata-se de um sistema cujo indicador de fiabilidade revela comportamento sempre abaixo dos níveis de alerta 1 e 2, o que indica que não é um elemento que suscita controlo especial.

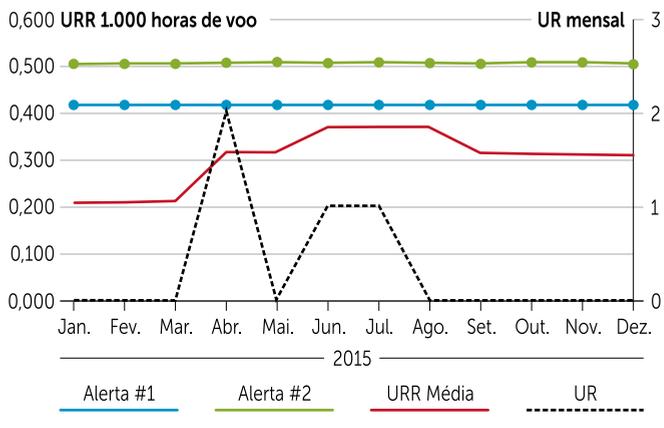


Figura 10 Níveis de alerta e de URR e de UR

## DISPLAY UNIT (ATA 31-61-01)

Para este sistema aplica-se o mesmo tipo de considerandos face ao anterior.

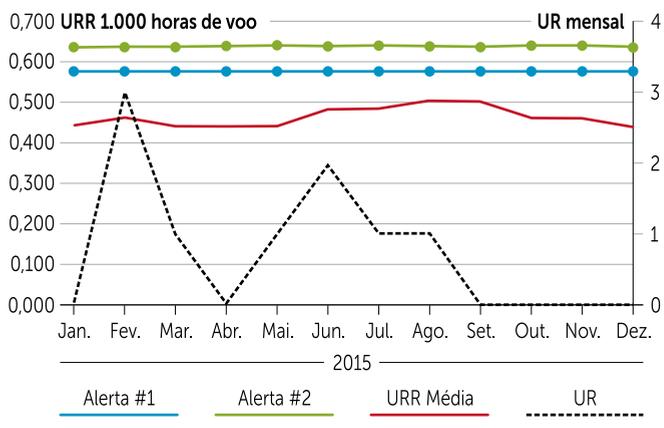


Figura 11 Níveis de alerta e de URR e de UR

## SÍNTESE

A Tabela 2 apresenta o resultado agregado do estudo de cada um dos sistemas selecionados pela SATA, com intenção de apurar a resposta em termos de ultrapassagem de limites dados pelos alertas. Neste enquadramento os cinco sistemas inscritos na coluna relativa a "Excede Limite" merecem especial atenção em termos de fiabilidade, havendo que escolher as opções adequadas que evitem remoções prematuras com consequência no planeamento das atividades e ainda eventuais situações de AOG que ninguém pretende enfrentar.

SISTEMAS POR CAPÍTULO ISPEC2200 (RESUMO COM TERMINOLOGIA ANGLO-SAXÓNICA)

21 Air Conditioning	41 Water Ballast	64 Tail Rotor
22 Auto Flight	42 Integrated Modular Avionics	65 Tail Rotor Drive
23 Communications	44 Cabin Systems	66 Folding Blades & Tail Pylon
24 Electrical Power	45 Central Maintenance System (CMS)	67 Rotors Flight Control
25 Equipment / Furnishings	46 Information Systems	70 Standard Practices Engine
26 Fire Protection	47 Inert Gas System	71 Power Plant General
27 Flight Controls	49 Airborne Auxiliary Power	72 Engine Turbine/Turboprop, Ducted Fan/Unducted Fan
28 Fuel	50 Cargo and Accessory Compartments	72 Engine - Reciprocating
29 Hydraulic Power	51 Standard Practices & Structures General	73 Engine Fuel & Control
30 Ice & Rain Protection	52 Doors	74 Ignition
31 Indicating / Recording Systems	53 Fuselage	75 Air
32 Landing Gear	54 Nacelles / Pylons	76 Engine Controls
33 Lights	55 Stabilizers	77 Engine Indicating
34 Navigation	56 Windows	78 Exhaust
35 Oxygen	57 Wings	79 Oil
36 Pneumatic	60 Standard Practices-Propeller / Rotor	80 Starting
37 Vacuum	61 Propellers / Propulsion	81 Turbines
38 Water / Waste	62 Rotors	82 Water Injection
39 Electrical Electronic Panels & Multipurpose Compts	63 Rotor Drive(s)	83 Accessory Gear Boxes

**Tabela 2** Sinopse de resultado de análise face a alertas

Nomenclatura	Abaixo Limites	Excede Limite
Audio and Radio Control Display Unit (ARCDU)		2
Coffee Brewer	x	
Exciter-ignition		2
Fuel Heater Thermal Valve	x	
VHF transceiver		2
Valve – Interstage Bleed p2.2		2
DC Starter Generator	x	
Valve Assembly – Flow Divider		2
Fuel Metering Unit	x	
Display Unit	x	

**CONCLUSÕES**

A avaliação de sistemas aeronáuticos do ponto de vista da fiabilidade não só é uma exigência legal, como constitui possibilidade de melhorar o desempenho de gestão das aeronaves.

Neste enquadramento, a SATA Air Açores, em colaboração com o sistema universitário nacional que ministra mestrados em Engenharia Aeronáutica, aceitou o desafio no sentido de estudarem alguns sistemas por si definidos, habilitando-a por um lado a melhor conhecer o desempenho e por outro a tomar decisões que permitissem diminuir a possibilidade de ter de realizar ações de manutenção não programada.

As medidas que estão disponíveis ao nível da SATA vão desde ajustes no programa de manutenção, a alterações de parâmetros logísticos relativos a regras de aprovisionamento, passando por estudo aprofundado das causas motivadoras das remoções prematuras.

De entre os vários sistemas analisados confirma-se que alguns deles ultrapassaram níveis de alerta 1 e 2 o que significa que faz sentido avaliar cada um deles na perspetiva de se identificarem ações adequadas para aumentar a respetiva fiabilidade. **E**

**Bibliografia**

- > Ackert, S.P., 2010. Basics of Aircraft Maintenance Programs for Financiers. *Evaluation & Insights of Commercial Aircraft Maintenance Programs*.
- > Amborski, J., 2009. Calculation of Alert Levels for Reliability. *23<sup>rd</sup> European Conference on Modelling and*.
- > ANAC, 2008. Aprovação de Programas de Manutenção das Aeronaves 01-01. *Circular Técnica de Informação*.
- > ANAC, 2010. Aprovação de Programas de Fiabilidade das Aeronaves. *Circular Técnica de Informação 10-03*.
- > Bombardier, 2016. Issue 122. *Quarterly FRACAS Report Q400 Dash 8*.
- > Domitrović, A., Bazijanac, E. & Alić-Kosteajić, V., 2012. *maintworld*. [Online] Available at: [www.maintworld.com/R-D/Aircraft-Reliability-Programme](http://www.maintworld.com/R-D/Aircraft-Reliability-Programme) [Accessed 28 Abril 2016].
- > Georgiev, K., 2013. Implementation of Reliability Analysis of an. *International Conference on Military Technologies*.
- > IATA, 2014. Airline Maintenance Cost - Executive Commentary. *IATA's Maintenance Cost Task Force*.
- > Kinisson, H.A., 2004. *Aviation Maintenance Management*. New York: McGraw-Hill.
- > Marušić, Ž., Galović, B. & Pita, O., 2015. Optimizing maintenance reliability program for small fleets. *Transport*, pp.174-77.
- > Torell, W. & Avelar, V., 2010. Mean Time Between Failure: Explanaton and Standards. *White Paper 78 - APC Schneider Electric*.
- > Verma, V., Gagliardi, F. & Ferretti, C., 2009. On pooling of data and measures. *Working Paper*.

# LEGISLAÇÃO



## AGRICULTURA, FLORESTAS E DESENVOLVIMENTO RURAL

**Portaria n.º 286-A/2016**

**Diário da República n.º 215/2016,**

**1.º Suplemento, Série I de 2016-11-09**

Estabelece as regras nacionais complementares de aplicação do Programa Apícola Nacional (PAN) relativo ao triénio 2017-2019, aprovado pela Decisão de Execução (UE) 2016/1102, da Comissão, de 5 de julho, nos termos do Regulamento (UE) n.º 1308/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro, e do Regulamento de Execução (UE) 2015/1368, da Comissão, de 6 de agosto.

**Portaria n.º 286-B/2016**

**Diário da República n.º 215/2016,**

**1.º Suplemento, Série I de 2016-11-09**

Alteração à Portaria n.º 172/2016, de 20 de junho.

## ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS – ACORDO DE PARIS

**Decreto do Presidente**

**da República n.º 79-M/2016**

**Diário da República n.º 189/2016,**

**1.º Suplemento, Série I de 2016-09-30**

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em [www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao)

Ratifica o Acordo de Paris, no âmbito da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, adotado em Paris, em 12 de dezembro de 2015.

## BIOCOMBUSTÍVEIS E BIOLÍQUIDOS NOS TRANSPORTES

**Decreto-Lei n.º 69/2016**

**Diário da República n.º 211/2016,**

**Série I de 2016-11-03**

Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 117/2010, de 25 de outubro, que estabeleceu os critérios de sustentabilidade da produção e utilização de biocombustíveis e de biolíquidos, bem como os mecanismos de promoção de biocombustíveis nos transportes terrestres e define os limites de incorporação obrigatória de biocombustíveis para os anos de 2011 a 2020, e transpôs parcialmente para a ordem jurídica interna os artigos 17.º a 19.º e os anexos III e V da Diretiva n.º 2009/28/CE, do Conselho e do Parlamento Europeu, de 23 de abril, e o n.º 6 do artigo 1.º e o anexo IV da Diretiva n.º 2009/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril.

## CADASTRO RÚSTICO

**Resolução na Assembleia**

**da República n.º 227/2016**

**Diário Da República n.º 219/2016,**

**Série I de 2016-11-15**

Recomenda ao Governo a adoção urgente de medidas para concretização do cadastro rústico em Portugal.

## EXPOSIÇÃO AOS CAMPOS ELÉTRICOS E MAGNÉTICOS

**Resolução da Assembleia**

**da República n.º 210/2016**

**Diário da República n.º 208/2016,**

**Série I de 2016-10-28**

Recomenda ao Governo a regulamentação da Lei n.º 30/2010, de 2 de setembro, sobre a proteção contra exposição aos campos elétricos e magnéticos derivados de linhas, de instalações e de equipamentos elétricos.

## GESTÃO DE RESÍDUOS

**Decreto-Lei n.º 71/2016**

**Diário da República n.º 212/2016,**

**Série I de 2016-11-04**

Procede à sétima alteração ao Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro, que estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens, à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo a Diretiva 2015/1127, da Comissão, de 10 de julho de 2015, e à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 67/2014, de 7 de maio, que aprova o regime jurídico da gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos.

## INTERNACIONALIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR E DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**Resolução do Conselho**

**de Ministros n.º 78/2016**

**Diário da República n.º 230/2016,  
Série I de 2016-11-30**

Define um conjunto de orientações gerais para a articulação da política de internacionalização do ensino superior e da ciência e tecnologia com as demais políticas públicas de internacionalização.

**MERCADO DOS TRANSPORTES EM TÁXI****Lei n.º 35/2016****Diário da República n.º 223/2016,  
Série I de 2016-11-21**

Sexta alteração ao Decreto-Lei n.º 251/98, de 11 de agosto, que regulamenta o acesso à atividade e ao mercado dos transportes em táxi, reforçando as medidas dissuasoras da atividade ilegal neste setor.

**PENSÕES DE INVALIDEZ E VELHICE****Portaria n.º 261/2016****Diário da República n.º 193/2016,  
Série I de 2016-10-07**

Determina os valores dos coeficientes a utilizar na atualização das remunerações de referência que servem de base de cálculo das pensões de invalidez e velhice do sistema previdencial e das pensões de aposentação, reforma e invalidez do regime de proteção social convergente.

**PLANO NACIONAL DA ÁGUA****Decreto-Lei n.º 76/2016****Diário da República n.º 215/2016,  
Série I de 2016-11-09**

Aprova o Plano Nacional da Água, nos termos do n.º 4 do artigo 28.º da Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2008, de 31 de maio, e cria a Comissão Interministerial de Coordenação da Água.

**PROGRAMA NACIONAL  
PARA A COESÃO TERRITORIAL****Resolução do Conselho  
de Ministros n.º 72/2016****Diário da República n.º 226/2016,  
Série I de 2016-11-24**

Aprova o Programa Nacional para a Coesão Territorial.

**PROTEÇÃO DOS DIREITOS HUMANOS****Resolução da Assembleia  
da República n.º 231/2016****Diário da República n.º 227/2016,  
Série I de 2016-11-25**

Aprova o Protocolo n.º 15 que altera a Convenção para a Proteção dos Direitos Humanos e das Liberdades Fundamentais, aberto à assinatura em Estrasburgo, em 24 de junho de 2013.

**Resolução da Assembleia  
da República n.º 232/2016****Diário da República n.º 227/2016,  
Série I de 2016-11-25**

Aprova o Protocolo n.º 12 à Convenção para a Proteção dos Direitos Humanos e das Liberdades Fundamentais, aberto à assinatura em Roma, em 4 de novembro de 2000.

**REAVALIAÇÃO DO ATIVO TANGÍVEL****Decreto-Lei n.º 66/2016****Diário da República n.º 211/2016,  
Série I de 2016-11-03**

Estabelece um regime facultativo de reavaliação do ativo fixo tangível e propriedades de investimento, no uso da autorização legislativa concedida pelo artigo 141.º da Lei n.º 7-A/2016, de 30 de março.

**REGISTO INDIVIDUAL DO CONDUTOR****Decreto-Lei n.º 80/2016****Diário da República n.º 228/2016,  
Série I de 2016-11-28**

Altera o registo individual do condutor.

**ROTULAGEM DOS PNEUS****Decreto-Lei n.º 70/2016****Diário da República n.º 211/2016,  
Série I de 2016-11-03**

Executa na ordem jurídica nacional interna o disposto no Regulamento (CE) n.º 1222/2009, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2009, relativo à rotulagem dos pneus no que respeita à eficiência energética e a outros parâmetros essenciais.

**SISTEMAS MULTIMUNICIPAIS  
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE  
SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS****Decreto-Lei n.º 72/2016****Diário da República n.º 212/2016,  
Série I de 2016-11-04**

Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 92/2013, de 11 de julho, prevendo a criação de sistemas multimunicipais de abasteci-

mento de água e de saneamento de águas residuais por destaque dos sistemas multimunicipais resultantes de agregações.

**DIPLOMAS REGIONAIS – MADEIRA****Decreto Regulamentar Regional n.º 22/2016/M****Diário da República n.º 190/2016,  
Série I de 2016-10-03**

Estabelece as medidas preventivas para a área a afetar à implantação do novo Hospital da Madeira.

**Decreto Regulamentar Regional n.º 23/2016/M****Diário da República n.º 225/2016,  
Série I de 2016-11-23**

Quarta alteração ao Decreto Regulamentar Regional n.º 21/87/M, de 5 de setembro, que aprovou o Regulamento das Atividades Industriais, Comerciais e de Serviços Integradas no Âmbito Institucional da Zona Franca da Madeira.

**DIPLOMAS REGIONAIS – AÇORES****Decreto Legislativo Regional n.º 19/2016/A****Diário da República n.º 192/2016,  
Série I de 2016-10-06**

Primeira alteração ao Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, que estabelece o regime geral de prevenção e gestão de resíduos.

**Decreto Legislativo Regional n.º 20/2016/A****Diário da República n.º 194/2016,  
Série I de 2016-10-10**

Plano de gestão de riscos de inundações da Região Autónoma dos Açores (PGRIA).

**Decreto Legislativo Regional n.º 22/2016/A****Diário da República n.º 206/2016,  
Série I de 2016-10-26**

Aprova o Sistema de Adesão ao selo da «Marca Açores Certificado pela Natureza» e o seu regime contraordenacional.

**Decreto Legislativo Regional n.º 24/2016/A****Diário da República n.º 217/2016,  
Série I de 2016-11-11**

Aprova o regime jurídico da responsabilidade técnica pela direção e orientação das atividades físicas desportivas desenvolvidas pelas entidades que prestam serviços na área da condição física (*fitness*), designadamente os ginásios, academias ou clubes de saúde (*health clubs*), estabelecidas na Região Autónoma dos Açores. ©

# AÇÃO DISCIPLINAR

## REGULAMENTO DISCIPLINAR DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

### ALGUMAS DIFERENÇAS ENTRE O ANTERIOR E O FUTURO REGULAMENTO



**JOSÉ MATOS E SILVA**

Vogal do Conselho Jurisdicional da Ordem dos Engenheiros

O futuro Regulamento Disciplinar encontra-se, atualmente, em consulta pública, tendo sido para o efeito publicado no Diário da República, 2.ª série – n.º 208, de 28 de outubro de 2016, tendo-lhe sido atribuída a referência “Regulamento n.º 985/2016”. A necessidade de se criar um novo Regulamento Disciplinar resultou da alteração do Estatuto da Ordem dos Engenheiros, decorrente da aprovação do Decreto-Lei n.º 119/92, de 30 de junho, o qual foi posteriormente alterado pela Lei n.º 123/2015, de 2 de setembro. Esta recente legislação viria a revogar o anterior Regulamento Disciplinar que, identificado com o n.º 30/2003, havia sido publicado no Diário da República, 2.ª série, de 18 de julho de 2003.

Vamos, seguidamente, apresentar algumas das principais diferenças entre o anterior e o futuro Regulamento Disciplinar.

Uma das diferenças mais relevantes traduz-se no facto de que, nos casos omissos, enquanto o anterior Regulamento Disciplinar, no artigo 57.º, remetia para o “Código Penal”, o futuro Regulamento Disciplinar remete, no seu artigo 2.º, para a “Lei Geral do Trabalho em Funções Públicas”.

Outro aspeto diferenciador decorre de que, no referente às infrações disciplinares, o futuro Regulamento Disciplinar, no n.º 3 do seu artigo 3.º, dispõe que “a tentativa é punível”, situação que não estava contemplada no artigo 2.º do anterior Regulamento.

No que diz respeito ao prazo de prescrição de um procedimento disciplinar e à quantificação dos respetivos períodos de suspensão e de interrupção, o futuro Regulamento Disciplinar, no seu artigo 9.º, é particularmente detalhado, o que não acontecia no anterior Regulamento. Nomeadamente, ao admitir que o período de suspensão não poderá exceder dois anos pretende-se evitar que um procedimento disciplinar se eternize por suspensão excessiva.

Também há, no futuro Regulamento Disciplinar, no seu artigo 14.º, uma maior clarificação do que no anterior Regulamento, em relação aos critérios que podem conduzir à atenuação ou agravamento das sanções disciplinares a aplicar. Embora em ambos os regulamentos a sanção máxima corresponda a uma suspensão do exercício profissional por 15 anos, no artigo 18.º do futuro Regulamento Disciplinar a aplicação de uma sanção de suspensão superior a dois anos só pode ter lugar após audiência pública, para a qual serão convocadas as partes interessadas (o participante e o arguido), e pressupõe que a deliberação seja tomada por uma maioria

qualificada de dois terços dos membros do órgão disciplinar competente; tais situações não se encontravam contempladas no anterior Regulamento Disciplinar.

Acresce que, no artigo 15.º do futuro Regulamento Disciplinar, se introduz o conceito de “sanções acessórias” (como, por exemplo, a frequência obrigatória de ações de formação suplementares às ações de formação obrigatórias), as quais não eram consideradas no anterior Regulamento.

Outra novidade resulta de que, de acordo com o artigo 21.º do futuro Regulamento Disciplinar, as sanções de suspensão serão publicitadas através do sítio oficial da Ordem dos Engenheiros e em locais considerados idóneos para o cumprimento das finalidades de prevenção geral do sistema jurídico. Segue-se, assim, a prática que outras associações profissionais já vinham implementando, nomeadamente a Ordem dos Advogados. Tal publicitação de sanções não estava contemplada no anterior Regulamento Disciplinar.

Concluindo: é patente que o futuro Regulamento Disciplinar é mais detalhado do que o anterior, nomeadamente por possuir um articulado mais numeroso e mais extenso. Acresce que o futuro Regulamento Disciplinar integrou a experiência dos órgãos disciplinares da Ordem dos Engenheiros, obtida ao longo dos cerca de 13 anos que decorreram entre os dois regulamentos, experiência essa que foi transmitida através de uma consulta interna que o Conselho Jurisdicional, responsável pela redação da versão inicial do futuro Regulamento Disciplinar, efetuou junto dos diversos Conselhos Disciplinares. 



**Jorge Buescu**

Professor na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa // jsbuescu@fc.ul.pt

## QUARENTA ANOS DE QUATRO CORES

Consideremos o mapa administrativo de Portugal (NUTS III) da Figura 1. É conveniente, para distinguir visualmente as regiões que tenham fronteira comum, colori-las com cores diferentes. Trata-se certamente de um exercício a que muitos alunos do primeiro ciclo se dedicam todos os anos.



Figura 1 Mapa administrativo de Portugal

Apesar de elementar, este exercício suscita questões intrigantes. Chegarão duas cores diferentes para colorir o mapa? Claramente,

a resposta é não: basta haver um conjunto de três regiões que possuam todas as fronteiras comuns para que sejam necessárias pelo menos três cores. Um rápido relance pelo nosso mapa mostra-nos ser esse o caso, por exemplo, do Algarve, Baixo Alentejo e Alentejo Litoral.

Serão então suficientes três cores para colorir o mapa de Portugal? A resposta é, nesta hipótese, mais delicada. Sugiro que o leitor, munido de um conjunto de canetas de feltro, faça a experiência. Depois de algum tempo, começará a suspeitar que é impossível. E de facto é; a prova deste facto fica como desafio para o leitor mais intrépido.

E quatro cores será que chegam? A resposta é sim e não é muito difícil colorir o mapa de Portugal usando exactamente quatro cores.

E se em vez do mapa de Portugal se tratasse de um outro mapa qualquer? O leitor pode fazer algumas experiências com quaisquer mapas à sua escolha e verificar que quatro cores parecem sistematicamente bastar para os colorir. Esta situação conduz-nos a uma pergunta natural: será que quatro cores são sempre suficientes para colorir *qualquer* mapa, real ou imaginário?

Podemos desde já afirmar que são necessárias pelo menos quatro cores para colorir um mapa genérico, como o de Portugal anteriormente referido. Para dar um exemplo mais simples ainda, pense-se num mapa com quatro regiões em que cada uma faz

fronteira com as outras três, como sucede (passe a publicidade!) no logotipo do Google Chrome (Figura 2).

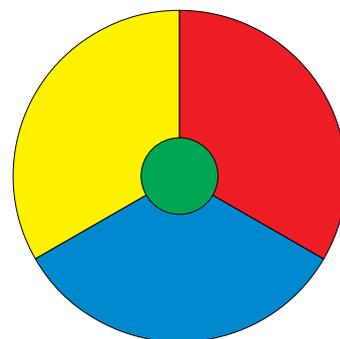


Figura 2 Mapa que exige quatro cores

Este problema aparentemente tão elementar – conhecido hoje como *Teorema das Quatro Cores* – esteve em aberto durante mais de um século e teve uma história turbulenta, desafiando os esforços de gerações de grandes matemáticos, com inúmeras “demonstrações” que se revelaram erradas. Até a sua surpreendente demonstração em 1976 se tornou um acontecimento de grande dramatismo entre os matemáticos, chegando mesmo a ser rejeitada por muitos deles. Curiosamente, este é um dos poucos problemas matemáticos cuja origem se consegue localizar de forma exacta – sendo em tudo semelhante à nossa descrição inicial. Em 1852, o jovem inglês Francis Guthrie, licenciado pelo University College de



Londres e então a estudar Direito (viria a ser advogado, e mais tarde matemático na África do Sul), estava a colorir um mapa dos condados de Inglaterra quando fez exactamente esta observação: quatro cores eram suficientes. Intrigado com a situação, questionou o seu irmão Frederick, na altura aluno do ilustre matemático Augustus de Morgan. Frederick perguntou a de Morgan, que não sabia a resposta, mas que nesse mesmo dia escreveu ao matemático William Rowan Hamilton (o inventor dos quaterniões), colocando-lhe o problema. O dia 23 de Outubro de 1852 marca assim a primeira referência escrita ao Problema das Quatro Cores. Hamilton respondeu dias depois a de Morgan: “é improvável que me dedique nos próximos tempos ao seu quaternião de cores”.

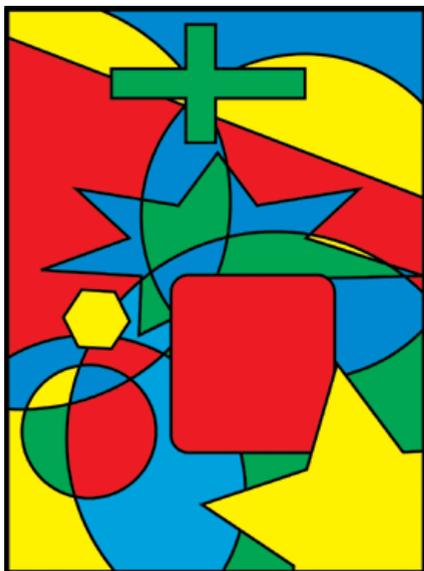


Figura 3 Um mapa complexo que exige quatro cores

A Conjectura das Quatro Cores teve um início de carreira modesto. Foi publicada em 1854 na revista literária vitoriana *The Athenaeum* uma breve descrição do problema, pedindo uma demonstração, por um dos irmãos Guthrie (é difícil saber qual deles pois surge apenas assinada F.G.). Em 1860, de Morgan, na sequência de uma tentativa falhada de demonstração, publica um artigo na mesma revista.

O problema não parece ter recebido grande atenção da comunidade matemática até Arthur Cayley, matemático e advogado inglês, o ter proposto à secção de Matemática da Royal Society em 1878. Um ano depois, o matemático (e também advogado) Alfred Bray Kempe publicou uma demonstração, com ideias inovadoras e subtis, no *American*

*Journal of Mathematics*. Uma nova demonstração foi fornecida em 1880 pelo matemático escocês Peter Guthrie Tait. A questão parecia, pois, resolvida e o problema tornou-se *trendy* na Inglaterra vitoriana: era colocado nas escolas; Lewis Carroll construiu um jogo de tabuleiro para duas pessoas com base nele; e até o bispo de Londres, Frederick Temple, publicou uma “solução”.

Dizia o matemático e artista dinamarquês Piet Hein que “a problem worthy of attack proves its worth by hitting back”. Foi exactamente o que aconteceu com a Conjectura das Quatro Cores. Em 1890, o matemático Percy John Heawood mostrou que a demonstração de Kempe estava *errada*. As suas ideias eram produtivas; mas, com as devidas correcções, os argumentos de Kempe mostravam apenas que *cinco* cores – e não quatro – são suficientes para colorir qualquer mapa. Um ano depois foi a vez de Julius Petersen mostrar que a demonstração de Tait estava também errada. Cada uma delas tinha sobrevivido exactamente 11 anos. De súbito, o Problema das Quatro Cores voltava a estar em aberto – e mostrava ser matematicamente muito mais subtil do que alguém tinha imaginado.

A partir daí o Problema das Quatro Cores entrou em definitivo no *mainstream* matemático. Vários métodos matemáticos característicos do século XX – por exemplo a Matemática Discreta ou a Teoria de Grafos – simultaneamente contribuíram e beneficiaram da sua existência. No século XX, a obsessão com este problema, até então exclusiva dos matemáticos britânicos, atingiu muitos ilustres matemáticos de todo o Mundo, entre os quais figuras de primeira grandeza como George Birkhoff, Henri Lebesgue, Oswald Veblen, Philip Franklin ou Hassler Whitney.

Apesar disso, até aos anos 1970 o progresso foi quase nulo: o melhor resultado continuava a ser o “Teorema das Cinco Cores” de Kempe e Heawood. O único resultado palpável destes esforços foi mostrar que um possível contra-exemplo para o Problema das Quatro Cores (isto é, um mapa que exigisse necessariamente cinco cores para colorir) teria de ter pelo menos 41 regiões.

Em Abril de 1975 Martin Gardner publica na sua coluna *Mathematical Recreations* na *Scientific American* um famoso artigo em que fornecia um contra-exemplo para o Problema das Quatro Cores: um mapa com mais de 50 regiões que afirmava exigir cinco cores.

Este artigo desassossegou o mundo matemático, tendo a *Scientific American* recebido centenas de cartas com colorações do mapa em questão. Gardner voltou ao assunto no mês seguinte, explicando que se tratava de uma brincadeira de Primeiro de Abril!

Em 1976 dois matemáticos da Universidade do Illinois em Urbana-Champaign, Kenneth Appel e Wolfgang Haken, abalaram o mundo matemático, anunciando a sua demonstração da veracidade do Problema das Quatro Cores, que agora se passaria a chamar Teorema das Quatro cores. A sensação foi tal que, desde então, a expedição de correspondência do departamento de Matemática da Universidade de Illinois tem um selo que afirma “Quatro cores chegam” (Figura 4).

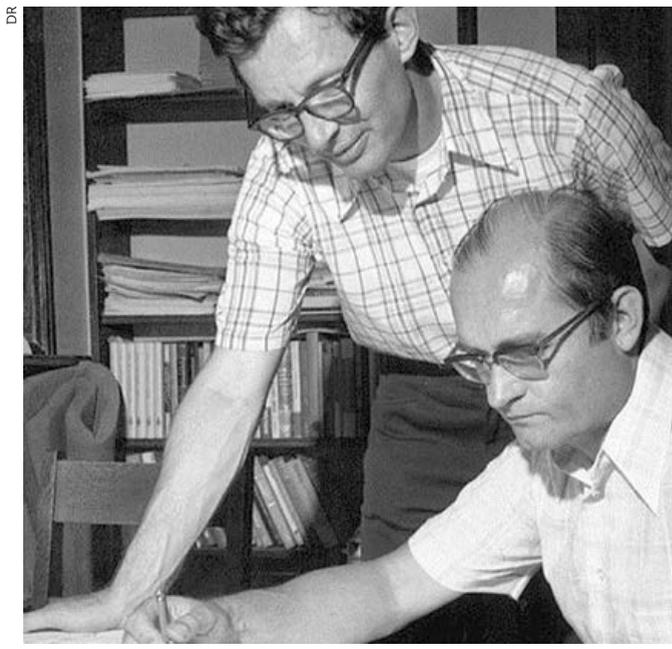


Figura 4 Selo da Universidade do Illinois

O abalo provocado por Appel e Haken deveu-se, não tanto ao resultado, de que poucos duvidavam, mas à demonstração, que pela primeira vez na História da Humanidade fora, ainda que em parte, realizada por um computador.

Sem entrar em detalhes técnicos, foi o seguinte o procedimento seguido por Appel e Haken: através de métodos matemáticos “clássicos” conseguiram identificar, de entre a infinidade de possíveis mapas, todas as configurações susceptíveis de provocar obstruções à coloração com quatro cores. Havia 1936 (mais tarde reduzidos a 1476) casos deste tipo, chamados inevitáveis. Esta redução do de um número infinito de mapas a um número finito de configurações problemáticas foi crucial: a partir deste momento era possível, em princípio, analisar um por um todos os casos e ver se algum deles gerava de facto um contra-exemplo para o Problema das Quatro Cores. No entanto, tal verificação seria uma tarefa para lá do alcance de qualquer ser humano.

E foi justamente aqui que entrou o computador: tratando-se de uma tarefa algorítmica, mecânica, de verificação de um número finito de casos, Appel e Haken programaram-no para o fazer. Depois de 1.200 horas de cálculos, o computador deu a resposta: nenhum dos casos problemáticos provocava obstrução. Portanto, não há mapas que não se possam colorir com quatro cores. QED.



Kenneth Appel e Wolfgang Haken



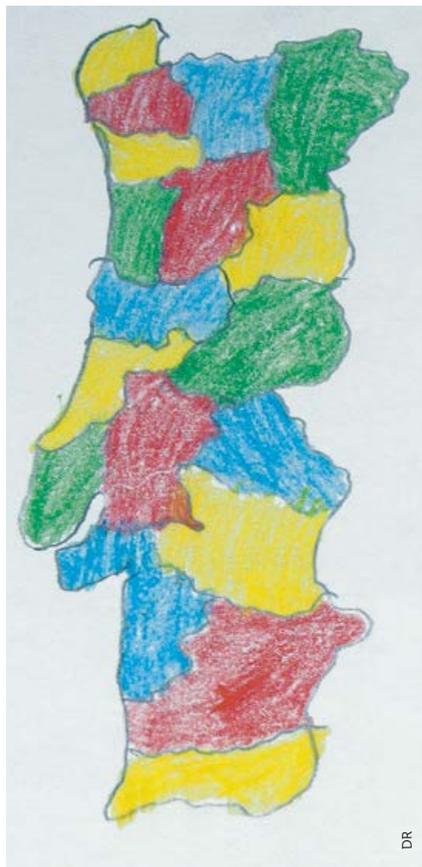
Georges Gonthier

Chegados a este ponto, a comunidade matemática agitou-se fortemente, tendo as ondas de choque chegado à Filosofia da Ciência. Uma demonstração *assistida por computador*? Em Matemática as afirmações ou são verdadeiras ou são falsas e esse estatuto pode atingir-se pelo raciocínio lógico puro... Se alguém propuser uma demonstração de um resultado matemático, esta tem de poder ser verificada por qualquer outra pessoa; e caso seja detectado um erro estará incorrecta. O processo de validação em Matemática exige, pois, que outros seres humanos verifiquem, ou possam verificar, a correcção da demonstração.

Mas, se aceitarmos a demonstração de Appel e Haken, estaremos a aceitar a veracidade de uma afirmação sem haver possibilidade de verificação humana independente, nem mesmo em princípio! De que forma aceitar que algo é verdadeiro "porque o computador disse" é mais válido do que aceitar que algo é válido "porque von Neumann disse"? Não será isto a negação do estatuto de verdade em Matemática? Aceitar um computador-oráculo não equivalerá a aceitar o argumento de autoridade? E se houver um erro de cálculo ou de programação do computador?

Ironia do destino, foi exactamente isso que aconteceu! Nos anos 1980 Ulrich Schmidt, de Aachen, descobriu erros importantes no processo de redução seguido por Appel e Haken. Seguiu-se um período de alguma confusão epistemológica. No entanto, em 1989 Appel e Haken conseguiram corrigir os seus erros e reconstruir a sua demons-

tração assistida por computador. Em 1996 um conjunto de quatro matemáticos americanos (Robertson, Sanders, Seymour e Thomas) forneceu uma nova demonstração do Teorema das Quatro Cores... também assistida por computador. As objecções de princípio dos matemáticos mais conservadores, que se recusam a aceitar uma demonstração se a mesma não puder ser verificada, mantinham-se intactas.

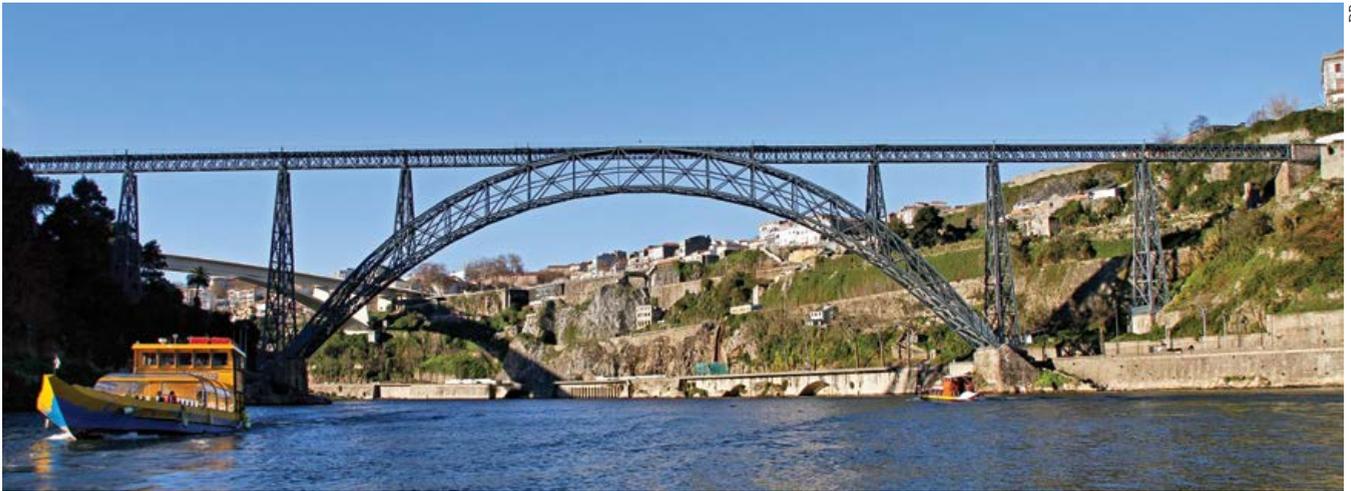


Finalmente, em 2005, surge um desenvolvimento surpreendente. Georges Gonthier, matemático da Microsoft Research, anunciou num artigo a verificação formal da demonstração de Appel e Haken. A demonstração está correcta de acordo com os padrões lógicos mais rigorosos, e as dúvidas estão desfeitas: as Quatro Cores são, sem margem para dúvidas, um Teorema.

A grande novidade desta verificação formal do Teorema das Quatro Cores consistiu em ter sido a mesma... feita por computador! Os progressos realizados na fronteira entre a Matemática e a Ciência da Computação permitiram que, nos 30 anos subsequentes à demonstração de Appel e Haken, fossem concebidos sistemas de verificação formal de demonstrações por computador, aos quais se comete não a demonstração de teoremas, mas a verificação da sua correcção. Foi um sistema deste tipo, o assistente de demonstração Coq, que Gonthier utilizou.

A descoberta e demonstração de resultados matemáticos com ajuda de computadores evoluiu enormemente nas últimas décadas, tendo dado origem a um campo que por vezes se chama Matemática Experimental, no qual o Teorema das Quatro Cores foi pioneiro. Não deixa de ser um pouco irónico que as objecções à introdução do computador em demonstrações matemáticas tenham sido refutadas ... pelo próprio computador. ☉

*Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.*



## PONTE COM 140 ANOS, AINDA SEM NORTE?



**PAULO RIBEIRINHO SOARES**

Presidente do Conselho Nacional  
do Colégio de Engenharia Civil  
da Ordem dos Engenheiros



**PEDRO MÊDA**

Tesoureiro do Conselho Diretivo  
da Região Norte da Ordem dos Engenheiros

O ano de 2017 trará consigo a comemoração do 140.º aniversário da inauguração da travessia que acabaria definitivamente com a barreira que o rio Douro constituiu durante séculos. A ponte impossível, como alguns a apelidaram, tendo sido inclusive alvo de sátira na imprensa escrita da época, fez o comboio chegar à margem direita do Douro, depois de 13 anos a deter-se na margem esquerda, na estação das Devezas, em Gaia. A esta obra de Engenharia foi dado o nome da rainha, Maria Pia, enaltecendo-se deste modo a sua importância ímpar num Portugal que avançava a todo o vapor na construção de vias de comunicação que unissem o território e transformassem de modo irreversível a Sociedade. No centro do plano de infraestruturas de mobilidade como o caminho-de-ferro estiveram os engenheiros. Desafiados a serem audazes, racionais e competentes deram o seu melhor em prol do País. Através do projeto, gestão da construção e gestão das equipas e recursos financeiros, deixaram a sua marca em todas as obras que hoje podemos contemplar.

A ponte Maria Pia é um dos expoentes máximos, com reconhecimentos da ASCE – American Society of Civil Engineers ou do jornal “The Guardian” que a integrou na restrita galeria das dez pontes mais belas do Mundo. Pelo arrojo, pelo competente serviço que prestou durante mais de um século e pela sua integração num local de elevada atração turística.

Saiu de serviço em 1991, pouco depois da

inauguração da ponte S. João. Esta nova estrutura, também ela uma obra arrojada, podia ter tirado a ribalta à velha ponte, coisa que não só não aconteceu, como reforçou a sua inscrição na história das obras de Engenharia.

A Maria Pia é hoje um ícone da cidade do Porto, sendo observada diariamente por milhares de turistas que, de barco ou das margens, a contemplam e a registam em fotografias.

Concluída a missão de ligar Gaia e Porto por caminho-de-ferro, iniciou-se a discussão sobre futuros usos. A ponte sofreu uma intervenção de pintura em 1993, esperando-se uma nova missão para esta travessia. Tem sido desde então uma espécie de museu sem visitas, situação pouco nobre para tão relevante obra. O arrastar da discussão por anos a fio fez com que começasse a evidenciar sinais de degradação. Esta chegou a tal ponto que começou a causar má imagem ao turismo. Teve por isso uma nova intervenção “cosmética” (esquema de pintura de proteção anticorrosiva), em 2009, de modo a ser agradável à vista. Mas esta não resolve os seus problemas de fundo. O abandono e indecisões a que foi votada são indignos da sua história e do legado que constitui.

No ano em que se assinalarão os 140 anos da sua inauguração os engenheiros de hoje são responsáveis por tão nobre herança dos seus antepassados, devendo ser promotores da discussão e executores das estratégias de utilização futura da Maria Pia. **Ⓜ**

# EM MEMÓRIA

Os resumos biográficos dos Membros da Ordem dos Engenheiros falecidos são publicados na secção "Em Memória", de acordo com o espaço disponível em cada uma das edições da "INGENIUM" e respeitando a sua ordem de receção junto dos Serviços Institucionais da Ordem. Agradecemos, assim, a compreensão das famílias e dos leitores pela eventual dilação na sua publicação.

Igualmente, solicita-se, e agradece-se, que futuras comunicações a este respeito sejam dirigidas à Ordem dos Engenheiros através do e-mail [rolanda.correia@oep.pt](mailto:rolanda.correia@oep.pt) e/ou [ingenium@oep.pt](mailto:ingenium@oep.pt)

## José Martinho Rebelo da Silva 1932-2016

### Engenheiro Mecânico inscrito na Ordem em 1959.

Licenciou-se em Engenharia Mecânica, em 1959, no Instituto Superior Técnico (IST). Professor Auxiliar e Assistente no IST (1958/68). Foi-lhe atribuída uma bolsa de estudo pela Fundação Calouste Gulbenkian, para a Universidade de Stuttgart, Alemanha (1964/65). Iniciou a sua atividade profissional na Sofomil, onde desempenhou diversos cargos: coordenação da execução de projetos nas áreas de centrais hidroelétricas, estações de bombagem, infraestruturas de rega, etc. (1958/90); projeto e coordenação de fabrico e fornecimento de equipamentos hidromecânicos (1958/85). Foi Diretor-geral (1968/94) da empresa, tendo sido responsável pela sua reestruturação; foi responsável pela atividade da empresa em Angola,

tendo coordenado o fornecimento e instalação de equipamentos para as centrais hidroelétricas de Lomaum, Kwebe, Chiumbe Dala e Chicapa (1968/2003). Foi sócio da empresa desde 1969, membro do Conselho de Gerência desde 1980 e Presidente do Conselho de Gerência (2003/06). Na Pêndulo colaborou no desenvolvimento do projeto para aproveitamento da energia das ondas (1978/82). Foi fundador e Presidente do Conselho de Gerência da Hidroerg (1989/1994). Foi Diretor Executivo do escritório de representação em Portugal da VEW/RWE (1994/2002). Foi Presidente da VEW-Portuguesa, Energia e Serviços, Lda. (1998/2002). Desenvolveu atividade privada como consultor em gestão (desde 1994). Era membro da VDI – Verein Deutscher Ingenieure, desde 1964.

## Lélio Quaresma Lobo 1942-2016

### Engenheiro Químico inscrito na Ordem em 1985.

Licenciou-se em Engenharia Química, em 1969, no Instituto Superior Técnico. Doctor of Philosophy (Universidade de Oxford, 1979). Professor Catedrático de Engenharia Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (UC), desde 1988, jubilado em 2006. Na UC presidiu ao Departamento de Engenharia Química (1989/93 e 2000/01), à secção autónoma com o mesmo nome (1985/89) e a numerosas comissões. Foi candidato a Reitor da UC (1998). Presidiu à primeira comissão instaladora do Instituto Politécnico de Leiria (1987/88) e à comissão homóloga do Politécnico de Coimbra (1988/90). Foi de sua iniciativa a criação da Escola Superior de Arte e Design das Caldas da Rainha (IPL). Presidente do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Lourenço Marques (1975). Desenvolveu atividade científica no domínio da termodinâmica dos gases liquefeitos e suas misturas, sendo autor e coautor de uma centena de publicações. Autor da publicação "Termodinâmica e Propriedades Termofísicas" (2005). Um outro

campo de investigação foi o das propriedades termofísicas dos licores celulósicos. Foi membro do Technical Committee do Programa COST (Forest and Forestry Products) 1997-2006, tendo sido da sua iniciativa a criação do Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta (na FCTUC), a que presidiu. Presidiu igualmente ao Conselho Científico do RAIZ – Instituto de Investigação da Pasta e Papel. Integrou comissões de avaliação das licenciaturas da Especialidade em universidades portuguesas, no âmbito da FUP/CNAES. Fez parte de mais de 500 júris universitários de provas académicas e de concursos para lugares de professores catedráticos e associados, em diversas universidades. Na Ordem foi membro do CAQ (triénio 1998-2000) e fez parte das primeiras comissões de acreditação das licenciaturas em Engenharia Química (e afins). A convite da Ordem integrou a comissão que elaborou o estudo e propôs a criação da Especialidade em Engenharia do Ambiente. Foi subscritor da escritura de constituição da Academia de Engenharia.

## Nuno António da Costa Matos 1951-2016

### Engenheiro Eletrotécnico inscrito na Ordem em 1974.

Licenciou-se em Engenharia Eletrotécnica, em 1974, no Instituto Superior Técnico. Iniciou a sua atividade profissional nos TLP – Telefones de Lisboa e Porto (1974). Foi nomeado Diretor Comercial da Telepac desde a sua criação (1984), tendo sido designado Administrador entre 1996 e 1999. Foi Vice-presidente da Agência Lusa entre 2000 e 2003. Diretor da Revenue Assurance, Fraude e Controlo de Crédito da TMN entre 2003

e 2007. Foi consultor do WavEC desde 2009. Responsável pelo setor de Políticas Públicas no WavEC, tendo coordenado um grupo de trabalho constituído por oito empresas para responder à Consulta Pública do POEM. Coordenou um Grupo de Trabalho que incluía oito dos grandes escritórios de advogados de Lisboa para revisão da legislação sobre Energias Renováveis Marinhas. Estava em processo de doutoramento em Políticas Públicas no Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.

# AGENDA

Mais eventos disponíveis em [www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda](http://www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda)

## Nacional

**10 e 11 de fevereiro**

• **CNB2017 – 7.º CONGRESSO NACIONAL DE BIOMECÂNICA**

Local: Guimarães

[www.spbiomecanica.com/congresso/7/](http://www.spbiomecanica.com/congresso/7/)

**16 de fevereiro**

• **VISITA TÉCNICA AO TÚNEL DE AGUAS SANTAS E TÚNEIS DO MARÃO**

Saídas de Lisboa e Porto

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

**27 de fevereiro a 1 de março**

• **PHOTOPTICS 2017 – 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHOTONICS, OPTICS AND LASER TECHNOLOGY**

Local: Porto

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

**2 a 4 de março**

• **ROBOPARTY 2017**

Local: Guimarães

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

**5 a 7 de abril**

• **EMR2017 – THE ENERGY & MATERIALS RESEARCH CONFERENCE**

Local: Lisboa

<http://emr2017.org>

**7 a 10 de abril**

• **X ENEBIOQ – ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE BIOQUÍMICA**

Local: Braga

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

**9 a 12 de abril**

• **MATERIAIS 2017 – XVIII CONGRESSO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DOS MATERIAIS**  
• **VIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MATERIALS**

Local: Aveiro

<http://materiais2017.web.ua.pt>

**10 e 11 de abril**

• **SHO 2017 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON OCCUPATIONAL SAFETY AND HYGIENE**

Local: Guimarães

[www.sposho.pt/sho-2017/](http://www.sposho.pt/sho-2017/)

Página: 122

**27 e 28 de abril**

• **GISTAM 2017 – 3RD**

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS THEORY, APPLICATIONS AND MANAGEMENT**

Local: Porto

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

Página: 104

**8 a 12 de maio**

• **AOP 2017 – III INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLICATIONS IN OPTICS AND PHOTONICS**

Local: Faro

<http://optica.pt/aop2017>



**10 e 11 de maio**

• **CONFERÊNCIA “PERSPETIVAS DE SANEAMENTO E SOLUÇÕES FACE AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL”**

Local: Lisboa

<http://ewaspringconference2017.com>

Página: 112



**11 a 15 de junho**

• **M2D2017 – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MECHANICS AND MATERIALS IN DESIGN**

Local: Albufeira

<http://paginas.fe.up.pt/clme/M2D2017>

Página: 93

**9 a 14 de julho**

• **SMMIB 2017 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON SURFACE MODIFICATION OF MATERIALS BY ION BEAMS**

Local: Lisboa

[www.ctn.tecnico.ulisboa.pt/](http://www.ctn.tecnico.ulisboa.pt/)

SMMIB-2017



**18 a 20 de outubro**

• **INGEO2017 – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING SURVEYING**

Local: Lisboa

<http://ingeo2017.lnec.pt>

Página: 104

## Internacional

**6 a 9 de fevereiro**

• **INVESTING IN AFRICAN MINING INDABA**

Local: África do Sul

[www.miningindaba.com](http://www.miningindaba.com)



**8 a 10 de fevereiro**

• **FRUIT LOGISTICA 2017**

Local: Alemanha

[www.fruitlogistica.de/en](http://www.fruitlogistica.de/en)

**12 a 16 de fevereiro**

• **AMN8 – 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED MATERIALS AND NANOTECHNOLOGY**

Local: Espanha

[www.materialstoday.com/energy/events/amn8-8th-advanced-materials-and-nanotechnology](http://www.materialstoday.com/energy/events/amn8-8th-advanced-materials-and-nanotechnology)

**16 a 18 de fevereiro**

• **ICMS2017 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIAL SCIENCE**

Local: Índia

<https://icms2017.wordpress.com>

**19 a 22 de fevereiro**

• **2017 SME ANNUAL CONFERENCE & EXPO**  
• **CMA 119TH NATIONAL WESTERN MINING CONFERENCE**

• **12TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINING WITH BACKFILL**

Local: EUA

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

Página: 97

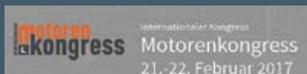


**21 e 22 de fevereiro**

• **4TH INTERNATIONAL ENGINE CONGRESS**

Local: Alemanha

[www.motorenkongress.de](http://www.motorenkongress.de)



**21 a 23 de fevereiro**

• **FRICION WEAR AND WEAR PROTECTION 2017**

Local: Alemanha

<https://friction2017.dgm.de>

**5 a 8 de março**

• **PDAC 2017 INTERNATIONAL CONVENTION, TRADE SHOW & INVESTORS EXCHANGE**

Local: Canadá

[www.pdac.ca/convention](http://www.pdac.ca/convention)

Página: 95

**20 a 25 de março**

• **CUBAGUA 2017 – EXPOSICIÓN DE TECNOLOGÍAS Y PRODUCTOS DEL AGUA**

Local: Cuba

[www.congresohidraulicacuba.com](http://www.congresohidraulicacuba.com)



**25 a 29 de abril**

• **SMOPYC 2017 – SALÓN MONOGRÁFICO DE OBRAS PÚBLICAS Y CONSTRUCCIÓN DE ESPAÑA**

Local: Espanha

[www.feriazaragoza.es/smopyc.aspx](http://www.feriazaragoza.es/smopyc.aspx)

**26 a 30 de março**

• **INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEAR OF MATERIALS**

Local: EUA

[www.wearofmaterialsconference.com](http://www.wearofmaterialsconference.com)



**25 a 28 de abril**

• **AETOC 2017 – 10TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON APPLICATION OF ELECTROCHEMICAL TECHNIQUES TO ORGANIC COATINGS**

Local: Alemanha

<http://gfkorr.de/aetoc2017>

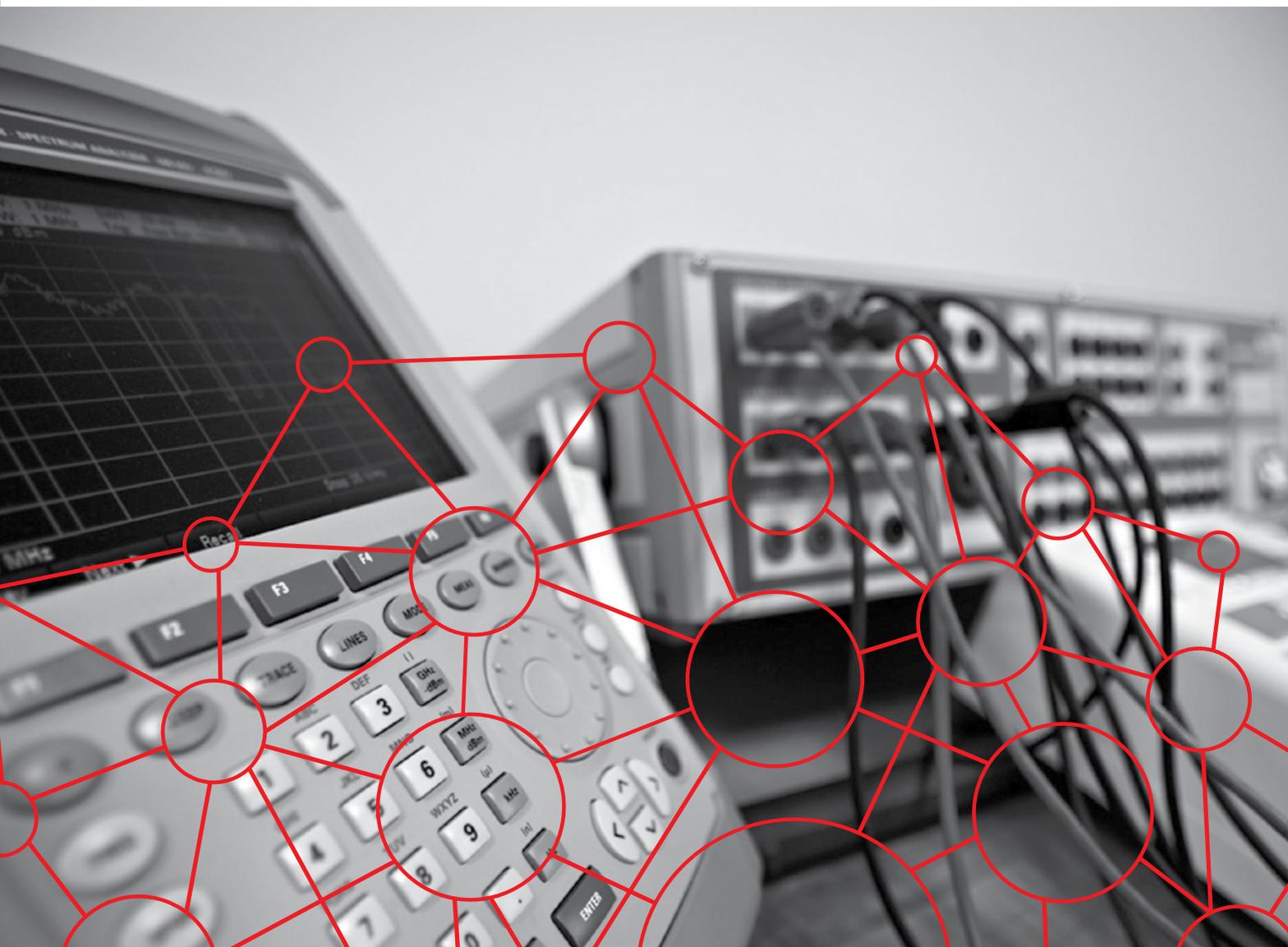
**2 a 5 de julho**

• **HB2017 – HEALTHY BUILDINGS EUROPE 2017**

Local: Polónia

<http://hb2017-europe.org>

Página: 94



## CERTIFICAÇÃO, QUALIFICAÇÃO & INSPEÇÕES

- / Certificação, qualificação e inspeção de equipamentos elétricos
- / Formação a equipas de trabalho de fornecedores e instaladores
- / Smart metering e smart grids
- / Comissionamento de instalações elétricas

Saiba mais em [edplabelec.com](http://edplabelec.com)



ANOS



# World Wide Performance

**The RN Group operates world wide performing beach nourishment, land reclamation, port development, offshore trenching and backfilling and capital maintenance dredging, with a highly professional team**



ROHDE NIELSEN A/S • Nyhavn 20 • DK-1051 Copenhagen K  
Phone +45 33 91 25 07 • Fax +45 33 91 25 14 • E-mail: [mail@rohde-nielsen.dk](mailto:mail@rohde-nielsen.dk) • [www.rohde-nielsen.dk](http://www.rohde-nielsen.dk)