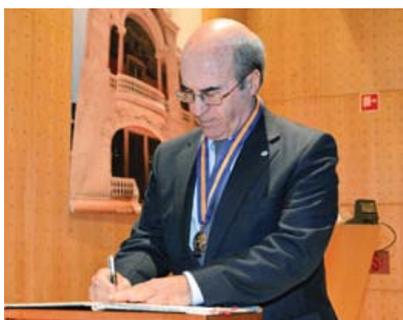




ENGENHARIA DE SISTEMAS

PRIMEIRO PLANO p.6



MEMBROS ELEITOS

assumem destino da Ordem para os próximos três anos

PRIMEIRO PLANO p.10



4.º CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA CIVIL

Engenheiros aprofundam conhecimento das competências

ENTREVISTA p.40



LUÍS VALADARES TAVARES

PROFESSOR CATEDRÁTICO DE INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL E ENGENHARIA DE SISTEMAS DO IST, UTL

“A Engenharia portuguesa deve contribuir para o estabelecimento de uma nova estratégia de desenvolvimento”

INGENIUM

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

A "INGENIUM" NÃO É APENAS A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

é também a revista dos Engenheiros:
profissionais especializados | empresários | consumidores |
decisores influentes na vida económica e empresarial do País



BIMESTRAL | 49.000 EXEMPLARES | EXPEDIÇÃO GRATUITA

Enviada para todos os Engenheiros
inscritos na Ordem dos Engenheiros, para entidades oficiais,
empresas nacionais e estrangeiras, Engenheiros de Angola,
Cabo Verde e Moçambique, entre outros públicos.

A "Ingenium" é associada da API – Associação Portuguesa de Imprensa

Para anunciar a sua empresa ou produto na "Ingenium", contacte
gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt | Tel.: 213 132 627

Condições preferenciais para Membros da Ordem dos Engenheiros

SUMÁRIO

- 5 **EDITORIAL**
A Engenharia na organização de sistemas complexos
- PRIMEIRO PLANO**
- 6 Membros eleitos assumem destino da Ordem para os próximos três anos
- 9 Associações de Engenheiros Civis dos Países de Língua Portuguesa e Castelhana aprovam Estatutos e Declaração de Braga
- 10 4.º Congresso Ibero-americano de Engenharia Civil
Engenheiros aprofundam conhecimento das competências
- 12 **NOTÍCIAS**
- 16 **REGIÕES**
- 21 **TEMA DE CAPA**
ENGENHARIA DE SISTEMAS
- 22 Teoria dos Sistemas e Problemas Complexos
- 24 Desafios à Engenharia de Sistemas Empresariais
Da Subjetividade dos Sistemas às Novas Estruturas Organizacionais
- 26 Logística e Supply Chain Management
O papel da Engenharia de Sistemas
- 28 Entre a Água e a Biodiversidade
A Oportunidade de Abordagens Sistémicas para a Definição de Caminhos de Sustentabilidade
- 30 Mobilidade Urbana
Um Direito Sem Limites?
- 32 Gestão de Projetos e Sistemas da Saúde
- 34 Aplicações da Investigação Operacional no domínio das Infraestruturas de Saneamento Básico
- 36 Sistemas de Bioengenharia
- 38 Sistemas Sustentáveis de Energia
- 40 **ENTREVISTA**
LUÍS VALADARES TAVARES, Professor Catedrático de Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa
“A Engenharia portuguesa deve contribuir para o estabelecimento de uma nova estratégia de desenvolvimento”
- ESTUDO DE CASO**
- 44 Otimização de Turnos de Pessoal – O caso do Metro de Londres
- 47 Construção do Kamsar Container Terminal
- 50 **COLÉGIOS**
- COMUNICAÇÃO**
- 78 **ELETROTÉCNICA**
Gestão de Cegonhas na Qualidade do Serviço de Energia
Projecto Stork
- 82 **MECÂNICA**
Um modelo de Sustentabilidade Empresarial (Aplicação prática)
- 88 **AÇÃO DISCIPLINAR**
- 89 Relatório do Conselho Jurisdicional - Triénio 2010-2013
- 90 **LEGISLAÇÃO**
- 92 **HISTÓRIA** – MAR DE CABOS
Portugal na rede mundial de cabos submarinos
- 95 **CRÓNICA** – Quem dá menos?
- 97 **EM MEMÓRIA**
- 98 **AGENDA**

INGENIUM

II SÉRIE N.º 134 – MARÇO / ABRIL 2013

Propriedade **Ingenium Edições, Lda.**

Diretor **Carlos Matias Ramos**

Diretor-adjunto **José Manuel Pereira Vieira**

Conselho Editorial

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

Editora **Ingenium Edições, Lda.**

Redação e Produção **Gabinete de Comunicação da Ordem dos Engenheiros**
gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt

Sede Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa
Tel. 21 313 26 00 • Fax 21 352 46 30

Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto
Tel. 22 207 13 00 • Fax 22 200 28 76

Região Centro Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra
Tel. 239 855 190 • Fax 239 823 267

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

Sec. Reg. Açores Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada
Tel. 296 628 018 • Fax 296 628 019

Sec. Reg. Madeira Rua Visconde Anadia, n.º 19,
Edifício Anadia, 3.º andar, sala S – 9050-020 Funchal
Tel. 291 742 502 • Fax 291 743 479

Coordenação Geral **Marta Parrado**
Edição **Nuno Miguel Tomás**
Ligação aos Colégios **Alice Freitas**
Publicidade e Marketing **Dolores Pereira**
Conceção Gráfica e Paginação **Ricardo Caiado**
Impressão **Lisgráfica, Impressão e Artes Gráficas, SA**

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



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

Bastonário Carlos Matias Ramos

Vice-presidentes Nacionais José Manuel Pereira Vieira,
Carlos Alberto Loureiro

CONSELHO DIRETIVO NACIONAL

Carlos Matias Ramos (Bastonário), José Manuel Pereira Vieira e Carlos Alberto Loureiro (Vice-presidentes Nacionais), Fernando de Almeida Santos (Presidente CDRN), Carlos Neves (Secretário CDRN), Octávio Borges Alexandrino (Presidente CDRC), António Ferreira Tavares (Secretário CDRC), Carlos Mineiro Aires (Presidente CDRS), Maria Helena Kol (Secretária CDRS).

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO

Fernando Seabra Santos e Luis Manuel de Oliveira Martins (Civil), Fernando Maciel Barbosa

e Pedro da Silva Girão (Eletrotécnica), José António Pacheco e Manuel Gameiro da Silva (Mecânica), Paulo Caetano e Júlio Ferreira e Silva (Geológica e de Minas), Jorge da Silva Mariano e Clemente Pedro Nunes (Química e Biológica), Carlos Soares e Óscar Mota (Naval), José Pereira Gonçalves e João Agriá Torres (Geográfica), António Fernandes e Raul Jorge (Agronómica), Pedro Ochoa de Carvalho e José Manuel dos Santos Ferreira de Castro (Florestal), Rui Vieira de Castro e Rogério Cordeiro Colaço (Materiais), Gabriel Torcato David e Pedro Veiga (Informática), António Guerreiro de Brito e Fernando Santana (Ambiente).

PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS

Cristina Machado (Civil), António Machado e Moura (Eletrotécnica), Rui de Brito (Mecânica), Carlos Caxaria (Geológica e de Minas), Luis Araújo (Química e Biológica), Bento Manuel Domingues (Naval), Maria Teresa Sá Pereira (Geográfica), Pedro Castro Rego (Agronómica), António Sousa de Macedo (Florestal), António Correia (Materiais), Luis Amaral (Informática), Luis Marinheiro (Ambiente).

REGIÃO NORTE

Conselho Diretivo Fernando de Almeida Santos (Presidente), Carlos Alves (Vice-presidente), Carlos Neves (Secretário), Pedro Mada Magalhães (Tesoureiro).
Vogais Carlos Moura Teixeira, José Lima Freitas e Ricardo Magalhães Machado.

REGIÃO CENTRO

Conselho Diretivo Octávio Borges Alexandrino (Presidente), António Canas (Vice-presidente), António Ferreira Tavares (Secretário), Maria da Graça Rasteiro (Tesoureira).
Vogais Elisa Domingues Almeida, Alvaro Ribeiro Saraiva e Fernando Pinto Garcia.

REGIÃO SUL

Conselho Diretivo Carlos Mineiro Aires (Presidente), António Liberal Ferreira (Vice-presidente), Maria Helena Kol (Secretária), Arnaldo Pêgo (Tesoureiro).
Vogais Luis Cameira Ferreira, José Manuel Sardinha e Fernando Mouzinho.

SECÇÃO REGIONAL DOS AÇORES

Conselho Diretivo Manuel Carvalho Cansado (Presidente), Manuel Cordeiro (Secretário), Manuel Gil Lobão (Tesoureiro).
Vogais Vítor Corêa Mendes e Humberto Melo.

SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA

Conselho Diretivo Pedro Jardim Fernandes (Presidente), Rui Velosa (Secretário), Nélia Sousa (Tesoureira).
Vogais José Branco e Amílcar Gonçalves.

CONFIANÇA É A BASE DO FUTURO.

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

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

apcer

www.apcer.pt





EDITORIAL

CARLOS MATIAS RAMOS • DIRETOR

A ENGENHARIA NA ORGANIZAÇÃO DE SISTEMAS COMPLEXOS

Esta edição da "Ingenium" começa por destacar as diversas cerimónias de Tomada de Posse dos Membros Eleitos para os Órgãos Nacionais e Regionais da Ordem para o período de 2013-2016.

O tema central deste número da revista é a Engenharia de Sistemas, designação que surge nos anos quarenta, constituindo um campo interdisciplinar da Engenharia que tem por principal objetivo analisar

as componentes importantes para as organizações, nomeadamente os recursos humanos, financeiros, naturais, tecnológicos e equipamentos.

Focada no apoio à decisão, constitui-se como uma ferramenta de gestão que, integrando as questões de ordem económica e técnica, contribui para a resolução de problemas mais complexos de Engenharia, na procura da otimização do funcionamento e gestão dos sistemas, especialmente aqueles

que envolvem novas tecnologias. A disponibilidade de algoritmos poderosos de comunicação e controlo sobre redes são fatores que determinam a importância crescente da Engenharia de Sistemas. São diversos os domínios onde a sua aplicação tem sido mais relevante, sendo abordados neste número da "Ingenium" casos relativos às redes de energia, de transportes, ao planeamento das cadeias logísticas de aprovisionamento e distribuição, às organizações de produção industrial, às redes de saúde, aos sistemas ambientais e de gestão dos recursos naturais, aos sistemas de defesa, ao *e-government*. A Engenharia de Sistemas está associada à criação de valor, numa lógica de maximização do capital endógeno, garantindo o equilíbrio das empresas e das organizações, bem como das respetivas funcionalidades.

Um dos estudos de caso é dedicado a sistemas de transportes, centrando-se no caso do Metropolitano de Londres, onde são apresentadas soluções igualmente utilizadas no Metropolitano de Lisboa

e nos caminhos-de-ferro holandeses, dinamarqueses, noruegueses e finlandeses. Nestes casos, a Engenharia de Sistemas foi adotada com vista à gestão otimizada dos turnos de pessoal, em particular dos tripulantes, numa lógica de aumento da eficiência destas empresas ferroviárias.

Pela sua relevância para a Ordem, destaco o 4.º Encontro das Associações Profissionais de Engenheiros Cíveis de Língua Oficial

Portuguesa e Castelhana e o 4.º Congresso Ibero-Americano de Engenharia Civil que tiveram lugar no dia 13 e nos dias 14 e 15 de Março, respetivamente. O Congresso, tendo reunido cerca de 200 participantes, contou com a participação ativa de representantes de Associações de Engenheiros Cíveis de 15 países de língua portuguesa e castelhana, de Engenheiros de vários países ibero-americanos e de instituições trans-

nacionais de representação da profissão, como o World Council of Civil Engineers e o European Council of Civil Engineers.

No Congresso, que contou com a apresentação dos programas de desenvolvimento em curso em vários dos países ibero-americanos, mereceram especial atenção os temas relacionados com a prática do exercício da profissão de Engenheiro Civil no universo ibero-americano, a formação académica e profissional e seu reconhecimento junto da Sociedade civil, o movimento de internacionalização e o exercício da profissão nos diversos países.

Por último, uma referência especial aos membros do Conselho Editorial da "Ingenium" que com esta edição cessam as suas funções, com o meu bem-haja e reconhecimento pelos seus contributos, e com um agradecimento especial ao Eng. Victor Gonçalves de Brito, Diretor-adjunto durante seis anos, pela sua permanente disponibilidade e pelo seu empenhado e valioso trabalho em prol da valorização da revista. **ING**

PRIMEIRO PLANO

MEMBROS ELEITOS

ASSUMEM DESTINO DA ORDEM PARA OS PRÓXIMOS TRÊS ANOS

O ato eleitoral de 23 de fevereiro de 2013 validou os programas de ação apresentados a escrutínio aos Engenheiros portugueses, assim como a equipa que se propôs liderar a Ordem durante o triénio de 2013-2016.

Os planos nacional e regionais estabelecem como prioridades convergentes a valorização do reconhecimento da profissão de Engenheiro pela Sociedade, a aposta na qualificação profissional, o fortalecimento do diálogo com as instituições de ensino superior e o tecido produtivo e o apoio à internacionalização da Engenharia e dos Engenheiros face ao contexto económico e social que Portugal enfrenta. A nível interno, perspetiva-se uma maior profissionalização e modernização dos serviços da Ordem dos Engenheiros, com vista à integração de procedimentos que incrementem a sua eficácia e que correspondam, com maior proximidade, às necessidades dos seus Membros.

POR MARTA PARRADO

As estratégias definidas para este mandato iniciaram a sua implementação no mês de abril, ainda que em datas variáveis, consoante foram decorrendo as sessões de Tomada de Posse na Sede Nacional e nas diferentes Regiões e Secções Regionais onde a Ordem dos Engenheiros (OE) se encontra estabelecida.



Os membros eleitos para os Órgãos Nacionais e da Região Sul encetaram a 1 de abril, em Lisboa, este novo percurso, com uma cerimónia que lotou o Auditório Nacional da OE e que contou com a presença do Secretário de Estado da Administração Patrimonial e Equipamentos do Ministério da Justiça, Fernando Santo, Bastonário da OE nos dois mandatos compreendidos entre 2004 e 2010 e antecessor de Carlos Matias Ramos. Testemunharam, igualmente, este ato solene, anteriores Bastonários desta Associação Profissional, bem como outros dirigentes Nacionais, da Região Sul e demais Regiões da OE, assim como personalidades de destaque da vida económica e social do País.

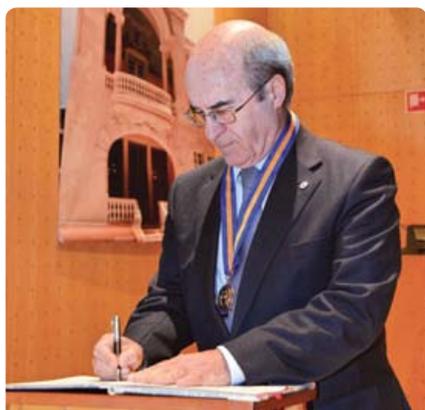
O Bastonário reeleito, acompanhado por José Pereira Vieira e Carlos Loureiro como Vice-presidentes Nacionais, assume o cargo com a "preocupação dominante de garantir uma articulação harmoniosa entre os interesses profissionais dos Engenheiros e o interesse público, com o objetivo de valorizar e prestigiar a Engenharia, na

certeza de que só com Engenharia de qualidade é possível garantir o crescimento económico".

A internacionalização da Engenharia e dos Engenheiros, encarada na sua base como uma oportunidade de expansão e negócio, reve-



PRIMEIRO PLANO



CARLOS MATIAS RAMOS
Bastonário

la-se, nos tempos atuais, como uma necessidade urgente para empresas e profissionais que se encontram esvaziados da possibilidade do exercício da sua atividade em Portugal. Nesta conformidade, Carlos Matias Ramos assegura que a OE irá dedicar "especial atenção aos aspetos associados à internacionalização da Engenharia, garantindo a consolidação das relações com as



JOSÉ PEREIRA VIEIRA
Vice-presidente Nacional

associações profissionais de língua portuguesa e castelhana e com outras associações profissionais de Engenharia europeias, sempre com o propósito de incrementar a intervenção da Engenharia portuguesa e de potenciar a empregabilidade qualificada dos nossos Engenheiros".

Ainda assim, o responsável encara com apreensão esta dinâmica avultada de saída



CARLOS LOUREIRO
Vice-presidente Nacional

de profissionais altamente qualificados para o exterior, podendo resultar na ausência de recursos humanos competentes quando Portugal deles mais necessitar para cumprir o crescimento que se lhe impõe.

A problemática relacionada com o desemprego e com a situação financeira débil do País perpassou a totalidade das intervenções dos dirigentes empossados.

REGIÃO SUL



CARLOS MINEIRO AIRES
Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul

A este propósito, Carlos Mineiro Aires, eleito para o segundo mandato como Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul, referiu mesmo que "o desemprego e o expatria-

mento forçado dos nossos membros continuarão, pois, a ser duras realidades, senão mesmo um novo paradigma que veio para ficar. Ironicamente, em 30 anos, Portugal passou de um país de analfabetos para um país exportador de quadros altamente qualificados, formados à custa do esforço coletivo nacional e dos impostos dos contribuintes, e que agora são oferecidos gratuitamente nos mercados onde conseguem arranjar emprego e auferir de um salário, embora, por vezes, a dignidade da solução seja questionável".

Mineiro Aires acentuou, em contraponto, o trabalho que a OE tem desenvolvido junto



dos estudantes de Engenharia, nomeadamente na Região que lidera, no pressuposto de que a OE tem que ser uma instituição viva e dinâmica, afirmando que irá "continuar esta aposta, porque o rejuvenescimento e o fomento da nossa cultura associativa junto dos jovens Engenheiros são fulcrais para o nosso futuro".

REGIÃO NORTE

A Norte, as palavras proferidas a 2 de abril por Fernando de Almeida Santos, na cerimónia em que foram empossados os novos responsáveis regionais eleitos, seguiram a mesma linha de raciocínio. O tom do Presidente reeleito para o Conselho Diretivo regional também é de preocupação, mas de empenho e de compromisso no sentido de melhor cumprir aquele que entende ser o principal desígnio desta Associação Profissional: "a organização da profissão e a qualificação profissional". Assim sendo, considera



FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS
Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte

que a OE terá "de colocar à disposição dos seus Membros e Sociedade a catalogação e



definição de Atos de Engenharia; as competências baseadas na habilitação académica, áreas de conhecimento e capacidade científica; o acompanhamento do desenvolvimento curricular do Engenheiro ao longo da vida e a certificação curricular do Engenheiro".

PRIMEIRO PLANO

REGIÃO CENTRO



OCTÁVIO ALEXANDRINO
Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro

A sessão que formalizou, no dia 3, o início das funções por parte dos Membros Eleitos para os Órgãos da Região Centro ficou marcada pelas palavras de Octávio Alexandrino,



também ele reeleito para novo mandato enquanto Presidente do Conselho Diretivo daquela Região. Para além do destaque que atribuiu à problemática do desemprego e da emigração, referiu-se ainda ao “alheamento dos Engenheiros no processo eleitoral”, já anteriormente referido pelo seu homólogo da Região Sul, “e o processo de admissão à Ordem, na sequência da imple-

mentação do novo Regulamento de Admissão e Qualificação (RAQ)”, que origina uma dinâmica de inscrição na OE completamente díspar da anteriormente em vigor, o que exige adequações internas profundas. Octávio Alexandrino recordou que “o que nos une como Ordem é a intransigente defesa da Engenharia como profissão de confiança pública”, pelo que “a nossa opção é muito clara e consequente. Pretendemos o melhor para a Região Centro, consolidando a realização plena do nosso projeto regional, alicerçado no bem comum do todo nacional da Ordem”, assegurou.

SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA

Da Secção Regional da Madeira chegaram vozes de sintonia com este todo nacional, “para que, de forma coesa, em sintonia estratégica e atuação articulada se implementem as melhores soluções para os novos paradigmas da profissão e da Sociedade”. As palavras pertencem ao novo Presidente do Conselho Diretivo daquela Secção Regional, Pedro Jardim Fernandes, que, a 15 de abril, na presença do Bastonário da OE, Matias Ramos, e do Presidente do Governo Regional, Alberto João Jardim, assumiu, conjuntamente com os restantes



PEDRO JARDIM FERNANDES
Presidente do Conselho Diretivo da Secção Regional da Madeira

membros eleitos, a responsabilidade pelo trabalho a desenvolver na Madeira.



Jardim Fernandes finalizou afirmando a disponibilidade da Secção Regional da OE para colaborar com a Região Autónoma com vista a ultrapassar “os tempos difíceis que atravessamos, contribuindo para que seja encontrado um novo equilíbrio no triângulo Política – Economia – Sociedade”.

SECÇÃO REGIONAL DOS AÇORES

Foi nos Açores, a 23 de abril, que ficou cumprida a assunção das responsabilidades atribuídas aos membros sufragados a 23 de fevereiro.

Para a Presidência da Secção Regional dos Açores da OE foi eleito Manuel Carvalho Cansado, que demonstra não alinhar com um perfil de Engenheiro que se circunscreva à sua atividade profissional. “Esta cultura tem obstaculizado a necessidade de se exceder, inovar e experimentar, arriscar, empreender novos caminhos”, identifica.

Quanto ao ambiente atual de emergência social e de profunda recessão económica,



MANUEL CARVALHO CANSADO
Presidente do Conselho Diretivo da Secção Regional dos Açores

Carvalho Cansado afirma que a Ordem tem que ter presença ativa na grande batalha que será a “reversão do percurso, pugnando pelo



desenvolvimento da nossa Região e do País. A aposta no conhecimento e na inovação, não será demais repetir, terá de ser o novo motor de desenvolvimento que permitirá ao nosso País alcandorar-se a um lugar de destaque junto dos chamados países da linha da frente”.

*“Sabemos o caminho, assim o possamos percorrer,
na certeza de que a dimensão de um país
se mede pela dimensão da sua Engenharia”*

CARLOS
Matias Ramos

PRIMEIRO PLANO

Associações de Engenheiros Civis dos Países de Língua Portuguesa e Castelhana aprovam Estatutos e Declaração de Braga

POR MARTA PARRADO



O Conselho das Associações de Engenheiros Civis dos Países de Língua Portuguesa e Castelhana (CECPC-CICPC) cumpriu o seu 4.º Encontro nos dias 13 e 14 de março, em Braga, numa realização da Ordem dos Engenheiros de Portugal.

Na reunião, que contou com a participação de 17 delegações de Associações Profissionais representativas da Engenharia Civil provenientes de 13 países, foram admitidos como novos membros do Conselho a Sociedad Colombiana de Ingenieros, a Sociedad Panameña de Ingenieros e Arquitectos, a Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana, o Colegio de Ingenieros del Peru e o Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Os pontos de maior relevo desta Sessão corresponderam à discussão, bastante aprofundada, dos Estatutos do Conselho, e à consequente aprovação, bem como à assinatura da Declaração de Braga.

Ficou definido que a sede do CECPC-CICPC fica estabelecida em Lisboa, na Ordem dos Engenheiros, podendo abrir representações em quaisquer países integrantes desta organização.

Do Estatuto constam, igualmente, os princípios que norteiam o Conselho e que se traduzem na promoção da aplicação dos princípios assumidos perante a Sociedade e que constam da Declaração de Lisboa (PT), assinada em 12 de março de 2008, e nas posteriores Declarações aprovadas em Encontros; na promoção e concretização dos compromissos de cooperação e de reconhecimento profissional entre associações, conforme estabelecido na Declaração de Lisboa; na Coordenação dos meios de atuação destinados a fortalecer, promover e divulgar a Engenharia Civil e a profissão de engenheiro civil, bem como os seus aperfeiçoamentos; na Representação do conjunto dos seus membros junto das organizações públicas e privadas internacionais, sem prejuízo do direito que estatutariamente assiste a cada membro do CECPC-CICPC de se fazer representar; na organização, com uma periodicidade mínima de três anos, do Congresso de Engenharia Civil de Língua Portuguesa e Castelhana.

Cada país poderá pertencer ao CECPC-CICPC através de um máximo de duas Associações que representem os Engenheiros Civis.

A Declaração de Braga, por seu turno, firmada por todos os membros de pleno direito que participaram no Encontro, vem reforçar o compromisso das Associações signatárias no desenvolvimento de iniciativas com vista à observação da ética e deontologia profissional por parte dos seus membros, assim como o aprofundamento de relações



com os universos académicos, científicos e empresariais, com o objetivo de estabelecer sinergias com benefícios para a Sociedade. Ficou ainda estabelecida a realização de um estudo sobre a realidade do ensino superior de Engenharia em cada um dos países, bem como a análise do enquadramento do exercício e das competências profissionais em cada um deles com vista ao estabelecimento dos princípios gerais de reconhecimento dos profissionais e da viabilidade do exercício profissional nos países que integram o Conselho.

A Ordem dos Engenheiros de Portugal continuará a presidir à Direção até à realização da próxima Assembleia-Geral do Conselho, a ter lugar durante o 5.º Encontro, que será organizado pelo Colegio de Ingenieros e Agronomos de Puerto Rico, em 2014.

A Declaração de Braga e os Estatutos do Conselho estão disponíveis para consulta no Portal do Engenheiro:

www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/geral/4-o-encontro-cecpc-cicpc **ING**

4.º CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA CIVIL

Engenheiros aprofundam conhecimento das competências

O Palácio da Bolsa, no Porto, acolheu no passado mês de março o 4.º Congresso Ibero-americano de Engenharia Civil. Dedicado ao tema geral “A Engenharia na Liderança do Desenvolvimento”, a iniciativa permitiu juntar a comunidade técnica e científica de Engenharia de um universo de países representante de mais de 600 milhões de pessoas. O 5.º Congresso, a realizar em 2014, decorrerá em Porto Rico.

POR MARTA PARRADO e NUNO MIGUEL TOMÁS

A qualidade e experiência dos técnicos, em particular dos engenheiros, constituem um “fator determinante para a saída da crise”, defendeu na cerimónia de abertura o atual Secretário de Estado da Administração Patrimonial e Equipamentos do Ministério da Justiça. Fernando Santo, anterior Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), recordou os vários contributos



que a Engenharia tem dado em todo o Mundo para o progresso económico e para o crescimento. “Apesar das múltiplas restrições, nomeadamente orçamentais, o trabalho dos governantes torna-se bastante mais fácil quando conta com a ajuda do conhecimento técnico”, reforçou, lembrando que “hoje é cada vez mais necessário discutir o modelo de desenvolvimento que o País quer” e que nesse sentido é uma “mais-valia poder contar com projetos desta natureza, que aproximam técnicos de diferentes países e mobilizam associações e profissionais”. “É preciso que a Administração Pública trate adequadamente os saberes técnicos”, concluiu.

No mesmo registo, Carlos Matias Ramos, Bastonário da OE, aproveitou o Congresso para dar exemplos de grandes trabalhos da Engenharia portuguesa, nomeadamente no Brasil. O Bastonário defendeu o carácter internacional da Engenharia e dos seus princípios, universais, e a capacidade de mobilidade e adaptação que os engenheiros nacionais re-

velam em diferentes cenários de trabalho. Saliendo a “necessidade do reforço da participação da Engenharia na procura de soluções para os problemas emergentes dos nossos países”, o responsável assinalou a dinâmica socioeconómica atualmente registada em muitos destes territórios, com grandes potencialidades para a Classe, e que permite “transformar as realidades ainda existentes de desequilíbrios sociais, de carências das populações e da necessidade de garantia das suas satisfações básicas, ao nível da infraestruturação, segurança e conforto”, constituindo-se a Engenharia Civil como “uma aliada determinante nos processos de avanço das sociedades e das economias e um recurso estratégico” ao serviço de todos.

O “anfitrião” do Congresso, Eng. Fernando de Almeida Santos, Presidente da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, destacou



a aprovação, no dia anterior, da “Declaração de Braga”, assinada no âmbito do Encontro do Conselho das Associações de Engenheiros Civis dos Países de Língua Portuguesa e Castelhana. “Este Congresso insere-se no

CARLOS MATIAS RAMOS

Bastonário da OE



“Os nossos problemas têm uma base comum e as línguas e as culturas que nos unem, o Português e o Castelhana, possibilitando a sua mais fácil discussão e difusão, justificam a certeza de que entre nós não há fronteiras, nem alfândegas do pensamento, quando se trata da defesa de uma Engenharia de qualidade ao serviço dos nossos países”

âmbito desse Conselho. No dia de ontem foi aprovada uma Declaração no sentido de a seu tempo, e paulatinamente, poderemos ter uma mobilidade que terá de ser transversal e ambivalente, em benefício de todos os engenheiros civis, porque a Engenharia Civil é global”, destacou. “Um engenheiro civil formado em Portugal tem competências para exercer a sua profissão em qualquer parte do Mundo. Um engenheiro civil formado em outros continentes, certamente pela sua formação, também o terá, e nós como homens globais temos de saber fazer com que essa mobilidade se torne possível a seu tempo”, concluiu.

PRIMEIRO PLANO

LINHAS DE AÇÃO FUTURA

Desde o século XIX que a Engenharia Civil se tem vindo a afirmar na vanguarda da satisfação das necessidades básicas das populações, revolucionando os modos de vida. Desde o desenvolvimento dos caminhos-de-ferro, passando pela construção de estradas, de pontes e de portos, de barragens, das redes de abastecimento de água, de saneamento e de rega, até à produção, transporte e distribuição de energia elétrica, às comunicações, à proteção das pessoas contra os acidentes naturais e tecnológicos, às tecnologias de informação, são inúmeras as obras e soluções de Engenharia Civil que transformaram o Mundo, “graças à capacidade dos engenheiros, que assumiram um papel inquestionável na melhoria das condições de vida”, realçou o Bastonário.

A realização do Congresso pretendeu estimular, simultaneamente, “uma reflexão sobre o passado próximo da Engenharia Civil nos nossos países e um debate sobre as linhas de ação futura, quer na atividade profissional dos engenheiros civis, quer na sua contribuição para o progresso económico e social dos países cujas associações profissionais de Engenharia aqui participam”, destacou o responsável.

Num período em que um número significativo de países que têm como língua-mãe o Português e o Castelhamo vive transformações profundas nas suas bases económicas e financeiras, nos seus modelos de desenvolvimento, no aproveitamento dos seus recursos, nas suas políticas administrativas

JOSÉ VIEIRA

Vice-presidente Nacional da OE



“É necessário fortalecer as relações entre as Instituições de Ensino Superior e a OE, no sentido de os diplomados em cursos de Engenharia poderem, com facilidade, ajustar-se às realidades profissionais que vão enfrentar. A Ordem está fortemente determinada em reforçar esse relacionamento”

CRISTINA MACHADO

Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Civil da OE



“Este Congresso permitirá criar uma plataforma de diálogo para fazer face aos desafios atuais que se nos colocam a todos. Será importante discutir o reconhecimento das habilitações académicas e qualificações profissionais”

e nas suas estruturas sociais, diversos intervenientes salientaram a necessidade de reforço da participação da Engenharia na procura de soluções para os problemas emergentes face aos constrangimentos da sustentabilidade na utilização e aproveitamento dos recursos disponíveis, com a preocupação de, em simultâneo, se identificarem medidas que melhorem o acesso dos setores sociais – Estado, Empresas e Particulares – aos serviços prestados pelos engenheiros.

OPORTUNIDADES DE COOPERAÇÃO



Na sessão de encerramento, presidida pelo [então] Secretário de Estado dos Negócios Estrangeiros e da Cooperação, Luís Brites Pereira, o responsável salientou a importância do espaço latino-americano para Portugal, pelas suas afinidades históricas e culturais. “O espaço latino-americano representa também a complementaridade de esforços para o desenvolvimento; é um desafio particularmente relevante na atual conjuntura, em que todas as oportunidades devem ser vistas com um desafio. A iniciativa deste 4.º Congresso Ibero-americano de Engenharia Civil contribui

de forma decisiva para a criação de redes entre os profissionais ibero-americanos, das quais todos podem vir a beneficiar”, reforçou, salientando o reconhecimento internacionalmente existente relativamente à competência dos profissionais portugueses.

Este 4.º Congresso Ibero-americano de Engenharia Civil contou com a participação ativa de representantes de Associações de Engenheiros Civis de 15 países de língua portuguesa e castelhana, de engenheiros de vários países ibero-americanos, de instituições transnacionais de representação da profissão – como o World Council of Civil Engineers e o European Council of Civil Engineers –, bem como de gestores e administradores de grandes empresas nacionais e internacionais. A iniciativa permitiu a apresentação dos programas de desenvolvimento em curso em vários dos territórios do universo ibero-americano e nos quais o envolvimento da Engenharia se torna imprescindível, decorrendo daí oportunidades várias de exercício da profissão por parte destes profissionais e decisores.

Foram alvo de análise e debate temas relacionados com a prática do exercício da profissão no universo ibero-americano, a formação académica e profissional e seu reconhecimento junto da Sociedade Civil, o movimento de internacionalização e de sustentabilidade da construção e das empresas que operam nesta área de negócio, as estratégias e políticas de desenvolvimento no setor, e a mobilidade e o exercício da profissão do Engenheiro Civil nos países ibero-americanos.

Esta realização inseriu-se não só no âmbito do Conselho das Associações Profissionais de Engenheiros Civis dos Países de Língua Oficial Portuguesa e Castelhana, atualmente presidida pela Ordem dos Engenheiros portuguesa, na pessoa do seu Bastonário, como na política que esta Associação Profissional tem vindo a incrementar de aproximação às comunidades que possam representar oportunidades de cooperação e de atividade para os seus Membros.

Apresentações do Congresso em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/4-o-congresso-ibero-americano-de-engenharia-civil
Website do Congresso: <http://congressoibeiroamericano.ordemengenheiros.pt/pt> **ING**

Lei n.º 2/2013

OE ENTREGOU PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DO ESTATUTO AO MINISTRO DA ECONOMIA

Na sequência do estipulado na Lei n.º 2/2013, que estabelece o regime jurídico de criação, organização e funcionamento das associações públicas profissionais, a Ordem dos Engenheiros (OE) ficou obrigada a proceder a uma adequação do seu Estatuto, sendo que “a elaboração, aprovação e apresentação ao Governo dos referidos projetos compete, em exclusivo, ao órgão executivo colegial daquela”, ou seja, ao Conselho Diretivo Nacional (CDN), que, deste modo, ficou legitimado e responsabilizado para o fazer.

O CDN aprovou uma Proposta de Alteração do Estatuto que o Bastonário, dentro da exclusividade de representação da Ordem que, es-



tutariamente, lhe está cometida, remeteu ao Ministro da Economia e do Emprego.

Nesta proposta foi dado enfoque à legislação atual relativa ao Ensino Superior e a disposições dos regulamentos em vigor na OE devidamente aprovados pelos órgãos competentes, designadamente do Regulamento de Admissão e Qualificação, sendo que dos 92 artigos do atual Estatuto da OE, apenas houve lugar a 35 alterações, na sua grande parte com muita reduzida expressão. Proposta disponível para consulta no espaço do Portal do Engenheiro com acesso reservado aos Membros (www.ordemengenh.pt/pt/atualidade/noticias/comunicado-2/).

PROPOSTAS DE LEI 492/2012 E 493/2012

OE CONTESTA PROJETOS E APRESENTA ALTERAÇÕES RELEVANTES

Dando cumprimento à solicitação recebida do Ministério da Economia e do Emprego, com o objetivo de a Ordem dos Engenheiros (OE) proceder à análise do Projeto de Proposta de Lei 492/2012, que estabelece o regime jurídico aplicável ao acesso e exercício da atividade da construção, e do Projeto de Proposta de Lei 493/2012, que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pelo projeto e execução de obras, dirigiu esta Associação Profissional, em carta ao Ministro, a sua posição sobre as Propostas de Lei em referência. Foi remetido, conjuntamente, um Memorando onde se evidenciam alguns dos princípios e aspetos gerais que devem ser tidos em consideração na elaboração de propostas legislativas neste domínio, “garantindo a credibilidade e segurança intrínsecos aos Atos de Engenharia como atividade de confiança pública”. A OE recomendou, junto do Governante, que, antes de os Projetos de Lei serem remetidos para a Assembleia da República, “se proceda a uma reflexão profunda sobre os respetivos conteúdos, que impeça a conflitualidade que os documentos em apreciação irão originar”. Adiantou, ainda, que “as tabelas constantes

em ambas as Propostas são potenciadoras de descrédito das exigências de qualificações profissionais, para além de conterem diversas imprecisões não aceitáveis, designadamente em documentos legislativos”. Manifestou, igualmente, discordância no que se refere à incorporação das disposições da Portaria n.º 1379/2009 na alteração da Lei n.º 31/2009, concretizada através da Inserção de Tabelas, visto constituir, no entendimento da OE, “um grave erro, pois torna rígidas e de difícil ajustamento à realidade disposições que, necessariamente, terão que evoluir e acompanhar a dinâmica de fatores económicos e sociais, bem como a evolução do conhecimento”. A Ordem demonstrou total disponibilidade para, no cumprimento da missão que lhe é atribuída, participar nas ações que forem consideradas necessárias para uma melhor adequação das Propostas de Lei à realidade nacional.

Ambas as Propostas de Lei e o Memorando remetido pela OE ao Ministro da Economia estão disponíveis no Portal do Engenheiro em www.ordemengenh.pt/pt/centro-de-informacao

OBSERVAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DE BARRAGENS

Bastonário da OE contesta posição da APA

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) fez saber, através de esclarecimentos prestados ao jornal “Público”, a 6 de abril, na notícia “Vigilância de barragens divide engenheiros e Agência do Ambiente”, que, a propósito das competências que lhe são atribuídas pela sua Lei Orgânica, reúne nos seus quadros 20 técnicos superiores com o objetivo de garantir o cumprimento das suas funções de Auto-

ridade Nacional de Segurança de Barragens, tarefas que incluem a promoção e a fiscalização do cumprimento do Regulamento de Segurança de Barragens (Artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 344/2007).

A Ordem dos Engenheiros (OE), através de Comunicado assinado pelo Bastonário, manifestou “algumas reservas” face a esta tomada de posição, sobretudo “por se tratar de afirmações que não se ajustam ao

conteúdo do Estatuto da APA”. Este documento “não contém, porventura por omissão, qualquer explicitação que deixe transparecer qual o órgão que tem a atribuição de uma função de tão grande relevância como a segurança de barragens”, refere o Comunicado. Com 20 técnicos superiores afetos à função de Autoridade Nacional, como é descrito na notícia, “número cerca de quatro vezes superior ao existente quando essas funções eram desempenhadas na plenitude pelo INAG, seria expectável que o referido órgão tivesse dignidade para aparecer de forma explícita no Estatuto, o que não acontece”, criticou Matias Ramos.



“O Mar e a Engenharia como Pilares do Desenvolvimento na Região Autónoma dos Açores”

A Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu e acolheu, a 25 de março, o Encontro “O Mar e a Engenharia como Pilares do Desenvolvimento na Região Autónoma dos Açores”.

A sessão de abertura contou com as presenças do Presidente do Governo Regional dos Açores, Vasco Cordeiro, do Presidente da Câmara Municipal de Ponta Delgada, José Manuel Bolieiro, e do Bastonário da OE, Carlos Matias Ramos. Ao longo do dia intervieram 16

oradores, distribuídos por cinco painéis, que cobriram, virtualmente, todas as áreas de interesse na economia e no aproveitamento do Mar.

De salientar as intervenções institucionais do Presidente do Governo Regional e do Bastonário, onde o primeiro se centrou nos aspetos políticos do relacionamento entre as políticas públicas nacionais e regionais, sublinhando as expectativas criadas pela Estratégia Nacional para o Mar, presentemente em discussão pública, e a Lei de Bases do Ordenamento e Gestão do Espaço Marítimo, recentemente aprovada pelo Conselho de Ministros. Carlos Matias Ramos centrou-se na importância da Engenharia para a elaboração, análise de viabilidade e consolidação das opções técnicas que permitam as melhores decisões nas políticas públicas e a permanente necessidade de adaptação da formação dos Engenheiros aos requisitos de desenvolvimento económico e social em contexto de sustentabilidade. Manifestou, ainda, preocupação quanto à ausência de continuidade do programa de apetrechamento naval da Armada lançado no início do século. De entre os oradores, há também que destacar a presença do Secretário de



Estado do Mar, Manuel Pinto de Abreu, da Eurodeputada Maria do Céu Patrão Neves e do Secretário Regional de Turismo e Transportes, Vítor Fraga, além de diversas outras personalidades representativas de organismos da administração regional e local e das atividades económicas dos Açores.

As correntes dificuldades da situação económico-financeira nacional perpassaram pela maioria das intervenções, mas existiram igualmente notas de otimismo, em particular na área do turismo de cruzeiros e nas expectativas que podem abrir-se para as áreas oceânicas que circundam o Arquipélago, nas novas vertentes do aproveitamento do Mar – energia, recursos minerais e recursos vivos para a biotecnologia. Alguns oradores focaram, igualmente, a questão da otimização no aproveitamento dos fundos no novo Quadro Comunitário destinados ao investimento e a viabilidade de tornar o porto da Praia da Vitória, na ilha Terceira, um *hub* transatlântico no transporte de carga contentorizada, tirando partido da posição geográfica e próxima finalização do alargamento do Canal do Panamá, em 2015.

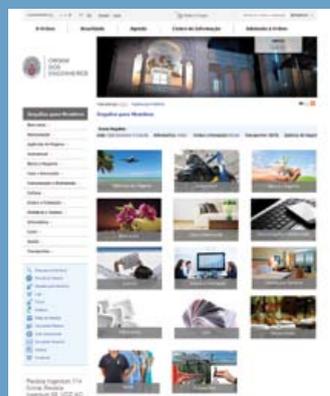
Em todas as intervenções esteve presente a importância da Engenharia na obtenção de soluções seguras, eficientes e eficazes para os problemas económicos e sociais, tendo sido elogiada a oportunidade desta iniciativa da OE, cujos principais agentes promotores foram o Colégio Nacional de Engenharia Naval e a Secção Regional dos Açores.

Este Encontro marcou, no mandato 2010-2013, o encerramento das atividades nacionais de divulgação e valorização da Engenharia levadas a cabo pela OE.

CÉDULAS PROFISSIONAIS E CARTÕES DE MEMBRO

Emissão original e revalidação passam a ser gratuitas

Desde o dia 23 de janeiro que a emissão original e a revalidação no final do prazo de validade das Cédulas Profissionais e Cartões de Membro da Ordem dos Engenheiros, para todas as categorias de Membro, passaram a ser gratuitas, o mesmo se aplicando à revalidação originada por mudanças na situação associativa dos Membros (mudança de categoria, outorgas de nível de qualificação profissional ou título de Especialista).



NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS

Foram recentemente renovados e formalizados novos protocolos com vista a melhorar o Guia de Regalias que a Ordem dos Engenheiros (OE) disponibiliza aos seus Membros.

Na categoria de *Agências de Viagens*, foi estabelecido um protocolo que prevê 5% de desconto nas viagens da Top Atlântico. Em *Hoteleria e Turismo* foram acordados novos descontos nos Hotéis Penha Longa Resort e Villa Pampilhosa e novas condições com os Hotéis Fénix. Também os Hotéis Portal do Sol (em Caminha) e Vila Galé passam a oferecer 10% de desconto aos Membros da OE. Na área de *Transportes* foi estabelecido um protocolo que prevê 10%

de redução no preço das viagens da SATA. Com a Criovida, em *Saúde e Bem-Estar*, foram protocolados diferentes descontos. Já a Amenworld, que presta serviços na criação de *websites*, oferece o registo de um domínio durante um ano.

› www.ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros

SOLIDARIEDADE PARA COM OS ENGENHEIROS

A Associação Mutualista dos Engenheiros (AME) tem vindo a conferir anualmente subsídios de solidariedade aos seus associados. Em 2012 foram atribuídos cerca de 50 mil euros nas vertentes Subsídio de Desemprego (para engenheiros inscritos no Centro de Emprego), Solidariedade (a viúvas ou engenheiros com dificuldades económicas várias), Despesas de Saúde, Nupcialidade, Natalidade, Auxílio Escolar (para filhos de engenheiros que frequentem cursos de Engenharia) e Falecimento. Por outro lado, e na vertente

Regalias, os engenheiros associados da AME beneficiam de um desconto que varia entre 10% e 15% em 20 farmácias do País. Este desconto aplica-se na aquisição de medicamentos e outros produtos de venda livre.

› www.mutualidadeengenheiros.pt

Fonte: AME



CONFERÊNCIA “CHANGES IN CIVIL ENGINEERING”

No âmbito da 57.ª Assembleia Geral do European Council of Civil Engineers (ECCE), organizada pela Ordem dos Engenheiros (OE) entre 30 de maio e 1 de junho, tem lugar, na tarde de dia 31, a Conferência “Changes in Civil Engineering”. A inicia-

tiva, que pretende debater temas como a Internacionalização e a Inovação na Engenharia Civil, contará com as intervenções do Presidente do ECCE, Eng. Fernando Branco, e do Presidente da Japan Society of Civil Engineers, Eng. Takehiko Ono.

O ECCE, criado em 1985, conta atualmente com 25 países membros e diversas organizações associadas. A representação portuguesa é assegurada pela OE através do Colégio Nacional de Engenharia Civil. › www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda/2013/05

PORTAL DO ENGENHEIRO COM NOVOS SERVIÇOS

A Ordem dos Engenheiros (OE) tem como uma das suas prioridades a criação de condições de apoio aos seus Membros em exercício profissional no estrangeiro. Nesse sentido, lançou, através do Portal do Engenheiro, um novo espaço, designado por *Área Internacional*, dedicado aos Membros que atualmente se encontram fora do País. Tendo diversos Membros sido questionados quanto à sua vivência profissional e pessoal, nesta página podem ser consultados relatos de experiências internacionais e perspetivas relacionadas não só com o exercício da Engenharia, assim como informações úteis sobre o quotidiano de cada país. Para participar neste projeto, todos os Membros da OE que se encontrem no estrangeiro, e se disponibilizem a relatar o seu percurso, poderão aderir à criação de uma rede internacional de engenheiros, preenchendo o formulário que é disponibilizado em www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/area-internacional/engenheiros-portugueses-no-estrangeiro.

Por outro lado, e em complemento a esta informação, a *Área Internacional* promove também diversas *Oportunidades de Emprego no Estrangeiro*. Criada em abril de 2012, esta secção conta com uma média de 5.000 visitas por mês e oferece atualmente mais de 100 oportunidades de emprego. São também disponibilizadas secções de *Concursos*, *Protocolos*, *Eventos*, *Investigação e Desenvolvimento Tecnológico* e *Trabalhar e Viver no Estrangeiro*.

Outra secção do Portal do Engenheiro que tem registado forte adesão é a Bolsa de Emprego. De janeiro a abril de 2013 contou com mais de 46.500 visitas, tendo neste momento publicadas mais de 60 ofertas de emprego e cerca de 300 anúncios de procura de emprego por parte de Membros da OE. Por outro lado, e com o objetivo de oferecer melhores condições aos Membros Estagiários, foi lançada a 11 de abril último a secção *Estágios*, tendo registado já mais de 2.800 visitas. Neste campo, é de salientar o facto de a Ordem ter procurado promover estágios junto de 80 empresas nacionais com relevância na área da Engenharia. Brevemente serão disponibilizados novos estágios no Portal do Engenheiro.



Medalha Dieter Behrens 2013 FEYO DE AZEVEDO

RECEBE MAIOR PRÉMIO EUROPEU DE ENGENHARIA QUÍMICA

A Medalha Dieter Behrens 2013, atribuída pela Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE), foi entregue ao Eng. Sebastião Feyo de Azevedo, no dia 21 de abril, durante a cerimónia de abertura da Conferência Europeia em Engenharia Química realizada em Haia, na Holanda.

Atual Diretor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) entre 2004 e 2010, Feyo de Azevedo foi escolhido em reconhecimento do papel que desempenhou durante quase 14 anos como membro ativo e presidente comprometido (2007-2010) do Grupo de Educação em Engenharia Química e pela contribuição substancial que deu para a educação em engenharia química e qualificação na Europa através de numerosos artigos e conferências.

Sebastião Feyo de Azevedo é a quinta personalidade Europeia galardoada com este prémio.

Portugal está representado na EFCE através do Colégio Nacional de Engenharia Química da OE, entidade responsável pela candidatura de Feyo de Azevedo à Medalha Dieter Behrens 2013.

Mais informações em www.ordemengenheiros.pt/pt/atualidade/noticias/sebastiao-feyo-de-azevedo-recebe-medalha-dieter-behrens-2013



2013/2014

www.indeg.iscte.pt

Executive Education



MESTRADOS EXECUTIVOS

Gestão Empresarial | 30.ª Edição

Para licenciados em outras áreas

Gestão Empresarial | 7.ª Edição

Para licenciados em Gestão ou áreas afins

Gestão de Projetos | 7.ª Edição

Gestão de Recursos Humanos | 10.ª Edição

Marketing Management | 11.ª Edição

Corporate Finance | 19.ª Edição

Mercados e Ativos Financeiros | 20.ª Edição

Finanças e Controlo Empresariais | 13.ª Edição

Controlo de Gestão e Performance | 15.ª Edição

PÓS-GRADUAÇÕES

Marketing Digital | 3.ª Edição

Marketing e Gestão do Desporto | 9.ª Edição

Integrated Brand Management | 8.ª Edição

Sales Management | 11.ª Edição

Empreendedorismo e Inovação | 8.ª Edição

Gestão Fiscal | 15.ª Edição

Contabilidade Avançada e Fiscalidade | 11.ª Edição

Candidaturas:

Até 13 de maio | 1.ª fase

Até 1 de julho | 2.ª fase

Ficha de candidatura *online*

O INDEG-IUL promove o mérito e a excelência académica, atribuindo bolsas no ingresso e na conclusão do programa.

Mais informações:

indeg@iscte.pt

Tel.: 217 826 100



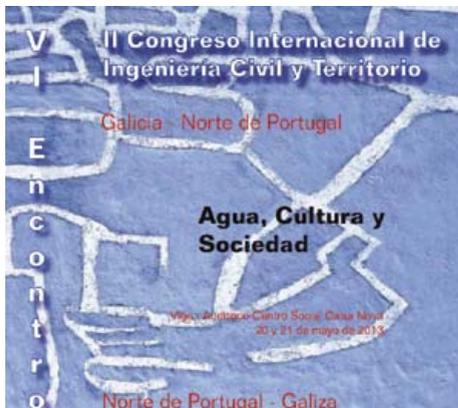
Acreditações e afiliações



REGIÃO NORTE

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

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



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

A CIDADE DE VIGO, EM ESPANHA, ACOLHEU NOS DIAS 20 E 21 DE MAIO o II Congresso Internacional de Engenharia Civil e Território / VI Encontro Norte Portugal – Galiza. Subordinado ao tema “Água, Cultura e Sociedade”, o Congresso, organizado pelo Colégio Regional de Engenharia Civil da Região Norte e pelo Colégio de Caminos, Canales y Puertos da Galiza, integrou um elenco de distintos oradores, provenientes do meio universitário, empresarial e institucional de ambos os países. A iniciativa permitiu discutir o equilíbrio que deverá existir entre os valores utilitários económicos e os valores simbólicos, estéticos e culturais relacionados com a Água.

III ENCONTROS VÍNICOS DO VINHO VERDE



A REGIÃO NORTE PROMOVE NOS DIAS 24 E 25 DE MAIO, na cidade de Viana do Castelo, a terceira edição dos Encontros Vínicos do Vinho Verde.

Destinados a todos os profissionais do setor e público em geral, estes Encontros integram três componentes que interessa destacar: a Engenharia, o conhecimento e a inovação; o produto e os produtores; a divulgação e a relação com o público. O programa contempla um Seminário, uma Mostra de Vinhos e um Curso de Iniciação à Prova de Vinhos Verdes.

Esta organização tem como parceiros a Câmara Municipal de Viana do Castelo, a Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, o Instituto Politécnico de Viana do Castelo, a Escola de Hotelaria e Turismo de Viana do Castelo e a Confraria de Vinho Verde.

REVISTA “INFO” DÁ “VOZ AO ENGENHEIRO”

POR ENTENDEREM QUE DEVE SER DADA OPORTUNIDADE DE PARTICIPAÇÃO DIRETA NA REVISTA “INFO”, o Conselho Diretivo da Região Norte e o Diretor da revista convidam os Membros ao envio de contributos para possibilidade de publicação.

Os interessados deverão enviar os artigos para comunicacao@oern.pt, com identificação do Nome, Número de Cédula Profissional ou Número de Inscrição Regional e Telefone de contacto.

Os artigos devem enquadrar-se num dos três domínios referidos nos Estatutos da Ordem dos Engenheiros – Científico, Profissional e Social –, sendo que em cada número serão considerados os contributos dos Membros dos Colégios a que a revista faz alusão.

Cabe ao Diretor da “INFO” a seleção das propostas de artigos para publicação, de acordo com os princípios e objetivos a observar e referidos no Estatuto Editorial da revista.

BIBLIOTECA DA FEUP COM ALA DEDICADA À OE

ESTÁ A SER PREPARADA A PASSAGEM DA BIBLIOTECA DA REGIÃO NORTE para a Biblioteca da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), onde será criada uma ala dedicada à Ordem dos Engenheiros (OE). Com esta iniciativa, a Região Norte pretende facilitar e favorecer o melhor acesso dos Membros e todos os interessados ao espólio de livros existente.

SEMANA DA REABILITAÇÃO URBANA COM APOIO DA REGIÃO NORTE



PROMOVIDA PELA VIDA IMOBILIÁRIA E A PROMEVI, EM PARCERIA COM A CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO, à qual a Região Norte se associou, decorreu entre 3 e 10 de abril a Semana da Reabilitação Urbana. A iniciativa materializou-se através de um conjunto de ações, tendo como palco as áreas e edifícios recuperados da cidade, para destacar o impacto social da reabilitação urbana, onde o edifício da Região Norte também se inseriu.

“Reabilitação Urbana – Uma abordagem Multidisciplinar”, organizada pelo Instituto Politécnico do Porto, foi a primeira sessão a decorrer na Sede Regional, a 4 de abril. Nesta ação foram abordados dois temas importantes para a reabilitação urbana: a segurança e saúde dos trabalhadores envolvidos em processos

REGIÃO NORTE

de reabilitação urbana e a evolução das normas, regulamentos, materiais, equipamentos, soluções técnicas e tecnologias, no âmbito das instalações elétricas, telecomunicações e eficiência energética.

Sob coordenação do Professor Vasco Freitas, realizou-se a 5 de abril a Conferência “Soluções Técnicas para a Reabilitação”. A sessão refletiu sobre a consolidação estrutural de edifícios antigos e medidas de melhoria em áreas como o desempenho higratérmico e eficiência energética, desempenho acústico e desempenho face ao incêndio.

Seguiu-se, a 8 de abril, “O Porto Imobiliário – Reabilitar para vender ou arrendar?” organizado pela Região Norte, Abreu Advogados, Ordem dos Arquitectos Secção Regional Norte e Confidencial Imobiliário. No discurso de abertura, o Eng. António Matos de Almeida não deixou de referir a preocupação da Ordem dos Engenheiros (OE) na qualificação dos agentes que intervêm na reabilitação.

Abordou alguns constrangimentos de ordem técnica e de uma formação dos engenheiros vocacionada para a construção nova, indicando que a constatação de algumas limitações despertou na Região Norte a necessidade de atuar relativamente à qualificação de técnico, de onde surgiu o “Guia Geral de Apoio ao Projeto de Reabilitação”, estando já em preparação um novo “Manual de Apoio ao Projeto de Reabilitação da Envolvente de Edifícios de Estrutura Porticada – do Diagnóstico à Conclusão da Obra”. Sob o ponto de vista do emprego é necessário “empurrar” as iniciativas no âmbito da reabilitação, apesar de existirem alguns estrangulamentos em termos de modelo de negócio, capacidade financeira e regulamentação, referiu. Esta sessão refletiu ainda sobre preços, rendas e novos investimentos, condicionamentos regulamentares na reabilitação, tendo sido dada oportunidade aos construtores e promotores na reabilitação de exporem os seus pontos de vista.



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

Delegações distritais:

AVEIRO, CASTELO BRANCO, GUARDA, LEIRIA, VISEU



XV ENCONTRO REGIONAL DO ENGENHEIRO

A REGIÃO CENTRO PROMOVE NOS DIAS 25 E 26 DE MAIO o XV Encontro Regional do Engenheiro. As celebrações irão ter lugar no distrito de Leiria, e contam, no sábado dia 25, com uma Visita ao Museu Mimo (Museu da Imagem em

Movimento), Visita Técnica à TJ Moldes e uma Sessão-debate sobre “Os Engenheiros Portugueses na Diáspora”. A Sessão Solene decorrerá na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria e contará com intervenções do Presidente da Câmara Municipal de Leiria, Dr. Raul Castro, do Presidente do Conselho Diretivo Regional, Eng. Octávio Alexandrino, e do Delegado Distrital de Leiria, Eng. João Ferreira. Nesta Sessão serão homenageados os Engenheiros da Região Centro que completaram 25 Anos de inscrição na Ordem e entregues os Diplomas aos novos Membros Seniores, bem como aos Melhores Estágios da Região Centro concluídos em 2012. Será igualmente entregue o Prémio Conselho Diretivo da Região Centro. A alocução final caberá ao Bastonário, Eng. Carlos Matias Ramos, e o Jantar do Encontro decorrerá no Hotel Mar e Sol em São Pedro de Moel. Para domingo, dia 26, estão previstas Visitas ao Farol do Penedo da Saudade e à Casa Museu Afonso Lopes Vieira.

Mais informações disponíveis em www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda/2013/05/

EXPOSIÇÃO DE PINTURA “O CUBISMO COMO PRETEXTO”

FOI INAUGURADA NO DIA 3 DE ABRIL A EXPOSIÇÃO DE PINTURA “O CUBISMO COMO PRETEXTO”, da autoria do Eng. Óscar Almeida.

Tendo começado a sua carreira como Professor de Trabalhos Manuais, depois de terminar a licenciatura Óscar Almeida passa a exercer como Engenheiro Civil. No entanto, mantém com as artes plásticas uma ligação afetiva muito forte, devido à sua passagem

pela Escola de Artes Decorativas António Arroio. Recentemente dedicou-se ao estudo de autores americanos, russos e ingleses, analisando técnicas e materiais de forma a melhorar a execução dos seus próprios trabalhos. Pinta a óleo, aguarela, pastel e acrílico. Ultimamente, tem optado mais pelo acrílico e técnicas mistas. A sua pintura balança entre o figurativo e o abstrato, com aspetos pictóricos fortes



e um traço bem definido que identifica já o autor nos locais onde expõe.

A Exposição estará patente na Sala Ingenium da Sede da Região Centro até 12 de julho.

SIMPÓSIO “ENGENHEIROS PORTUGUESES NO MUNDO”

O GRUPO LOCAL DE COIMBRA DO BEST – Board of European Students of Technology, em colaboração com a Região Centro, realizou no dia 20 de março um Simpósio de Engenharia destinado a alunos dos cursos de Engenharia da Universidade de Coimbra. Neste Simpósio participaram o Presidente da Região Centro, Eng. Octávio Alexandrino, e o Bastonário, Eng. Carlos Matias Ramos, que proferiu uma palestra sobre “Os Engenheiros Portugueses no Mundo”.



SESSÃO TÉCNICA SOBRE “FUNDAÇÕES”



A SEDE REGIONAL EM COIMBRA acolheu, no dia 19 de março, uma Sessão Técnica sobre “Fundações Sujeitas a Pequena Carga Axial Cumulativamente com Grande Momento Derrubador”. Foi orador nesta sessão o Eng. Rui Furtado.

REGIÃO **CENTRO**

“PROJECTAR E CONSTRUIR A NAÇÃO – ENGENHEIROS, CIÊNCIA E TERRITÓRIO EM PORTUGAL NO SÉCULO XIX”

NO DIA 20 DE MARÇO TEVE LUGAR NO AUDITÓRIO DA SEDE DA REGIÃO CENTRO, em Coimbra, a sessão de lançamento do livro “Projectar e Construir a Nação – Engenheiros, ciência e território em Portugal no século XIX”, da autoria da Arqt.ª Marta Macedo e com apresentação pelo Professor Walter Rossa.

O livro sugere que as práticas científicas e tecnológicas inscritas no território do século XIX são essenciais para a experiência de modernidade e constituem um elemento histórico fundamental para a compreensão do Portugal contemporâneo. Partilhando uma cultura de precisão imposta pelos números, a par de



valores da ética militar, os engenheiros constituem os personagens principais da narrativa.

CASTELO BRANCO COM NOVA SEDE



FOI CELEBRADA, A 20 DE MARÇO ÚLTIMO, a escritura de aquisição do novo edifício sede para a Delegação Distrital de Castelo Branco, situado na Rua Prior Vasconcelos n.º 10, em Castelo Branco. O montante de aquisição foi de 100 mil euros, compartilhado em partes iguais pelo Conselho Diretivo Nacional e pela Região Centro.

ASSEMBLEIA REGIONAL APROVA RELATÓRIO E CONTAS



NO DIA 12 DE MARÇO REALIZOU-SE NO AUDITÓRIO DA SEDE DA REGIÃO CENTRO, em Coimbra, a Assembleia Regional ordinária para, de acordo com o estabelecido nas alíneas b) e c) do Artigo 30.º do Estatuto da Ordem, apreciar e deliberar sobre o Relatório e Contas de 2012 do Conselho Diretivo da Região Centro e o Parecer do Conselho Fiscal, bem como sobre o Orçamento anual proposto para 2013. Os documentos em apreço foram aprovados por unanimidade pela Assembleia. Em 2012 registaram-se 157 realizações e/ou participações. Por iniciativa da Região promoveram-se 65 atividades bastante diversificadas. Por ação do Conselho Diretivo Nacional e das outras Regiões interveio-se e colaborou-se em 56 eventos e em colaboração com entidades externas à Ordem regista-se a participação em 36 atividades. No que respeita ao número de Membros assistiu-se a um crescimento de 4,5% no número total de Efetivos inscritos na Região (257 novos Membros Efetivos). Relativamente às contas de 2012 apurou-se um resultado operacional, antes de depreciações, gastos de financiamento e impostos (EBITDA) de 96.142,45 euros e um resultado líquido de 66.672,87 euros.

“CONVERSAS DO FINAL DO MÊS” EM AVEIRO

NO ÂMBITO DO CICLO DE SESSÕES “CONVERSAS DO FINAL DO MÊS”, promovido pela Delegação Distrital de Aveiro, realizou-se no dia 28 de fevereiro a Sessão “Passivhaus para Portugal”, sendo oradores os Engenheiros Romeu Vicente e Fernanda Rodrigues, do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro/Passivhaus Zero-Energy – Plataforma Portuguesa. No dia 4 de abril teve lugar uma Sessão dedicada ao “Pensamento LEAN”, dinamizada pelo Eng. Ricardo Mascarenhas.



VIAGEM AOS EMIRADOS ÁRABES UNIDOS E OMÃ

A REGIÃO CENTRO PROMOVEU UMA VIAGEM de Grupo para Membros da Ordem e acompanhantes aos Emirados Árabes Unidos e Omã. A iniciativa decorreu entre 16 e 25 de março e permitiu a observação, através de fortificações militares, de marcas da presença portuguesa na região do Golfo Pérsico nos séculos XVI e XVII.



REGIÃO **SUL**

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

Delegações distritais:
ÉVORA, FARO, PORTALEGRE, SANTARÉM

MEMBROS DA REGIÃO SUL PREPARAM-SE PARA O IELTS

DURANTE OS MESES DE MARÇO E ABRIL decorreram, na Sede da Região Sul, três edições do Curso de Preparação para o Exame IELTS, realizadas em parceria com o British Council, sempre com lotação esgotada.

O IELTS – International English Language Testing System é um exame reconhecido internacionalmente por universidades e entidades empregadoras, que se

destina a avaliar a competência linguística de candidatos que se propõem estudar ou exercer uma atividade profissional onde o Inglês é a principal língua de comunicação.

Dada a elevada procura por esta ação de formação, o Conselho Diretivo da Região Sul irá organizar novas edições da mesma ainda durante este ano.

CLIENTE MAIS

SER

CLIENTE MAIS

É SOMAR

12 VANTAGENS.

TEM 12 VANTAGENS À SUA ESPERA.

- + VANTAGENS EM POUPANÇAS;
- + VANTAGENS EM FINANCIAMENTOS;
- + VANTAGENS EM SEGUROS;
- + VANTAGENS NA GESTÃO DO DIA-A-DIA.

Para ser Cliente Mais deverá domiciliar o rendimento, ter Caixadirecta, Cartão de Crédito e de Débito.

MAIS VANTAGENS É NA CAIXA. COM CERTEZA.

www.cgd.pt | 707 24 24 24 | 24 horas por dia / todos os dias do ano.



**Caixa Geral
de Depósitos**

Informe-se numa agência da Caixa.

“A PRODUÇÃO DE AZEITE” EM SANTARÉM

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE SANTARÉM ORGANIZOU, no dia 6 de março, uma Noite Temática dedicada à “Produção de Azeite”, que decorreu no Auditório da Delegação. Estiveram presentes cerca de 40 participantes, revelando grande interesse no tema abordado.

Os intervenientes falaram do azeite Quinta do Juncal, proveniente da região a norte de Santarém, denominada Bairro, e que é caracterizada por ter solos argilo-cal-cários e um clima tipicamente mediterrânico com temperaturas amenas.

“GESTÃO DE TEMPO E PRODUTIVIDADE” COM ELEVADO SUCESSO

PROMOVIDAS PELA REGIÃO SUL, ambas as sessões do Seminário “Gestão de Tempo e Produtividade” foram lideradas por Gonçalo Gil Mata, Executive Coach e Partner da Mind4Time. Temática muito em voga hoje em dia, dado o ritmo e exigências do atual mercado de trabalho, Gonçalo Gil Mata começou por explicar alguns conceitos-base relativos à Gestão de Tempo e de Tarefas. De seguida, os participantes tiveram a oportunidade de comprovar algumas

destas ideias através da realização de exercícios práticos e, por fim, houve ainda a partilha de alguns truques úteis e eficazes, passíveis de serem praticados no dia-a-dia.

De acordo com a avaliação feita pelos participantes, o tema reveste-se de elevada pertinência e utilidade prática. No fim do Seminário, foi reforçado o interesse em aprofundar a temática num curso mais avançado.

DIRETIVA INSPIRE EM ANÁLISE NA OE

O COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA organizou, no dia 27 de fevereiro, um Seminário dedicado à Diretiva INSPIRE – Infrastructure for Spatial Information in Europe, que decorreu no Auditório da Sede Regional, em Lisboa. Estiveram presentes mais de 110 participantes, entre estudantes e profissionais da área, revelando grande interesse na temática abordada.

O Seminário pretendeu dar a conhecer aos Membros da Ordem dos Engenheiros (OE), bem como a outros interessados, os aspetos relacionados com a implementação desta Diretiva, com enfoque nas questões técnicas e a sua prática em Portugal.

Os intervenientes no Seminário puderam dar a visão de diferentes organismos nacionais, desde municípios, aqui representados pela Câmara Municipal de Coimbra que trouxe à discussão a perspetiva e expectativas do poder local relativamente à Diretiva INSPIRE, ao Instituto Geográfico do Exército, Instituto Hidrográfico, Instituto Português do Mar e da Atmosfera e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, que partilharam com a audiência as suas experiências de implementação da Diretiva. Com o objetivo de alargar de forma abrangente o tema, também o Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, trouxe ao debate a relação “Diretiva INSPIRE e Ensino da Engenharia Geográfica”.

Dominique Laurent, do IGN France, expôs a perspetiva internacional através de duas apresentações de fundo, cujos temas foram respetivamente “Technical Implementation of INSPIRE: some feedback from experiences” e “Cadastral Parcels in INSPIRE”.

Destacam-se também, pela inovação e interesse que motivaram na assistência, as apresentações de três jovens engenheiros/estudantes de Engenharia: Inês



Soares, do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, com o tema “Estudo do enquadramento e aplicação da Diretiva INSPIRE à infraestrutura rodoviária”, e que lhe valeu o prémio CEN/TC 287 Geographic information: AWARD for Excellence in INSPIRE – 2012, atribuído, pelo JRC, CEN/TC 287 e patrocinado pela empresa Sparx System, aos trabalhos académicos desenvolvidos no âmbito da Diretiva INSPIRE e entregue na conferência INSPIRE em Julho de 2012 em Istambul; e Inês Falcão e Fábio Lopes, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, que apresentaram o trabalho de investigação que desenvolveram, durante 2012, sobre a Diretiva INSPIRE, no âmbito de uma bolsa de estágio patrocinada pela OE, sob orientação do Membro Conselheiro Eng. João Agria Torres, intitulados, respetivamente, “Estudo de especificações de dados e implementação em torno dos temas Ocupação do Solo e Uso do solo” e “Análise de especificações e estratégias de implementação em diferentes tipos de informação geo-espacial”.

O evento contou com o patrocínio da Intergraph e da ESRI Portugal, os quais marcaram também presença no painel de oradores, transmitindo aos presentes a perspetiva empresarial da implementação da Diretiva INSPIRE.



ENGENHEIROS VISITAM ETAR E PROJETO BIOGÁS DA MATUTANO

COM O INTUITO DE PROMOVER, JUNTO DOS SEUS MEMBROS E DEMAIS TÉCNICOS, o conhecimento e o contacto com Empreendimentos Ambientais Notáveis, o Colégio Regional de Engenharia do Ambiente realizou, no dia 6 de fevereiro, uma Visita Técnica à ETAR e ao Projeto Biogás da Fábrica da PepsiCo, no Carregado, onde participaram cerca de 40 engenheiros.

Os participantes tiveram ainda oportunidade de visitar a Fábrica do Carregado, onde se produzem diversos produtos alimentares. Foi obtido conhecimento sobre a filosofia “Resultados com Responsabilidade”, seguida pela empresa PepsiCo, reconhecida através da atribuição de diversos prémios na área da Sustentabilidade Ambiental.

ÉVORA DISCUTE PROJETO DA EMBRAER

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE ÉVORA promoveu, no dia 23 de janeiro, uma Sessão de Informação sobre o Projeto de Investimento da Embraer naquela localidade. As fábricas e seus projetos e expectativas constituíram o tema central, que inte-

ressou todos os presentes. Mais de 20 pessoas encheram a sala para ouvir o Eng. Benedito Celso, Diretor Industrial da Embraer Estruturas em Compósitos, falar deste importante empreendimento para Portugal e, em particular, para a região.

A sessão prolongou-se até perto das 20h00, com uma audiência bastante participativa. No final foi servido um Porto de Honra.

ENGENHARIA DE SISTEMAS

22 **TEORIA DOS SISTEMAS E PROBLEMAS COMPLEXOS**

JOÃO MIRANDA LEMOS, Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Investigador do INESC-ID

24 **DESAFIOS À ENGENHARIA DE SISTEMAS EMPRESARIAIS DA SUBJETIVIDADE DOS SISTEMAS ÀS NOVAS ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS**

JOÃO ÁLVARO CARVALHO, Professor Catedrático, Departamento de Sistemas de Informação e Centro Algoritmi, Escola de Engenharia, Universidade do Minho

26 **LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN MANAGEMENT O PAPEL DA ENGENHARIA DE SISTEMAS**

ALCIBÁDES PAULO GUEDES, Engenheiro Mecânico, Vice-presidente da Direção do INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Presidente da APLOG – Associação Portuguesa de Logística

28 **ENTRE A ÁGUA E A BIODIVERSIDADE A OPORTUNIDADE DE ABORDAGENS SISTÉMICAS PARA A DEFINIÇÃO DE CAMINHOS DE SUSTENTABILIDADE**

ANTÓNIO GUERREIRO DE BRITO, Engenheiro do Ambiente, Professor Auxiliar, Escola de Engenharia, Universidade do Minho
MARIA TERESA FERREIRA, Bióloga, Professora Associada, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa

30 **MOBILIDADE URBANA UM DIREITO SEM LIMITES?**

FERNANDO NUNES DA SILVA, Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Vereador da Mobilidade na Câmara Municipal de Lisboa

32 **GESTÃO DE PROJETOS E SISTEMAS DA SAÚDE**

JOSÉ ANTUNES FERREIRA, Engenheiro Civil, Professor Associado do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa

34 **APLICAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL NO DOMÍNIO DAS INFRAESTRUTURAS DE SANEAMENTO BÁSICO**

JOÃO DE QUINHONES LEVY, Engenheiro Civil Sanitarista, MSc, PhD

36 **SISTEMAS DE BIOENGENHARIA**

EUGÉNIO CAMPOS FERREIRA, Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Biológica da Universidade do Minho, Responsável pelo Grupo de Investigação em Engenharia de Sistemas e Bioprocessos e pelo Programa Doutor em Sistemas de Bioengenharia, Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (2010-2013)

38 **SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA**

ANÍBAL TRAÇA DE ALMEIDA, PEDRO S. MOURA, Instituto de Sistemas e Robótica, Departamento de Engenharia Eletrotécnica, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Univ. de Coimbra

ENTREVISTA

40 **“A ENGENHARIA PORTUGUESA DEVE CONTRIBUIR PARA O ESTABELECIMENTO DE UMA NOVA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO”**

LUÍS VALADARES TAVARES
Professor Catedrático de Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa

ESTUDO DE CASO

44 **OTIMIZAÇÃO DE TURNOS DE PESSOAL – O CASO DO METRO DE LONDRES**

JOÃO PAVÃO MARTINS, Administrador da SISCOG Sistemas Cognitivos SA, Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico

47 **CONSTRUÇÃO DO KAMSAR CONTAINER TERMINAL**

JOÃO PETERS, Engenheiro responsável pela frente marítima na obra de construção do Terminal de Contentores de Kamsar

TEORIA DOS SISTEMAS E PROBLEMAS COMPLEXOS

JOÃO MIRANDA LEMOS

Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa | Investigador do INESC-ID

A TEORIA DOS SISTEMAS

A Wikipédia define a Teoria dos Sistemas como “o estudo interdisciplinar dos sistemas em geral, com o objetivo de elucidar os princípios que podem ser aplicados a todos os tipos de sistemas”. Dito a frio, isto é um pouco como tentar aprender chinês com um dicionário chinês-chinês. Mas, de facto, a ideia central está lá. A Teoria dos Sistemas tenta perceber a essência da relação entre objetos através da identificação dos seus traços comuns.

O que há de semelhante entre o bloqueio neuromuscular de um paciente sujeito a anestesia e uma válvula que controla o caudal de vapor numa turbina? As duas situações são descritas por um modelo de Wiener, uma abstração matemática que tem a mesma estrutura em ambos os casos. Perceber isto significa que podemos tirar partido dos métodos de um dos campos de aplicação para o outro, ou até, em certos casos e muito mais interessante, “misturar” os dois campos de aplicação.

DOS MODELOS AO CONTROLO

Uma das ferramentas, central na Teoria dos Sistemas, e que os engenheiros usam para lidar com a complexidade, são os modelos. Uma boa parte da complexidade provém do facto de a realidade com que lidamos incluir muitos detalhes que, de facto, não são importantes para o objetivo de projeto. Os modelos permitem abstrair os detalhes irrelevantes, e relacionar as variáveis que devem ser tidas em conta.

Um modelo é pois uma representação simplificada das relações de dependência entre as variáveis de um dado sistema. Os modelos podem ser muito variados. O Eng. Edgar Cardoso, grande projetista português de pontes, construía modelos à escala que lhe serviam para ensaiar as opções de projeto. Este é o exemplo de um modelo analógico: um sistema simplificado que, no essencial, se comporta como outro que queremos estudar. Uma alternativa (que dispensa a bela oficina de mecânica que o

Prof. Edgar Cardoso possuía) é “construir” o modelo escrevendo as equações matemáticas que representam as relações que queremos estudar. Resolvendo numericamente estas equações “simulamos” o sistema e podemos avaliar, sem riscos, “o que aconteceria se...”.

Em muitos sistemas, a interação com o mundo exterior é feita através de três tipos de variáveis: as variáveis que podemos manipular, as variáveis que podemos medir com sensores (“saídas”), e as variáveis de perturbação. Um sistema de controlo e decisão é (com alguma simplificação) um algoritmo que permite calcular o valor das variáveis manipuladas para que as variáveis desejadas, mau grado as perturbações. Muitos de nós conhecemos exemplos “técnicos” de sistemas de controlo, por exemplo para manter constante uma temperatura ou um caudal, ou, com a necessidade de mais sofisticação, para garantir que um robô execute determinado movimento. As mesmas técnicas podem no entanto ser usadas em contextos algo inesperados, por exemplo em anestesia (Figura 1). A estrutura básica é a mesma: sensores, atuadores e um processador que “corre” algoritmos projetados com base em modelos. A dificuldade é o

maior grau de incerteza e variabilidade, que tornam o problema mais complexo.

O simples facto de se dispor de uma rede de sensores e um modelo pode dar origem a resultados muito interessantes. Nos últimos anos a EPAL desenvolveu o sistema WONE (Water Optimization for Network Efficiency), um sistema de monitorização e decisão que permitiu reduzir as perdas de água de cerca de 25% a 8,2%, o que traduz uma enorme poupança de água e energia, para além de uma significativa redução da “pegada ambiental”.

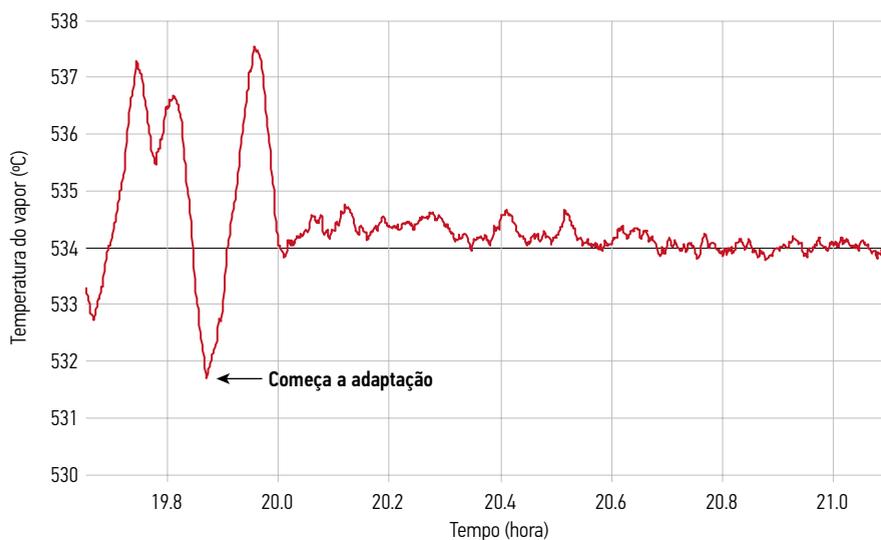
ADAPTAÇÃO

Podemos lidar com a incerteza essencialmente de dois modos: ou aprendendo a viver com ela (fazendo um projeto que é “robusto”, ou seja, que quando as premissas subjacentes ao modelo falham tem uma quebra de desempenho, mas continua a funcionar); ou aprendendo com o funcionamento do processo que vamos observando para melhorar continuamente o algoritmo de decisão e controlo, ao que chamamos “adaptação”. A Figura 2 mostra um exemplo de regulação da temperatura do vapor sobreaquecido numa caldeira de média dimensão, que ilustra o que é a adaptação e o seu impacto



Figura 1 – A anestesia como um sistema de Engenharia (cooperação com a FCUP)

Figura 2 – Adaptação na temperatura do vapor sobreaquecido (cooperação com a EDP)



económico. Na parte inicial do ensaio usa-se um controlador tradicional. Quando se liga o mecanismo de adaptação, o algoritmo de controlo aprende com os dados de temperatura e posição da válvula que vai observando, adaptando os seus parâmetros, e consegue melhorar muito o seu desempenho em termos de reduzir as flutuações da temperatura em torno do objetivo. Esta redução permite aumentar o valor médio da temperatura sem risco para o sistema, e melhorar a eficiência energética, o que se traduz num ganho monetário.

COOPERAÇÃO

Uma outra fonte de complexidade provém da interação entre múltiplas partes. Cada vez mais se constroem sistemas formados por numerosos subsistemas que interagem através de redes complexas. Pela sua dimensão, medida pelo número dos subsistemas interatuantes, não é possível ter um único controlador que recebe os sinais de todos os sensores e toma centralizadamente as decisões para todos os atuadores. Por vezes nem sequer é possível fazer isto de uma maneira hierárquica. Por exemplo, um grande sistema de distribuição de água (a Figura 3 mostra um canal experimental existente em Portugal e pertencente ao Núcleo de Hidráulica e Controlo de Canais da Universidade de Évora, que permite estudos experimentais nesta área) pode atravessar diferentes regiões administrativas, ou mesmo países, que podem negociar, mas entre os quais não existe uma relação



Figura 3 – O autor do texto durante um ensaio de controlo distribuído no canal experimental da Universidade de Évora

hierárquica. Podem ser dados outros exemplos em campos tão diversificados como as redes de energia, as “smart grids” ou a cooperação entre “bandos” de robôs móveis. A abordagem a seguir consiste em explorar conceitos como cooperação e técnicas matemáticas de otimização distribuída, para os quais existe um número crescente de resultados (teoria, algoritmos, exemplos).

COMPLEXIDADE

Finalmente, a complexidade pode também vir da simplicidade. A partir dos anos sessenta do século XX percebeu-se que há sistemas com um número muito reduzido de partes interatuantes mas que apresentam comportamentos muito complexos, como por exemplo uma enorme sensibilidade às condições iniciais. Dois sistemas iguais,

começando a partir de condições iniciais muito próximas apresentam comportamentos muito divergentes. Há porém uma regularidade: as variáveis que traduzem o comportamento do sistema, embora por trajetos diferentes, dispõem-se sobre superfícies bem definidas, os chamados “atratores estranhos”. São os mediáticos sistemas caóticos, populares na literatura de divulgação científica.

A compreensão do caos e dos mecanismos que o geram tem uma importância crescente em Engenharia. Por um lado, para poder evitar este tipo de fenómenos quando se projetam sistemas de decisão e controlo. Por outro, certas áreas da Engenharia tiram partido do caos, por exemplo para a codificação e encriptação de sequências de imagens de vídeo.

NOVOS CAMINHOS

Classicamente, o modelo e a sua representação são vistos como coisas diferentes, mas esta diferença tende a esbater-se. Os *cyber-physical systems* constituem um campo emergente que aborda os problemas de sistemas feitos com partes físicas e partes que, de facto, são modelos que se comportam como sistemas físicos capazes, através de interfaces eletrónicas adequadas, de com eles interagir. Tal como num jogo de espelhos, a simulação matemática torna-se realidade física, e a realidade física é controlada pela computação. Por detrás de tudo isto estão métodos matemáticos e conhecimentos da Física, da Química, da Biologia e da Medicina.

O aumento da potência da computação e da comunicação a preços muito baixos, a disponibilidade de algoritmos poderosos de comunicação e controlo sobre redes são forças que guiam cada vez mais a Engenharia dos Sistemas. Esta disponibilidade de tecnologias adequadas disponíveis a preços relativamente baixos, conjugadas com teorias cada vez mais abrangentes disponíveis numa bibliografia acessível à escala planetária, é completada entre nós pelos jovens engenheiros formados em universidades portuguesas, com uma qualificação e um potencial criativo sem precedentes. Um desafio às empresas e aos empreendedores para com eles desenvolverem riqueza em projetos com a dimensão adequada. **ING**



Desafios à Engenharia de Sistemas Empresariais DA SUBJETIVIDADE DOS SISTEMAS ÀS NOVAS ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS

JOÃO ÁLVARO CARVALHO

Professor Catedrático, Departamento de Sistemas de Informação e Centro Algorítmico, Escola de Engenharia, Universidade do Minho
jac@dsi.uminho.pt

A Engenharia de Sistemas, enquanto abordagem ao design e construção de entidades complexas, pode ser classificada simultaneamente de transdisciplinar e interdisciplinar. Transdisciplinar porque a sua aplicação transcende os limites das disciplinas científicas, podendo ser aplicada a objetos de interesse de natureza diversa: física, química, biológica, social. Interdisciplinar porque as suas abordagens, métodos e técnicas se baseiam em princípios cujas origens podem ser associadas a diferentes áreas da Ciência.

Neste artigo são focados dois aspetos da Engenharia de Sistemas que são particularmente relevantes quando o seu objeto são empresas. As empresas têm uma forte dimensão social: uma parte substancial do trabalho correspondente às atividades do sistema é executada por pessoas; a definição dos objetivos e de outras componentes da vertente intencional do sistema é também executada por pessoas.

O primeiro dos aspetos a focar tem a ver com a subjetividade associada à identificação da fronteira, da finalidade e de outros elementos da delimitação do sistema. Este aspeto chama a atenção para preocupações

e limites a ter em conta na transdisciplinaridade da Engenharia de Sistemas.

O segundo tem a ver com a diversidade de estruturas organizacionais que podem ser adotadas na concretização dos sistemas. Ao longo das últimas décadas novas formas de organização têm vindo a emergir e a ganhar relevância. Auto-organização, redes e serviços são exemplos de novas perspectivas para a estruturação de sistemas. Estas novas perspectivas vêm reforçar a natureza interdisciplinar da Engenharia de Sistemas na medida em que envolvem conhecimentos, ainda em desenvolvimento, que podem ser associados a novas áreas da Ciência.

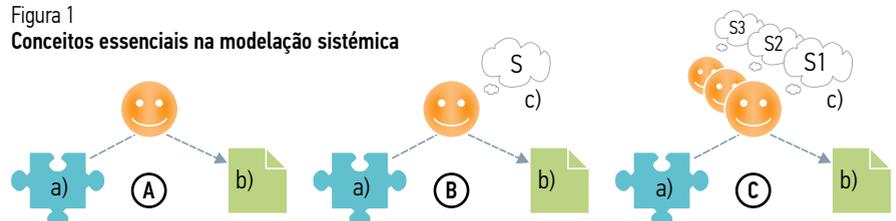
Os dois aspetos focados neste artigo são particularmente relevantes para as atividades de (re-)engenharia empresarial que envolvem a adoção de tecnologias da informação. Estas intervenções visam não só a

amplificação de capacidades existentes mas sobretudo a viabilização de transformações profundas que implicam a criação de novas capacidades que reforcem a aprendizagem, a inteligência e a inovação da empresa.

ABORDAGENS SOFT À ENGENHARIA DE SISTEMAS

As bases para as abordagens soft à Engenharia de Sistemas foram lançadas por Checkland com a Soft Systems Methodology – SSM ((P. B. Checkland, 1981), (P. Checkland & Holwell, 1998)). A proposta metodológica de Checkland inclui duas dimensões de ruptura com a tradição da Engenharia de Sistemas aplicada a situações empresariais: (i) o assumir da subjetividade do sistema e (ii) a utilidade da elaboração de um modelo (designado por conceptual) do *que o sistema deverá ser* antes de uma etapa de análise

Figura 1
Conceitos essenciais na modelação sistémica



de sistemas que leva à elaboração de um modelo sistémico da *situação que existe*.

Lidar com a subjetividade dos sistemas implica um ajuste de linguagem. Na Figura 1A ilustra-se o entendimento mais comum da modelação sistémica: um modelador estuda um objeto de interesse que é designado por sistema (a) e elabora um modelo desse sistema (b). A Figura 1B ilustra uma perspectiva que recorre a diferentes conceitos: um modelador estuda um objeto de interesse (a), conceptualiza um modelo sistémico desse objeto (c) – o sistema – que é então representado (b).

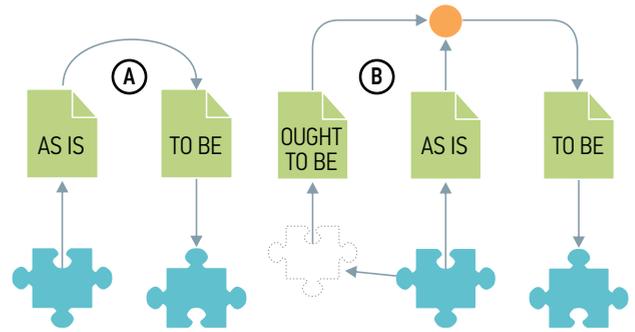
A perspectiva apresentada em 1B facilita a explicação da possibilidade, ilustrada em 1C, de que diferentes pessoas (modeladores) possam conceptualizar um mesmo objeto de interesse (a) de forma diferente (vários (c)) o que levará a que possam existir diversas representações sistémicas do objeto de interesse (vários (b)). Poderá assim existir uma multiplicidade de sistemas para um mesmo objeto de interesse.

O admitir que as várias partes interessadas (*stakeholders*) num mesmo objeto de interesse possam conceptualizá-lo de forma diferente ajudará a compreender as dificuldades que frequentemente se encontram na resolução de situações problemáticas, sobretudo situações que envolvem atividade humana. Compete aos engenheiros de sistemas o promover do debate entre os *stakeholders* no sentido de levar a que as diferentes perspectivas sejam explicitadas e compreendidas. E mesmo que não seja possível encontrar uma definição consensual para o sistema, pelo menos ficará claro com qual dos possíveis sistemas é que a solução a implementar está alinhada.

A segunda dimensão disruptiva da SSM está relacionada com a sugestão de avançar com a elaboração de um modelo sistémico do objeto de interesse antes de ser feito um estudo aprofundado da *situação existente*. Ou seja, com base apenas numa definição essencial do sistema correspondente ao objeto do estudo, o engenheiro de sistemas elabora um modelo do que entende que o sistema *deverá ser*. Se o modelo da *situação existente* é frequentemente designado por modelo AS IS, o modelo do que o sistema *deverá ser* (modelo conceptual, segundo o SSM) poderá ser designado por OUGH TO

Figura 2

Modelos elaborados ao longo do processo de ES:
A – perspectiva convencional;
B – SSM



BE. A elaboração do modelo da situação futura – modelo TO BE – resultará assim do confronto entre os modelos OUGHT TO BE e AS IS. E não apenas de um diagnóstico sobre o modelo AS IS.

A Figura 2 ilustra as diferenças entre a abordagem convencional à Engenharia de Sistemas e a abordagem proposta na SSM.

A capacidade de elaboração de um modelo OUGHT TO BE exige que o engenheiro de sistemas disponha de conhecimentos sobre estruturas organizacionais que poderá adequar às necessidades e exigências do sistema em causa.

ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS

O segundo aspeto que se pretende abordar neste artigo tem precisamente a ver com estas estruturas organizacionais. Para além das atividades que derivam da sua finalidade, uma empresa envolve também atividades de gestão. A estrutura da empresa traduz a forma de interação e interligação entre as unidades operacionais, e entre estas e as unidades de controlo, coordenação, regulação e governação. O conhecimento destas estruturas organizacionais é fundamental para a elaboração dos modelos OUGHT TO BE e TO BE. E também um incontornável referencial de diagnóstico a aplicar a modelos AS IS.

Os avanços tecnológicos das últimas décadas, nomeadamente no que se refere às tecnologias de informação e à disseminação da sua aplicação nas empresas, abriram novas perspectivas sobre as estruturas organizacionais. Flexibilidade, agilidade e adaptação são qualidades incontornáveis num mundo em que a interação entre sistemas assenta cada vez mais em formas que implicam acoplamento fraco (*loose coupling*). Assim, o engenheiro de sistemas precisa de conhecer toda uma gama de estruturas organizacionais: as abordagens clássicas, centradas na dicotomia mecanicista vs orgânica

(e.g., (Hatch, 1997)); a perspectiva cibernética, como por exemplo o modelo de sistemas viáveis, que, embora contemporâneo a muitos outros contributos do pensamento sistémico, tem sido relativamente pouco explorado no diagnóstico e design de empresas ((Beer, 1984, 1985), (Espejo & Harnden, 1989)); as perspectivas emergentes baseadas nos conceitos de auto-organização (Sheard & Mostashari, 2009), redes (Wasserman & Faust, 1994) e arquiteturas de serviços, tal como vem sendo explorado na recente área da Ciência, Gestão e Engenharia de Serviços (Hefley & Murphy, 2008).

A aplicação destas estruturas organizacionais estende-se ainda às situações em que, por razões diversas associadas à globalização das atividades humanas e à complexidade das suas criações, se torna inevitável considerar um mundo composto por sistemas de sistemas (Sage & Cuppan, 2001).

REFERÊNCIAS

- > Beer, S. (1984). The Viable System Model: its Provenance, Development, Methodology and Pathology. *Journal of the Operational Research Society*, 35, 7-26.
- > Beer, S. (1985). *Diagnosing the System for Organizations*. John Wiley & Sons.
- > Checkland, P., & Holwell, S. (1998). *Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field*. John Wiley & Sons.
- > Checkland, P. B. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice*. John Wiley & Sons.
- > Espejo, R., & Harnden, R. (Eds.). (1989). *The Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's VSM*. John Wiley & Sons.
- > Hatch, M. J. (1997). *Organization Theory: Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives*. Oxford University Press.
- > Hefley, B., & Murphy, W. (Eds.). (2008). *Service Science, Management and Engineering Education for the 21st Century*. Springer.
- > Sage, A. P., & Cuppan, C. D. (2001). On the Systems Engineering and Management of Systems of Systems and Federations of Systems *INFORMATION KNOWLEDGE SYSTEMS Management*, 2, 325-345.
- > Sheard, S. A., & Mostashari, A. (2009). Principles of complex systems for systems engineering. *Systems Engineering*, 12 (4, Winter 2009), 295-311.
- > Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press.

LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN MANAGEMENT O PAPEL DA ENGENHARIA DE SISTEMAS

ALCIBÍADES PAULO GUEDES

Engenheiro Mecânico | Vice-presidente da Direção do INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Presidente da APLOG – Associação Portuguesa de Logística



INTRODUÇÃO

A Logística é “...aquela parte da Cadeia de Abastecimento que planeia, implementa e controla, de forma eficiente e eficaz, os fluxos físicos diretos e inversos e a armazenagem de bens (produtos, mercadorias, etc.) e toda a informação associada desde o ponto de origem ao ponto de consumo, de forma a satisfazer os requisitos do serviço a clientes” (Council of Logistics Management, 2004). Fica claro desta definição que a Logística lida com aspetos *cross-functional* e que tem de balancear objetivos tipicamente conflitantes de custo e eficiência com eficácia e qualidade do serviço a clientes. Assim, e só para dar alguns exemplos, colocam-se *trade-offs* clássicos entre: i) Custo e velocidade dos meios de transportes vs. quantidade e localização dos *stocks* (capital empadado); ii) Número de armazéns vs. custos de *stocks* e custos de transporte; iii) Eficiência das operações vs. capacidade de resposta (frequência, flexibilidade e agilidade); etc. As organizações e os setores de atividade/indústrias com maior maturidade e inseridas em ambientes competitivos mais exigentes já deram o passo seguinte e implementaram com sucesso a Gestão da Cadeia de Abastecimento (SCM – Supply Chain Management), olhando para a Cadeia de Abastecimento (SC – Supply Chain) como um todo, ao invés de manterem a visão focalizada internamente,

perseguido objetivos de aumento do volume de vendas (mais valor para o cliente), melhor utilização dos ativos e redução de custos. Ou seja, um sistema ainda mais complexo e mais integrado (*cross-company*), considerando fornecedores e clientes como parte integrante do Sistema.

A maior organização mundial de profissionais e académicos da área, o CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals –, define que “SCM envolve o planeamento e a gestão de todas as atividades de sourcing e procurement, conversão/produção e todas as atividades logísticas. É importante referir que a SCM envolve a coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia ou de canal, sejam eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos ou clientes. Em essência, a SCM integra as componentes abastecimento e procura dentro e entre empresas” (CSCMP, 2010).

Os desafios e objetivos conflitantes, a complexidade dos problemas, e o grau de exigência associados à área da Logística e da SCM, requerem normalmente abordagens inovadoras e sistémicas que permitam partir para patamares distintos de análise e resolução dos problemas com sucesso. O objetivo de conseguir, em simultâneo, melhorar nível de serviço aos clientes, aumentar eficiência (redução de custos) e melhorar utilização/rotação dos ativos (*stocks*, instalações, capacidades instaladas, etc.) coloca

constantes desafios e necessidades de inovação nos processos e nos sistemas, só ao alcance daqueles que tenham competências e capacidades sistémicas.

EXEMPLOS TÍPICOS DO CONTRIBUTO DA ENGENHARIA DE SISTEMAS

Apresento seguidamente alguns exemplos, em que penso ficar claro a relevância da Engenharia de Sistemas/Engenheiro de Sistemas na área da Logística/SCM.

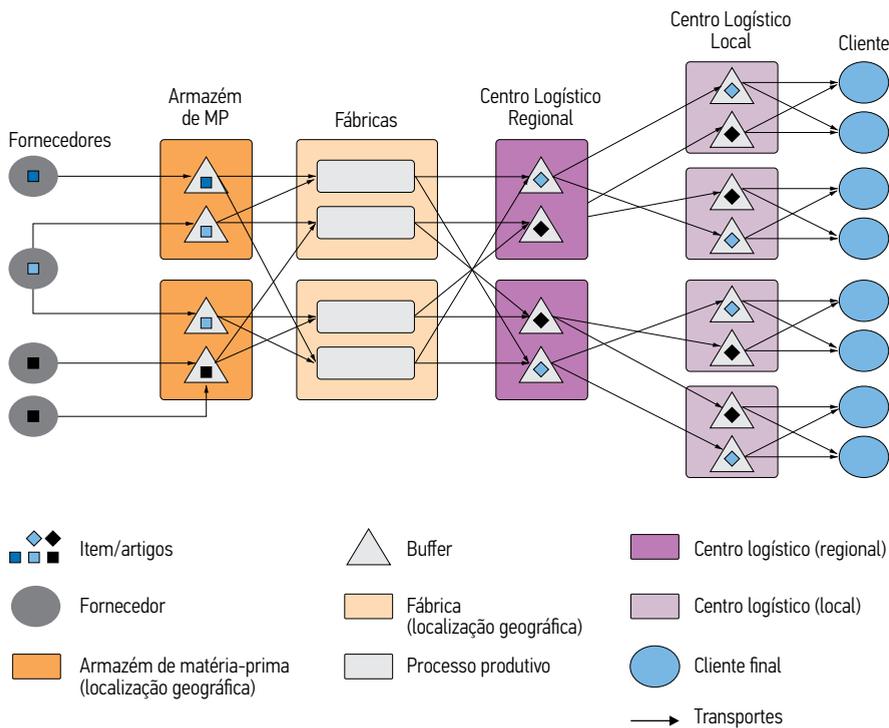
1) PLANEAMENTO TÁTICO

DA CADEIA DE ABASTECIMENTO

Em Logística/SCM, a camada do planeamento tático é, por natureza, transversal/*cross-functional*, integrando o planeamento da procura, o planeamento dos *stocks*, o planeamento agregado da produção e o planeamento dos materiais numa equipa única, envolvendo os fornecedores e os clientes.

Foi possível nos últimos anos desenvolver ferramentas sofisticadas do ponto de vista dos modelos e dos algoritmos, tais como os APSs – *Advanced Planning Systems* (Manugistics, i2, APO da SAP, etc.). Mas se não introduzirmos uma perspetiva de Engenharia de Sistemas, as ferramentas, por si só, não vêm resolver as questões culturais e processuais. Quando não devidamente acautelado, as barreiras organizacionais, o de-

Figura 1 – Modelo lógico de representação da Cadeia de Abastecimento



sadequado nível hierárquico da equipa de planeamento, o baixo nível de integração de processos, etc., não permitem uma adequada utilização destas ferramentas e colocam estes investimentos em causa.

2) POSTPONEMENT

O *postponement* consiste em atrasar o mais possível os processos nos quais os produtos assumem a sua funcionalidade específica, características específicas ou identidade específica. Para tal é muitas vezes necessário redesenhar os produtos e redesenhar toda a SC (*sourcing*, produção e distribuição), para que as atividades de personalização, que conduzem a um aumento significativo da variedade de produtos, ocorram só depois de serem conhecidos os requisitos específicos dos clientes/mercados, no ponto mais eficaz da SC e que conduzam ao menor custo total da cadeia.

Um estudo da Oracle Corporation/Capgemini Ernst & Young (2003), em colaboração com a APICS, identificou como principais fatores de sucesso na implementação do *Postponement* a capacidade da empresa em desenhar produtos modulares e capacidade para resolver os interesses concorrentes dentro da cadeia da própria empresa, sendo essencial desenvolver os sistemas de avaliação e desempenho que deem visibilidade

aos temas da colaboração, mais especificamente:

- Desenho e modularidade do produto (80%);
- Reengenharia dos processos de negócio (75%);
- Colaboração entre as funções internas da SC (78%);
- Colaboração com fornecedores e clientes (72%);
- As métricas e incentivos apropriados (66%).

3) DESENHO/CONFIGURAÇÃO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO

A decisão sobre qual o desenho/configuração da SC que melhor responde a um dado modelo de negócio, setor, contexto, etc., é um processo bastante complexo, com múltiplos e complexos *trade-offs*, que normalmente requer um suporte analítico para o apoio à decisão.

Tipicamente exige a representação da realidade atual e cenários futuros, envolvendo a representação adequada de custos e capacidades associados aos vários elementos da SC, da procura e dos níveis de serviço para as principais famílias (logísticas) de produto, etc. (Figura 1).

Dada a complexidade das decisões envolvidas, em particular quando há que garantir restrições de capacidade, ferramentas como as folhas de cálculo não são suficientes,

exigindo a utilização de ferramentas de apoio à decisão desenvolvidas especificamente para apoiar este tipo de decisões.

Muito outros exemplos onde o contributo da Engenharia de Sistemas é fundamental seriam passíveis de ser aqui explorados. Refiro só mais dois de forma breve:

- Como conciliar SCs mais velozes e *lean*, com os desafios ambientais que se nos colocam. Cadeias de Abastecimento verdes (Green Supply Chain Management), operações logísticas verdes e logística inversa, exigem que a noção de Sistema passe a contemplar todo o ciclo de vida do produto e todos os processos de retorno e deposição (Closed Loop Supply Chain).
- Quanto mais eficientes, *lean*, sincronizadas, extensas, globais, etc., forem as SCs, mais vulneráveis e expostas ao risco estarão as mesmas. Assim, os aspetos da Gestão do Risco estão cada vez mais presentes e a SC será cada vez mais gerida como um Sistema crítico.

CONCLUSÃO

Se há diferença que identifico no perfil dos profissionais que singram na área da Logística e da SCM, por comparação com profissionais de outras áreas, é a necessidade de terem uma leitura sistémica dos problemas e das soluções, serem capazes de avaliar *trade-offs* entre objetivos conflitantes, terem uma forte orientação analítica, operarem em ambientes com graus de incerteza e risco, integrarem dimensões da Engenharia, da Gestão e das Ciências Sociais no seu processo de decisão e liderança. Ou seja, um perfil típico de Engenheiro de Sistemas.

Em termos das licenciaturas/mestrados integrados oferecidos pelas universidades portuguesas, o que mais se aproxima desta abordagem é a área da Engenharia Industrial e Gestão (ou Engenharia e Gestão Industrial). Em termos de mestrados de segundo ciclo/pós-graduação há uma oferta mais alargada, nomeadamente Engenharia de Sistemas, Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia Industrial, Logística e SCM, Engenharia de Serviços e Gestão, etc.

REFERÊNCIAS

- > Oracle Corporation and Capgemini Ernst & Young (2003), The Adaptive Supply Chain: Postponement for Profitability.

ENTRE A ÁGUA E A BIODIVERSIDADE

A Oportunidade de Abordagens Sistémicas para a Definição de Caminhos de Sustentabilidade

ANTÓNIO GUERREIRO DE BRITO • Engenheiro do Ambiente
Professor Auxiliar, Escola de Engenharia, Universidade do Minho | agbrito@deb.uminho.pt

MARIA TERESA FERREIRA • Bióloga
Professora Associada, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa | terferreira@isa.utl.pt

SISTEMAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE

A política de ambiente em Portugal tem hoje a responsabilidade, já não apenas a conjectura do desafio, de mostrar que é possível promover uma gestão de recursos naturais associada à criação de valor, conseguindo maximizar o capital endógeno sem pôr em causa o seu equilíbrio e as respetivas funcionalidades. A tarefa não é fácil, neste momento atual de transição e de mudança de paradigmas, onde à crise da economia se associa a incerteza social e a dúvida sobre as próximas décadas. Contudo, duvidar do papel da política de ambiente com receio que ela prejudique a industrialização, a renovação agrícola ou mesmo a atividade turística constitui um raciocínio enviesado, conquanto, em surdina, possa ser pronunciado. Ainda que se desconheça o papel exato que este nosso velho continente terá na nova ordem mundial que está a ser desenhada, algo é certo: não só a qualidade e a segurança no domínio do ambiente constituem esteios da competitividade da União Europeia no quadro global, como representam elementos de uma liderança que se pode, com orgulho, afirmar nesse domínio.

Deve ser reconhecido que a possibilidade de conciliação entre valores naturais e a afetação de recursos hídricos tem graus de liberdade limitados, pelo que a proteção ou a recuperação do bom estado de qualidade das massas de água, objetivo central definido

para a política da água em Portugal nos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, pode ter um custo a internalizar nas atividades consumptivas. Nesse quadro, as assimetrias temporais e espaciais nas disponibilidades hídricas e a crescente procura dos serviços prestados pelos ecossistemas aquáticos e terrestres associados, em especial em cenários de aquecimento global, acentuarão os conflitos de interesse entre as funções e os utilizadores. Por isso, a capacidade do Estado para implementar uma gestão integrada, que articule o uso dos recursos hídricos com a manutenção da qualidade ecológica – através de planeamento, articulação e conciliação na transação de mais-valias – é fundamental.

Assegurar a integridade biológica e a complexidade estrutural dos sistemas naturais exige multidisciplinaridade e uma abordagem não fragmentada. A atividade dos diferentes profissionais de Engenharia e das Ciências associada à utilização da água – em sistemas de irrigação ou na produção de energia, por exemplo – e à conservação dos ecossistemas aquáticos tem sido efetuada, em mais casos que os esperados, como se de antagonistas se tratassem ou, igualmente mau, na ignorância mútua. Contudo, é essencial conduzi-la numa *praxis* de trabalho de equipa e numa perspetiva de conjunto. Porquê? Em primeiro lugar, porque a salvaguarda dos ecossistemas não poderá ser atingida somente por programas setoriais. Esse objetivo consegue-se pela convergência

de capacidades que assegurem o tratamento apropriado das águas residuais domésticas e industriais e o controlo da poluição agrícola difusa mas, também, o restauro da qualidade ecológica dos meios lênticos, a recuperação da conectividade longitudinal, o restabelecimento morfológico dos leitos e margens fluviais e um regime de caudais ambientais. Em segundo lugar, porque é preciso uma atitude antecipativa, assente em princípios intergeracionais perante os problemas globais, sejam as alterações climáticas, a perda de biodiversidade ou a erosão dos solos. Assumir, hoje, a responsabilidade para com os vindouros não pode ser um fim abstrato em si mesmo. A sustentabilidade é um processo contínuo, participativo e aberto, através do qual se procura a integração de componentes ambientais, económicas e sociais numa perspetiva de longo prazo, ou seja, numa convergência sobre o tipo de mundo em que queremos viver e o estilo de vida que ambicionamos deixar para as próximas gerações.

CENÁRIOS FUTUROS EM ÁGUAS E ECOSISTEMAS

Neste contexto, as metodologias de análise baseadas em cenários prospetivos extremos constituem uma ferramenta útil para conseguir o envolvimento dos atores locais nas decisões que vão marcar o futuro e o seu grau de (in)sustentabilidade. A formulação de cenários como imagens dinâmicas é, de forma simplificadora, uma vontade em traçar percursos, certamente recheados de dúvidas e pontos de decisão. O seu desenho resulta de uma necessidade de articulação e integração de diferentes escalas técnicas, científicas



os da Avaliação para Portugal do *Millennium Ecosystem Assessment* em 2010, várias metodologias de cenarização são admissíveis em função dos dados existentes e dos objetivos específicos. Ilustra esta metodologia de cenarização a Figura 1, a qual apresenta uma interpretação dos fatores-chave para as águas interiores e ecossistemas referente aos quatro cenários adotados para a Avaliação para Portugal do Milénio (Ferreira M.T, Brito A.G, 2010).

ASPETOS FINAIS

O recurso água constitui uma fronteira da vida, um bem essencial para a espécie humana e um dos alicerces do sistema funcional do Planeta. A estratégia de proteção dos valores ambientais que lhe estão associados passará, no essencial, por uma gestão adaptativa, assente no conhecimento profundo do seu funcionamento

Figura 1 – Perspetiva sobre os cenários no MEA: conceitos-chave

	ORQUESTRAÇÃO GLOBAL	ORDEM A PARTIR DA FORÇA	MOSAICO ADAPTATIVO	JARDIM TECNOLÓGICO
Desafios da Água	Eficiência	Segurança	Conectividade	Conhecimento
Desafios da Biodiversidade	Heterogeneidade na defesa	Em regra, em segundo plano	Conservação e adaptação	Mitigação
Desafios da Energia	Poupança	Produção	Otimização em rede	Inovação e renováveis
Desafios da Governação	Democracia	Ditadura	Liderança	Inovação
Desafios da Alimentação	Prioridade	Poupança	Especialização	Novos recursos
Aspetos Principais da Narrativa	Valor das oportunidades na economia, perspetiva mundial	Défice de confiança, perspetiva local	Valor dos aspetos sociais, cooperação na diferença e na internacionalização	Valor do conhecimento, confiança na solução

e sociais, encorajando a discussão sobre os caminhos que queremos prosseguir. O conceito de ecossistema é central na construção dos cenários utilizados em modelos prospetivos e, por isso, a compreensão dos conceitos é essencial na cenarização (ainda que, por vezes, o termo seja usado numa transliteração antropocêntrica duvidosa). Por outro lado, também o conceito de sustentabilidade é instrumental para discutir o futuro e explorar possíveis configurações nos exercícios de cenarização.

Necessariamente simplificadores, extremos, qualitativos e sem grandes pretensões metodológicas, os processos de cenarização valorizam a *visão sistémica*. Entre os cenários mundiais, pioneiros, de H. Kahne e outros na década de sessenta, os de base regional para os Açores (Brito A.G. *et al.*, 2005, Lobo G. *et al.*, 2005), os traçados especificamente sobre a água pelo Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, em 2006, ou, mais recentemente,

como ecossistema. Em Portugal, as águas doces interiores, pela sua vulnerabilidade, mas também pela diversidade e pela dimensão dos serviços que prestam, não podem deixar de ser elementos centrais de uma estratégia convergente de proteção, vitalização e dinamização territorial no sentido da sustentabilidade.

BIBLIOGRAFIA

- > Brito A.G., Costa S., Nogueira R. (2005), *Perspetivas para a Sustentabilidade da Região Autónoma dos Açores*. Ed. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Horta. ISBN 972-999-2-5.
- > Ferreira M.T., Brito A.G. (2010). Águas Interiores Superficiais. In: *Ecossistemas e Bem-Estar Humano: Avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment*. Editores Henrique Miguel Pereira, Tiago Domingos, Luis Vicente, Tânia Pereira. Editora Escolar, Lisboa. ISBN 9789725022743
- > Lobo G., Costa S., Nogueira R., Antunes P., Brito A.G. (2005). A scenario building methodology to support the definition of sustainable development strategies: the case of the Azores region. *11th Annual International Sustainable Development Research Conference*, June 6-8, Helsinki. Finland.

MOBILIDADE URBANA UM DIREITO SEM LIMITES?

FERNANDO NUNES DA SILVA

Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa
Vereador da Mobilidade na Câmara Municipal de Lisboa



DO SONHO À REALIDADE, OU DE COMO O AUTOMÓVEL PASSOU DE MITO A PESADELO

Quando em meados dos anos sessenta do século passado, Colin Buchanan apresentava o seu relatório sobre o tráfego nas cidades¹, poucos souberam antecipar que se estava perante a constatação e demonstração de uma das mais importantes condicionantes do futuro da mobilidade urbana. Numa época em que os fabulosos 30 anos de crescimento económico do pós-guerra estavam no seu apogeu; quando outros quatro fabulosos (estes de Liverpool) revolucionavam a música popular e ditavam os padrões da moda; quando os ventos das revoltas juvenis de maio de 68 e da Primavera de Praga anunciavam a contestação às sociedades condicionadas (fosse pela ditadura do consumismo, fosse pela do Estado), quando a produção automóvel disparava e se transformava como o principal motor da economia dos países mais industrializados do Mundo, eis que um rigoroso relatório vinha questionar de forma inequívoca que o futuro da mobilidade urbana não poderia assentar no automóvel. Não só as nossas cidades não estavam preparadas para absorverem esse tráfego, como isso significaria uma tão profunda alteração dos nossos modos de vida, que as consequências para a vida urbana e a sociedade democrática seriam inimagináveis, mas certamente preocupantes. Para quem via no automóvel o maior símbolo da modernidade, o principal motor das economias desenvolvidas e com maiores interesses na exploração do petróleo, o (quase) incontestável fetiche do novo *status* urbano e, sem dúvida, o instrumento da democratização da mobilidade individual, tais constatações cons-

tituíram um verdadeiro choque. Longe estavam os tempos laudatórios em que se tinha afirmado sobre o automóvel, *"It is probable that no invention of such far reaching importance was ever diffused with such rapidity or so quickly exerted influences that ramified through the national culture, transforming even habits of thought and language"*², ou ainda que *"car ownership has created an 'automobile psychology'; the automobile has become a dominant influence in the life of the individual and he, in a very real sense, has become dependent on it"*³.

Como é frequente na história das ideias e da evolução das sociedades ocidentais, este "sobressalto" começa por ser partilhado por uma pequena minoria (o próprio relatório Buchanan, como viria a ficar conhecido, apesar de todas as críticas e prognósticos negativos quanto ao futuro da sociedade do automóvel, não deixava de apontar medidas de minimização dos seus impactes na urbe e de formular propostas para a sua adaptação às crescentes do tráfego), acabando antes por fundamentar importantes alterações na paisagem urbana (de que Hong Kong, a nova cidade de Luvaina e a Défense, em Paris, são exemplos) em vez de suscitar uma reflexão mais profunda e estratégica quanto ao devir da cidade, onde a mobilidade se afirmava como mais um direito urbano.

No entanto, não foi preciso esperar muito tempo para se perceber que algo mais havia que fazer para além da construção de mais autoestradas e vias rápidas urbanas ou de imensos espaços e edifícios dedicados aos 70% do tempo em que o automóvel estava parado. A primeira crise do petróleo, logo no início dos anos setenta veio colocar na ordem do dia duas questões fundamentais, que passaram a determinar toda a evolução

do sistema de transportes: o tempo dos combustíveis baratos iria acabar e, quer pelas suas implicações económicas, quer sobretudo geopolíticas, o centro de decisão deixava de estar apenas nos países de cultura ocidental, para incluir também quem produzia e condicionava o mercado do "ouro negro". As guerras pelo controlo dessa produção, que se sucederam com uma cadência cada vez maior, aí estão a demonstrá-lo. Se, por um lado, a energia que alimentava o funcionamento das sociedades modernas e, em particular, os seus sistemas de transportes, deixava de ser considerada um bem inesgotável e acessível, por outro lado, a constante pressão do automóvel nas cidades – derivada do crescimento da taxa de motorização e da transferência modal do transporte coletivo para o individual – conduzia ao surgimento de custos e impactes (associados ao congestionamento do tráfego, aos acidentes rodoviários e às emissões poluentes) cada vez mais inoportáveis e pondo em perigo o próprio funcionamento e competitividade das cidades.

O tempo do todo-poderoso automóvel começava a conhecer o seu ocaso. Porém, tal não significaria que as sociedades estivessem prontas para abandonar este importante meio de transporte. Passados 80 anos sobre as conclusões do relatório da comissão presidencial americana, a constatação de que o ser humano se tinha tornado, de certo modo, dependente do automóvel para a sua vida quotidiana, estava mais presente que nunca, constituindo o principal obstáculo para se desbravar outro caminho.

Mas algo de novo é forçoso constatar. Dos encómios a um futuro assente na mobilidade em transporte individual, passou-se para uma consciência coletiva (aliás traduzida em vários e importantes documentos de orga-

1 *Traffic in Towns*, Her Majesty's Stationery Office, London, 1963.

2 *Recent Social Trends in the United States*, Report of the President's Research Committee on Social Trends, NY and London, McGraw-Hill, 1933, pg. 172.

3 Idem.



nizações internacionais) de que o automóvel tem de ser “domesticado” e que a mobilidade urbana tem de passar a ser assegurada com o recurso a outros modos de transporte. O “mito” transformou-se assim, progressivamente, num “pesadelo”, para o qual há que procurar o antídoto certo, de modo a se poder continuar a usufruir das suas inegáveis vantagens, sem com isso pôr em causa o futuro coletivo das nossas cidades, ou mesmo do planeta que habitamos, como apontam os estudos sobre as alterações climáticas e as suas causas antropogénicas.

UMA MOBILIDADE MAIS AMIGA DO AMBIENTE E MAIS SOLIDÁRIA

Não há cidade sem movimento, nem sociedade que prescindia das interações entre os seus membros. O problema não está por isso no regresso a um passado, mais idealizado que real, onde tudo estaria ao pé de casa e onde as necessidades de transporte seriam diminutas. Esse mito esconde, na prática, uma ideologia reacionária, que o progresso da humanidade desmente, apesar de todos os sobressaltos, falhanços e desastres que o processo tem comportado. A questão que se coloca não pode ser o retornar às épocas onde só os poderosos tinham o privilégio e os meios para se deslocarem, onde as trocas económicas eram incipientes e o emprego definido pelo nascimento. Todavia, o futuro da mobilidade urbana também não pode ser perspetivado como uma simples projeção de tendências observadas no passado. Nesse caso, não só o ponto de chegada não teria sequer condições de existir, como a destruição dos espaços urbanos tal como os conhecemos e os impactes ambientais irreversíveis, seriam imensos.

Ao reacionarismo do regresso a uma sociedade de características feudais; ao catastrofismo dos que não conseguem articular a modernidade com o respeito pelo ambien-

te; ou à inconsciência ignorante dos que consideram que tudo se haverá de resolver por uma qualquer inovação tecnológica, há que opor novos paradigmas para a mobilidade urbana.

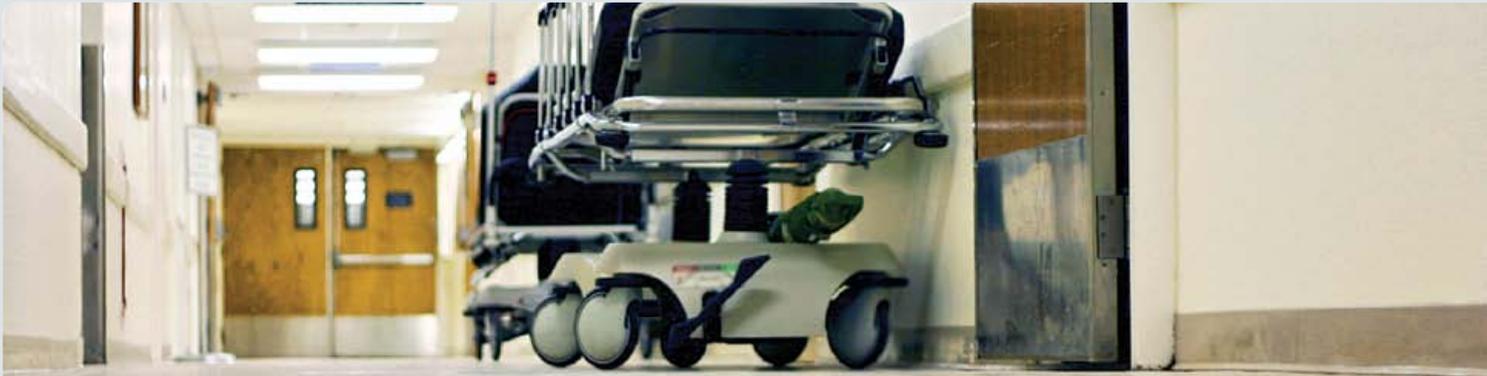
Para que novas formas de deslocação se possam desenvolver e constituir um novo paradigma para a mobilidade urbana, há quatro estratégias que se afiguram como imprescindíveis concretizar:

1. **Promover a intermodalidade:** a complexidade e diversidade dos modos de vida e das necessidades de deslocação exigem não só que se utilizem todos os modos de transporte disponíveis (dos motorizados aos suaves, dos públicos aos privados, dos individuais aos coletivos), como que a passagem de um modo para outro se processe sem atritos, isto é, que os vários modos de transporte estejam articulados entre si e que as mudanças não sejam penalizadoras, quer em tempos de espera e condições físicas, quer no custo. Tal exige uma eficiente integração funcional e tarifária entre os vários modos de transporte e sistemas que promovam e facilitem a utilização combinada de transportes individuais (motorizados ou não) e coletivos, públicos ou partilhados.
2. **Favorecer uma repartição mais amiga do ambiente:** face ao atual domínio do automóvel, é forçoso reequilibrar a repartição modal. Desde logo favorecendo o transporte coletivo, não mais concebido como o transporte dos que não têm automóvel, mas como o modo mais eficaz de satisfazer maiores procuras e diminuir o espaço a afetar às deslocações motorizadas. Mas também através da reabilitação do andar a pé e de bicicleta, criando condições favoráveis e seguras para esse tipo de deslocações e eliminando os inúmeros obstáculos que se foram criando nas nossas cidades a esses meios de transporte.
3. **Melhorar as condições de segurança e fluidez do tráfego:** pensar que, face à importância atual do automóvel nas deslocações urbanas, será suficiente atuar na promoção de alternativas ao seu uso e na introdução de restrições de acesso a zonas cada vez mais extensas da cidade, é votar essa política ao fracasso, tanto mais rápido e dramático (porque inibidor de so-

luções exequíveis) quanto maior for a força da Sociedade Civil. Assim, ao mesmo tempo que se promovem alternativas e condicionantes ao uso abusivo do automóvel, há que melhorar significativamente a gestão do tráfego urbano, para o que já se dispõe de um poderoso e eficaz cardápio de soluções e tecnologias.

4. **Articular transportes e usos do solo:** as necessidades de deslocação resultam da dispersão das atividades no espaço urbano. Atuar no sistema de transportes e mobilidade sem o fazer igualmente ao nível do urbanismo e do ordenamento do território, é construir por um lado e destruir por outro. Criar condições para o retorno à cidade-centro (onde as redes de transporte coletivo são mais densas e onde as distâncias a percorrer são mais curtas); fomentar a complementaridade de usos do solo e consolidar ou promover novas centralidades urbanas (nomeadamente através da densificação urbana em torno das estações de comboio e metro); recuperar a rua como espaço de convívio, coesão social e urbanidade; desenvolver projetos de transportes em sítio próprio associados a políticas de regeneração urbana; implementar políticas de estacionamento articuladas com a oferta em transporte público, são alguns exemplos de como se pode promover essa desejável simbiose.

Não se nega que os desafios que o futuro da mobilidade urbana coloca são complexos, nem que os problemas que urge resolver neste domínio exigem modos de atuar e meios que nem sempre são fáceis de instituir e mobilizar. Mas sabemos que o caminho trilhado até agora só pode conduzir ao agravar dos problemas ambientais, urbanos e sociais. Sabemos também que outros conseguiram, senão superá-los completamente, pelo menos inverter a tendência e pôr em prática soluções inovadoras e socialmente aceites, que apontam para futuros mais promissores. O principal problema que tiveram de enfrentar foi o dos “poderes instituídos” e vencer a “preguiça mental” em analisar os problemas nas suas diferentes vertentes e pensar soluções que melhor respondam aos objetivos a atingir. Isso, se bem que difícil, está certamente ao nosso alcance! **ING**



GESTÃO DE PROJETOS E SISTEMAS DA SAÚDE

JOSÉ ANTUNES FERREIRA

Engenheiro Civil | Professor Associado do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa

A GESTÃO DE PROJETOS E A CONTRATAÇÃO

No âmbito da Gestão de Projetos, a gestão de contratos é uma temática cada vez mais relevante. Com efeito, nos tempos atuais gerir um projeto é cada vez mais gerir um conjunto de contratos de fornecimentos de bens, serviços ou empreitadas. Isto, aliás, aplica-se ainda com maior relevância quando estamos perante empreendimentos de grande dimensão e/ou perante empreendimentos em que o promotor é o Estado. É nitidamente o caso dos projetos que se situam no âmbito dos Sistemas da Saúde.

Assim sendo, a definição do contrato, isto é, definição das regras de relacionamento entre as partes, a definição das suas obrigações e direitos, a definição dos objetos a fornecer, a sua forma de construção etc., corresponde, cada vez mais, a um fator crítico de sucesso do projeto.

Na maioria das situações, a definição das regras contratuais é “imposta” por uma das partes, normalmente designada por entidade contratante (EC) – no caso de ser uma entidade pública: entidade pública contratante (EPC) –, que contrata o fornecimento de um bem, serviço ou empreitada a uma segunda entidade, designada por entidade contratada. O contrato poderá revestir ainda um outro tipo de objeto, que corresponde a uma das partes conceder à segunda entidade o direito de “explorar” uma obra ou um serviço, designando-se nestes casos o contrato por um contrato de concessão.

A definição destas regras contratuais, pela EC, consubstancia-se, de acordo com a nor-

mativa portuguesa, num documento que se designa por Caderno de Encargos.

Sendo na generalidade dos casos o Caderno de Encargos, isto é, as regras contratuais, imposto pela EC, deverá esta entidade estabelecer essas regras de forma a:

- Salvaguardar os seus interesses, as suas restrições e os seus objetivos;
- Oferecer condições atrativas para as entidades contratadas mas que não ponham em causa o referido em a);
- Criar as condições que potenciem um desempenho eficiente e eficaz da entidade contratada;
- Maximizar a clareza, minimizar a ambiguidade (minimizando interpretações subjetivas) e respeitar estritamente a legalidade vigente.

O respeito por este conjunto de regras constituirá seguramente um fator crítico de sucesso do projeto. Especialmente quando se tratam de projetos de dimensão e complexidade elevadas é indispensável a constituição de equipas pluridisciplinares para a definição e redação do Caderno de Encargos, por forma a garantir o respeito pelos princípios atrás enunciados. É fundamental um representante da EC que identifique claramente os interesses, valores, objetivos e restrições; é necessário um corpo técnico com “know-how” adequado ao objeto a contratar, por forma a especificar tecnicamente os níveis de qualidade pretendidos; o papel do gestor é fundamental para potenciar o desempenho eficaz e eficiente da entidade contratada, bem como para estabelecer as regras que potenciem a atrativi-

dade do negócio para essas entidades sem comprometer os interesses da EC, um corpo jurídico que dê a forma jurídica adequada ao resultado de todas as outras contribuições e garanta o estrito respeito pela legalidade do contrato.

AS PARTICULARIDADES DOS PROJETOS NO ÂMBITO DOS SISTEMAS DA SAÚDE

No âmbito dos Sistemas da Saúde são vários os tipos de projetos que, dadas as atribuições que estão subjacentes a estes sistemas, surgem com relevância para o desempenho dessas atribuições. Entre outros, destacamos os seguintes:

- Projetos infraestruturais que correspondem à necessidade de construção, reabilitação e/ou manutenção de unidades de serviços de saúde;
- Projetos de fornecimento de equipamentos para unidades de serviços de saúde;
- Projetos de fornecimento dos serviços clínicos.

Os projetos infraestruturais correspondem, por exemplo, à construção ou reabilitação de unidades hospitalares. Num primeiro momento, a decisão de construção ou de reabilitação de uma unidade hospitalar deverá ser baseada na deteção de carências nos serviços prestados a uma dada população e/ou numa reformulação da prestação desses serviços que façam evoluir o sistema para uma configuração mais eficiente em termos da relação custo/qualidade. Face à identificação desses objetivos passa-se a uma fase extremamente importante que é a da defi-

nição do programa funcional. Ora, esse programa funcional deve ser desenvolvido com base na função pretendida para a unidade hospitalar (hospital de proximidade, ambulatório, regional, central...) e consequentemente nas Especialidades que se pretendam instalar. Como é facilmente compreensível, qualquer programa funcional de uma unidade hospitalar entra rapidamente num processo de obsolescência muito acelerado, tendo em conta a evolução das técnicas de diagnóstico, observação e tratamento e a evolução das características de uma população em termos das necessidades dos cuidados de saúde. Com efeito, desde o momento em que um programa funcional é definido até ao momento em que o hospital entra em funcionamento decorrem vários anos que, por si só, introduzem níveis de obsolescência graves nos programas funcionais. Isto é, uma nova unidade hospitalar, no momento que entra em funcionamento, corre um risco elevado de ser já desadequada quer em termos técnico-clínicos, quer em termos dos cuidados que presta à população-alvo. Veja-se agora o que acontece quando se projeta esta situação para o período de vida útil dos edifícios hospitalares... A resposta natural para esta questão não é, com certeza, a adoção de modelos de projeção muito sofisticados que permitam a antecipação do futuro mas sim, e naturalmente, a conceção de edifícios com elevada capacidade de adaptação a situações que efetivamente são difíceis de antecipar. Note-se, no entanto, que se isto é relativamente fácil de concluir torna-se, em termos técnicos, muito difícil de concretizar, dada a complexidade técnica associada a uma unidade hospitalar e às exigências ambientais que lhe estão associadas. Assim, a modularidade no processo de conceção, a facilidade na alteração da compartimentação, a existência de pisos exclusivamente técnicos, constituem soluções que é fundamental aprofundar e desenvolver no processo de conceção destas unidades.

Quando se tratam de projetos de aquisição de equipamentos, o problema da obsolescência precoce (face à vida útil física do equipamento e ao seu custo) mantém-se, pelo que o problema de garantir uma atualização adequada do equipamento para o respetivo período de vida útil é um problema que terá que ser acautelado no projeto de

aquisição do equipamento. Acresce a esta questão o problema da compatibilidade no processo de transferência de dados (comunicação) entre equipamentos de diferentes marcas e modelos. Só é possível implementar o conceito de "hospital sem papel" garantindo a utilização de protocolos de comunicação *standards* por todos os equipamentos utilizados na unidade.

Relativamente aos projetos de fornecimentos de serviços clínicos, uma das especificidades deste tipo de projetos prende-se com a definição do âmbito do fornecimento e a forma do seu pagamento. Uma das formas de resolver o problema, e a que tem vindo a ser mais utilizada em Portugal, parte de uma identificação que se assume como exaustiva do tipo de serviços incluídos nos fornecimentos, desde os diferentes tipos de atos médicos, exames clínicos, tratamentos, etc., e associar a cada um desses itens um valor unitário para efeitos dos pagamentos contratuais. A adoção deste tipo de processo levanta pelo menos três tipos de problemas: o primeiro relacionado com a rastreabilidade do número e tipo de serviços prestados num dado período de tempo; o segundo relacionado com a adequabilidade do tipo de serviços às situações reais com que as equipas clínicas foram confrontadas; o terceiro com a medida da qualidade do serviço prestado. Existem formas de mitigar os problemas levantados utilizando indicadores relacionados com a população servida pelos serviços contratados, mas naturalmente que esses processos exigem mecanismos de monitorização de custos complexos.

A CONTRATAÇÃO DE PROJETOS NO ÂMBITO DOS SISTEMAS DA SAÚDE

A especificidade dos projetos no âmbito dos Sistemas de Saúde introduz problemas novos no processo da respetiva contratação. Quando se trata de projetos infraestruturais, o desenho do respetivo contrato de fornecimento deverá, em nosso entender, incluir um período alargado de manutenção; pensamos ser esta a forma mais adequada de garantir o menor "life cycle cost" para a EC. Nesta perspetiva é defensável que pelo menos parte da responsabilidade da conceção recaia sobre a entidade que constrói e mantém, isto é, são aplicáveis contratos do tipo Con-

ceção-Construção-Manutenção (por um período alargado). Nestes casos, as especificações impositivas na definição contratual por parte das EC's deverão ser do lado dos resultados e não do lado dos materiais ou das características técnicas do processo construtivo. No entanto, nem sempre é fácil definir indicadores objetivos de resultados para a manutenção de um edifício, pelo que soluções mistas são muitas vezes adotadas. Admitindo o princípio da contratação na base de um modelo Conceção-Construção-Manutenção, põe-se o problema de como regular nesse contrato a introdução de alterações (adaptações) durante o tempo de vida do contrato. É preciso prever mecanismos que não diminuam a responsabilidade contratual da entidade contratada, mas que não impeçam a adaptação inevitável (como atrás foi explicado) e não deem à entidade contratada vantagem no processo de contratação das alterações, sob pena de essas alterações atingirem preços proibitivos e totalmente fora dos valores de mercado.

No que se refere aos contratos de aquisição de equipamentos (especialmente os que são vulneráveis à evolução tecnológica) deverão ser previstos mecanismos que permitam processos de atualização do equipamento e, portanto, também nestes casos, os contratos devem ter uma abrangência temporal tal que os torne atrativos para a entidade fornecedora, que ficará com a responsabilidade de manter o equipamento atualizado.

No que respeita aos contratos de prestações de serviços clínicos é fundamental introduzir indicadores de controle de qualidade, adaptáveis a novos serviços inicialmente não previstos mas que se tornam inevitáveis serem contemplados, ou por razões da evolução tecnológica e/ou das necessidades dos tipos de cuidados de saúde.

CONCLUSÃO

A definição contratual é um aspeto crítico para a gestão de projetos. As especificidades dos Sistemas da Saúde criam dificuldades para essa definição, fundamentalmente relacionados com as alterações tecnológicas subjacentes e com a obsolescência precoce que daí decorre. É imperioso desenvolver novos conceitos contratuais para mitigar estes aspetos. **ING**

APLICAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL NO DOMÍNIO DAS INFRAESTRUTURAS DE SANEAMENTO BÁSICO

JOÃO DE QUINHONES LEVY
Engenheiro Civil Sanitarista, MSc, PhD



Filho de engenheiro civil, um dos primeiros a especializar-se em Engenharia Sanitária no Imperial College, tive o prazer e a sorte de ter tido como professores na licenciatura o Prof. António Lobato Faria, na disciplina de Saneamento Básico, e o Prof. Luís Valadares Tavares, na Investigação Operacional (IO). A força e paixão que colocaram no seu ensino levaram-me a trabalhar com o primeiro, na sua empresa no domínio da Engenharia Sanitária, e com o segundo, na Universidade. Face à pressão que qualquer um deles colocou na importância daquelas áreas, só tive uma solução possível: aplicar as técnicas e metodologias da IO aos estudos e projetos da Engenharia Sanitária.

O presente artigo é não só um testemunho da importância que aqueles docentes tiveram no desenvolvimento destas áreas em Portugal como, também, pretende ser um incentivo à utilização das técnicas da IO na Engenharia Sanitária.

REDES DE DRENAGEM

Jovem licenciado a quem incumbiram de projetar diversas redes de drenagem de águas residuais, constatei que ao tempo (década de setenta) as redes eram calculadas com base na inclinação que se queria superior à mínima, e na velocidade de escoamento que deveria estar dentro de certo intervalo para o caudal a meia secção. Maior rigor se conseguiria caso se calculasse para

o caudal efetivo e se, para além da velocidade, se observasse a força tangencial de arrastamento para impedir a deposição de sólidos. Também uma economia se obteria se, ao calcular-se cada troço, se comparasse o custo entre uma maior escavação e um diâmetro superior. Foi neste contexto que se desenvolveu o modelo de dimensionamento das redes de drenagem que otimizava o custo de construção e utilizava para o cálculo informático a linguagem PL1 (1). De significativo, o programa calculava a altura da lâmina líquida no coletor para o caudal afluente em cada troço, a partir de uma rotina que determinava o ângulo formado entre o centro e os limites da secção transversal molhada. Conhecendo este ângulo, era possível calcular a altura da lâmina líquida, a força tangencial de arrastamento e a velocidade. Caso algum destes parâmetros não observasse o desejado, o programa aumentava o diâmetro mantendo a inclinação, ou vice-versa, para determinar a solução mais económica. Este programa foi desde essa época sucessivamente atualizado, estando hoje escrito em Visual BASIC e interligado ao Auto CAD para desenho automático dos perfis longitudinais.

ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

Pouco depois surgiu um novo desafio que foi o de dimensionar o volume de um reservatório elevado e os grupos eletrobomba que bombeavam a água para este. O usual

era (e é) dimensionar estes órgãos segundo o dia de maior consumo, acrescido de reserva de incêndio, sem ter em conta a curva real de consumo ao longo do dia. Decidiu-se que seria interessante, em alternativa a critérios empíricos do tipo volume elevado igual a uma percentagem do dia máximo, dimensionar eletrobombas e o reservatório através de um modelo de simulação que considerasse a distribuição da procura horária, segundo uma lei gaussiana truncada no ponto zero, com uma média e uma variância correspondentes aos consumos efetivos (2). A aplicação da simulação mostrou-se de grande interesse e a sua associação a um programa informático que mostre o volume de água existente em cada momento permite melhor compreender as variações de nível num reservatório e optar por uma entre as muitas soluções possíveis de dimensionamento.

TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS

Também no campo do tratamento das águas residuais domésticas, as técnicas da IO têm aplicação, quer no posicionamento das ETAR face à população a servir e à qualidade da água, quer no dimensionamento da própria estação. No primeiro caso há que optar entre sistemas locais de tratamento e sistemas regionais com um número reduzido de estações. A comparação entre as diversas alternativas, que têm como limites uma só

ETAR ou n ETAR, baseia-se no custo de construção e de exploração dos sistemas que integram estações elevatórias e de tratamento, e condutas. Entre as várias técnicas de otimização, a programação não linear é uma delas (3). Já para o dimensionamento das ETAR e escolha do processo de tratamento, a programação dinâmica inversa a que recorreu o autor (4), é uma ferramenta muito interessante. Veja-se que na escolha do processo são definidas as fronteiras, a inicial que é o caudal afluente e as suas concentrações, e a final que são as concentrações definidas na licença de descarga. Com a programação dinâmica inversa começa-se por jusante, nas concentrações da licença, e recua-se um estádio escolhendo aquele a que corresponde o custo global inferior (construção mais exploração), sucessivamente vai-se recuando de estádio, escolhendo sempre o ramo de custo mais baixo, conforme esquema da Figura 1.

Um outro problema associado às ETAR é o da escolha do nível de eficácia de tratamento e da forma como se pretendem distribuir os custos de instalação e de operação. Sinteticamente, em termos de custo, verifica-se normalmente que os processos com maior custo de construção são os que têm menor custo de exploração e o contrário. É o caso dos processos de tratamento por lamas ativadas convencionais (LAc) com decantação primária e estabilização de lamas, e a alternativa de lamas ativadas em arejamento prolongado (LAp) sem aqueles órgãos mas com maior consumo energético. Quanto à eficácia, os sistemas de lagunagem são os menos fiáveis mas, em contrapartida, são os que têm um custo mais baixo. A escolha do processo de tratamento baseada nestes e noutros critérios traduz-se num problema de multicritério que pode ser resolvido por um de diversos métodos, como o "TRIDENT" (5).

RESÍDUOS SÓLIDOS

Também nos resíduos sólidos as técnicas da IO muito poderão ajudar o planeamento dos serviços. Uma das aplicações consiste na escolha dos locais das estações de tratamento e de transferência, com vista à minimização do custo de transporte. A solução pode ser encontrada através do mé-

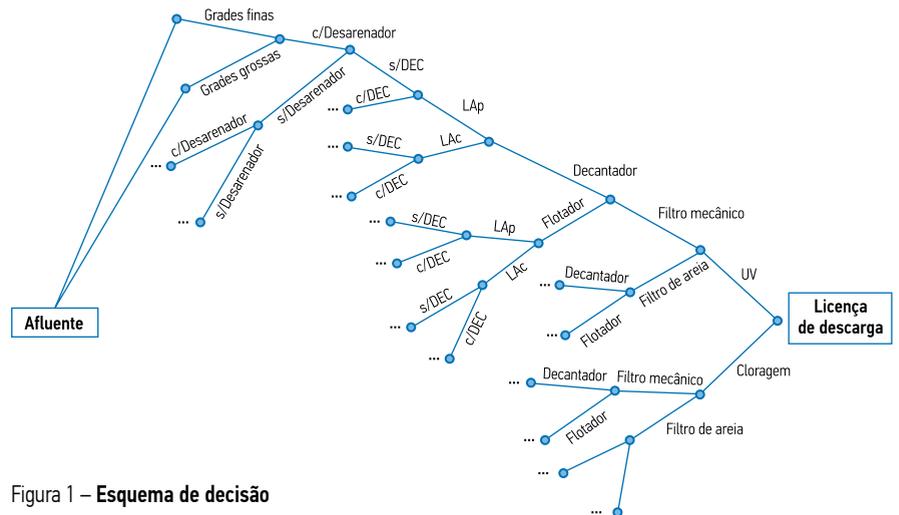


Figura 1 – Esquema de decisão

todo dos transportes, da programação linear, que procura a alternativa com menor custo, tendo em atenção as capacidades de produção, os caminhos existentes e os limites de receção. Associada àquela aplicação está a definição dos circuitos de remoção com vista à sua otimização. Esta tem grande relevância na definição da tarifa do serviço pois que uma economia diária, mesmo que



Figura 2 – Circuitos de remoção

pequena, se repete muitas vezes ao ano. Trata-se do típico problema de estabelecimento de rotas com múltiplos depósitos em que as soluções iniciais são melhoradas recorrendo a uma meta heurística conhecida por colónias de formigas (6).

RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

Mais recentemente, prova de que as técnicas da IO são de utilização generalizada na re-

solução de problemas da Engenharia, está o cálculo das garantias financeiras a constituir no âmbito da responsabilidade ambiental de operadores (7). Para o estabelecimento destas há que avaliar o risco de ocorrência do evento que implica a determinação da sua probabilidade e do dano associado. Na gestão de uma operação são muitos os eventos que podem ter repercussões negativas no ambiente em graus diversos e com diferentes probabilidades, pelo que a determinação da garantia implica a análise dos muitos cenários possíveis. A sua determinação através de um modelo de simulação baseado na metodologia ERIC – Environmental, Risk Insurance, Calculation, mostrou-se eficaz pelo que é uma das técnicas que se recomenda (8).

BIBLIOGRAFIA

- (1) Levy, J.; Santos, J. (1978); "Dimensionamento das redes de drenagem de águas residuais com recurso ao cálculo automático", Congresso da Ordem dos Engenheiros, Porto.
- (2) Tavares, L.; Silva, J.; Levy, J. (1980). "Dimensionamento de reservatórios para abastecimento de água à povoação", APDIO.
- (3) Tyteca, D; Smeers, Y. (1981): "New linear programming design of wastewater treatment plant", JEED, ASCE, p.107.
- (4) Levy, J. (1985): "Dimensionamento e controlo da ETAR – modelo interativo", tese de Doutoramento, IST/UTL.
- (5) Tavares, L. (1984): "The TRIDENT approach to rank alternative tenders for large engineering projects", Foundation of Council Engineering, 9.
- (6) Levy, J.; Pinela, A.; Oliveira, R. (2007): "Otimização dos circuitos de remoção de resíduos", II Colóquio "Pensar Ambiente", C. M. Odemira.
- (7) Sá, S. (2013), "Pedido de intervenção no âmbito do Regime Jurídico da Responsabilidade Ambiental", RIDB – Revista do Instituto do Direito Brasileiro, ano 2, n.º 4, Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, ISSN: 2182-7567, pp.2182-7567.
- (8) Levy, J. (2011): "A responsabilidade ambiental de municípios e unidades industriais", Curso FUNDEC, IST, Lisboa.

SISTEMAS DE BIOENGENHARIA

EUGÉNIO CAMPOS FERREIRA

Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Biológica da Universidade do Minho, Responsável pelo Grupo de Investigação em Engenharia de Sistemas e Bioprocessos (<http://BioPSEg.ceb.uminho.pt>) e pelo Programa Doutoral em Sistemas de Bioengenharia
Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (2010-2013)



A prática habitual na procura de soluções em Ciência e Tecnologia passa por estudar aspetos individuais de problemas maiores, isolando partes cada vez menores de um todo. Os pensadores de sistemas procuram ampliar a visão das pequenas partes para um quadro de maior dimensão, analisando esse quadro como um sistema e explorar as interações dentro desse sistema. A visão sistémica permite lidar com a crescente complexidade e incerteza de sistemas complexos em rápida evolução tecnológica. A designação “Sistemas de Engenharia” corresponde a uma área emergente e interdisciplinar que lida com sistemas, problemas e processos que se caracterizam por um alto grau de complexidade técnica e social, numa perspetiva de solução holística integrada com ferramentas (estratégias, procedimentos e técnicas) de várias disciplinas de Engenharia, podendo ainda incluir dimensões de outras ciências (exatas, económicas e sociais). Exemplos destes sistemas incluem infraestruturas críticas tais como redes informáticas e elétricas, redes de transporte, sistemas de saúde e cadeias globais de abastecimento de produção.

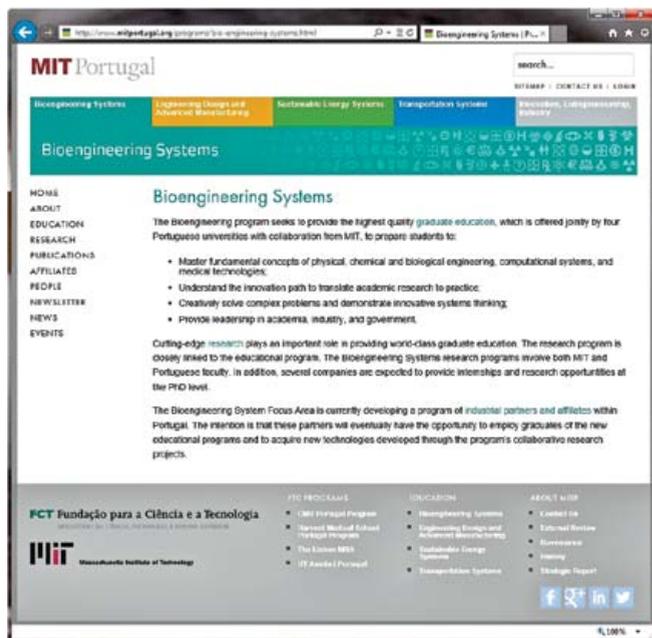
A Bioengenharia de Sistemas agrega ferramentas e abordagens de Sistemas de Engenharia para aplicação a processos e sistemas de Bioengenharia e Biotecnologia. Exemplos de aplicação de visão holística e sistémica em Bioengenharia de Sistemas vão desde a seleção e melhoramento de estirpes de micro-organismos industriais, a problemas médicos e hospitalares, abrangendo uma análise multiescala (espacial e temporal), desde a nano/micro escala dos com-

ponentes moleculares celulares, até à escala macro/meso dos sistemas de produção biotecnológica e redes de cuidados de saúde.

De entre as disciplinas da moderna Bioengenharia de Sistemas destaca-se a “Biologia de Sistemas”. Esta disciplina emergente estuda os componentes e as interações dos organismos, procurando compreender a sua organização e prever o seu comportamento, utilizando ferramentas informáticas na análise da estrutura, da dinâmica e do controlo das redes complexas de subsistemas celulares (tais como as redes de metabolitos e enzimas que integram o metabolismo, vias de transdução de sinal e redes reguladoras de genes).

A Biologia de Sistemas é utilizadora de ferramentas de modelação matemática e análise de dados de larga escala obtidos pelas modernas técnicas “ómicas” de alto rendimento (genómica, proteómica, metabolómica, transcriptómica, fluxómica,...). As abordagens de Biologia de Sistemas, combinadas com várias ferramentas e algoritmos de Bioinformática e Biologia Computacional, permitem acelerar o desenvolvimento de processos biotecnológicos industriais, possibilitam por exemplo a identificação de alvos genéticos para melhorar a produtividade e o rendimento dos processos biológicos. A área de Sistemas de Bioengenharia é uma das quatro áreas foco do Programa MIT-Portugal (www.mitportugal.org), no âmbito das parcerias internacionais, agrupando universidades portuguesas e instituições líderes a nível mundial (no caso concreto o MIT – Massachusetts Institute of Technology) no domínio da investigação

científica, que o Governo português iniciou em 2007, numa perspetiva de desenvolvimento económico e societal através de programas de investigação e ensino de qualidade na área de Sistemas de Engenharia. O programa compreende a promoção de projetos de investigação avançada por financiamento de atividades de I&D em consórcio entre centros de investigação nacionais, empresas e o MIT, o investimento estratégico em capital humano através de programas de doutoramento e estudos avançados (mestrados executivos), a interação com a indústria através da constituição de



uma rede de empresas afiliadas e um importante vetor de inovação e empreendedorismo de incentivo e promoção da criação de empresas de base tecnológica.

O programa de doutoramento em Bioengenharia de Sistemas está configurado para treinar estudantes em inovação técnica em Bioengenharia para adquirir competências específicas em áreas tecnológicas na interceção entre as Ciências da Vida e a Engenharia. Apresenta um forte pendente em determinadas áreas tecnológicas emergentes de modo a complementar e melhorar o panorama da Biotecnologia e Bioengenharia nacionais, formando assim a próxima geração de profissionais de topo capazes de liderar ou promover a criação de empresas ou prosseguir uma carreira de investigação. O curso de mestrado executivo partilha o plano curricular da parte letiva (1.º ano) do programa doutoral. Estes programas educativos reúnem, de forma integrada, a inovação em Bioengenharia, o empreendedorismo e a liderança numa perspetiva de desenvolvimento de abordagens sistémicas de problemas. Esta oferta formativa compreende o ensino e a investigação nas áreas de Biologia Computacional, Biologia de Sistemas e Biologia Sintética, Engenharia de Células e de Tecidos, Biomateriais e Nanobiotecnologias, Neurociências, Dispositivos e Tecnologias Médicas, Desenvolvimento de Fármacos, Engenharia de Processos em Sistemas de Saúde, e Inovação, Gestão e Política em Biosistemas. As aulas são lecionadas em inglês, com o envolvimento de um consórcio de docentes e investigadores das Universidades do Minho,

Nova de Lisboa, Técnica de Lisboa e Coimbra e do MIT. As estruturas de investigação associadas ao Programa estão concentradas em quatro Laboratórios Associados: Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, com grupos da Universidade do Minho e Instituto Superior Técnico; Centro de Neurociências e Biologia Celular da Universidade de Coimbra; Laboratório Associado de Oeiras (Instituto de Tecnologia Química e Biológica da Universidade Nova de Lisboa, IBET e Instituto Gulbenkian de Ciência); e REQUIMTE da Universidade Nova de Lisboa. Envolve ainda investigadores dos centros INESC-ID/INESC-MN, IDMEC-IST, centros 3Bs e ALGORITMI da Universidade do Minho e Fundação Champalimaud.

A promoção de projetos de investigação avançada em Sistemas de Bioengenharia tem sido uma das iniciativas relevantes do Programa MIT-Portugal. Seguem-se dois exemplos de projetos de investigação no âmbito deste programa:

- Investigação em **Biologia de Sistemas** e **Biologia Sintética** na melhoria de fábricas celulares microbianas para produção de aminoácidos por Biotecnologia Industrial. Foram desenvolvidos modelos matemáticos dos processos metabólicos e regulatórios da bactéria *E. coli* para previsão *insilico* de alvos moleculares de alterações de genes com recurso a algoritmos de otimização. Foram usadas abordagens de Biologia Sintética para implementação das estratégias preconizadas pelos estudos *insilico* para programar ou melhorar a expressão genética. A investigação combinou ferramentas de Biologia Computacional com técnicas de Matemática Aplicada, Informática, Estatística, Inteligência Artificial, Bioquímica e Biologia Molecular e Engenharia Metabólica. Mais detalhes em <http://biopseg.ceb.uminho.pt/MIT-Project>.
- Investigação em **Medicina Regenerativa** através da utilização de células estaminais no tratamento de pacientes. Este trabalho combina técnicas das Ciências Físicas e de Engenharia com as Ciências Médicas e da Saúde à escala clínica no restauro *in vivo* da estrutura e da função de tecidos e órgãos danificados e na criação *in vitro* de órgãos artificiais e tecidos para implantes. A investigação envolve aspetos relativos a Materiais Biológicos, Processos e Dispositivos Médicos com Abordagens Multiescala. Mais detalhes em <http://berg.ist.utl.pt/scbl>.

O Programa MIT-Portugal entrou recentemente numa nova fase, após um período inicial de cinco anos, em resultado de uma avaliação independente realizada em 2012 pela Academia da Finlândia a pedido do Governo português. Nesta segunda fase, seguindo as recomendações da Academia da Finlândia, pretende-se uma maior ênfase em projetos de investigação conjuntos entre universidades e empresas, dirigidos à resolução de problemas concretos tendo como objetivo principal o reforço da inovação e do empreendedorismo industrial. A área foco de Sistemas de Bioengenharia continuará a ser uma pertinente aposta deste Programa. **ING**



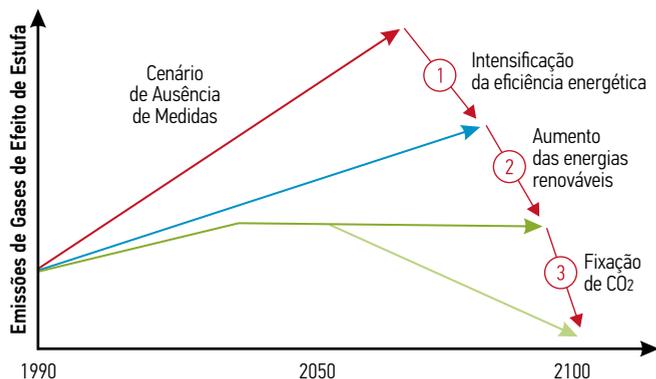
SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA

ANÍBAL TRAÇA DE ALMEIDA, PEDRO S. MOURA

Instituto de Sistemas e Robótica | Departamento de Engenharia Eletrotécnica, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Univ. de Coimbra

Para promover o desenvolvimento sustentável a nível energético existem três estratégias complementares (Figura 1): intensificação da eficiência energética; aumento das energias renováveis; fixação de CO₂. Enquanto a primeira estratégia procura atenuar o crescimento da procura de energia, a segunda tem como objetivo dar resposta à satisfação da procura, utilizando de forma crescente recursos renováveis. As duas estratégias anteriores têm como objetivo principal minimizar os impactos ambientais da produção e utilização de energia. Durante o século XXI os combustíveis fósseis ainda terão um papel relevante para viabilizar uma transição suave para as energias renováveis. Como estratégia complementar às anteriores, a captura e sequestro de CO₂ permitirá a utilização de combustíveis fósseis sem os impactos negativos associados às emissões de CO₂.

Figura 1 – Estratégias globais para o desenvolvimento sustentável na área da energia



Portugal, no passado recente, centrou a sua estratégia na vertente das energias renováveis, nomeadamente na energia eólica, que no final de 2012 era já responsável por 20% da geração de eletricidade. Tal aposta apresenta elevados benefícios ambientais, mas a energia eólica tem características que diferem das fontes convencionais de geração de energia elétrica, pois se a contribuição deste vetor de produção em termos de energia não é motivo de preocupação, o equilíbrio da oferta com a procura, e consequentemente o impacto na segurança de abastecimento necessita de atenção, devido ao carácter intermitente e aleatório desta opção de produção de energia. A produção dos sistemas eólicos é regulada por condições ambientais, fora do controlo dos geradores ou dos operadores do sistema. Sendo o vento determinado por processos meteorológicos aleatórios, é inerentemente variável. Além da variabilidade, uma grande quantidade da geração pode ocorrer em horas de baixo consumo de energia e vice-versa.

Num cenário de penetração em larga escala de produção renovável de origem eólica, e de outros recursos intermitentes, é fundamental que o sistema tenha meios apropriados para compensar os efeitos da variabilidade e aleatoriedade da disponibilidade da potência eólica. Os métodos tradicionais de planeamento são centrados na fiabilidade

e no planeamento da potência oferecida pelas diversas unidades que fazem parte do *mix* de geração. A incorporação das energias intermitentes no planeamento e operação do sistema conduz à necessidade de novas metodologias e tecnologias, que garantam a fiabilidade do sistema.

Para atenuar a intermitência das fontes renováveis devem ser consideradas várias opções. Em primeiro lugar através da diversidade das fontes renováveis, com características de complementaridade. Adicionalmente, a intermitência pode ser reduzida através de técnicas de projeto, tais como a distribuição técnica e geográfica dos geradores e a utilização de melhores técnicas de previsão da produção. Uma previsão incorreta pode afetar largamente a operação do sistema, pois uma previsão baixa pode levar à alocação de um excesso de geração e uma previsão alta pode resultar na alocação de geração insuficiente, podendo afetar a fiabilidade do sistema. Estes métodos têm como objetivo o aumento da previsibilidade da produção eólica e a redução substancial das variações globais. Contudo, apesar de esses métodos trazerem benefícios, ainda se manterão vários períodos com baixa produção eólica e com variações substanciais na produção. Assim, são necessárias ferramentas para dar resposta às variações em períodos de tempo curtos a médios e longos, gerindo a reserva operacional e de potência, respetivamente.

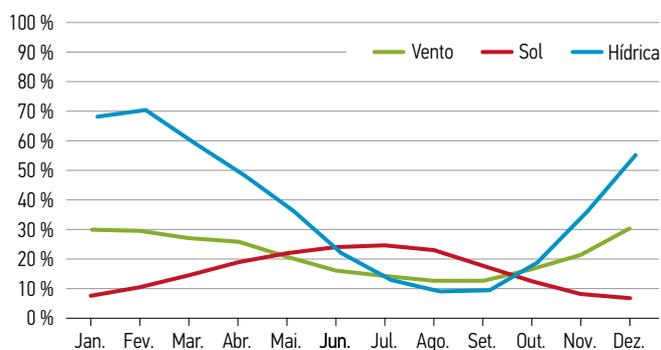
As soluções mais tradicionais passam pela utilização de centrais térmicas de reserva convencionais e a interligação com outras redes. As centrais de reserva operacional têm como grande desvantagem o elevado custo associado, devido à capacidade extra requerida que só funciona em situações de redução súbita da produção. No caso das interligações com outras redes, estas permitem a exportação de energia em períodos de produção renovável em excesso e a importação em períodos de baixa produção.

Outras opções que podem ser usadas são a utilização de geração distribuída despachável, a limitação da produção intermitente e o armazenamento de energia. A geração distribuída pode fornecer os requisitos de reserva rápida ou de longo termo a um nível regional ou em substituição da geração convencional. A limitação da injeção da produção intermitente é uma técnica usada devido a limitações da rede ou aspetos de gestão do sistema. Contudo é uma solução de último recurso, pois conduz a avultados prejuízos económicos. Também as novas tecnologias de armazenamento de energia, nomeadamente as baterias, podem ter um papel importante, à medida que se regista uma acentuada redução dos seus custos e aumenta a disponibilidade para aplicações em larga escala, permitindo armazenar energia que será injetada na rede em períodos críticos. Contudo, as opções que podem ter um maior impacto na integração de fontes intermitentes, e que por norma não são consideradas, são a complementaridade entre fontes intermitentes, a gestão da procura e o controlo dinâmico das cargas (*"demand response"*).

Além da tradicional utilização de aproveitamentos hidroelétricos reversíveis para fazer face às variações, tirando partido das suas

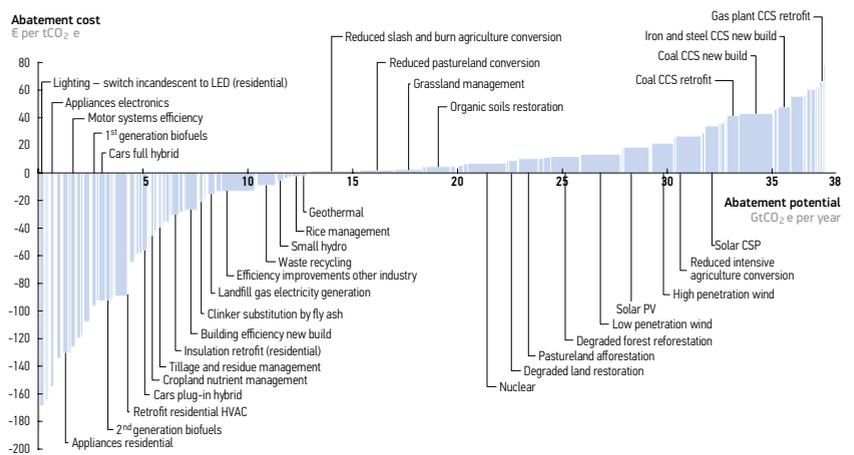
capacidades de serviço dinâmico e de reserva estratégica, as restantes formas de produção renovável também devem ter um importante papel neste contexto. Como alternativas renováveis à energia eólica tem-se as hídricas, a biomassa, a energia solar fotovoltaica, a energia solar térmica e a energia das ondas. Estas formas de produção de energia podem ser em alguns casos menos irregulares ou ser complementares à produção eólica, permitindo assim a sua eficaz integração no sistema, tendo-se atualmente como restrição, nalguns casos, os seus elevados custos de produção, que no entanto tendem a diminuir. De forma a avaliar a complementaridade entre as energias eólica, solar e hídrica foram agrupados os dados mensais de 50 anos para a radiação solar global, a velocidade do vento e as afluências [1]. A velocidade do vento e as afluências têm variações médias ao longo do ano com um andamento muito semelhante, existindo uma elevada correlação entre as duas curvas (Figura 2). Esta elevada correlação demonstra que existe dependência entre os dois fenómenos, pelo que a capacidade de armazenagem associada às hídricas é a ferramenta ideal para armazenar a energia produzida em excesso pelas eólicas e responder de forma dinâmica às variações da produção. Em relação à radiação solar, a velocidade do vento e as afluências variam quase inversamente, pelo que estas podem ser consideradas complementares. A opção de juntar fontes renováveis complementares, tais como a energia eólica, energia solar e hidroeletricidade mitiga os problemas de intermitência, quando comparado com a concentração da potência instalada em apenas uma forma de energia. A utilização de tecnologias renováveis de geração despachável (biomassa) pode também ser usada para compensar as variações da produção de outras fontes renováveis. Para ter um mix de produção renovável equilibrado ao longo do ano Portugal precisa de instalar uma elevada capacidade solar até 2020, com uma ordem de grandeza semelhante à eólica, ou seja cerca de 5.000 MW.

Figura 2 – Variação anual média do fator de carga do vento, solar e hídrico em Portugal [1]



As medidas de gestão da procura têm não apenas uma contribuição direta para a redução de emissões, devido à redução de consumos, mas também indireta na medida em que podem ter um forte contributo para a integração de energias renováveis na rede. Os pro-

Figura 3 – Curva com potenciais de redução e com os custos associados de redução das emissões de CO₂ [3]



blemas mais graves no sistema devido à intermitência das fontes renováveis ocorrem durante as horas de ponta, com especial incidência nos dias quentes de Verão, onde é grande a probabilidade da produção eólica ser baixa e o consumo de energia elevado. Nos dias mais quentes, o consumo de energia varia diretamente com a temperatura e a produção eólica varia de forma inversa. Assim, as medidas de gestão da procura podem ter um papel importante na integração de fontes renováveis intermitentes, reduzindo o consumo de forma a evitar tais situações.

Genericamente, no que diz respeito à segurança de abastecimento, qualquer redução de consumos contribui para a diminuição da intermitência, pois com um menor consumo de energia a potência instalada em fontes renováveis intermitentes, para cumprir os compromissos ambientais, pode ser mais reduzida. Deve também ter-se em linha de conta que a maioria das tecnologias de gestão da procura apresenta um benefício económico muito mais elevado que qualquer tecnologia renovável (Figura 3). Adicionalmente, os problemas mais graves que advêm da intermitência ocorrem nas horas de ponta, pelo que as medidas de gestão da procura direcionadas para reduzir essencialmente os consumos em horas de ponta são de grande importância. Contudo, em casos de grande penetração de energias intermitentes não basta atenuar o crescimento dos consumos nas horas de ponta, pois devido às grandes variações da produção eólica não é suficiente atuar sobre a procura a longo prazo. Assim, é também importante dispor de tecnologias de controlo dinâmico das cargas (“demand response”), através das quais é possível controlar o ciclo de funcionamento de determinadas cargas (nomeadamente cargas térmicas como frigoríficos, ar condicionado ou termoacumuladores), em resposta a sinais do gestor do sistema, para conseguir uma redução “instantânea” de consumos, no preciso momento em que ocorrem as situações críticas de intermitência.

REFERÊNCIAS

- [1] Pedro Moura, Anibal de Almeida (2010) “Multi-Objective Optimization of a Mixed Renewable System with Demand-Side Management”, Pags. 1461-1468, Renewable & Sustainable Energy Reviews Journal, 14 (5).
- [2] Pedro Moura, Anibal de Almeida (2010) “The Role of Demand-side Management in the Grid Integration of Wind Power”, Pags. 2581-2589, Applied Energy Journal, Elsevier, 87 (8).
- [3] Mckinsey (2010) Impact of the Financial Crisis on Carbon Economics.



LUÍS Valadares Tavares

PROFESSOR CATEDRÁTICO DE INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL E ENGENHARIA DE SISTEMAS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO,
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

“A ENGENHARIA PORTUGUESA DEVE CONTRIBUIR PARA O ESTABELECIMENTO DE UMA NOVA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO”

A Engenharia de Sistemas distingue-se dos restantes ramos do “saber” por ter como cunho próprio dedicar-se à realização de sistemas complexos caracterizados pela multiplicidade das suas componentes, das suas interações – internas e externas –, das suas dimensões de incerteza e risco e dos seus decisores e tipos de controlo. Com uma abordagem que assenta numa visão holística dos problemas, interdisciplinar, a Engenharia de Sistemas apresenta-se com uma filosofia “problem oriented”, porque escolhe, perante cada problema, a metodologia e as técnicas mais apropriadas à sua formulação e resolução evitando a utilização da mesma “cartilha” em contextos distintos. “Daí que seja especialmente útil em períodos como o atual, onde a Engenharia tem de encontrar e gerar a sua própria procura, substituindo a função de responder a ‘encomendas’ pela de evidenciar o valor que pode aportar à Sociedade”, aponta Valadares Tavares em entrevista à “Ingenium”. E conclui: “os problemas gravíssimos que Portugal tem vindo a viver são, por certo, e em boa medida, uma consequência direta da falta de formação sistémica dos governantes, da sua inexperiência e da limitada compreensão que revelam sobre os desafios do mundo moderno”.

POR NUNO MIGUEL TOMÁS FOTOS PAULO NETO

Sendo um especialista nesta matéria, e tendo em conta as diferentes áreas de formação do nosso target-leitor, como definiria a “Engenharia de Sistemas”? Como e com que objetivos nasce esta abordagem?

A designação de Engenharia de Sistemas surge nos anos quarenta quando a evolução do conhecimento científico, das tecnologias – em especial da Informação e da Comunicação –, e da própria globalização, permite a conceção, o projeto e a concretização de artefactos vastos, diversificados e complexos, envolvendo múltiplos decisores e variadas interações.

É o período em que surgem as novas redes de comunicações, os novos modelos de produção industrial, generalizando os princípios de Taylor aos desafios multi-regionais e multinacionais, o crescimento explosivo das novas redes urbanas e de transportes, a realização dos primeiros grandes projetos de recursos hídricos com múltiplas dimensões ambientais e sociais, a otimização das operações militares que se revela decisiva na Segunda Guerra Mundial.

As propostas pioneiras dos Laboratórios Bell, a nova indústria automóvel dos Estados Unidos da América e do Japão, os modelos de dinâmica urbana do Massachusetts Institute of Technology, os empreendimentos regionais integrados como o do Tennessee Valley Authority nos Estados Unidos e os

famosos modelos de Investigação Operacional desenvolvidos nas Forças Aliadas no Reino Unido, exemplificam estes desenvolvimentos.

Como se distingue a Engenharia de Sistemas dos diferentes ramos do “saber” e, inclusivamente, das outras Especialidades de Engenharia?

A Engenharia de Sistemas é uma Engenharia porque não se destina a descrever a realidade, tal como acontece com a Matemática, a Física ou as Geociências, mas sim a conceber, projetar e concretizar novas realidades. Distingue-se dos restantes ramos por ter

com natureza muito diversificada mas apresentando em comum os mesmos desafios sistémicos já referidos.

Qual é a abordagem característica da Engenharia de Sistemas?

A abordagem da Engenharia de Sistemas assenta numa visão holística dos problemas e implica uma abordagem interdisciplinar dando especial relevo não só à métrica física e organizacional dos sistemas mas também às dimensões sociais e ambientais cada vez mais importantes. Ao longo dos

//////
A abordagem da Engenharia de Sistemas assenta numa visão holística dos problemas e implica uma abordagem interdisciplinar dando especial relevo não só à métrica física e organizacional dos sistemas mas também às dimensões sociais e ambientais cada vez mais importantes.
 //////

como cunho próprio dedicar-se à realização de sistemas complexos caracterizados pela multiplicidade das suas componentes, das suas interações – internas e externas –, das suas dimensões de incerteza e risco e dos seus decisores e tipos de controlo. Ou seja, enquanto os ramos mais tradicionais se caracterizam pela natureza do objeto (Civil, Eletrotécnica, etc.), a Engenharia de Sistemas caracteriza-se por poder tratar de realidades

anos tem vindo a beneficiar de progressos assinaláveis em metodologias diversas e que constituem a sua “tool box”: os modelos de Investigação Operacional – em especial, de Redes, de Simulação e de Otimização –, as Ciências Decisórias, a Teoria Geral dos Sistemas, a Teoria do Controlo, os métodos de previsão e cenarização, as novas técnicas de desenvolvimento de software e o “cloud computing”.



Esta filosofia “Problem Oriented” não é pertença única da Engenharia. A Biologia e a Medicina, ente outras áreas do Saber, contemplam metodologias semelhantes. Por que motivo a Engenharia é a “ciência” que melhor defende esta abordagem?

A Engenharia de Sistemas é “problem oriented” porque escolhe, perante cada problema, a abordagem, a metodologia e as técnicas mais apropriadas à sua formulação e resolução evitando a utilização da mesma “cartilha” em contextos distintos.

Todavia, é bem verdade que a abordagem “problem oriented” não é exclusiva da Engenharia de Sistemas pois é também impor-

Não será mais difícil explicar a Engenharia de Sistemas do que os outros ramos? Esta abordagem interdisciplinar não acarreta problemas de compreensão da área?

Na verdade, é sempre mais fácil comunicar áreas de saber ou de intervenção identificadas pelo objeto do que aquelas que se caracterizam pelo método. Assim, por exemplo, é mais fácil explicar o que é a Botânica ou a Zoologia do que explicar o que fazem aqueles que se dedicam aos problemas da sustentabilidade.

É interessante referir que, assim como na Engenharia surgiu no século passado esta

A abordagem da Engenharia de Sistemas começa sempre por explicitar questões fundamentais sobre a própria “raison d’être” do sistema a realizar, da sua missão, da sua relação com o meio ambiental e social. Daí que seja especialmente útil em períodos como o atual, onde a Engenharia tem de encontrar e gerar a sua própria procura, substituindo a função de responder a “encomendas” pela de evidenciar o valor que pode aportar à Sociedade.

tante noutros domínios, como o da Medicina moderna, em que, após algumas décadas de prevalência da abordagem por Especialidade, se insiste agora, cada vez mais, na abordagem “patient oriented” equivalente à opção de Engenharia de Sistemas.

evolução, também na vida empresarial surgiu a conceção interdisciplinar do gestor empresarial no seguimento dos perfis tradicionais da gestão do pessoal, das finanças, do comércio ou das tecnologias.

E como são tratados os conceitos de complexidade, decisão e conflito, incerteza e risco?

Estes conceitos correspondem, sem dúvida, a alguns dos maiores desafios intelectuais das décadas passadas e originaram linhas disciplinares que muito contribuem para a moderna Engenharia de Sistemas.

Talvez os autores que melhor formularam a questão da complexidade tenham sido N. Wiener, ao introduzir o conceito de informação nos sistemas complexos, e H. Simons – Prémio Nobel em 1978 – que desenvolveu a chamada Ciência do Artificial para tratar da complexidade.

Os trabalhos pioneiros de Churchman, Ackoff e Emery racionalizaram os conceitos de sistema com objetivos, valores e preferências. Os modelos decisórios devem muito a Fishburn, Keeney, Raiffa e B. Roy e as teorias dos jogos, da negociação e da gestão dos conflitos basearam-se nas propostas de Van Neumann, Nash, Raiffa e Schelling – Prémio Nobel em 2005.

A incerteza e o risco ganham maior protagonismo no mundo moderno e surgem no estudo de cada sistema através das interações com a procura, o meio e as próprias dinâmicas do seu comportamento, utilizando modelos estatísticos, estocásticos e da Teoria do Caos.

Com base no exposto, a Engenharia de Sistemas pode agora preparar melhor os líderes tecnológicos?

A abordagem da Engenharia de Sistemas começa sempre por explicitar questões fundamentais sobre a própria “raison d’être” do sistema a realizar, da sua missão, da sua relação com o meio ambiental e social. Daí que seja especialmente útil em períodos como o atual, onde a Engenharia tem de encontrar e gerar a sua própria procura, substituindo a função de responder a “encomendas” pela de evidenciar o valor que pode aportar à Sociedade.

É evidente que o erro de algumas das realizações da Engenharia que hoje são mais criticadas em Portugal não se baseia nas tecnologias adotadas, mas sim na deficiente especificação, formulação e cenarização da realidade construída. Em suma, ausência do contributo da Engenharia de Sistemas! Estes erros não só prejudicaram os equilíbrios financeiros e económicos do País como também pioraram a imagem da Engenharia, a qual sempre foi considerada como fator de desenvolvimento e da promoção do bem-estar das populações.

Justifica-se cada vez mais alargar o âmbito da Engenharia e Gestão Industriais pelo que sempre recomendo que estes cursos se designem por Engenharia e Gestão das Organizações.

Eis porque o Engenheiro de Sistemas pode ajudar a reconstruir esta imagem e a revalorizar o papel do Engenheiro na nossa Sociedade, desde os grupos de distribuição às indústrias, desde os municípios às novas redes urbanas, ajudando a reencontrar novas opções realísticas e sustentáveis. Ou seja, esta formação está particularmente bem adaptada aos novos líderes tecnológicos.



LUÍS VALADARES TAVARES



Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, nas áreas de Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas, Luís Valadares Tavares preside ao Grupo Europeu de Project Management (EURO), ao Observatório de Prospetiva e de Engenharia e Tecnologia (OPET) e à Associação para o Comércio Eletrónico em Portugal (ACEP).

Das suas áreas atuais de Especialização, destacam-se os Processos de Decisão e Modelos Comportamentais e de Negociação, Sistemas de Informação e de Mercados Eletrónicos (E-Business), Avaliação e Gestão de Projetos e Prospetiva e Análise de Políticas Tecnológicas e de Desenvolvimento.

Com vasta carreira nos domínios público e académico, é autor de nove livros e de mais de 100 artigos, a maioria dos quais publicada em revistas internacionais. Tem também desenvolvido intensa atividade associativa e de consultoria.

Quais os principais domínios de intervenção desta área?

Os principais domínios em que a Engenharia de Sistemas se tem desenvolvido são as redes de energia, informação e comunicação, as redes de transportes, as cadeias logísticas de aprovisionamento e distribuição, as organizações de produção industrial, as redes de saúde – e, em especial, as unidades hospitalares – os sistemas urbanos, os sistemas ambientais e de gestão dos recursos naturais, os sistemas de defesa, a Administração Pública eletrónica – E-Government –, os sistemas de comércio eletrónico – E-Business – e de contratação eletrónica – E-Procurement.

Engenharia de Sistemas e Gestão: que relações? Conflito ou complemento? O Engenheiro de Sistemas pode aspirar a ser um gestor?

Atendendo à abordagem integrada da Engenharia de Sistemas, é crucial, ao projetar e realizar um sistema, modelar e propor a sua gestão. Ou seja, são contrários à Engenharia de Sistemas os inúmeros exemplos de obras de Engenharia em que, após inauguradas, têm de ser profundamente transformadas por virtude de serem inadequadas

A Engenharia de Sistemas ensina-nos que só é possível quebrar ciclos viciosos com impulsos ou iniciativas disruptivas que criam novas dinâmicas evolutivas, pelo que a Engenharia portuguesa deve contribuir para o estabelecimento de uma nova estratégia de desenvolvimento.

à sua eficaz e eficiente gestão, ou daquelas que vêm a revelar-se inviáveis ou desastrosas devido aos problemas e custos suscitados pela sua gestão.

Todavia, o âmbito da Gestão das Empresas é distinto pois visa dirigir, organizar, controlar e avaliar organizações existentes enquanto a Engenharia visa a conceção, o projeto, a execução e a gestão de novos sistemas.

E, no entanto, justifica-se cada vez mais alargar o âmbito da Engenharia e Gestão Industriais pelo que sempre recomendo que estes cursos se designem por Engenharia e Gestão das Organizações.

A formação em Engenharia de Sistemas pode facilitar o “Governo da Sociedade”?

As reflexões anteriores permitem responder pela afirmativa porquanto a sua interdisciplinaridade e preocupação com a geração do valor que o sistema oferece aos seus beneficiários últimos ajuda a recentrar os debates e as análises nas questões principais, a construir a linhas de intervenção mais viáveis e a ajudar a escolher aquelas que se considerem mais promissoras.

Apesar das dificuldades internacionais, são bem conhecidos casos de governação com êxito noutros países, pelo que os problemas gravíssimos que Portugal tem vindo a viver são, por certo, e em boa medida, uma consequência direta da falta de formação sistémica dos governantes, da sua inexperiência e da limitada compreensão que revelam sobre os desafios do mundo moderno.

A compreensão do caos e dos mecanismos que o geram tem uma importância crescente no Mundo moderno. Que papel pode desenvolver a Engenharia para dar resposta a esta necessidade? Quais as suas propostas em relação à Engenharia face à situação atual do País?

É bem sabido que o nosso País vive simultaneamente duas crises graves: a das contas públicas inerente a uma dívida pública excessiva e a de ausência de projeto de desenvolvimento e de relançamento económico

e social. A sua conjugação origina acentuado clima de desânimo e de não potenciação do nosso melhor capital humano, criando-se assim um ciclo vicioso, o qual tende a agravar as duas crises referidas.

A Engenharia de Sistemas ensina-nos que só é possível quebrar ciclos viciosos com impulsos ou iniciativas disruptivas que criam novas dinâmicas evolutivas, pelo que a Engenharia portuguesa deve contribuir para o estabelecimento de uma nova estratégia de desenvolvimento. Recordo que em 2000 coordenei um projeto da Ordem dos Engenheiros, da AIP e da Academia de Engenharia, sobre Prospetiva Tecnológica – ET 2000 – visando identificar as principais oportunidades de desenvolvimento baseadas nos diversos ramos da Engenharia, do qual resultou um livro – “Engenharia e Tecnologia: 2000”, Verbo, 2000 – com importantes recomendações.

Creio que atualmente se justifica reabrir este debate: quais as prioridades para a nossa Engenharia visando contribuir para o relançamento do nosso desenvolvimento? Este debate sobre Prospetiva Tecnológica está, aliás, na ordem do dia, noutros países europeus, tal como em França – Technologies clés – e com o mesmo objetivo de integrar e valorizar o saber e a experiência da Engenharia no desenho de novas estratégias de desenvolvimento.

Não duvido de que a Ordem dos Engenheiros pode desempenhar um papel muito importante neste domínio, face à conjuntura atual. **ING**

ESTUDO DE CASO

OTIMIZAÇÃO DE TURNOS DE PESSOAL O caso do Metro de Londres

JOÃO PAVÃO MARTINS

Administrador da SISCOG Sistemas Cognitivos SA | Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico

Este artigo apresenta alguns resultados da aplicação de um produto, baseado em técnicas de Inteligência Artificial e de Investigação Operacional, para o planeamento e gestão de tripulantes de empresas de transportes. O artigo descreve um exemplo recente da aplicação do produto ao Metropolitano de Londres. Outros sistemas baseados neste produto estão em utilização nos caminhos de ferro holandeses, dinamarqueses, noruegueses e finlandeses, nos comboios suburbanos de Copenhaga e no Metropolitano de Lisboa, planeando e gerindo o trabalho diário de mais de 20.000 tripulantes.

HISTORIAL

O CREWS é um produto desenvolvido pela SISCOG para apoiar a criação de sistemas de planeamento e gestão do trabalho dos tripulantes de uma empresa de transportes, fornecendo soluções para um dos principais problemas que estas empresas enfrentam, a gestão eficaz dos recursos.

Quando o produto CREWS começou a ser desenvolvido, na segunda metade da década de 1980, o planeamento de pessoal em empresas de transportes já tinha sido abordado por técnicas de Investigação Operacional [Ernst *et. al.*, 04], mas os resultados obtidos com algoritmos de otimização, com base numa abordagem “caixa preta” provaram ser insatisfatórios, principalmente porque, quando confrontado com um problema de grandes dimensões, essas soluções tendiam a necessitar de recursos computacionais que excediam de longe o que estava disponível.

Uma vez que os planeadores humanos conseguiam construir planos aceitáveis onde as soluções algorítmicas falhavam, a SISCOG decidiu recorrer a técnicas de Inteligência

Artificial para abordar este problema. Um dos objetivos iniciais era produzir um sistema do tipo “caixa branca” no sentido em que o planeador humano poderia seguir o que estava a acontecer e poderia interagir com o sistema, propondo alternativas ou consultando as razões de decisões. Esta abordagem foi muito influenciada pelo sucesso dos primeiros sistemas periciais [Nilsson 2010]. Além disso, a SISCOG decidiu construir um produto contendo o conhecimento básico para o planeamento de pessoal, mantendo-se constante entre empresas, e apenas necessitando de ser especializado com as particularidades de cada uma (domínio, regras laborais, estratégias de planeamento e objetivos).

Na primeira década deste século, o CREWS foi melhorado através da combinação de técnicas de Investigação Operacional com técnicas de Inteligência Artificial, dando origem à criação de um dos otimizadores mais potentes no mercado [Abbink *et. al.* 2011].

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Ao longo dos últimos 27 anos, a SISCOG tem-se dedicado ao desenvolvimento de produtos para apoiar sistemas de planeamento e gestão de recursos em empresas de transporte. Embora o trabalho da SISCOG aborde os vários tipos de recursos envolvidos numa empresa de transportes, este artigo apenas aborda os tripulantes.

O planeamento e gestão de tripulantes é limitado pelo horário dos serviços em vigor, plano do material circulante, regras laborais, número de trabalhadores disponíveis e suas habilitações, e por um grande número de outras restrições operacionais. O problema do planeamento do pessoal é NP-completo [Karp 72], estando sujeito a um conjunto de restrições globais e individuais que interagem

mutuamente. A fim de controlar a sua complexidade, as empresas de transporte dividem o processo em diferentes fases, para os diferentes tipos de recursos (ocupação da rede, material circulante e tripulantes). Do ponto de vista global, este problema é abordado numa sequência de fases [Morgado *et. al.* 2012]:

(1) *Planeamento a longo prazo.* Nesta fase produz-se um plano, sem considerar nomes dos trabalhadores (mas as habilitações disponíveis) nem datas em que o trabalho será realizado (mas a sua frequência semanal, por exemplo, de Segunda a Sexta-feira). O planeamento a longo prazo lida com a regularidade envolvida na operação. Este planeamento é feito em duas etapas sequenciais:

(1.a) *O planeamento de turnos* organiza as tarefas em turnos (seqüências de tarefas a realizar por um tripulante a uma determinada frequência). As restrições a considerar nesta fase incluem duração máxima de um turno, a continuidade espacial entre as tarefas, o tempo de transferência entre tarefas realizadas com diferentes equipamentos, os possíveis locais para tomada de refeições, as habilitações existentes relativas a troços de rede e a tipos de equipamento.

(1.b) *O planeamento de escalas* organiza os turnos produzidos na fase (1.a) em escalas cíclicas, seqüências de turnos, períodos de descanso intercalares e descansos semanais. As restrições nesta fase incluem o número máximo de horas de trabalho por semana, o tempo mínimo de descanso entre turnos, o tipo e duração dos descansos semanais e as habilitações existentes.

(2) *Afetação de pessoal às escalas.* Nesta fase, tripulantes individuais são associados a cada uma das linhas das escalas produzidas em (1.b), dando origem a uma escala com afetação. A instanciação da escala para

um determinado período permite produzir um plano diário para o trabalho de cada tripulante para cada dia calendário.

(3) Planeamento a curto prazo. Lida com a irregularidade prevista. Durante esta fase, fazem-se alterações ao plano produzido na fase (2) para dias específicos, quer porque algumas das tarefas mudaram (por exemplo, verificou-se uma mudança no horário) ou porque um dado tripulante não está disponível para trabalhar num determinado dia. O planeamento de curto prazo lida com dias específicos e com pessoas nomeadas. As restrições tratadas nesta fase incluem todas as restrições das fases (1) e (2), para além das restrições associadas com pessoas, tais como o número máximo de horas de trabalho por ano e as férias.

(4) Despacho. Esta fase decorre durante o dia da operação. O despacho lida com o imprevisível. Esta fase lida em tempo real com os atrasos, avarias e ausências inesperadas de tripulantes. O objetivo é adaptar reativamente o plano, de modo a que a perturbação existente na operação cause o mínimo possível de consequências para os passageiros.

trodução de disrupções de funcionamento. É, portanto, preferível sacrificar o ótimo em favor da robustez, produzindo um plano que está preparado para absorver pequenos desvios durante a operação, obtendo um equilíbrio entre a otimização e a robustez.

O SISTEMA TSS

O Metropolitano de Londres é o mais antigo metropolitano do Mundo, incorporando o primeiro caminho de ferro subterrâneo, inaugurado em 1863 (o qual faz parte da "Circle, Hammersmith & City Line"). Foi também o primeiro metropolitano a utilizar comboios elétricos subterrâneos em 1890 (em parte da atual "Northern Line"). Opera numa rede com 402 Km, organizada em 11 linhas e servindo 270 estações. É o quarto maior metropolitano do Mundo em termos de dimensão da rede, depois dos metropolitano de Xangai, Pequim e Seul. O Metropolitano de Londres transporta mais de três milhões de passageiros por dia, o que o coloca em terceiro lugar nos metropolitano europeus, depois de Moscovo e Paris.

O sistema descrito neste artigo foi desen-

a SISCOG foi oficialmente informada que tinha vencido o concurso. O contrato foi assinado nos finais de julho, tendo a sua assinatura sido ligeiramente atrasada devido aos atentados ocorridos, nesse mês, no Metropolitano de Londres.

Antes do início do projeto, o Metropolitano de Londres utilizava uma equipa de 15 pessoas, incluindo estagiários, para planear os maquinistas de todas as suas linhas. Todo o planeamento era feito de modo manual, com papel e lápis, tendo existido no passado duas tentativas falhadas de implementar um sistema informático de planeamento. Cada um dos planeadores era responsável pelo planeamento dos turnos e das escalas de uma linha. Para cada linha, o trabalho de planeamento tinha uma duração superior a 13 semanas. O tempo de formação de um planeador competente durava entre dois e três anos, sendo necessários cerca de cinco anos para ser capaz de planear as linhas mais movimentadas.

O sistema TSS tinha três objetivos: (1) produzir planos (turnos e escalas) mais robustos e consistentes do que os atuais; (2) permitir a utilização mais eficiente dos maquinistas; (3) permitir a geração de várias alternativas para os planos de cada linha num período de tempo mais curto.

O projeto decorreu entre 2005 e 2008, tendo sido mais difícil do que o inicialmente previsto. Os planos dos maquinistas das 11 linhas são agrupados em nove planos distintos. Embora grande parte das regras de trabalho dos maquinistas seja comum, existem várias características que tornam o processo de planeamento diferente entre as várias linhas. Cada plano tem as suas características próprias e regras específicas. Para além disso, associado a cada estação, é necessário considerar os diversos percursos que podem ser realizados a pé pelos maquinistas quando se transferem de um comboio para outro, os quais dependem da hora do dia e dia da semana.

No projeto estiveram envolvidas uma equipa da SISCOG e uma equipa do Metropolitano de Londres. Todo o trabalho de desenvolvimento foi realizado em Portugal com reuniões periódicas em Londres.

Durante o projeto, o Metropolitano de Londres exigiu sempre a perfeição. Qualquer plano produzido pelo sistema tinha que ser melhor do que o que era realizado pelos



Figura 1
Módulos do produto CREWS

(5) Controle. O controle é feito depois do trabalho concluído. Durante esta fase verifica-se o trabalho que foi na realidade realizado na fase (4), comparando-o com o trabalho que estava planeado nas fases (2) e (3), atualizando registos de pessoal e alimentando o sistema de salários.

O produto CREWS apresenta módulos para lidar com cada uma destas fases (Figura 1), bem como módulos que permitem a interação via "web" com os tripulantes.

O planeamento visa obter uma solução otimizada, uma solução com o menor número de recursos, uma solução que permita atingir a mais elevada produtividade. No entanto, dado que durante a operação tipicamente se verificam desvios ao plano, se este for altamente otimizado, existe o risco de in-

volvido pela SISCOG na sequência da abertura de um concurso internacional lançado pelo Metropolitano de Londres em dezembro de 2004, cujo objetivo era o desenvolvimento de um sistema para o planeamento dos turnos e das escalas dos mais de 3.000 maquinistas de todas as linhas. O Metropolitano de Londres batizou este sistema de TSS – Train Staff Scheduling.

A SISCOG concorreu sozinha a este concurso, tendo submetido a sua proposta nos primeiros dias de fevereiro de 2005. O Metropolitano de Londres analisou as propostas de quatro empresas. Durante os meses de fevereiro e março realizam-se várias reuniões e demonstrações, tanto em Londres como em Lisboa. A meados de abril começam a ser discutidos aspetos detalhados em relação ao contrato. No início de junho

melhores planeadores. Diferentes linhas tinham objetivos de planeamento diferentes. Por exemplo, na “Northern Line”, o objetivo era o de aumentar a robustez dos planos, mantendo o mesmo número de maquinistas; na “Piccadilly line”, o objetivo era o de reduzir o número de maquinistas, mantendo a robustez do plano. Durante o desenvolvimento do projeto, os planeadores do Metropolitano de Londres foram desafiados para utilizar o sistema para investigar a possibilidade de abrir uma nova base de pessoal em Brixton (na “Victoria Line”). A equipa do projeto considerou que esta era uma boa oportunidade para testar o uso do sistema na análise de situações hipotéticas. Alguns destes desafios levaram a introduções de modificações no próprio produto CREWS. No entanto, todos os desafios colocados ao sistema foram resolvidos, com benefícios para o Metropolitano de Londres. Uma análise realizada pelo Metropolitano de Londres mostrou que devido ao aumento da robustez dos planos da “Northern Line” o sistema permitiu a redução do valor pago em horas extraordinárias de £ 1.000.000 por ano (cerca de 1,2 milhões de euros) para £ 120.000 (cerca de 141.000 euros). Em relação à “Piccadilly Line”, o sistema permitiu a redução do número de maquinistas, mantendo a robustez do plano, originando poupanças anuais de cerca de £ 200.000 (mais de 230.000 euros). Devido às cláusulas de confidencialidade existentes no contrato, não é possível divulgar todos os ganhos que foram obtidos. No entanto, o custo de desenvolvimento do sistema foi pago com o primeiro ano de funcionamento.

A implantação do sistema TSS foi feita por fases, cada fase associada a uma linha ou a um conjunto de linhas. Em 2008, o primeiro plano produzido pelo TSS foi posto em produção. Hoje em dia todas as escalas de todos os maquinistas de todas as linhas estão em plena produção com o sistema TSS. No início de 2010, o Metropolitano de Londres contratou à SISCOG uma extensão do sistema TSS para lidar com uma interação harmoniosa entre planos de longo prazo e planos de curto prazo resultantes dos trabalhos de renovação da linha e dias especiais de operação. Esta extensão do sistema foi utilizada para planejar os maquinistas durante a fase de obras que antecedeu os Jogos Olímpicos, durante a qual todas as

Figura 2 – Alguns turnos dos maquinistas da “Northern Line”

semanas existiam novos horários devido às obras de remodelação realizadas nas linhas e nas estações. Este componente foi também utilizado com sucesso para gerar as escalas resultantes dos horários especiais em vigor durante os Jogos Olímpicos, em que o número de passageiros diários atingiu os 4,25 milhões.

BENEFÍCIOS

O objetivo principal do desenvolvimento do produto CREWS foi o de aumentar a eficiência das empresas ferroviárias através do uso otimizado dos tripulantes. Este objetivo tem sido largamente alcançado, os sistemas baseados no CREWS têm gerado uma redução de custos na utilização de tripulantes superior a 5%, quando comparado com a construção manual de planos. Em empresas com vários milhares de trabalhadores, esta redução traduz-se numa poupança de vários milhões de euros por ano [Abbink *et. al.* 2011], [Martins e Morgado 2010].

No entanto, ao longo dos anos surgiram outros benefícios, que não eram totalmente evidentes quando o desenvolvimento do produto começou. Os sistemas baseados no CREWS permitem eliminar grande parte do trabalho repetitivo e enfadonho que era colocado sobre os planeadores, permitindo-lhes concentrar-se no trabalho de planeamento.

Outro benefício corresponde à possibilidade de geração de soluções alternativas. Quando uma abordagem baseada em planeadores humanos é utilizada, a empresa fica geralmente satisfeita quando um plano é produzido para cobrir todos os serviços. A geração de um plano de tripulantes, quando feita

manualmente, é uma tarefa que envolve vários planeadores a tempo integral ao longo de um período de vários meses e a entrega dos planos é geralmente feita “just-in-time”. Nos caminhos de ferro holandeses, que utilizam o sistema para planejar os seus 5.000 tripulantes desde 1998, verificou-se uma redução de 60% no número de planeadores, sendo os planos produzidos em alguns dias face aos vários meses que eram necessários antes da introdução do sistema. As empresas que usam o sistema podem gerar vários planos alternativos, comparando diferentes aspetos da solução, tais como os benefícios sociais proporcionados aos trabalhadores, o equilíbrio dos custos de produtividade e robustez dos planos e aspetos sociais. Normalmente, o tempo ganho na produção dos planos é usado principalmente para fazer planos melhores e para criar mais alternativas para os planos. **ING**

BIBLIOGRAFIA

- > Abbink E. J. W., Albino L., Dollevoet T., Huisman D., Rousado J. e Saldanha R. L., “Solving Large Scale Crew Scheduling Problems in Practice”, *Journal Public Transport 3* (2), pp. 149-164, 2011.
- > Ernst A. T., Jiang H., Krishnamoorthy M., Owens B., and Sier D., “An Annotated Bibliography of Personnel Scheduling and Rostering”, *Annals of Operations Research 127*, pp. 21-144, 2004.
- > Karp R. M., “Reducibility among combinatorial problems”, in Miller, and Thatcher (eds.), *Complexity of Computer Computations*, New York, N.Y. Plenum Press, pp. 85-103, 1972.
- > Martins J. P. e Morgado E., “Case Studies in Planning Railroad Crew members”, *Proc. of 2010 Joint Rail conference, Volume 2*, pp. 535-544, New York, NY: ASME, 2010.
- > Morgado F., Saldanha R. L., Rousado J., Albino L., Morgado E. e Martins J. P., “Using AI Local Search to Improve an OR Optimizer”, *Proc. of the Annual Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence (IAAI-12)*, pp. 2237-2244, Menlo Park, CA: AAAI, 2012.
- > Nilsson N. J., *The Quest for Artificial Intelligence*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2010.

ESTUDO DE CASO

CONSTRUÇÃO DO KAMSAR CONTAINER TERMINAL

JOÃO PETERS

Engenheiro responsável pela frente marítima na obra de construção do Terminal de Contentores de Kamsar
joao.peters@seth.pt | www.seth.pt

Com a atual crise que se faz sentir no nosso País, as empresas nacionais estão obrigadas a repensar a sua estratégia e procurar novos mercados. A Seth, empresa de obras marítimas, lançou-se na Guiné-Conakry para proceder à construção de um cais para um consórcio de empresas de mineração.



Não é novidade que a crise está instalada em Portugal e atingiu de forma calamitosa um dos principais setores do nosso País, o da Construção. O mercado das obras públicas apresentou quebras abruptas nas adjudicações e não há receitas miraculosas para a sobrevivência das empresas que não incluam os verbos inovar, otimizar e internacionalizar.

A Seth, empresa portuguesa especializada em obras marítimas não é exceção e optou por continuar a fazer aquilo que tão bem sabe, mas, desta feita, fora do tradicional leque de países geralmente escolhido pelas empresas nacionais, onde, pela afinidade congénita, se incluem Angola, Cabo Verde e Moçambique, países onde de resto a Seth está também representada.

Surgiu a oportunidade de a empresa se estabelecer na República da Guiné e esta não se fez rogada, abraçando um projeto num

novo mercado que parece dar frutos e permite ajudar a vencer este “mar tempestuoso” que parece não querer largar o nosso País.

A República da Guiné – ou Guiné-Conakry como é vulgarmente conhecida – está localizada na África Subsariana, na região mais pobre do Mundo e faz fronteira com outros seis países: a nossa bem conhecida Guiné-Bissau, o Senegal, o Mali, a Costa do Marfim, a Serra Leoa e a Libéria.

Apesar de a sua população viver no limiar da pobreza, a Guiné é um país com infindáveis recursos naturais e com condições climáticas muito vantajosas à agroindústria em grande escala. No entanto, a sua principal riqueza está nos minerais que proliferam no território, que são bastante ricos e variados. Para além do urânio, ouro e diamante, este País possui a maior base de reservas de bauxite do Mundo e é um dos países com a maior produção deste bem. A bauxite é uma mistura natural de

óxidos de alumínio usada quase exclusivamente como matéria-prima para a fabricação de alumina, através de um método de lixiviação química. Futuramente, a alumina permite, por sua vez, produzir, por refinamento, alumínio metálico.

A construção que a Seth atualmente tem em curso está relacionada com a exploração do minério ao inserir-se no âmbito do projeto “Guinea Alumina”, lançado por um consórcio de empresas mineiras de reputação internacional que visa construir uma grande refinaria de alumina para uma exploração economicamente mais viável do referido minério, uma vez que o processo ainda é muito caro (uma certa quantidade de bauxite só gera cerca de 20% do seu peso de alumínio).



Um dos passos deste ambicioso projeto é a construção de um novo cais de águas profundas no Rio Nuñez, obrigatório para satisfazer a pretensão na futura exportação da alumina. No entanto, para a criação de qualquer uma destas grandes infraestruturas é necessária a importação de equipamento e material pesado, o que resultou na



urgência da construção de uma infraestrutura portuária adicional com capacidade para receber a referida carga.

É este contexto que coloca a Seth na Guiné-Conakry para dar forma a um novo cais, designado Kamsar Container Terminal, que se revelará um trunfo valioso num futuro a médio/longo prazo, tanto para aquela zona portuária como para o próprio País.

Kamsar é uma cidade localizada perto da fronteira com a Guiné-Bissau e que gozou de um desenvolvimento exponencial na década de setenta, fruto do estabelecimento de uma outra empresa exploradora de bauxite na região. Hoje, esta cidade costeira, para além do porto marítimo, alimenta-se ao longo de duas vias de transporte que se desenvolvem contiguamente – uma estrada e um caminho férreo que se assume como veículo de transporte privilegiado ao bauxite. Várias vezes ao dia, composições de três locomotivas e 120 vagões percorrem, em ambos os sentidos, a linha de aproximadamente 100 km entre o porto e as minas.

A Guiné não se revela um país fácil para um expatriado viver e trabalhar pois não está minimamente preparada para a exploração sustentada do turismo. Está desprovida de qualquer meio de entretenimento e dos pequenos luxos do mundo desenvolvido. O alojamento é caro e as infraestruturas

rodoviárias são escassas e oferecem pouca segurança. Estes fatores comprometem o desenvolvimento social e o crescimento do tecido empresarial, resultando num enorme desafio para quem trabalha na República da Guiné.

O contacto com uma realidade e cultura tão diferentes é gritante, o que contribui forçosamente para que quem por lá passe, fique marcado pelas gentes e costumes do País, bem como adquira uma visão distinta do Mundo em que vivemos.

Foi nestas condições, numa aventura que durou aproximadamente dois anos, que estiveram aproximadamente 30 portugueses expatriados a trabalhar na boa execução do Terminal de Contentores de Kamsar. Juntamente com 80 guineenses, trabalharam lado a lado na missão de terminar a construção

atividade religiosa não é descurada e intensifica-se no Ramadão, quando a população pratica as cinco orações diárias e conduz o jejum da alvorada ao pôr-do-sol, abstendo-se entre outras coisas de comer e beber. Esta situação reflete-se notoriamente no trabalho, repercutindo-se nos rendimentos expectáveis. No entanto, ainda mais prejudicial à boa execução dos trabalhos é ainda a “religiosa” época das chuvas que se estende de maio a outubro. São autênticos dilúvios, por vezes acompanhados por monumentais trovoadas que impossibilitam a progressão no desenvolvimento de qualquer tarefa construtiva, desconfigurando desta forma qualquer planeamento de obra previamente delineado.

Em termos técnicos podemos salientar, que o cais possui 150 m de comprimento e



no prazo definido, com os altos padrões de qualidade preconizados pelo cliente e sempre sobre o lema de “Zero Acidentes”. Na visão do cliente, o facto de a obra decorrer no continente africano, sujeita a uma escassez de serviços, materiais e equipamentos, não constitui desculpa para negligenciar valores tão enraizados na cultura destas empresas, com procedimentos mais exigentes que quaisquer normas internacionais.

A odisseia não foi fácil e muitas adversidades foram encontradas pelo caminho. Sendo um País tradicionalmente muçulmano, a

17,5 m de largura. Está equipado com defensas, escadas e cabeços de amarração e após dragagem à cota -9,50 esta estrutura ficará habilitada para a acostagem de embarcações até 10.000 toneladas de porte bruto. A frente acostável do cais está ainda concebida para a atracação e abastecimento de rebocadores e pequenos navios de serviço-piloto. O cais é ligado a terra através de uma ponte de acesso com 54 m de comprimento.

No que diz respeito ao equipamento, a solução adotada evitou o recurso a muito

NÚMEROS DE OBRA

- ▶ Duração do projeto – 2 anos
- ▶ Comprimento total do cais (incluindo acesso) – 204 m
- ▶ Frente acostável do cais – 150 m
- ▶ Total de estacas cravadas (incluindo provisórias) – 118
- ▶ Betão – 3.500 m³
- ▶ Aço para betão – 790.000 kg
- ▶ Defensas – 12
- ▶ Cabeços de amarração – 14 (250 ton) + 6 (50 ton)



equipamento flutuante, tradicional neste tipo de empreitadas, tendo-se optado pela criação de uma estrutura metálica, batizada de “Traveller” que avança sobre as estacas tubulares metálicas, que vão sendo sucessivamente cravadas para a própria construção do cais. Trata-se de uma solução

inovadora e de sucesso, pensada exclusivamente para esta obra, que alivia a grande inconveniência da dependência das marés e das complicadas manobras de embarcações marítimas. Este tipo de solução tem ainda a vantagem de também proporcionar rendimentos constantes de trabalho e mais exatidão na implantação da estrutura.

As estacas com 914 mm de diâmetro foram cravadas aproximadamente 51 m. Sem base geológica de relevo, esta profundidade de cravação resultou de critérios de “nega” específicos resultantes de ensaios dinâmicos e estáticos feitos no terreno, num solo essencialmente constituído por materiais lodosos. Devido à capacidade e alcance da grua de rastos que se encontrava sobre a estrutura, numa primeira fase foi cravado um troço de 36 m que recebia posteriormente um outro de 21 m, soldado topo a topo no local. O projeto contemplava a cravação de 108 estacas definitivas em conjuntos de três ou quatro, alinhados de 6 em 6 metros.

Das 108 estacas, 24 foram inclinadas de forma a garantir que a estrutura possa resistir com maior capacidade às diferentes combinações de ações das forças. Esta situação obrigou a uma maior complexidade na cravação ao implicar o recurso a uma guia com garras hidráulicas e material de elevação do martelo de impacto próprio para o efeito.

PRINCIPAL EQUIPAMENTO UTILIZADO EM OBRA

- ▶ Grua móvel telescópica 150 ton
- ▶ Grua de rastos 100 ton
- ▶ Central de betão (produção máxima teórica 60m³/h) e betoneiras
- ▶ Martelo vibrador
- ▶ Martelo de impacto hidráulico
- ▶ Escavadora giratória
- ▶ Pá carregadora
- ▶ Retroescavadora
- ▶ Máquina de soldar arco-submerso
- ▶ Batelão de transporte

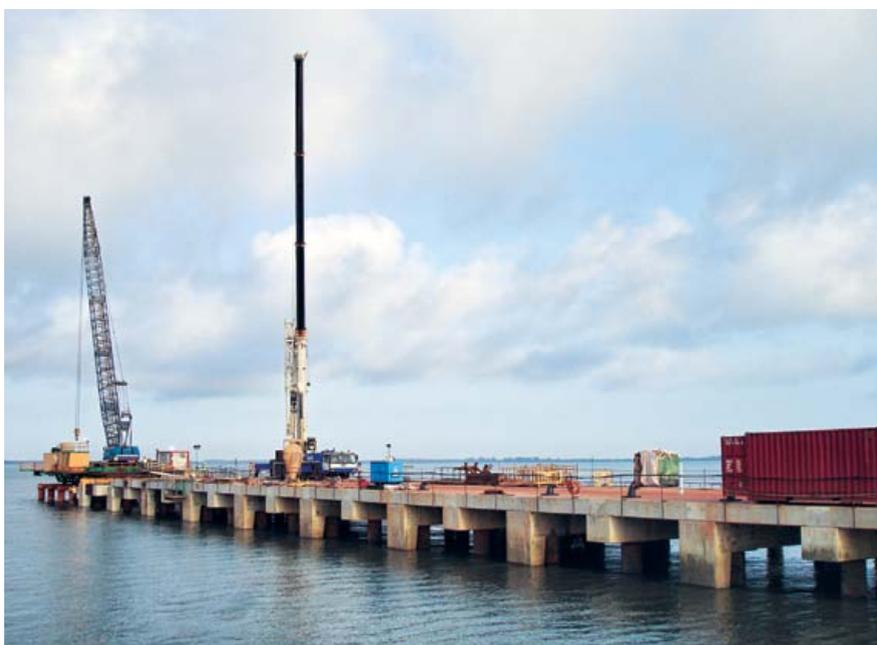


Sobre as estacas foram colocados vários elementos prefabricados de betão (vigas até 30 toneladas e lajes pré-esforçadas), sendo o resto da estrutura betonada *in-situ*.

Salienta-se que as soluções utilizadas contemplam a opção de ampliação do cais, onde as técnicas e tecnologia empregues são o suporte sustentado de um futuro adequado ao desenvolvimento previsto no decorrer do crescimento dos serviços em exploração.

Resta, claro, o desejo de que o futuro se torne o mais breve possível, marca notória de que o trabalho produzido foi fator crucial no sucesso do projeto. Estou em crer que a empresa, com todo o conhecimento angariado ao longo dos seus 80 anos de existência, continuará o seu extenso legado de trabalhos reconhecidos em todo o Mundo.

Terminada a obra, fica o orgulho de uma construção de qualidade patente alcançada sem acidentes, só possível com o contributo de todos os colaboradores da empresa. **ING**



COLÉGIOS

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL	50	Engenharia GEOGRÁFICA	63
Especialização em Hidráulica e Recursos Hídricos	51	Engenharia AGRONÓMICA	65
Engenharia ELETROTÉCNICA	52	Engenharia FLORESTAL	67
Engenharia MECÂNICA	52	Engenharia de MATERIAIS	68
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS	54	Engenharia INFORMÁTICA	71
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA	58	Engenharia do AMBIENTE	72
Engenharia NAVAL	59		

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

	Especialização em		
TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO	73	ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO	75
ENGENHARIA DE SEGURANÇA	74		

COLÉGIOS

Especialidades e Especializações Verticais

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

JÃO MANUEL CATARINO DOS SANTOS • JC@CentralProjectos.pt

PORTO ACOLHE I CONFERÊNCIA INTERNACIONAL BIM



A I Conferência Internacional sobre a metodologia Building Information Modeling (BIM) tem lugar nos dias 20 e 21 de junho, no Porto. A iniciativa acontece como resultado de uma copromoção do BIM Fórum Portugal e do Grupo de Trabalho BIM da Plataforma Tecnológica para a Construção que, na sua génese, promovem o aumento da competitividade na indústria da construção. Subordinada ao tema “Uma Mudança

de Paradigma”, a Conferência pretende contar com os principais *players* internacionais do setor e receber os maiores especialistas na metodologia.

O papel de destaque que o BIM tem vindo a assumir ao longo de todo o ciclo do empreendimento de construção é comprovado pelo investimento internacional que tem sido concretizado pelos grandes promotores imobiliários, projetistas, construtores, enti-

dades licenciadoras e outras. A utilização de BIM é já imposta em alguns países para determinados tipos de obra, estando previsto que esta obrigatoriedade seja alargada no futuro.

A Conferência pretende então reunir os principais profissionais e investigadores da indústria da construção de um variado espectro de países para a partilha de experiências, desenvolvimentos, perspetivas e tendências na área.

O evento terá uma duração de dois dias com sessões estratégicas e técnicas. Serão providos momentos de socialização e *net-working* entre profissionais, tendo em vista a partilha de conhecimento e a prospeção de oportunidades de negócio.

> [Toda a informação sobre o evento pode ser consultada em www.bimforum.com.pt](http://www.bimforum.com.pt)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

BETONAGEM AVANÇA NO VIADUTO DO CORDO

Realizou-se no início do mês de março a betonagem da última aduela do tabuleiro do Viaduto do Corgo, ficando assim unidas, através da autoestrada transmontana, as duas margens do rio Corgo. O Viaduto do Corgo, concessionado pela Estradas de Portugal à Empresa Auto-Estradas XXI, Subconcessionária Transmontana, S.A., constitui um dos maiores desafios técnicos estruturais que a construção rodoviária enfrentou nestes anos mais recentes, no domínio das obras públicas em Portugal. Este Viaduto, situado nas proximidades de Vila Real, tendo como objetivo primário a transposição do Vale do Rio Corgo, tem uma extensão total de 2.796m e está dividido em três sub-viadutos com as seguintes extensões parciais: Viaduto Nascente (1.167m), Viaduto Central (768m) e Viaduto Poente (855m). No total, a obra apresenta 42 vãos, com 18 pilares do lado poente e 23 pilares do lado nascente, apresentando os pilares mais altos cerca de 130m. Os pilares principais terminam



em mastros, de apoio dos tirantes de suporte do tabuleiro, que se elevam 63m acima deste. O Viaduto Central, atirantado, vence um vão de 300m e o seu tabuleiro situa-se na zona mais elevada a cerca de 230m do fundo do vale do rio. Os Viadutos Nascente e Poente são constituídos, em geral, por vãos de 60m. O tabuleiro nas zonas laterais (nascente e poente) foi executado com recurso a vigas de lançamento, enquanto o tabuleiro do Viaduto Central foi efetuado com recurso a um sistema de avanços sucessivos em consola (carros de avanço).

A construção do Viaduto do Corgo esteve a cargo de um ACE (CAET XXI), sendo o projeto de execução da obra da responsabilidade da LCW Consult. A coordenação global dos projetos do empreendimento foi efetuada pela SENER. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

COLÓQUIO ARRÁBIDA50

Em junho de 2013 completam-se 50 anos sobre a data da inauguração da Ponte da Arrábida, no Porto, coincidindo este ano com o centenário do nascimento do seu autor, o Eng. Edgar Cardoso. A este propósito, vai a FEUP organizar, a 21 de junho, o Colóquio Internacional sobre Pontes e Património, ARRÁBIDA50. A Ponte da Arrábida é reconhecida como obra-prima da Engenharia de Pontes. O seu processo



construtivo constituiu uma operação de extraordinário rigor e engenho, nunca antes realizada. Aquando da sua conclusão era a ponte em arco de betão armado com maior vão em todo o Mundo.

> [Informações complementares em www.fe.up.pt/arrabida50](http://www.fe.up.pt/arrabida50)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

ESPECIALIZAÇÃO EM Hidráulica e Recursos Hídricos

VISITA ÀS OBRAS DE EXTENSÃO DO MOLHE LESTE DO PORTO DE SINES

A Comissão Executiva da Especialização em Hidráulica e Recursos Hídricos promoveu, no dia 1 de junho de 2012, uma Visita às Obras de Extensão do Molhe Leste do Porto de Sines.

A Visita, que contou com a participação de cerca de 30 colegas, acompanhados pelo Coordenador da Comissão Executiva, Eng. Francisco Taveira Pinto, iniciou-se na sala de conferências com a apresentação geral do Porto de Sines, as perspetivas de desenvolvimento futuro e principais características das obras em curso, a cargo do Eng. Óscar Liberal.

Os participantes tiveram oportunidade de conhecer os grandes desafios técnicos que foram colocados à Engenharia portuguesa e mundial na construção e posterior reabilitação do Molhe Oeste. Com recurso a um filme histórico foi possível apresentar todo o processo de recuperação do Molhe, que o tornou numa infraestrutura de referência internacional e que tem servido de caso de estudo para toda a comunidade técnica e científica.

Seguiu-se uma visita ao Porto de Sines, nomeadamente aos vários terminais por-

tuários, abrigados pelas duas principais infraestruturas marítimas de proteção – o Molhe Oeste com 1.600m e o Molhe Leste que, após as obras em curso, ficará com 2.600m de comprimento.

Foi possível visitar a obra de ampliação do Molhe Leste, em fase de conclusão, que compreende uma extensão de 400m e permitirá aumentar as condições de segurança dos navios em operação no Terminal de Contentores de Sines (Terminal XXI).

A Visita terminou ao início da tarde, após o almoço no restaurante do Porto de Sines. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

JOSÉ LUÍS DE SOUSA OLIVEIRA • sousa.oliveira@gmail.com

CPI NOS “ENCONTROS COM ENERGIA”

O Centro Português de Iluminação (CPI) marcou presença nos “Encontros com Energia”, organizados pela S.energia nos dias 19 e 28 de fevereiro, em Alcochete e no Montijo, e subordinados, respetivamente, aos temas “Estratégias para uma Iluminação Pública mais Eficiente” e “Iluminação Eficiente em Edifícios”. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

OE PRESENTE NA FEIRA DAS PROFISSÕES

A Ordem dos Engenheiros (OE) participou, no dia 18 de fevereiro, na Escola Secundária de Pedro Nunes em Lisboa, numa sessão enquadrada na Feira das Profissões. Subordinada ao tema “Conhece a Profissão da Tua Vida”, a iniciativa permitiu dar a conhecer casos significativos de diversos profissionais, tendo contribuído para ajudar a numerosa audiência a perspetivar as suas opções de formação futura. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

VISITA À EXPOSIÇÃO “CUERPOS DE DOLOR”

O Centro Português de Iluminação organizou uma visita guiada à Exposição “Cuerpos de Dolor”, presente no Museu Nacional de Arte Antiga, para o estudo da Iluminação de Significativas Esculturas de Arte Sacra Espanhola. A Exposição abordava o tema “A Luz na Encenação Dramática, Conceção e Montagem Luminotécnica – Projeções, Orientações e Regulação de Nível e de Tonalidade, em função das Características de cada Peça”. A iniciativa decorreu no dia 26 de janeiro. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **MECÂNICA**

ADÉLIO GASPAR • adelio.gaspar@dem.uc.pt

1.º CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA

Nos dias 23, 24 e 25 de maio irá realizar-se em Portalegre o 1.º Congresso Internacional de Bioenergia, evento em que se discutirão todas as temáticas relacionadas com a bioenergia, desde fornecimento e comercialização, processamento da biomassa, produção de energia, biocombustíveis, etc.

O Congresso está inserido no Bioenergia Portugal, o primeiro evento em Portugal relativo a este setor e que pretende ser uma plataforma de negócios, constituindo-se enquanto espaço para discussão e debate, para a consolidação de ideias, criação de parcerias, para a agregação de competências científicas e de investigação, dinamização

ILUMINAÇÃO PÚBLICA
EM DISCUSSÃO

Decorreu no dia 30 de janeiro, no auditório da Biocant, em Cantanhede, um Seminário subordinado ao tema “Gestão Eficiente da Iluminação Pública”, organizado pela Agência Regional de Energia e Ambiente do Centro, em parceria com a autarquia local,



e onde participou o Centro Português de Iluminação. Foram apresentadas várias comunicações nas áreas da Iluminação Pública em Portugal, Sustentabilidade, Novas Tendências, Iluminação Pública Inteligente, Liberalização do Mercado e Panorama Futuro na Iluminação Pública.

Foi igualmente divulgado o novo “Manual de Referência da Iluminação Pública e Norma Europeia EN13201”. **ING**



de inovação tecnológica, promovendo sinergias e o estabelecimento de contactos. As áreas científicas e temas de discussão deste Congresso são os seguintes: Comercialização da matéria-prima; Tecnologias

de produção de pellets; Tecnologias de processamento de biomassa; Produção de combustíveis refinados; pirolise, gasificação, torrefação; Abastecimento sustentável de resíduos florestais e outras matérias-primas; Fornecimentos globais de matérias-primas e estudos de mercado em países emergentes e em desenvolvimento; Transporte e armazenamento de biomassa; Pedido e fornecimento globais de bioenergia; Desenvolvimento dos mercados internacional,

nacional e local e estruturas de apoio e políticas de inovação; Tecnologias de produção de bioeletricidade; Produção de etanol celulósico; Políticas e critérios sustentáveis; Bioenergia e desenvolvimento de redes de transporte sustentáveis; Modelos de comercialização para diferentes dimensões de produção de bioenergia; Tecnologias bioquímicas e de desenvolvimento de produtos; Tecnologias de combustão e de coincineração; Waste-to-Energy (W2E);

biogás, combustíveis e eletricidade; CHP com biomassa; Produção de energia através de biocombustíveis; Otimização de operações de biorefinarias; e outros temas relacionados com energia (outras fontes de energia, meio ambiente, materiais, economia, educação).

> [Informações adicionais sobre a Exposição e o Congresso podem ser consultadas em www.bioenergiaportugal.com](http://www.bioenergiaportugal.com)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

8TH WORLD CONGRESS ON EXPERIMENTAL HEAT TRANSFER, FLUID MECHANICS AND THERMODYNAMICS – ExHFT-8



As Conferências Mundiais sobre Transferência de Calor Experimental, Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica têm-se realizado desde 1988. Após conferências bem sucedidas em Dubrovnik (1988 e 1991), Honolulu (1993), Bruxelas (1997), Salónica (2001), Matsushima (2005) e Cracóvia (2009), a oitava Conferência Mundial sobre Técnicas Experimentais de Transferência de Calor, Mecânica dos Fluidos e Termodinâmica (ExHFT-8), será realizada em Lisboa de 16 a 20 de junho próximo.

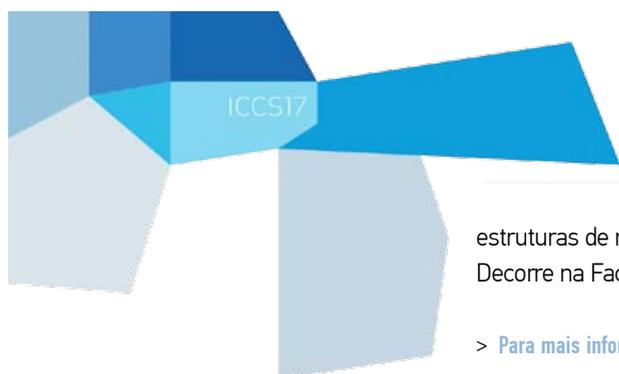
A ExHFT-8 é organizada sob os auspícios da Assembly of World Conferences on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics e tem como objetivo proporcionar um fórum para a exposição e troca de ideias, métodos e resultados em transferência

de calor, mecânica dos fluidos e termodinâmica. Entre outros, os tópicos da Conferência incluem: estudos fundamentais em transferência de calor e massa, mecânica dos fluidos, termodinâmica, técnicas de medição e processamento de imagem, transferência de calor e escoamentos em micro/nano escala, turbulência, escoamentos multi-fase, reação química e combustão, áreas interdisciplinares de transferência de calor e escoamentos. Serão também abordadas aplicações de sistemas avançados de energia (células de combustível, baterias, sistemas de hidrogénio), sistemas avançados do ambiente (fontes de energia renovável), tecnologia aeroespacial e aeronáutica, sistemas de biotecnologia e medicina, criogenia, permutadores de calor, processos de fabrico, processamento de materiais, equipamentos de micro eletrónica, micro sistemas eletromecânicos, ciências da vida, nanomateriais e nanotecnologia.

> [Para informações adicionais consulte o portal do Congresso em www.exhft8.org](http://www.exhft8.org)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPOSITE STRUCTURES – ICCS17



Nas últimas décadas, a ciência e tecnologia de estruturas de materiais compósitos ganharam um impulso impressionante, e o uso de estruturas compostas e materiais numa variedade de produtos, que cobrem desde artigos desportivos até à utilização em satélites, está a aumentar. A ICCS17 proporciona um fórum para a apresentação e discussão das mais recentes investigações e tecnologias em todos os aspetos das estruturas de materiais compósitos.

Decorre na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto entre 17 e 21 de junho.

> [Para mais informações consulte http://paginas.fe.up.pt/~iccs17](http://paginas.fe.up.pt/~iccs17)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRITY, RELIABILITY AND FAILURE – IRF2013

A IRF2013 constitui o quarto encontro internacional de investigadores e engenheiros interessados nas áreas do Aproveitamento de Energia, Engenharia de Materiais, Engenharia Mecânica e seus efeitos sobre o Meio Ambiente. A Conferência está prevista para os dias 23 a 27 de junho no Funchal, Madeira.

Estes encontros resultaram da crença que as áreas associadas ao Design de Produtos Avançados e Manufatura, Engenharia Mecânica, Engenharia de Materiais e Mecânica dos Termofluidos têm sido decisivas para os avanços mais significativos dos últimos anos. Melhorias importantes e críticas em sistemas e design de componentes podem ser feitas com o uso dos últimos avanços em fiabi-



lidade, integridade e falha em sistemas de energia, estruturas e materiais. São esperadas contribuições nas áreas de Nanotecnologias, Nanomateriais, Biomecânica e Mecânica Experimental e Computacional aplicadas à Mecânica, Espaço, Aeronáutica, Civil, Automotivo, Engenharia, Biomédicas Ambiental e Nuclear.

A primeira Conferência foi realizada no Porto, em 1999, a segunda decorreu em Singapura, em 2004, e a terceira novamente no Porto, em 2009, que atraiu mais de 350 participantes.

> Mais informação pode ser obtida em <http://paginas.fe.up.pt/clme/IRF2013>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

CONGRESSO DE MÉTODOS NUMÉRICOS EM ENGENHARIA – CMN 2013



Entre 25 e 28 de junho irá realizar-se em Bilbao, Espanha, o Congresso de Métodos Numéricos em Engenharia 2013, organizado conjuntamente pelas Sociedades espanhola e portuguesa de Métodos Numéricos e Mecânica Computacional (SEMNI e AMPTAC). Os congressos anteriores conjuntos de ambas as sociedades realizaram-se em Madrid (2002), Lisboa (2004), Granada (2005), Porto (2007), Bar-

celona (2009) e Coimbra (2011). O Congresso está estruturado em sessões temáticas, abrangendo comunicações em diversas áreas. Como é usual, irá decorrer uma sessão temática dedicada aos métodos avançados de discretização, focada no desenvolvimento, análise e aplicação de técnicas avançadas de discretização espacial: métodos sem malha e métodos de partículas; eXtended FEM (X-FEM); métodos de Galerkin descontínuos; e técnicas de redução de modelos.

> Para mais informações consulte o portal da conferência, disponível em <http://congress.cimne.com/metnum2013>

COLÉGIO NACIONAL DE

ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

PAULA CASTANHEIRA DINIS • paula.dinis@dgeg.pt

“ROTEIRO DAS TERMAS DE PORTUGAL” A CAMINHO

Encontra-se em preparação um *website* designado por “Roteiro das Termas de Portugal”, o qual tem por objetivo disponibilizar informação sobre os recursos hidrogeológicos e a atividade termal nacional. Esta iniciativa vem no seguimento do já conhecido “Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal”, procurando-se complementar a informação

existente em termos de recursos geológicos em Portugal, contribuindo, simultaneamente, para a qualificação da oferta turística do País e para a defesa do património, assim como para o conhecimento científico desta área da Geologia. Pretende-se dar visibilidade à diversidade da oferta termal portuguesa, das suas valências terapêuticas e de lazer, e fornecer um conjunto de informações em

termos logísticos – de acesso, itinerários, cultura, restauração, alojamento, etc. – necessário a quem visita os diferentes locais, possibilitando a criação de rotas pessoais. Prevê-se que no final de 2013 o “Roteiro das Termas de Portugal” esteja disponível para consulta nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, através de plataformas *web* e móveis. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

TRIÊNIO 2013-2016

RESULTADOS ELEITORAIS

DO COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

Em 23 de fevereiro de 2013 iniciou-se um novo ciclo na vida da Ordem dos Engenheiros com a eleição dos seus órgãos sociais, tendo sido eleitos para o Colégio de Engenharia Geológica e de Minas os seguintes membros:

Conselho Nacional do Colégio	Presidente	Carlos Augusto Amaro Caxaria	carlos.caxaria@gmail.com
	Vogal	Teresa Maria Cordeiro Burguete	teresa.burguete@gmail.com
	Vogal	Maria Luísa Branquinho Silvério	luisa.silverio@dgeg.pt
Conselho da Região Norte	Coordenador	Joaquim Eduardo Sousa Gois	igois@fe.up.pt
	Vogal	Nuno Bravo Faria Cruz	nbfacruz@gmail.com
	Vogal	Carin Cristina Almeida Mateus	carin_mateus@hotmail.com
Conselho da Região Centro	Coordenador	Álvaro José Ribeiro Saraiva	alvaro.saraiva@drce.min-economia.pt
	Vogal	Pedro Miguel Freire Guedes	pedro.guedes@iestradas.pt
	Vogal	Luís Ferreira Simões de Lemos	simoes.lemos@gmail.com
Conselho da Região Sul	Coordenador	Maria Teresa da Cruz Carvalho	teresa.carvalho@ist.utl.pt
	Vogal	Pedro Miguel N. Mata da Silva Lopes	plopes@tecnosol-fge.pt
	Vogal	Pedro Moreira Braga Silva Pereira	pedro.silva.pereira@secil.pt
Conselho de Admissão e Qualificação		Júlio Ferreira e Silva	Julio.Ferreira-Silva@pt.lafarge.com
		Paulo Caetano	pcsc@fct.unl.pt

No âmbito da Especialidade de Engenharia Geológica e de Minas, e para além dos membros acima referidos, foram também eleitos para a Assembleia de Representantes:

Assembleia de Representantes da Região Centro – Engenharia Geológica e de Minas
Manuel João Senos Matias (Engenheiro de Minas)

Assembleia de Representantes da Região Norte – Outras Especialidades
Joaquim Ferreira Guedes (Engenheiro de Minas)

Assembleia de Representantes da Região Sul – Outras Especialidades
António José da Costa Silva (Engenheiro de Minas) **INC**

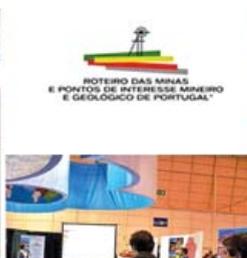
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

“ROTEIRO DAS MINAS” PRESENTE NA FEIRA INTERNACIONAL DE TURISMO

O “Roteiro das Minas e Pontos de Interesse Mineiro e Geológico de Portugal” é uma iniciativa conjunta da Direção-geral de Energia

e Geologia, da Empresa de Desenvolvimento Mineiro S.A. e de cerca de 30 outras entidades para o conhecimento científico e do património mineiro e geológico de Portugal. Trata-se de um projeto que procura dar visibilidade a um conjunto de ofertas locais já implementadas, valorizando e promovendo o património e o conhecimento científico que lhe está associado, através de experiências e vivências pelas populações locais e por todos aqueles que visitam os diversos territórios. O Roteiro está disponível há cerca de três anos na plataforma *web* www.roteirodeminas.pt.

Os locais representados no Roteiro são essencialmente de carácter lúdico, cultural, pedagógico, científico, e têm forçosamente uma estrutura de apoio à visita através do envolvimento ativo de diversas



entidades. O Roteiro dirige-se ao público em geral, mas também a especialistas, e a estudantes, encontrando-se disponível nas línguas portuguesas, inglesa e castelhana.

No planeamento das ações de promoção da relevante oferta que foi possível associar no Roteiro, a Feira Internacional de Turismo de Lisboa – BTL, que ocorreu entre 27 de fevereiro e 3 de março últimos, constituiu um momento único. Na BTL foi possível juntar público interessado, estudantes e professores das escolas de turismo, ope-

radores turísticos e entidades oficiais, tendo o Roteiro levado a cabo diversas ações dirigidas a esses diferentes alvos: distribuição de material de divulgação por “mineiros”, uma sessão de apresentação do projeto para profissionais e contactos com a imprensa especializada, entre outros.

As ações desenvolvidas contaram com a colaboração do Turismo de Portugal e da Entidade Regional de Turismo do Centro de Portugal, este ano “Destino Nacional Convidado” da BTL. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

PROSPECTORS & DEVELOPERS ASSOCIATION OF CANADA INTERNATIONAL CONVENTION, TRADE SHOW & INVESTORS EXCHANGE – PDAC



O PDAC é um dos maiores eventos mineiros à escala mundial. Este ano, o certame decorreu em Toronto, entre os dias 3 e 6 de março, tendo estado presentes cerca de 30 mil participantes de empresas mineiras, entidades da administração de vários países, prospectores, estudantes e empresas de serviços ligadas aos setores extrativo e transformador. O evento, que ocorre anualmente desde 1932, tem captado o interesse de cada vez mais empresas e entidades do setor mineiro. Engloba zonas de exposição com cerca de mil expositores, *workshops*, conferências e participantes oriundos de cerca de 125 países, criando excelentes oportunidades para partilha de experiências e conhecimento.

Em representação de Portugal estiveram várias entidades entre as quais o Secretário de Estado da Energia, Dr. Artur Trindade, o Assessor Diplomático do Gabinete do Ministro, Dr. Licínio Amaral, o Assessor da Secretaria de Estado da Energia, Eng. Ricardo Pinto, e o Subdiretor-geral de Energia e Geologia, Eng. Carlos Caxaria. Foram apresentadas duas comunicações institucionais, uma pelo Dr. Artur Trindade, em representação do Ministro da Economia e Emprego, onde enfatizou a mobilização do Governo português para



apoiar o setor extrativo, e outra pelo Eng. Carlos Caxaria, que apresentou o potencial mineiro em Portugal. Algumas empresas que operam em Portugal também apresentaram comunicações, nomeadamente a Almina, Somincor, Colt Resources, Almada Mining, Avrupa Maepa, Companhia Portuguesa do Ferro, Klondike Gold Corp., Sojitz Beralt Tin & Wolfram Portugal, EDM, MedGold Resources Corp. e a Red Corp. Portex.

No dia 2 de março teve lugar uma receção oferecida pela Federação dos Empresários Luso-Canadenses, onde marcaram presença o Ministro das Finanças do Governo Federal do Ontário, Charles Sousa e o Secretário de Estado. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

“A SUSTENTABILIDADE DA INDÚSTRIA MINEIRA NO CANADÁ – UM CASO DE SUCESSO”



A Embaixada do Canadá e a Direção-geral de Energia e Geologia promoveram conjuntamente a Conferência “A Sustentabilidade da Indústria Mineira no Canadá – Um Caso de Sucesso”, a qual teve como único orador Patrick Chevalier, Diretor do Departamento de Recursos Naturais do Canadá. Nesta Confe-

rência, o orador partilhou a sua experiência em casos de sucesso da indústria mineira do Canadá, nomeadamente na aplicação da legislação ao setor mineiro e legislação ambiental aplicada à especificidade desta atividade, boas práticas e princípios básicos que asseguram o desenvolvimento sustentável da indústria mineira, tanto na fase de prospecção e pesquisa, como na fase de exploração.

O evento teve lugar no dia 21 de fevereiro, nas instalações do LNEG em Alfragide. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

CRIAÇÃO DA PARCERIA PORTUGUESA PARA OS RECURSOS MINERAIS PORTUGUESES

A Direção-geral de Energia e Geologia (DGEG), em conjunto com a Associação Portuguesa de Geólogos (APG) e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), com o apoio da Associação Nacional da Indústria Extrativa e Transformadora (ANIET) e da Associação Portuguesa dos Industriais de Mármore, Granitos e Ramos Afins (Assimagra, Recursos Minerais) promoveram, com sucesso, o 1.º Workshop para a criação da Parceria Portuguesa para os Recursos Minerais (PPRM), o qual teve lugar a 29 de janeiro nas instalações do LNEG em Alfragide.

Com esta iniciativa, a PPRM pretendeu congregiar toda a comunidade nacional relacionada com os recursos minerais – empresas mineiras, empresas prestadoras

de serviços e instituições de investigação –, tendo sido lançada a discussão em torno da missão, objetivos, governação e contribuições dos setores extrativo e transformador, para esta Parceria.

A PPRM tem como objetivo dar início a uma estratégia que alicerce uma candidatura nacional aos financiamentos comunitários – Europa 2020 – que visam garantir uma Europa autossuficiente em matérias-primas em 2020, uma vez que a procura de matérias-primas na Europa e no resto do Mundo está numa fase de crescimento, devido às economias emergentes, de que se destaca a China, e ao desenvolvimento de algumas tecnologias, com especial destaque para as tecnologias verdes.

Importa referir que neste enquadramento, em fevereiro de 2011, a Comissão Europeia adotou uma nova estratégia – Europa 2020, que estabelece medidas específicas para o acesso às matérias-primas para a Europa, a qual foi suportada pela primeira comunicação da “Iniciativa Matérias-Primas”, publicada em Novembro de 2008, que alertava para a importância de definir políticas para as matérias-primas na Europa e que prossegue e reforça os três pilares em que esta está estruturada. Pretende-se assim garantir uma Europa eficiente em recursos, com os recursos minerais representados pelos minerais metálicos, pelos minerais industriais e pelos materiais de construção.

Em paralelo, a União Europeia criou condições para permitir o conhecimento dos atuais e futuros depósitos minerais, operacionalizando um vasto conjunto de programas, que salvaguardam a importância da exploração a desenvolver ter que proteger a imagem



do setor com políticas sustentáveis para a sua aceitação pública, consciente que só com um programa deste tipo se pode assegurar a capacidade produtiva da economia e manter a qualidade de vida dos cidadãos. Neste contexto, foi também criada uma parceria europeia onde foram envolvidos os intervenientes na área da oferta (ciência e investigação e desenvolvimento) com os intervenientes na área da procura (mercado e consumidores) para fazer face ao novo paradigma europeu do séc. XXI, que aponta para a inovação como a força motriz deste processo, uma vez que muitos destes materiais são vitais para tecnologias inovadoras. O objetivo desta Parceria é que em 2020 a Europa tenha dado um grande salto na sua dependência em matérias-primas.

Os trabalhos a nível europeu estão a ser desenvolvidos no seio de um grupo de alto nível, que articula com o grupo SHERPA, responsável pelo planeamento das ações e coordenação dos trabalhos do grupo de alto nível (onde está representado o Eng. Carlos Caxaria, Subdiretor da DGEG) e com grupos operacionais. As decisões emanadas deste trabalho estarão refletidas no novo quadro financeiro plurianual 2014-2020.

O Eng. Machado Leite, Diretor do LNEG, na abertura do evento e na reflexão que fez sobre esta matéria, salientou que a história de Portugal, no que aos recursos minerais diz respeito, evidencia que estes contribuem ciclicamente para a revitalização do País, verificando-se que os períodos de exploração intensiva são intercalados por outros onde se verifica a evolução do conhecimento. Este parece ser um novo momento em que o abastecimento de matérias-primas à indústria europeia, no âmbito da iniciativa matérias-primas, deve ser aproveitado, esperando-se que a indústria portuguesa tenha capacidade para aproveitar a dinâmica instalada.

O Eng. Carlos Caxaria reforçou que Portugal tem já uma estratégia para os recursos minerais, publicada a 11 de setembro de 2012, e que esta Parceria irá sem dúvida dinamizar os recursos minerais, salientando no entanto que o atual modelo de cooperação será diferente do que tem vindo a ser seguido até aqui, dado que agora serão as empresas o motor, cabendo às universidades desenvolver os seus trabalhos suportados nas suas necessidades concretas.

O Eng. Vitor Correia, da APG, aproveitou para fazer um pequeno enquadramento sobre as mudanças ocorridas na Europa e no Mundo,

desde 1986 com a queda do muro de Berlim e a abertura do mercado chinês, salientando ainda que a preocupação da Europa relativamente às matérias-primas críticas passou também por tentar encontrar soluções para este desafio, uma vez que, basicamente, não tem minas em atividade e a Ásia e a América do Sul são os grandes produtores de matérias-primas. Referiu ainda que os suecos e os polacos já criaram associações para dar resposta a esta matéria, com candidaturas a abrir em 2014, pelo que as parcerias em Portugal para responder a este repto europeu são pertinentes, até porque Portugal já tem casos de sucesso deste tipo – no anterior quadro comunitário a “Parceria Portuguesa para a Água” seguiu um modelo semelhante, tendo sido desenvolvida com empresas, universidades e Estado, com muito sucesso.

Dado que o número de participantes no *workshop* proveniente de empresas extrativas foi pequeno e a principal representação no evento se centrou nas universidades e laboratórios do Sistema Científico Nacional, com uma representação de 44%, a enumeração dos problemas do setor efetuada pelos representantes da ANIET e ASSIMAGRA merece destaque particular. De acordo com estes representantes, as principais dificuldades que prejudicam o setor são o acesso ao crédito para financiar as explorações, o acesso aos mercados, o acesso ao recurso (existência de muitas entidades que emitem parecer para os licenciamentos, problemas com o ordenamento do território, preponderância do Ministério do Ambiente sobre o Ministério da Economia e falta de comunicação entre entidades do Estado), para além dos custos energéticos elevados (combustíveis, energia elétrica, explosivos), as diversas taxas e caucões, e ainda de os resultados práticos da investigação efetuada nas universidades não chegarem às empresas, as quais têm dificuldades em obter informação geológica atualizada.

Foram também salientadas as principais soluções para as dificul-

dades enumeradas que são o aumento da competitividade face aos custos energéticos criando soluções alternativas (p.e. combustível “industrial” para a indústria extrativa), a agilização dos processos de licenciamento, centralizando-os no Ministério da Economia, e diminuição da entropia dos diplomas legais, a resolução da competição pelo uso do solo, legislando para defender e garantir áreas extrativas, a intervenção do Estado relativamente aos custos com as taxas de exportação, a potenciação com o apoio do Estado, o cruzamento de capitais para investimento no setor e o aumento do peso da DGEG e do LNEG junto do poder político.

Entre muitas outras questões levantadas pela comunidade científica, realça-se o facto de ter sido reconhecido que a necessidade de financiamento das universidades através de projetos de investigação tem atrasado muitas vezes os timings acordados com empresas, mas que não obstante o tecido empresarial ser limitado, existe possibilidade de este projeto vingar.

Não pode deixar de se salientar o testemunho do Eng. Correia de Sá que salientou o facto de as minas ativas apresentarem os problemas específicos da atividade corrente, relacionadas com a produtividade e preço dos metais e que a sua experiência de parcerias com o Instituto Superior Técnico, Universidade do Porto e LNEG foram excelentes para a empresa.

No encerramento da sessão considerou-se pertinente definir grupos trabalho para o futuro para trabalhar esta matéria, pelo que as expectativas deste 1.º Workshop foram atingidas com a inventariação dos problemas do setor enquanto ponto de partida para a criação destes grupos.

> [A documentação que suporta os trabalhos já desenvolvidos e em curso a nível europeu – European Innovation Partnership on Raw Materials – está disponível para consulta no site da DGEG, em \[www.dgeg.pt\]\(http://www.dgeg.pt\)](#)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

CRISTINA GAUDÊNCIO • cristina@eq.uc.pt

“LIFE ON THE EDGE: PETER DANCKWERTS”

ENG. ARMANDO TAVARES DA SILVA

Os engenheiros químicos que se formaram nas décadas de sessenta e setenta, ou mesmo mais tarde, lembrar-se-ão, ao estudarem projeto de reatores químicos, da noção de “tempo de residência”. Menos terão presente que este conceito, que conduziria à obtenção de “funções de distribuição de idades”, e que se revelaria de capital importância para se compreender o comportamento daqueles equipamentos, com o objetivo final de obter os produtos desejados com os máximos rendimentos e eficiências – e que constituem o coração de qualquer “processo químico” –, se deveu a Peter Danckwerts.

Foi durante o ano de 2012 que veio a lume uma biografia do Professor Peter Victor Danckwerts: *“Life on the Edge, Peter Danckwerts GC MBE FRS, brave, shy, brilliant”* (PVF Publications, ISBN 978-0-9538440-1-2) da autoria de Peter Varey.

Depois de uma formatura em Química em Oxford, em 1939, Peter Danckwerts, com 23 anos de idade, alistou-se nas forças armadas para participar no esforço de guerra e ficou encarregado da desativação de bombas, que a aviação alemã lançava sobre a Grã-Bretanha. É com a sua atividade nestes anos de guerra que a obra se inicia, uma atividade sempre sujeita às vicissitudes da “sorte e azar”. A sua ação decidida e de grande mérito valer-lhe-ia ser condecorado com a *Order of the British Empire* (MBE). Mais tarde é mobilizado para Gibraltar e

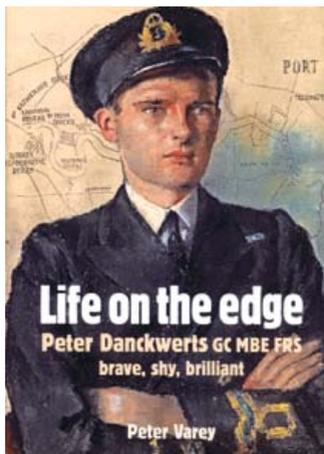
seguidamente para a Sicília. Aqui sofre um ferimento grave e regressa à pátria, sendo-lhe atribuída a *George Cross* pelos serviços prestados.

Relacionada com aquelas tarefas durante a guerra, a obra apresenta uma descrição dos vários mecanismos de detonação de bombas, e da sua evolução no decorrer da guerra, comparando os usados pelos vários beligerantes, dados que não deixarão de interessar os que tiveram alguma experiência neste domínio das tecnologias militares.

Depois da guerra, Danckwerts consegue obter uma bolsa de estudo para frequentar um curso de Engenharia Química no MIT, escola que detinha a primazia relativamente a esta disciplina. Ao regressar a Inglaterra vem a ingressar no corpo docente do recém-criado Departamento de Engenharia Química da Universidade de Cambridge, na altura sob a direção de Terence Fox.

Foi nos anos desta sua primeira estada em Cambridge, usufruindo do que viria a chamar “indolência académica” – a qual lhe permitia “refletir” e “pensar” –, que Peter Danckwerts publicou o seu trabalho pioneiro sobre reatores químicos acima referido. Abria-se um período de grande desenvolvimento na “Ciência de Engenharia Química”. As novas ideias eram resultado do seu interesse em contribuir para a resolução dos problemas da indústria química, os quais ia detetando em visitas que realizava durante o Verão, nos intervalos do serviço académico.

Um outro tema que ocuparia uma considerável parte dos seus trabalhos de investigação foi o da “difusão e da absorção de gases em líquidos”. O objetivo final consistia na obtenção de métodos de projeto de colunas de absorção gás-líquido a partir de dados obtidos no laboratório. Danckwerts estendeu a teoria de Higbie de 1935, que supunha que todos os elementos da superfície líquida estavam expostos à corrente gasosa durante o mesmo intervalo de tempo, por um modelo mais realista que admitia que a substituição dos elementos da superfície líquida era independente do tempo durante



o qual esses elementos estiveram expostos à corrente gasosa. Esta hipótese conduziu ao modelo de “renovação de superfície”, cuja validade seria confirmada experimentalmente. O livro expõe a sucessão de trabalhos que nesta área durante anos foram conduzidos, do seu encadeamento e dos resultados obtidos.

O livro fala-nos ainda das questões técnicas associadas ao desenvolvimento dos reatores nucleares *Fast Breeder* que Peter acompanhou depois de, em 1954, ter iniciado um período de atividade na Autoridade de Energia Atómica do Reino Unido.

Após esta fase da sua vida profissional, Danckwerts lecionou durante três anos no *Imperial College* de Londres, regressando a Cambridge em 1959, agora como Diretor do Departamento de Engenharia Química. O livro conta-nos muitos episódios relativos a cientistas e engenheiros que durante os anos que se seguiram se cruzaram com Danckwerts ou permaneceram no Departamento, bem como de alguns estudantes de doutoramento que com ele trabalharam. Muitos serão reconhecidos pela comunidade de engenheiros químicos portugueses. Em 1974 Peter deixa a direção do Departamento, fechando-se um período que fora uma verdadeira “idade de ouro”.

Em Apêndice a obra apresenta-nos, como verdadeiro bônus, um texto de Danckwerts escrito pouco antes da sua morte em 1984: “*Sadi Carnot, precocious polymath*”, um desafio a historiadores e filósofos da Termodinâmica. Peter considerava que Carnot não tinha recolhido todo o mérito que merecia. De facto, Carnot havia formulado não só o Segundo Princípio da Termodinâmica, como fora o primeiro a postular o Primeiro Princípio, quando a teoria do calórico ainda vigorava, mas em que, seguramente, não acreditava. Além disto, obtivera uma estimativa para o “equivalente mecânico do calor”, uns 20 anos antes das experiências de Joule.

A obra, que constitui um trabalho de grande fôlego, primorosamente escrita e de leitura agradável, apresenta índices temático e onomástico e uma relação de todos os escritos de Peter Danckwerts. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA NAVAL

TIAGO SANTOS • t.tiago.santos@gmail.com

ENGENHARIA NAVAL NA PÁGINA DA OE

O espaço do Colégio de Engenharia Naval na página da Ordem dos Engenheiros (OE) foi recentemente reformulado, podendo ser consultado em www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/colegios-e-especialidades/naval

Esta área, dedicada à Engenharia Naval, possui agora informação relativa ao enquadramento histórico da Especialidade, domínios de intervenção do Engenheiro Naval, projeto de regulamentação da profissão, áreas técnicas da Especialidade, dossiê sobre a Economia do Mar, seleção de legislação nacional aplicável ao setor e uma ampla gama de ligações de interesse para o Engenheiro Naval. **ING**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA NAVAL

ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O MAR 2013-2020 EM CONSULTA PÚBLICA

A Direção-geral de Política do Mar colocou em consulta pública a Estratégia Nacional para o Mar. Este é um instrumento de política pública que apresenta a visão de Portugal, para o período 2013–2020, no que se refere ao modelo de desenvolvimento a aplicar no respeitante ao Mar.

O documento agora apresentado inclui uma visão bastante negativa e redutora da situação da indústria de construção naval portuguesa, limitando-se a apontar o caminho do “reordenamento” dos estaleiros nacionais, com concentração de competências e especialização em segmentos inovadores de mercado. Na reparação e manutenção naval, apresenta-se uma situação mais favorável, nomeadamente através da atividade de um estaleiro, a Lisnave, detentor de quotas relevantes de mercado e de grande prestígio na Europa e no Mundo.

A estratégia apresentada não inclui um programa de ação, mas apenas as seguintes linhas gerais:



- Fortalecimento da capacidade de inovação e de projeto, para fazer face a desafios como as alterações climáticas, a poluição atmosférica, a eficiência energética e o desenvolvimento das atividades no alto-mar;
- Adaptação do setor para o aproveitamento das oportunidades futuras ligadas à ecologização do transporte marítimo, à diversificação para as novas atividades económicas (como as energias marinhas renováveis), à inovação tecnológica ligada à construção e reparação da náutica de recreio, ao “desmantelamento verde” e reciclagem de materiais;
- Controlo de práticas associadas às atividades de construção e reparação naval, assegurando a sustentabilidade ambiental em linha com os compromissos internacionais assumidos por Portugal.

O documento encontra-se em consulta pública de 1 de março a 31 de maio de 2013, sendo essencial a intervenção dos engenheiros navais na tentativa de melhorar e enriquecer o mesmo. Os interessados poderão participar através do preenchimento do “Formulário de Participação no Processo de Consulta Pública”.

> Mais informações estão disponíveis em www.dgpm.gov.pt/Pages/ENM.aspx

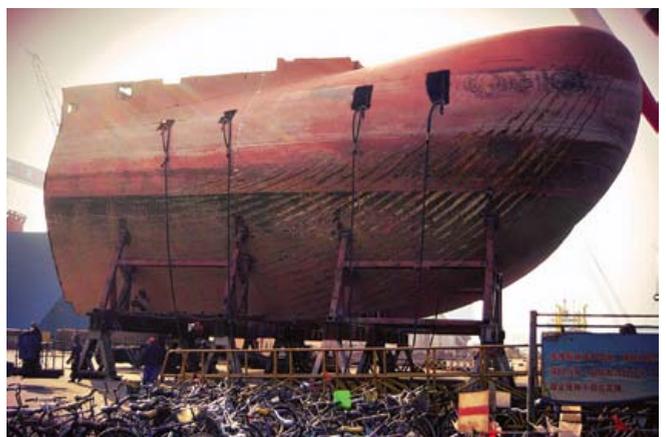
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA NAVAL

LISNAVE COLABORA EM MODIFICAÇÃO DE CARENA PARA PERMITIR SLOW STEAMING

Com a subida dos preços do combustível e a preocupação em reduzir as emissões de CO₂, vários armadores têm vindo a procurar formas de responder a estes dois problemas. A Maersk apresentou um projeto de redução da velocidade da sua frota de porta-contentores. Em vez dos usuais 24 a 29 nós os navios passaram para cerca de metade desse valor.

Esta simples redução de velocidade refletiu-se na quantidade de combustível utilizado (22% de poupança de combustível e a emissão de menos 2 milhões de toneladas de CO₂ reportados em 2010), sendo que numa única viagem de ida e volta entre a Europa e Singapura, é possível evitar o consumo de 4.000 toneladas de combustível num porta-contentores de grandes dimensões.

No entanto, o funcionamento sistemático dos motores em regime de *slow steaming* apresenta alguns problemas técnicos, sendo este um dos aspetos importantes na investigação realizada por este armador. Outra consequência direta foi a necessidade de reprogramar toda a cadeia de transporte para levar em conta o tempo adicional das viagens. O próprio projeto dos navios tem vindo a ser também influenciado por esta investigação, dado que os navios da



classe Triple-E apresentam agora formas de carena cheias, mais próximas das usuais em navios graneleiros ou navios-tanques e com instalações propulsoras adequadas às velocidades mais baixas. Apesar da utilização do *slow steaming*, foi ainda possível identificar áreas adicionais para a poupança de combustível em navios existentes. De facto, uma vez que o projeto hidrodinâmico das carenas



destes navios foi realizado para velocidades constantes acima dos 20 nós (os navios porta-contentores tipicamente funcionam em regime de velocidade constante de forma a poder garantir a chegada a porto na hora programada), as formas escolhidas para o bolbo do navio não são as mais adequadas para as novas velocidades. Assim, com o objetivo de reduzir ainda mais os consumos e tendo um fretador para uma série de navios, a Maersk decidiu modificar o bolbo desses navios, estimando em cerca de 5% a poupança de combustível adicional, tendo em consideração que o projeto original foi feito para uma velocidade de 29 nós enquanto a velocidade atual é de 16 nós. Os novos bolbos foram construídos na China, tendo um deles sido recentemente montado no estaleiro da Lisnave, em Setúbal. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

55.ª SESSÃO DO SUBCOMITÉ DE ESTABILIDADE, LINHAS DE CARGA E SEGURANÇA DE NAVIOS DE PESCA

O Subcomité de Estabilidade, Linhas de Carga e Segurança de Navios de Pesca (SLF) da IMO reuniu-se em Londres entre 18 e 22 de fevereiro, tomando numerosas decisões de interesse para a Engenharia Naval, as principais das quais passamos a destacar. Foram introduzidas emendas ao anexo I da convenção MARPOL (Regra 28) relativas à necessidade de os navios tanques e alguns outros tipos de navios serem obrigatoriamente dotados de programas de cálculo de estabilidade, capazes de verificar o cumprimento dos critérios de estabilidade intacta e em avaria.

O subcomité debruçou-se também sobre o capítulo II-1 da convenção SOLAS, o qual se encontra de novo em revisão no que respeita à estabilidade em avaria dos navios. Também as notas explicativas associadas a esta matéria se encontram em revisão. O objetivo,



neste campo, é a atualização dos requisitos, nomeadamente no que respeita ao cálculo do alagamento progressivo e da capacidade de sobrevivência em avaria, aplicáveis a navios de carga e passageiros. Também os requisitos para navios *ro-ro* de passageiros se encontram em revisão, bem como se tem vindo a estudar novos requisitos para melhorar a capacidade de sobrevivência de navios de passageiros, com impacto na capacidade de retorno seguro a porto em caso de avaria.

O subcomité analisou também um relatório

do grupo de correspondência relativo aos critérios de estabilidade intacta de segunda geração, tendo o trabalho prosseguido em sessão técnica paralela. O mencionado grupo de correspondência continuará os trabalhos através do desenvolvimento de notas explicativas para esta nova geração de critérios de estabilidade e do registo de experiência na sua aplicação.

O Código de Estabilidade Intacta 2008 continua em revisão no que respeita à sua parte B, onde se encontram os critérios aplicáveis a navios que efetuam operações de reboque e de manuseamento de ferros, na sequência do acidente ocorrido em 2007 junto às ilhas Shetland com o AHTS *Bourbon Dolphin*.

Finalmente, foi decidido que os capítulos do Código Polar relativos à estabilidade intacta seriam também analisados pelo grupo de correspondência. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

91.ª SESSÃO DO COMITÉ DE SEGURANÇA MARÍTIMA DA IMO

O Comité de Segurança Marítima (MSC) da IMO, reunido em Londres no passado mês novembro de 2012, tomou numerosas decisões com impactos diretos na atividade de Engenharia Naval. Conforme emenda ao

capítulo III da convenção SOLAS, preparada durante a reunião, os exercícios de evacuação em navios de passageiros tornam-se agora obrigatórios antes ou imediatamente após a largada do navio. Esta medida surge

no seguimento do acidente ocorrido com o navio de cruzeiros Costa Concordia.

O MSC adotou também uma nova regra na convenção SOLAS (II-1/3-12), que requer que os navios novos sejam construídos de modo



a reduzir os níveis de ruído a bordo e a proteger as tripulações dos efeitos nocivos do mesmo. Torna-se assim obrigatório o cumprimento do disposto no Código sobre Níveis de Ruído a bordo de Navios, o qual limita os níveis de ruído nos espaços de máquinas,

salas de controle de máquinas, oficinas, espaços de acomodações e outros espaços a bordo. Este código revoga o seu antecessor, não obrigatório, que se encontrava na Resolução A.468(XII). A entrada em vigor da nova regra SOLAS é 1 de julho de 2014.

Os trabalhos relacionados com os *standards* de construção naval orientados por objetivos continuaram, nomeadamente no desenvolvimento de linhas orientadoras para a aprovação de soluções equivalentes ou alternativas, onde tal seja permitido pela regulamentação internacional.

O MSC aprovou também uma versão preliminar de um novo Código sobre Implementação de Instrumentos IMO, que prevê um esquema de auditorias IMO às bandeiras. Este código deverá ser aprovado em 2013 pela assembleia da IMO.

Foi também aprovada uma versão preliminar do Código para Organizações Reconhecidas (ROs), o qual será obrigatório. Este código conterà os critérios a obedecer pelas organizações reconhecidas (aquelas que se encontram autorizadas a realizar inspeções e emitir certificados em nome das bandeiras) e as orientações necessárias para a monitorização dos ROs pelas administrações. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

CENTEC ENVOLVIDO EM NOVOS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO

Iniciaram-se no Outono de 2012 três novos projetos de investigação europeus que contam com a participação do Centro de Engenharia e Tecnologia Naval (CENTEC) do Instituto Superior Técnico. Dois deles contam ainda com a participação dos Estaleiros Navais de Peniche.

O projeto CYCLADES (*Crew-centred Design and Operation of Ships and Ship Systems*) aborda o crescente impacto do fator humano na navegação e introduz uma perspetiva centrada no utilizador nas ferramentas e métodos que apoiam o elemento humano em todas as etapas de projeto e operação de navios.

Já o projeto SENSE&REACT (*Context-aware & User-centric Information Distribution System for Manufacturing*) pretende desenvolver uma plataforma tecnológica com sensores, rede wireless móvel, MES, ERP e um sistema de gestão de informação de apoio à produção que conduza ao aumento da rapidez dos processos de produção.

Por sua vez, o projeto MOSAIC (*Materials*



Onboard: Steel Advancements and Integrated Composites) lida com o problema da introdução de aços de alta resistência e baixa liga em locais específicos da estrutura dos navios com o objetivo de solucionar o problema

das fraturas iniciais e a sua propagação em áreas críticas do navio, assim como a possibilidade de substituição de componentes específicos da estrutura em aço por peças fabricadas em materiais compósitos. **ING**

Apontamento Histórico

DUARTE DE ARMAS E A TOPOGRAFIA NO SÉCULO XVI

JOÃO CASACA

Engenheiro Geógrafo, Investigador-coordenador do LNEC, Membro Conselheiro da OE

O texto “*Da Geographia por Modo de Diálogo*”, escrito por D. João de Castro, em Goa, em 1545, onde este afirma: “**topografia quer dizer descrição de lugar**”, atesta que o termo já era usado em Portugal no séc. XVI. O melhor exemplo da atividade topográfica do séc. XVI em Portugal é o “*livro das fortalezas que sam setuadas no estremo de portugall e castella*”, mais conhecido pelo “*Livro das Fortalezas*”, da autoria de Duarte de Armas.

Duarte, que nasceu em 1465, em Lisboa, e ainda se encontrava vivo em 1516, era filho de Rui Lopes de Veiros, o qual era bacharel em Direito Canónico pela Universidade de Lisboa, escudeiro da Casa Real e escrivão da Livraria Régia e da Torre do Tombo. Supõe-se que, devido ao seu talento para o desenho, Duarte, educado na corte, terá aprendido a “arte” dos levantamentos hidrográficos e topográficos.

Damião de Góis escreveu na “*Chronica do Felicissimo Rei Dom Emanuel*” (1566), que Duarte de Armas tinha sido autor, em 1507, de levantamentos hidrográficos nas barras das praças de Azamor, Salé e Larache, em Marrocos, realizados quando se encontrava a bordo de uma armada comandada por D. João de Menezes.

Alguns autores atribuem a Duarte de Armas a iluminura com a vista panorâmica que decora o foral Manuelino de Évora e uma vista panorâmica de Lisboa conservada na Universidade de Leyde. Ainda segundo Damião de Góis, no séc. XV, os descobridores da ilha do Corvo encontraram uma estátua equestre de basalto. Mais tarde, o rei D. Manuel enviou Duarte de Armas à ilha desenhar a estátua. Ao ver o desenho, D. Manuel mandou trazer a estátua para Portugal. Infelizmente parece que a estátua

chegou a Portugal toda partida e nunca mais se soube dos seus restos nem do desenho de Duarte de Armas.

Em 1509 Duarte foi encarregado, pelo rei D. Manuel, de visitar as povoações e fortalezas da fronteira com Castela e de proceder ao seu levantamento. Entre março e setembro de 1509, Duarte, acompanhado por

terão sido cabos graduados e bússolas. As unidades lineares usadas em Portugal, na altura, eram palmos, varas de cinco palmos e braças de dez palmos, que aparecem nas plantas com as abreviaturas p, v, e b. O valor de 22cm atribuído ao palmo só é válido após a reforma de D. Sebastião. No tempo de D. Manuel o palmo teria apenas 18cm.

Vista Panorâmica de Castelo Novo



um auxiliar, visitou 56 povoações fronteiriças fortificadas, começando em Castro Marim e terminando em Caminha. No regresso a Lisboa passou ainda por Barcelos e por Sintra. Em março de 1510 ficaram prontos dois livros, um com vistas panorâmicas e outro com plantas das fortalezas.

As vistas panorâmicas do “*Livro das Fortalezas*” são acompanhadas de profusa informação geográfica, tal como os acessos viários às povoações vizinhas, as distâncias a percorrer, os cursos de água, as fontes de abastecimento de água, etc. As plantas indicam as dimensões e a espessura dos muros das fortalezas, além do seu estado de conservação. Os instrumentos topográficos usados no levantamento das plantas

As primeiras vistas panorâmicas de polos urbanos, após o Império Romano, surgiram em Itália, ainda antes do séc. XIII. No entanto, a sua representação em planta generaliza-se apenas no princípio do séc. XVI. O paradigma dos topógrafos renascentistas é Leonardo Da Vinci (Artista e Engenheiro Militar), que é simultaneamente autor de vistas panorâmicas e de plantas topográficas à escala. A sua planta topográfica de Imola (c. 1502), que é a mais antiga planta topográfica conhecida, após o Império Romano, de uma cidade italiana, foi levantada com bússola magnética. Da mesma altura é uma planta topográfica, também de sua autoria, com o projeto de um aterro para desviar o rio Arno, perto de Florença. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA



OE PROMOVE CICLO DE SESSÕES DE DIVULGAÇÃO DA YSN

A Ordem dos Engenheiros (OE) e a International Federation of Surveyors – Young Surveyors Network (FIG-YSN) estão a promover um ciclo de sessões de divulgação da YSN, a decorrer nas Sedes Regionais da OE. O ciclo teve início no Porto, a 16 de maio, prossegue em Coimbra, no dia 22, e termina com a realização de Lisboa, a 28 de maio. As sessões, destinadas a promover a participação de portugueses na YSN, contam com a participação de jovens

engenheiros que apresentam alguns aspetos da sua atividade profissional e que podem servir de motivação para outros colegas.

A iniciativa é organizada com o apoio do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, membro português da FIG, e dos Conselhos Regionais de Colégio.

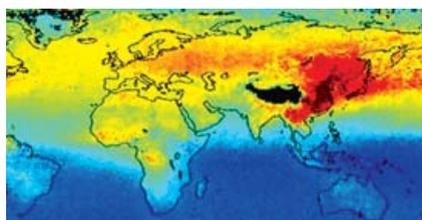
> [Informações disponíveis em www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

DISPONIBILIZAÇÃO DE IMAGENS GMES



O programa Sistema de Monitorização Global do Ambiente e Segurança (GMES – Global Monitoring for Environment and Security), gerido em conjunto pela União Europeia (UE) e pelas agências europeias do Espaço e do Ambiente, disponibiliza gratuitamente a utilizadores registados os produtos de Observação da Terra relativos à



componente espacial do programa. Consoante o tipo de utilizador registado – Público, Organização Não Governamental, Organismo Internacional, Instituição da UE, Projeto FP7 – e do tipo de dados, é oferecida a pos-

sibilidade de visualizá-los (unicamente) ou descarregá-los. Como exemplos de dados disponíveis encontram-se coberturas pan-europeias com imagens óticas, imagens globais com dados dos oceanos (temperatura superficial, cor, etc.) e da atmosfera (concentração de aerossóis, ozono, metano, etc.).

O acesso aos dados faz-se pelo *site* <http://gmesdata.esa.int>

> [Informações sobre o programa e oportunidades estão disponíveis em www.fct.pt/apoios/cooptrans/gmes](http://www.fct.pt/apoios/cooptrans/gmes)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

SIMPÓSIO 2013 DA EUREF

As atividades da EUREF (Subcomissão da Associação Internacional de Geodesia para o Referencial Geodésico Europeu) centram-se na manutenção dos referenciais geodésicos europeus ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) e EVRS (European Vertical Reference System).

O simpósio anual, Fórum da EUREF onde se discutem as atividades e onde se adotam resoluções estratégicas, decorrerá este ano em Budapeste, de 29 de maio a 1 de junho.

> [Mais informações disponíveis em http://euref2013.fomi.hu](http://euref2013.fomi.hu) e www.euref.eu



EUREF 2013
Euref Symposium, Budapest

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

FORMAÇÃO “INICIAÇÃO AO QUANTUM GIS”

Decorreu nos dias 6 e 7 de fevereiro na sede da Ordem dos Engenheiros – Região Norte, o Curso de “Iniciação ao Quantum GIS”. Este é um *software open source* para aplicações na área dos Sistemas de Informação Geográfica, que possibilita a visualização e edição de informação, bem como a realização de diversas análises espaciais.

Em relação a outros softwares, o Quantum GIS apresenta as vantagens de ser um programa pouco exigente no que respeita a RAM e capacidade de processamento e de poder ser instalado em computadores com diferentes sistemas operativos, nomeadamente Linux, Unix, Mac OSX e Microsoft Windows. **ING**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA



INSPIRE CONFERENCE 2013

A Conferência INSPIRE 2013 irá decorrer em Florença, Itália, entre 23 e 27 de junho próximo. A iniciativa pretende fazer um

balanço do progresso da implementação da Diretiva INSPIRE, bem como promover o intercâmbio de opiniões e experiências sobre os desafios e necessidades para o futuro.

> Mais informações em http://inspire.jrc.ec.europa.eu/events/conferences/inspire_2013

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

SESSÃO “VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS PARA PRODUÇÃO DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA”

A Ordem dos Engenheiros – Região Centro acolheu a 28 de janeiro uma Sessão Técnica sobre Produção de Informação Geográfica com o apoio de imagens obtidas por câmaras digitais instaladas num Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), tendo como orador João Marnoto, da empresa SINFIC. Os participantes na sessão, que ocupou todo o dia, puderam seguir as diferentes etapas de produção de um orto-mosaico retificado do Campo de Jogos de Santa Cruz e zona envolvente. Da parte da manhã assistiram à elaboração do plano de voo e seguiram a preparação e realização do voo sobre aquela



área de Coimbra. De volta ao edifício da Sede Regional puderam acompanhar as fases seguintes do processo de criação de nuvens de pontos e de criação de um mosaico orto-retificado.

Durante o período em que estiveram no Cam-



po de Jogos os participantes puderam ainda ver em ação um pequeno quadricóptero que transportava uma câmara de vídeo. Puderam assim tomar conhecimento de outros domínios de utilização de VANT, neste caso inspeções visuais.

Foi uma sessão técnica participada, o que demonstra o interesse e atualidade do tema junto da comunidade de produtores e utilizadores de Informação Geográfica. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

MIGUEL DE CASTRO NETO • mneto@isegi.unl.pt

VII CONGRESO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTICOLAS

O progresso contínuo da Ciência e da Engenharia envolvidas na agricultura e produção de alimentos é um desafio permanente para profissionais e empresários que procuram sempre otimizar os seus resultados. Também é um desafio e um estímulo para os investigadores e académicos, com vista a envolver todos os intervenientes na cadeia

alimentar, que são responsáveis pelo desenvolvimento e transmissão de novos conhecimentos e inovação tecnológica em todas as áreas.

É neste espírito que a Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal e a Associação Portuguesa de Horticultura se associam às Sociedades Espanholas de Agroingeniería y de



Ciencias Hortícolas para promoverem em Madrid, Espanha, de 26 a 29 de agosto próximo, o VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas.

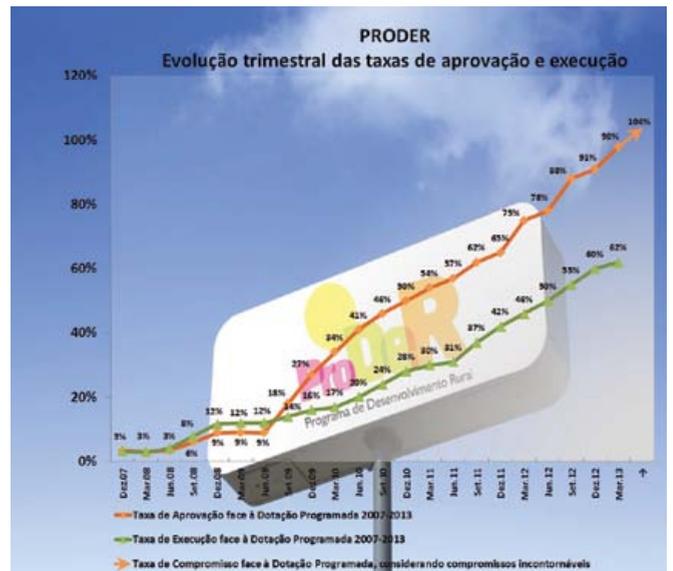
> Mais informação disponível em www.sechaging-madrid2013.org

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

ProDeR EM NÚMEROS

O Programa de Desenvolvimento Rural (ProDeR) encerrou o ano de 2012 com uma taxa de aprovação de 91%, que correspondeu a 3,5 mil milhões de euros de financiamento, alavancando mais de 6 mil milhões de euros de investimento. Esta taxa atinge os 99% se forem consideradas as dotações necessárias para assegurar o pagamento dos compromissos agroambientais assumidos, o pagamento das medidas de apoio às zonas desfavorecidas até 2013, os compromissos regulamentares e assumidos com os GAL no âmbito da abordagem LEADER e os compromissos transitados. A taxa de execução atingiu os 60%, traduzindo-se em mais de 2,5 mil milhões de euros pagos aos beneficiários do Programa.

Fonte: www.proder.pt



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

AGRICULTURE AND ENERGY EFFICIENCY

O Projeto AGREE – Eficiência Energética na Agricultura, financiado pela Comissão Europeia no âmbito do 7.º Programa-Quadro, é uma ação de coordenação e apoio que teve início em setembro de 2011. Até agora, a eficiência energética na agricultura tem recebido pouca atenção, com exceção do uso de energia em estufas. No entanto, a energia utilizada na agricultura é considerável, especialmente quando a utilização de energia indireta é contabilizada. O projeto AGREE pretende mostrar o potencial de ganhos de eficiência energética a curto prazo e o seu impacto a longo prazo. Os efeitos ambientais de poupança de energia direta e indireta na

agricultura são também considerados, uma vez que a eficiência do uso de energia também implica redução de emissões de gases de efeito estufa. A utilização da energia e em consequência o seu potencial de poupança dependem fortemente das condições climáticas e dos sistemas de produção, pelo que o AGREE integra equipas de países do Norte, Centro e Sul da Europa. Portugal encontra-se representado por uma equipa multidisciplinar da Universidade de Évora, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas e CEFAGE. O principal objetivo é colocar a eficiência energética na agricultura como um dos temas centrais na futura agenda de in-



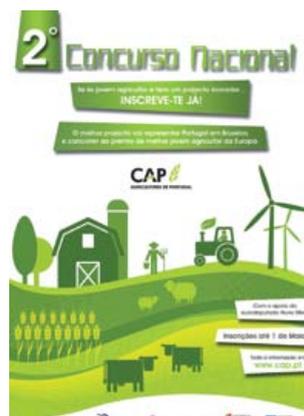
vestigação do próximo programa quadro de modo a apoiar atividades de investigação e cooperação que contribuam para aumentar substancialmente a eficiência energética nos diferentes sistemas de produção agrícola. Pretende-se identificar potenciais medidas de eficiência energética que possam ser implementadas a curto e a longo prazo.

> [Toda a informação detalhada e os resultados obtidos até agora podem ser consultados em www.agree.aua.gr](http://www.agree.aua.gr)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

“PRÉMIOS PARA OS MELHORES JOVENS AGRICULTORES DE PORTUGAL 2013”

A Confederação dos Agricultores de Portugal organiza, pela segunda vez, os “Prémios para os Melhores Jovens Agricultores de Portugal”, em colaboração com o eurodeputado Nuno Melo, com o objetivo de escolher os melhores projetos agrícolas realizados no nosso País por parte de jovens agricultores. As inscrições decorreram até 21 de maio e o melhor projeto deste concurso irá representar Portugal em Bruxelas e concorrer ao prémio de Jovem Agricultor da Europa. Para os organizadores da iniciativa, “o papel dos jo-



vens agricultores é fundamental para evitar o abandono e desenvolver as zonas rurais” uma vez que, de acordo com as estatísticas europeias, os jovens agricultores representam apenas 10% dos agricultores na Europa e no caso específico de Portugal representam apenas 3% do total dos agricultores. Pretende-se desta forma promover a agricultura entre os jovens, num momento em que “a reforma da Política Agrícola Comum está à porta, com a hipótese de melhorar as medidas para os jovens agricultores no próximo quadro legislativo”.

Fonte: www.cap.pt

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA FLORESTAL

FRANCISCO CASTRO REGO • frego@isa.utl.pt

8.ª EXPOFLORESTAL

Numa organização tripartida entre a Associação Florestal do Baixo Vouga, a Associação dos Bombeiros Voluntários de Albergaria-a-Velha e a Associação Nacional de Empresas Florestais Agrícolas e do Ambiente, a 8.ª edição da Expoflorestal decorreu nos dias 3, 4 e 5 de maio em Albergaria-a-Velha.

Durante os três dias do certame, foram vários os encontros e palestras, promovendo o debate e reafirmando a necessidade de investimento na floresta. O Seminário “Os novos horizontes da floresta portuguesa” lançou o debate sobre a mudança de paradigma do proprietário/investidor florestal, as dificuldades por que passam as principais fileiras florestais e como o setor tem respondido aos diversos desafios com as emergentes novas fileiras agroflorestais. Já o Seminário “Os novos regulamentos no mercado de madeiras” apresentou aos agentes a nova legislação com impacto no mercado, nomeadamente a aplicação do novo regulamento europeu que fixa as obrigações dos operadores que colocam madeira no mercado e as alterações impostas sobre o regime de bens em circulação.

Por serem temas bastante atuais voltaram a ser abordados “Os novos desafios das empresas florestais”, juntamente com questões relacionadas com a demonstração de profissionalismo das empresas, a necessidade de criação de um alvará para os trabalhos agroflorestais, a certificação de prestadores de serviços e a formação de técnicos que operam máquinas de exploração florestal. Abordando inúmeras outras temáticas, a Expoflorestal 2013 ficou ainda marcada pela organização de um Seminário Internacional sobre Incêndios Florestais intitulado “Sinergias para uma prevenção e combate” e onde foram apresentados os modelos de organização das estruturas de prevenção e combate utilizados em França, Espanha e Portugal, promovendo uma reflexão sobre as estratégias assumidas e resultados esperados.

“Quando falamos de floresta, falamos de aumentar riqueza, de ampliar as exportações e o número de postos de trabalho, que é o essencial ao crescimento do nosso País”, referiu a Ministra da Agricultura, Assunção Cristas, que presidiu à abertura oficial da Expoflorestal 2013. Acompanhada pelo Presidente da Câmara Municipal de Albergaria-a-



-Velha e pelo Secretário de Estado das Florestas e do Desenvolvimento Rural, a responsável deixou uma mensagem de esperança e de apoio ao setor: “é um dos pilares para o desenvolvimento da economia de Portugal”.

> Mais informações disponíveis em www.expoflorestal.com

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA FLORESTAL

7.º CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL

Subordinado ao tema “Florestas – Conhecimento e Inovação” vai realizar-se de 5 a 8 de junho, em Vila Real (5 e 6) e Bragança (7 e 8), o 7.º Congresso Florestal Nacional.

A Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e a Escola Superior Agrária de Bragança são as entidades responsáveis pela organização da presente edição.

É por demais reconhecida a importância das florestas e do setor florestal no contexto do território e da economia do País. De forma intencional, ou por alargamento natural da sua expressão, a floresta ganhou durante o século XX uma presença e visibilidade que não passa despercebida para a generalidade



da população. Mas, se esse crescimento representou uma parcela significativa do nosso desenvolvimento, também concorreu para o alastramento de manifestações de risco materializado na ocorrência de fogos e contrariedades sanitárias, com uma expansão desmesurada de pragas e patologias. A dimensão atual do espaço florestal e as condições ecológicas e ambientais em que se desenvolve o crescimento e produção obrigam a uma atenção reforçada no conhecimento das particularidades em que esse processo se desenvolve e nas condições de maior eficiência e estabilidade para o seu desenrolar. O conhecimento aprofundado acerca das florestas tem interessado uma vasta gama de áreas científicas, que se polarizam no núcleo de referência das Ciências Florestais. De forma continuada, uma grande diversidade de disciplinas encontra nas florestas motivos de interrogação e aprofundamento, fazendo destas uma parte importante do seu objeto de estudo.

O 7.º Congresso Florestal Nacional reservará um tempo especial para conferências com especialistas de áreas científicas consagradas, explicitando o interesse que a floresta inspira para as suas abordagens. Da Biotecnologia à Economia, da Energia à Ecologia, a floresta

constitui motivo de estudo, aprofundamento e consolidação do conhecimento. As políticas públicas de apoio e intervenção nas florestas serão objeto de análise e revisão, igualmente à luz do conhecimento e com o rigor científico que a aplicação de recursos limitados obriga e exige. A Defesa da Floresta Contra Incêndios, a Luta Contra o Nematódo da Madeira de Pinheiro, o Apoio ao Associativismo, a Articulação do Planeamento e Ordenamento do Território, ou a Gestão da Propriedade Pública, deverão constituir temas de debate enriquecido a partir das contribuições e ensinamentos da investigação.

O Congresso será estruturado em conferências plenárias com a presença de oradores convidados, laboratórios académicos para apresentação de trabalhos académicos recentes e inovadores e mesas temáticas onde se fará uma abordagem técnica de problemas e preocupações atuais do setor. Serão organizadas sessões de *posters* associadas aos assuntos tratados nas mesas temáticas.

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Matias Ramos, integra a Comissão de Honra do Congresso.

> [Informações complementares estão disponíveis em http://esa.ipb.pt/7cfm2013](http://esa.ipb.pt/7cfm2013)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

FERNANDO OLIVEIRA • fernando.oliveira@lneg.pt

DESENVOLVIMENTO DE CÉLULAS SOLARES SENSIBILIZADAS COM CORANTE

ADÉLIO MENDES GANHA BOLSA ERC

Doce e coordenador do Centro de Competências para a Energia, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Adélio Mendes irá receber uma bolsa de dois milhões de euros, atribuída pelo Conselho Europeu de Investigação (ERC). As bolsas avançadas do ERC destinam-se a financiar projetos de investigadores seniores que se tenham destacado durante os últimos dez anos, bem como aumentar a competitividade e a visibilidade da investigação europeia.

Doutorado em Engenharia Química pela FEUP, Adélio Mendes tem desenvolvido investigação em diversas áreas, designadamente separação de gases por adsorção e por membranas, preparação e caracterização de membranas de peneiro molecular de carbono, células de combustível, células solares sensibilizadas com corante, reatores



© 2012 Saúde Hoje

catalíticos de membrana e reformação com vapor de metanol.

O investigador português de 45 anos foi distinguido pelo seu trabalho ("Building Dye Sensitized Solar Cells") na área das tecno-

logias fotovoltaicas, na qual trabalha desde 2006, potencialmente relevantes para a geração de eletricidade. A bolsa atribuída será investida, nos próximos cinco anos, no desenvolvimento de uma nova geração de células solares fotovoltaicas, mais baratas e semitransparentes, que poderão revestir telhados e fachadas dos edifícios de painéis fotovoltaicos alternativos aos de silício. As referidas células absorvem a radiação solar transformando-a em eletricidade, ao mesmo tempo que permitem que as fachadas adotem as cores e os padrões escolhidos pelos proprietários dos edifícios.

A comercialização desta nova tecnologia, ainda dependente de alguns desenvolvimentos, como seja um novo tipo de selagem a vidro assistida por laser, poderá chegar ao mercado já no próximo ano, através da empresa Efacec. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

RUI REIS É O INVESTIGADOR PORTUGUÊS COM MAIS PUBLICAÇÕES

Aos 45 anos, Rui Reis, Professor Catedrático de Engenharia de Tecidos, Medicina Regenerativa e Células Estaminais, no Departamento de Engenharia de Polímeros, da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, tornou-se o investigador português com maior número de publicações científicas, sendo coautor de 642 trabalhos listados no ISI Web of Knowledge (Thomson-Reuters), a principal base de dados científica do Mundo.

Rui Reis fez toda a sua formação em Portugal, tendo-se licenciado em Engenharia Metalúrgica pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, na qual iniciou, em 1992, o seu percurso académico, tendo-se depois doutorado na Universidade do Minho, onde tem desenvolvido a sua carreira. Em 1998, fundou com o atual Reitor da Universidade do Minho, António M. Cunha, o

Grupo de Investigação 3B's – Biomateriais, Biodegradáveis e Biomiméticos (www.3bs.uminho.pt), do qual é o Diretor, sendo também o Presidente do Laboratório Associado ICVS/3B's. Este Laboratório é uma parceria entre o Grupo 3B's e o Instituto de Ciências da Vida e da Saúde (ICVS) ambos da Universidade do Minho. O Grupo 3B's é um dos mais importantes grupos da Europa no campo dos biomateriais, engenharia de tecidos humanos, medicina regenerativa e investigação aplicada sobre células estaminais. Trabalham no Grupo 3B's, sob a coordenação de Rui Reis, cerca de 125 investigadores das mais diversas áreas de formação e de 20 nacionalidades.

Este investigador acaba de receber uma Advanced Grant do Conselho Europeu de Investigação, atribuída ao projeto ComplexiTE – An integrated multidisciplinary tissue



© 2012 Universidade do Minho

engineering approach combining novel high-throughput screening and advanced methodologies to create complex biomaterials-stem cells constructs, no montante de 2,35 milhões de euros. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

INVESTIGADORES DE AVEIRO DESENVOLVEM REVESTIMENTOS INTELIGENTES PARA REPARAÇÃO DE AVIÕES

A equipa de Mikhail Zheludkevich, investigador na área da Engenharia de Superfícies e Proteção contra a Corrosão, do Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos (CICECO), da Universidade de Aveiro, está a desenvolver revestimentos inteligentes (auto-reparadores e com a função de sensores) para a nova geração de aviões, como seja o modelo Airbus 350, e que poderá melhorar significativamente a segurança, o desempenho e a sustentabilidade a longo prazo dos aviões comerciais. Estes nano-contentores, com uma espessura cem vezes inferior à de um cabelo, libertam do seu interior moléculas funcionais, tendo como base uma estrutura polimérica. Para além da European Aeronautic Defence and Space Company, empresa proprietária da Airbus, entre outras, há também grandes



© 2012 Dinheiro Vivo

Mikhail Zheludkevich, responsável pela equipa de desenvolvimento de nano-contentores

empresas da indústria automóvel, das plataformas petrolíferas e do setor eólico interessadas em aplicar nos seus equipamentos o revestimento desenvolvido pelo CICECO.

A equipa do CICECO está a trabalhar noutro revestimento inteligente, que desempenha as funções de sensor de impacto mecânico. Este material liberta uma solução fluorescente em torno de fissuras resultantes de impactos ocorridos quer durante a montagem, quer durante a exploração das aeronaves, que são por vezes difíceis de detetar dado o seu tamanho microscópico. Isto permitirá que o tempo que a aeronave fica em terra

para ser inspecionada com segurança poderá ser drasticamente reduzido, o que para as companhias de aviação comercial representará uma melhor rentabilização das suas frotas. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

NOVO MATERIAL PARA PRODUÇÃO DE COROAS DENTÁRIAS

Uma equipa de investigadores da Universidade de Aveiro desenvolveu formulações inovadoras de um material vitro-cerâmico à base de dissilicato de lítio destinado ao fabrico de coroas dentárias. As formulações são mais simples, fáceis de produzir, e mais resistentes que as dos materiais atualmente comercializados. O número de componentes usados nas formulações foi reduzido a menos de metade e a melhoria de propriedades deriva de uma combinação criteriosa da composição e dos tratamentos térmicos de nucleação e de cristalização, explica José Maria Ferreira, responsável pelo Grupo de Processamento de Materiais Avançados, do Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica da UA.

O processo de fabrico inclui a fusão, a conformação de corpos de prova cilíndricos a partir dos fundidos ou de pós de vidro, seguido de um tratamento térmico adequado à obtenção da estrutura e da composição de fases desejadas, bem como das propriedades mecânicas e estéticas pretendidas. Produzidos a partir da cristalização controlada de materiais vítreos, recorrendo a um tratamento térmico a altas temperaturas, os vitro-cerâmicos à base de dissilicato de lítio são actualmente um dos produtos mais usados em aplicações dentárias. O método desenvolvido permite obter materiais facilmente



moldáveis cujos cristais se desenvolvem de uma forma alongada, conferindo-lhe a tenacidade à fractura requerida para esta aplicação. Isto só foi possível graças a uma boa compreensão do binómio composição-processamento, que resulta de trabalhos de investigação na área dos vidros e vitro-cerâmicos à base de dissilicato de lítio iniciados há cerca de quatro anos, envolvendo o uso de minerais de lítio em formulações de cerâmicos tradicionais. Em particular, foi possível desenvolver pastas para a produção de peças de porcelana que podiam ser cozidas a temperaturas muito mais baixas (1150°C) que a porcelana convencional (tipicamente entre 1360-1400°C) e cujas propriedades físicas (resistência mecânica, densidade, branquura) eram superiores às de uma porcelana dura. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

O POTENCIAL USO DA CORTIÇA NA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

A recente iniciativa da Volkswagen Autoeuropa de organizar a primeira corrida realizada em Portugal no interior de uma fábrica foi o pretexto para a conceção de um troféu que alia o design inovador e a utilização de compósitos de cortiça com os processos de fabrico mais comuns da indústria automóvel, reforçando a potencialidade de Portugal ser uma referência no desenvolvimento de soluções inovadoras. A Corrida Volkswagen '12, nas distâncias de 10 km e de 4,5km, teve a particularidade de os três últimos quilómetros de prova terem sido realizados no interior da fábrica, ou seja, em plena linha de montagem da maior fábrica de automóveis do País; contou com a participação de cerca de 1.250 atletas. Ao longo do dia, a Volkswagen Autoeuropa abriu as suas portas à comunidade e aos seus colaboradores, recebendo mais de 10 mil visitantes, que participaram em várias atividades de sensibilização ambiental no



âmbito do programa de sustentabilidade da marca Volkswagen, o Think Blue Factory. Trata-se de um programa da Volkswagen de redução sustentável e contínua dos impactos ambientais na produção. Os consumos de energia, utilização de água e emissões de CO2 deverão sofrer uma redução de 25% até 2018.

O evento permitiu demonstrar a capacidade das empresas Amorim, MCG e Ancestra no

desenvolvimento de uma peça reveladora das competências nacionais na criação de produtos inovadores e tecnologicamente avançados. O troféu concebido para este efeito releva o propósito do projeto Mould-cork – Desenvolvimento e produção de peças em compósitos de cortiça – promovido pelo Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel – em colaboração com a Amorim Cork Composites, MCG, SIMOLDES e IPETEX, cujo objetivo era a introdução de novos materiais em processos de fabrico tradicionais da indústria automóvel, como sejam a estampagem, a injeção e a termoformação, tirando partido das características da cortiça, designadamente o isolamento térmico e acústico e o seu baixo peso. Acresce que cortiça permitirá absorver vibrações no interior do automóvel e minimizar o peso de componentes, o que se traduzirá numa melhoria do conforto do utilizador e numa redução de consumos. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

MELHORIA DA EFICIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE PERFIS PULTRUDIDOS

Escadarias, passadiços, barragens e estruturas de estações de comboio e metro são alguns dos equipamentos e infraestruturas onde se regista um aumento da utilização dos perfis pultrudidos. Trata-se de um material composto de matriz polimérica reforçado com fibras de vidro, que substitui o aço, o alumínio ou a madeira, devido à sua maior resistência à corrosão.

Com base no crescimento desta indústria, uma equipa de investigadores do Instituto Superior de Engenharia do Porto e da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto desenvolveu o projeto PultrEficaz – Otimização da Eficiência do Processo de Pultrusão, financiado pela Agência de Inovação, que teve como principal objetivo apoiar a empresa ALTO, Perfis Pultrudidos, Lda., situada na Zona Industrial da Maia, a melhorar a eficiência do processo de pultrusão, atuando



nas componentes energética e ambiental. Para tal, foram definidos indicadores de ecoeficiência que permitissem um aumento da flexibilidade produtiva da unidade industrial em causa, com vista à valorização dos resíduos gerados, bem como à redução do consumo energético. Deste modo, o projeto contribuiu para uma melhor eficiência na produção de perfis pultrudidos, nomeadamente uma redução de 57% no consumo de energia. Além disso, através do corte e moagem

dos resíduos, foi possível incorporá-los em argamassas que garantem uma utilização segura e um aproveitamento vantajoso dos mesmos, minimizando o impacto económico e ambiental. Com efeito, este reaproveitamento dos resíduos como matéria-prima evita o seu depósito em aterro bem como o pagamento das respetivas taxas. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **INFORMÁTICA**

VÍTOR SANTOS • vitors@netcabo.pt

SOBRE O REGULAMENTO NACIONAL DE INTEROPERABILIDADE DIGITAL

■ **RICARDO OLIVEIRA**

Consulting Services Director – Eurotux
Secretário da Mesa da Assembleia Geral da Associação de Empresas Open Source Portuguesas (ESOP)

A recente publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 91/2012 aprova o Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital (estabelecido pela Lei n.º 36/2011) elaborado pela Agência de Modernização Administrativa, I.P. de acordo com as diretrizes europeias, contribuindo para “a universalidade de acesso e utilização da informação, para a preservação dos documentos eletrónicos e para uma redução de custos de licenciamento de software”.

Este é um passo muito importante na ótica da normalização de formatos e protocolos utilizados na Administração Pública não só no que diz respeito às questões técnicas subjacentes, mas também, e principalmente, no que diz respeito a questões estratégicas, de autonomia e de racionalização de custos. Sabemos que a normalização de protocolos e formatos a utilizar em soluções tecnológicas que comunicam entre si tem como benefício direto menores custos em termos de integração de Sistemas de Informação (SI), uma vez que dispensam

o esforço de desenvolvimento aplicacional em todos os SI para que comuniquem, e/ou a utilização de Barramentos de Serviços com os quais é também necessário integrar. Ao tornar os formatos e protocolos abertos, juntam-se, aos benefícios referidos anteriormente, a transparência, autonomia (uma vez que o acesso e a manipulação de dados deixa de exigir aplicações proprietárias, que independentemente da sua qualidade podem colocar os interesses de uma empresa acima dos interesses de uma Nação) e capacidade técnica de evolução (utilizar tecnologias abertas garante que qualquer organização tem capacidade – desde que tenha recursos humanos ou capacidade de contratar os serviços correspondentes – para evoluir a tecnologia, o que poderá não acontecer com soluções proprietárias, que não podem ser alteradas a não ser pelo seu fabricante).

As especificações técnicas e formatos digitais adotados no Regulamento estão classificados como “obrigatório” ou “recomendado”, e abrangem as áreas de formatos de dados, sons e imagem; documentos e gestão de conteúdos, tecnologias de interface *web*, protocolos de transmissão de som, correio eletrónico, Sistemas de Informação Geográfica entre outras, e este aplica-se a “todos os processos de implementação, licenciamento ou evolução de

sistemas informáticos na Administração Pública” e “em todos os documentos de texto em formato digital que sejam objeto de emissão, intercâmbio, arquivo e/ou publicação pela Administração Pública”. Estão ainda definidos neste Regulamento o prazo para a sua aplicação relativamente a cada protocolo/formato, bem como referências para a definição oficial e formal de cada um.

A adoção deste Regulamento acabará por se verificar nas organizações privadas, motivada pela obrigatoriedade de comunicar com a Administração Pública. Não é clara a decisão de tornar o Regulamento opcional para as Autarquias e obrigatório para a Administração Pública; não será certamente pela menor complexidade dos SI da Administração Pública em comparação com os SI das Autarquias, mas a adoção (pelo menos parcial) acabará por se verificar de uma forma natural, pela necessidade de comunicação com a Administração Pública.

Ainda que esta medida seja largamente positiva, importa referir, no entanto, que o seu *timing* não é o melhor (isto é, peca por ser

tardia). A alteração de protocolos e normas nos SI existentes exigirá investimentos (o esforço de desenvolvimento de *software* neste âmbito é significativo) para os quais a atual conjuntura não contribui, sendo que a substituição completa de tecnologias que cumprem o Regulamento não terá certamente custos inferiores.

Ainda que a “*ability to execute*” possa estar em causa por questões financeiras, esta medida deverá ser altamente benéfica para os profissionais de SI/TI: o esforço para cumprir o Regulamento deverá garantir emprego, sendo também por inerência uma vantagem em termos macroeconómicos: trocamos licenciamento de *software* maioritariamente adquirido ao estrangeiro por salários que são gastos em Portugal, com uma fatia a voltar novamente, na forma de impostos, para o Estado. Esta medida ajudará ainda a valorizar os profissionais de SI/TI, fixando o conhecimento local e aumentando o tecido empresarial associado por inerência. O papel dos engenheiros portugueses será certamente importante para a prossecução das medidas necessárias neste âmbito. **INC**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **INFORMÁTICA**

13.^a CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – CAPSI 2013



A CAPSI 2013, organizada pela Escola de Ciências Sociais da Universidade de Évora, decorrerá em Évora nos dias 4 e 5 de outubro. “Os Sistemas de Informação e

a Modernização na Administração Pública” constitui o tema principal da Conferência. A submissão de trabalhos está aberta às comunidades académica e empresarial com trabalhos de investigação e desenvolvimento relevantes no domínio dos sistemas de informação. Os documentos a submeter de-

verão ser escritos em português, inglês ou castelhano. Na edição de 2013 apenas serão aceites trabalhos sob a forma de artigos, os quais serão considerados *full-paper*. Deverão ter no máximo 6.000 palavras e respeitar o formato definido para a Conferência. As submissões, por via eletrónica e em formato PDF, devem ser efetuadas até 31 de maio.

> [Mais informações disponíveis em http://capsi2013.uevora.pt](http://capsi2013.uevora.pt)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

VICENTE JOSÉ DA SILVA BENTO • vicente.bento@gmail.com

ANO INTERNACIONAL PARA A COOPERAÇÃO PELA ÁGUA

A Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) declarou 2013 como o Ano Internacional para a Cooperação pela Água.

Embora 70% do Planeta seja água, apenas 2% está disponível. Segundo a ONU, a quantidade seria “mais do que suficiente” para que toda a população vivesse de forma digna, caso não houvesse tanto “desperdício e poluição do recurso no Mundo”.

A proclamação do Ano Internacional para a Cooperação pela Água em 2013 é uma oportunidade para “tentar mudar esta realidade” e para “chamar a atenção da Sociedade Civil, empresas e Governos para este facto e, assim, tentar melhorar os índices de acesso à água potável e ao saneamento básico no Planeta”.

Para além da celebração do Dia Mundial da Água, a 22 de março, outros grandes eventos

marcarão o Ano: Semana Mundial da Água em Estocolmo (Suécia), de 1 a 6 de setembro; uma Conferência sobre Cooperação pela Água em Dushanbe (Tajiquistão), também em setembro; e a Cúpula da Água, que ocorrerá em Budapeste (Hungria) nos dias 10 e 11 de outubro.

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente e Organização das Nações Unidas

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

PRIVATIZAÇÃO DE ÁGUA E RESÍDUOS DÁ MAIS UM PASSO

A privatização dos setores das águas e resíduos deu um importante passo com a aprovação, em Conselho de Ministros, de uma Proposta de Lei que permite o acesso dos privados aos sistemas multimunicipais. A privatização da Empresa Geral de Fomento (EGF), a empresa pública que gere os resíduos no universo Águas de Portugal, com conclusão prevista para o primeiro semestre de 2013, fica mais perto.

A proposta regula o regime de acesso da iniciativa económica privada à concessão de sistemas multimunicipais de resíduos sólidos urbanos e à subconcessão de sistemas multimunicipais de águas e de saneamento de águas residuais. Ou seja, enquanto na área dos resíduos, o caminho é o da privatização total, no que diz respeito à água e ao saneamento, “prevê-se a reorganização, sem alteração da natureza das entidades gestoras, que permanece maioritariamente pública”, esclarece o Ministério do Ambiente.

Assim, nas águas e esgotos, “a linha de atuação projetada assenta na promoção do equilíbrio tarifário, na resolução dos défices tarifários e na implementação de estratégias de integração vertical dos sistemas municipais, mas também na agregação dos sistemas

multimunicipais existentes, os quais podem ser subconcessionados, total ou parcialmente, a empresas cujo capital seja integral ou maioritariamente subscrito por entidades do setor privado”, adianta o Governo.

Para os privados passará a EGF, que gere 11 sistemas de tratamento e valorização de resíduos e que tem um volume de negócios de 170 milhões de euros. As empresas concessionárias processam anualmente cerca de 3,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos produzidos em 174 municípios, servindo cerca de 60% da população de Portugal, que corresponde a 6,4 milhões de habitantes. No último Conselho de Ministros de 2012, foi também aprovada a Proposta de Lei Orgânica da Entidade Reguladora de Águas e Resíduos, considerada pelo Governo como “o ponto de partida para a reestruturação do setor da água e resíduos” em 2013.

A proposta dá maior autonomia e novos poderes ao regulador, que passa a poder fixar tarifas e aplicar sanções pecuniárias. Cria-se também um novo órgão, o conselho tarifário.

Fonte: Ecosfera – Público

ESPECIALIZAÇÃO EM

TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

“POLÍTICAS DE GESTÃO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO EM MEIO URBANO”

Realizou-se no dia 30 de janeiro, no auditório da Ordem dos Engenheiros – Região Centro, em Coimbra, uma ação promovida pela Comissão Executiva da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, subordinada ao tema “Políticas de Gestão de Tráfego Rodoviário em Meio Urbano”, que contou com o apoio do Conselho Diretivo Regional do Centro.

Nesta ação, em que estiveram presentes 80 participantes, oriundos de vários pontos do País, intervieram profissionais especialistas, responsáveis pela adoção e gestão de políticas de gestão de tráfego rodoviário nas cidades de Coimbra, Porto e Lisboa.

Foram abordados os tópicos mais relevantes



da temática, não descurando as atuais tendências e preocupações ambientais, seja na gestão da mobilidade urbana, incluindo o papel dos modos suaves, seja nas estratégias integradas do controlo de acessos aos centros urbanos, seja ainda na organização e papel dos transportes públicos e na gestão centralizada do controlo de tráfego.

No final houve debate entre os participantes,



que se revelou bastante profícuo, nomeadamente pelo facto de se tratar de uma ação concretizada na Região Centro, em Coimbra, com uma participação com elevada experiência profissional, mas também jovem, atenta e informada sobre a matéria apresentada pelos oradores, o que contribuiu para a troca de conhecimentos e de experiências, afinal o objetivo principal destas iniciativas. **ING**

**ESPECIALIZAÇÃO EM
ENGENHARIA DE SEGURANÇA**
PAINEL “GESTÃO DO RISCO”


A Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Segurança da Ordem dos Engenheiros (OE) levou a efeito o Painel “Gestão do Risco”, no reconhecimento de que se trata de um domínio de intervenção estruturante e estratégico no âmbito da Engenharia de Segurança e condição de sustentabilidade e perenidade da Sociedade. A sessão decorreu na Sede Nacional da OE, em Lisboa, no dia 31 de janeiro.

Com a realização deste Painel, a Especialização promoveu a apresentação da Norma ISO 31000 bem como a exposição de uma abordagem metodológica subjacente à Gestão do Risco, proporcionando ainda uma perspetiva dos diferentes atores envolvidos no sentido da criação de uma visão integrada e holística da Gestão do Risco e sua integração nas estratégias institucionais e empresariais.

Numa breve síntese das apresentações proferidas pode referir-se que os trabalhos se iniciaram com uma primeira parte dedicada ao tema “Abordagem Normativa e Metodológica”, na qual tiveram lugar duas intervenções: “A Norma ISO 31000 – Instrumento sistémico para a melhoria da segurança” pelo Eng. João Costa (Instituto de Soldadura e Qualidade) e “A Valorização dos riscos como fase essencial de um processo de avaliação dos riscos” pelo Eng. Carlos Oliveira (Instituto Superior de Educação e Ciências). O painel foi moderado pelo Eng. Pedro Azeres, da Especialização em Engenharia de Segurança da OE.

A segunda parte da sessão debruçou-se sobre o tema “Testemunhos Institucionais e Empresariais”. Este painel, moderado pelo Eng. António Oliveira, da Especialização em Engenharia de Segurança da OE, procurou reunir

um universo de instituições e empresas de forma a oferecer uma visão holística e integrada das experiências da Gestão do Risco, nas vertentes institucional, da segurança de produtos, da segurança no projeto, na atuação seguradora e no contexto da certificação de sistemas de gestão. Intervieram, como oradores, o Eng. Pedro Braz (ACT), a Dr.^a Isabel Espinheira (Direção-geral do Consumidor), a Eng.^a Isabel Ferreira (Certitecna), o Eng. José Chaves (EAPS/Safemode), a Eng.^a Maria Júlia Vaz (APCER), o Comandante Luís Neves (SGS-ICS), e o Dr. Carlos Fuijão e o Eng. Vítor Marques (Volkswagen Autoeuropa).

De entre as mensagens essenciais salientam-se as seguintes:

- Relevância da integração da Gestão do Risco nas estratégias empresariais;
- A Gestão do Risco como uma abordagem estratégica holística, seguindo uma abordagem de ciclo de vida e concretizada, quer na perspetiva das atividades, quer na perspetiva dos produtos/serviços e envolvendo as fases de conceção, projeto, instalação, operação, manutenção e desativação das atividades;
- A importância da adoção dos sistemas gestão nos domínios quer da segurança e saúde no trabalho, quer da prevenção de acidentes graves envolvendo substâncias perigosas, concomitantemente com a aplicação dos referenciais adequados,





apoiados nas normas e consequente contributo para a demonstração da conformidade com os quadros legais aplicáveis;

- O enfoque da atuação nas vertentes da prevenção e da proteção, seguindo esta hierarquia de atuação e integrada na abordagem de ciclo de vida das organizações e respetivas cadeias de valor internas e externas;
- A importância da cultura da segurança, que constitui uma construção coletiva mas fundamentada em práticas individuais sistemáticas e que devem iniciar-se no sistema básico de ensino e posterior for-

mação ao longo da vida ativa, de forma a materializar-se nos comportamentos permanentes das organizações;

- A intervenção da atuação das seguradoras na promoção da gestão do risco empresarial;
- A importância atual e que se estima venha a ser mais explícita no futuro da Gestão do Risco como uma componente intrínseca das normas internacionais – Normas ISO – nos domínios, designadamente, dos Sistemas de Gestão da Qualidade e dos Sistemas de Gestão Ambiental.

A Gestão do Risco nos termos da Norma ISO 31000, de entre os seus princípios, consagra que “a gestão do risco cria e protege o valor”. Considera-se assim que a “gestão do risco contribui para a consecução demonstrável de objetivos e melhoria do desempenho, como por exemplo, na saúde e segurança, na conformidade legal e regulamentar, na aceitação pública, na proteção ambiental, na qualidade dos produtos, na

gestão dos projetos, na eficiência das operações, na governação e reputação.”

Por outro lado, segundo a Comunicação da Comissão da União Europeia denominada “Responsabilidade social das empresas: uma nova estratégia da UE para o período de 2011-2014” (COM(2011) 681 final, de 25 de outubro, “encarar a responsabilidade social de uma perspetiva estratégica é cada vez mais importante para a competitividade das empresas, pelos benefícios que pode acarretar em matéria de gestão dos riscos, redução dos custos, acesso ao capital, relações com os clientes, gestão dos recursos humanos e capacidade de inovação”.

Concluimos que a Gestão do Risco constitui atuação estruturante à sustentabilidade e perenidade das sociedades o que exige o contributo de todos.

Termina-se com um agradecimento aos oradores pela excelência das intervenções e o reconhecimento pelo contributo das respetivas instituições para uma Sociedade com mais segurança e sustentável. **ING**

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

SESSÃO TÉCNICA

“CONTRIBUTO PARA A HISTÓRIA DO AVAC EM PORTUGAL”

A Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros (OE) realizou no dia 21 de fevereiro, no auditório da OE, em Lisboa, uma Sessão Técnica subordinada ao tema “Contributo para a História do AVAC em Portugal”. Tratou-se de uma iniciativa que a Especialização muito acarinhou dado que a génese desta atividade, que começou a ganhar importância em Portugal na primeira metade do séc. XX, muito veio a contribuir, anos mais tarde, para a criação e desenvolvimento da Engenharia de Climatização em Portugal.

A abertura da sessão, presidida pelo Vice-presidente Nacional da OE, Eng. Victor Gonçalves de Brito, iniciou-se com uma apresentação sobre as motivações que conduziram à sua realização, a cargo do Coordenador da Comissão de Especialização, Eng. Eduardo Maldonado, em que foi focado o papel relevante que alguns engen-



heiros nos anos cinquenta tiveram como verdadeiros pioneiros, dado até então essa atividade ser inexistente em Portugal.

Na primeira parte da sessão, que contou com numerosa e interessada assistência,

foi apresentado um valioso contributo histórico pelo Eng. Alberto Jorge de Sá Borges, muito circunstanciado, com interessante conteúdo e largo desenvolvimento, relatando o que de melhor se praticou nesse período pioneiro em que esta nova tecnologia, oriunda da América e também de outros países europeus, despertava em Portugal e que muito veio a contribuir para o desenvolvimento da Engenharia nacional (a apresentação está disponível no portal da OE, na área reservada à Especialização de Climatização, para consulta pelos interessados). A apresentação focou o trabalho dos engenheiros que iniciaram desde muito jovens o estudo dessa tecnologia e em sequência a atividade que desempenharam ao



longo de décadas com grande mérito e excelência, patenteada em obras notáveis que serviram e servem ainda hoje de referência e inspiração a todos os colegas. Foram apresentados e destacados os principais projetos dos Engenheiros Antero dos Santos Cardoso, Luis Vieira Pinto e Manuel Camacho Simões.



Este relato sobre a origem e a evolução do AVAC em Portugal e o conhecimento dos engenheiros que iniciaram, desenvolveram e transmitiram o seu saber a discípulos e colegas ao longo de muitos anos, será certamente um contributo valioso para o conhecimento da Especialização e, quem sabe, poderá deixar pistas para que os especialistas da História da Engenharia e da Ciência o possam vir a desenvolver.

Seguidamente, e com a presença do Bastonário da OE, Eng. Carlos Matias Ramos, a Ordem aproveitou a ocasião para atribuir o Título de Engenheiro Especialista em Engenharia de Climatização aos colegas ainda não Especialistas, mas com mérito reconhecido, os Engenheiros Antero dos Santos Cardoso e Luis Vieira Pinto.

A Especialização entendeu também em sequência homenagear todos os colegas cuja atividade se desenrolou nesse período pioneiro, Engenheiros Alberto Jorge de Sá Borges, Antero dos Santos Cardoso, Luis Vieira Pinto e Manuel Camacho Simões, reconhecendo cada um, *de per si*, como

“PIONEIRO DA CLIMATIZAÇÃO EM PORTUGAL, pelo papel relevante que teve na introdução em Portugal de uma nova Especialização dentro da Engenharia nacional. Este reconhecimento estende-se à profissão que desempenhou também com um grande mérito e excelência durante várias décadas, traduzido por obras notáveis que serviram e servem ainda hoje de inspiração a todos os colegas, que muito o respeitam.”

Dada a elevada idade dos homenageados, os Engenheiros Antero Cardoso, Vieira Pinto e Camacho Simões foram representados na cerimónia pelos seus filhos, que receberam do Eng. Matias Ramos os respetivos Diplomas.



Na segunda parte da sessão, fazendo depois a ponte para o presente, procedeu-se à entrega do Prémio ao Melhor Trabalho de AVAC, por um finalista de Engenharia de Climatização no período de 2010-2012, ao Eng. Filipe Miguel Fernandes Ventura, pelo seu trabalho de tese de mestrado intitulado “Emissões de Carbono – Estudo Comparativo entre Sistemas AVAC em Ambiente Hospitalar – Vigas Arrefecidas e Ventiloinvectores”. O premiado representará agora a Ordem no concurso europeu para os melhores estudantes de climatização europeus, promovido pela REHVA, a realizar no âmbito do CLIMA 2013, em Praga, em junho próximo. Após o encerramento da sessão pelo Vice-presidente Nacional, Eng. Victor Gonçalves de Brito, e do Coordenador da Especialização de Climatização, Eng. Eduardo Maldonado, seguiu-se um Porto de Honra.

NOTA FINAL

Foi com muito pesar que a Ordem tomou conhecimento do falecimento, no passado dia 4 de março, poucos dias depois da atribuição do título de Especialista e do Diploma de Pioneiro de Climatização, do Eng. Luis Vieira Pinto. Resta a satisfação por ter sido ainda possível fazer esta homenagem em vida do distinto colega.

GESTÃO TOTAL

plataforma de gestão
de consumos



ASSUMA O CONTROLO DOS SEUS CONSUMOS DE ENERGIA

E habilite-se a ganhar um dos iPads
que vamos sortear todas as semanas,
até 23 de setembro.

Saiba mais em www.energia.edp.pt



REGISTE-SE
GRÁTIS
E GANHE
1 iPad



ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

GESTÃO DE CEGONHAS NA QUALIDADE DO SERVIÇO DE ENERGIA PROJECTO STORK

ANÍBAL TRAÇA DE ALMEIDA e LUÍS M. G. MARICATO, INSTITUTO DE SISTEMAS E ROBÓTICA, UNIVERSIDADE DE COIMBRA (ISR-UC)
VÍTOR M. C. MADEIRA e PEDRO M. M. ARAÚJO, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA, UNIVERSIDADE DE COIMBRA (DCV-UC)
PEDRO J. G. CARREIRA, EDP DISTRIBUIÇÃO (EDP D)

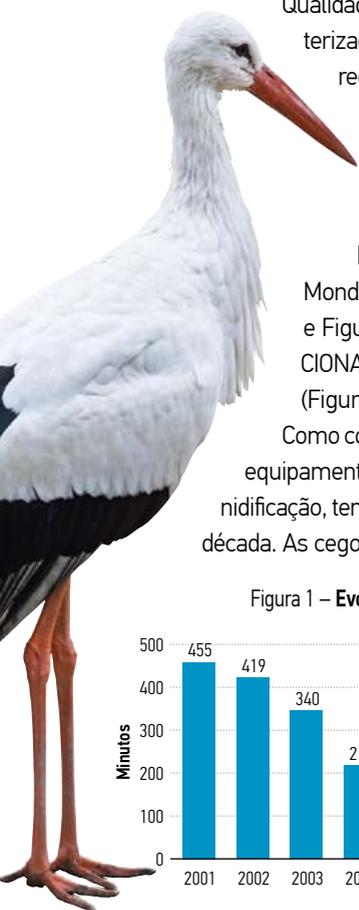
I. INTRODUÇÃO

A EDP D opera em Portugal aproximadamente 84.000 km de linhas e cabos de Alta Tensão (AT – 60 kV) e Média Tensão (MT – 10 kV a 30 kV), sendo cerca de 80% rede aérea com exposição à avifauna.

O desempenho da rede de distribuição, em termos de Qualidade de Serviço Técnico desde 2001, caracterizada através do principal indicador para a rede MT: TIEPI(MT)¹, verificou a evolução apresentada na Figura 1.

A população de Cegonha-branca (*Ciconia ciconia* L.) tem aumentado drasticamente na última década, em áreas húmidas, especialmente na Bacia do Rio Mondego, situada entre as cidades de Coimbra e Figueira da Foz, em Portugal [V CENSO NACIONAL DE CEGONHA-BRANCA *Ciconia ciconia*] (Figuras 2 e 3).

Como consequência, a procura pelas cegonhas de equipamentos de distribuição elétrica, para poiso e nidificação, tem aumentado significativamente na última década. As cegonhas optam por criar os seus ninhos em



posições elevadas e ensolaradas, e.g. torres de igrejas, telhados e topo de postes de eletricidade. Durante o período de nidificação, as cegonhas começam a construir a estrutura do ninho com uma camada de ramos e galhos de árvores pequenas, que acabam por cair sobre as linhas originando interrupções do fornecimento de energia elétrica. Além disso, durante o período de incubação e criação e até ao fim da ocupação do ninho, os alimentos, excrementos e galhos

Figura 1 – Evolução do TIEPI(MT) desde 2001

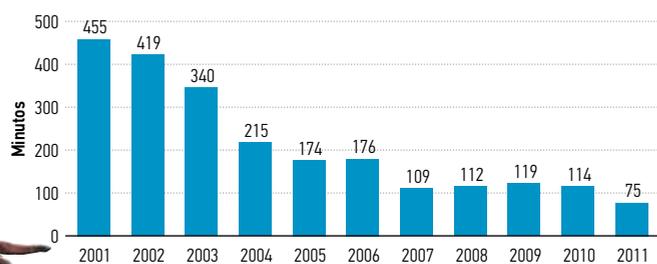
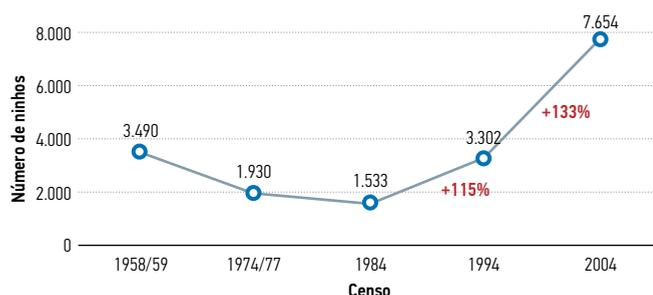


Figura 2 – Crescimento de ninhos de cegonha em Portugal



1 TIEPI(MT) – Tempo de Interrupção Equivalente da Potência Instalada (referência rede de MT) – quociente entre o somatório do produto da potência instalada nos postos de transformação de serviço público e particular pelo tempo de interrupção de fornecimento daqueles postos e o somatório das potências instaladas em todos os postos de transformação, de serviço público e particular, da rede de distribuição.

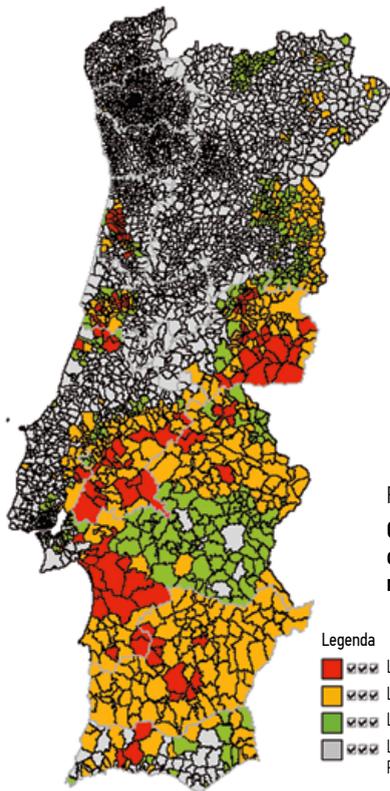
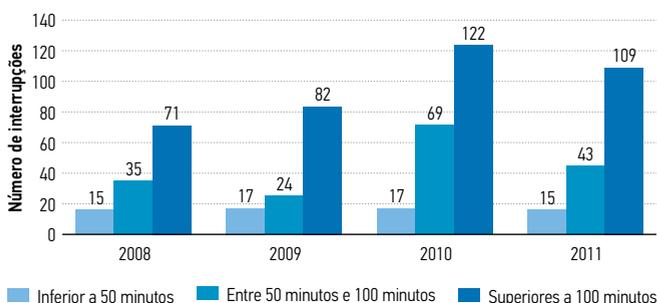


Figura 3
Caracterização da atividade da espécie Cegonha-branca no território português

- Legenda
- Limite Grande Concentração
 - Limite Nidificação
 - Limite Potencial Crescimento e Presença
 - Limite Sem Presença nem Potencial Presença

continuam a cair sobre as linhas aéreas originando interrupções. Acresce que a atividade da ave junto às infraestruturas elétricas nestas fases é muito ativa, pelo que ficam sujeitas a contactos com as linhas, o que pode resultar na sua morte por electrocussão. Atualmente, os incidentes relacionados com as cegonhas representam 4% do total de incidentes nas redes aéreas, com uma contribuição de 2% para o TIEPI(MT). Analisando os incidentes provocados pela Cegonha-branca em termos de duração das interrupções, verifica-se que as interrupções superiores a 100 min. têm vindo a aumentar, registando-se um aumento de 54% entre 2008 e 2011 (Figura 4).

Figura 4 – Ocorrências causadas por cegonha em Portugal, entre 2008 e 2011



A morte das aves, danos em equipamentos e a quebra no serviço de fornecimento de energia influenciaram a população portuguesa, ONG, a Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) e o principal operador, a EDP D, a implementarem programas de gestão de atividade de cegonhas nas proximidades das infraestruturas das redes de distribuição de energia elétrica.

Em 1997, a EDP D publicou o seu primeiro Relatório Ambiental juntamente com os indicadores de desempenho ambiental. A instalação de dispositivos de dissuasão, no momento da construção da infraestrutura, também ajudou a reduzir a incidência do problema. De 2004 até à presente data, a EDP D, juntamente com o ICNB (Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade), desenvolveu diversas campanhas para providenciar a limpeza de ninhos dos apoios, a instalação de dispositivos anti-nidificantes e a prevenção do poiso em todas as áreas frequentadas pela Cegonha-branca e a reafetação de ninhos em apoios dedicados. Essas campanhas são realizadas todos os anos, durante os meses de outubro, novembro e dezembro.

Os dispositivos tradicionais de anti-nidificação em uso são: a turbina a vento, as placas 45°, as varetas do tipo guarda-chuva, as setas simétricas e assimétricas e mangas para cobertura de partes elétricas. De modo a maximizar a eficácia da dissuasão, são utilizadas combinações destas soluções no mesmo poste. (Figura 5).

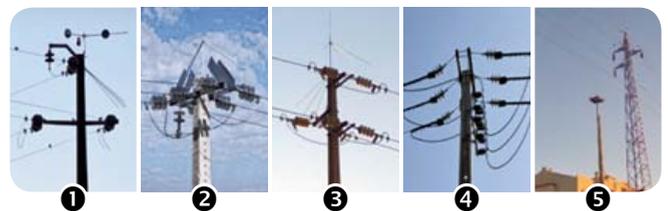


Figura 5

- (1) Varetas guarda-chuva + turbina simples; (2) Seta simétrica + placas 45°; (3) Duplo guarda-chuva; (4) Condutores isolados e grampos de tensão isolados + ligadores isolados (jumpers); (5) Plataforma em apoio dedicado

II. PROJECTO STORK

A. ENQUADRAMENTO

O projeto STORK, promovido pelo PPDA 2009-2011 (Plano de Promoção do Desempenho Ambiental da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos) envolve a EDP D, ISR-UC e DCV-UC numa implementação pioneira de tecnologias originais ou modificadas para repulsão da Cegonha-branca e ao mesmo tempo inofensivas para a sua integridade física: sons perturbadores, dispositivos de vibração e turbinas motorizadas.

O principal objetivo deste projeto é minimizar a ocorrência de mortes de aves por electrocussão (Figura 6) nas infraestruturas da rede de distribuição de energia elétrica e melhorar a qualidade de serviço técnico da rede.

Figura 6 – Cegonha electrocutada num seccionador



B. TECNOLOGIAS

1) Tecnologias de Sons e Ultrassons

Na primeira fase do projeto (piloto reduzido), de novembro de 2009 até julho de 2010, estudos de campo e de teste das tecnologias de sons e ultrassons tiveram lugar em duas plataformas dedicadas independentes de onde, previamente, foram removidos os ninhos existentes. Os dispositivos de som usado nesta fase foram os BB-Pro (Bird-X Co.) que permitiam gerar frequências de ultrassons (de 20 a 30 kHz) e sons audíveis, cinco sons de aves de alarme de perigo e aflição: pombos, gaivotas, e predadores; e três sons de irritação: sirene, buzina e alarme.

Para permitir desenhar a metodologia de teste a adotar na segunda fase do projeto (piloto alargado), e assim mitigar os riscos na seleção das parametrizações dos sistemas para o piloto alargado, o sistema Bird-X Co. (BB Pro) foi adaptado e ligado através de uma interface construída originalmente para um microcomputador e um router, de modo a permitir a conexão com a Internet via rede sem fios (Internet através de 3G) (Figura 7).

Figura 7 – Configuração do sistema de dissuasão

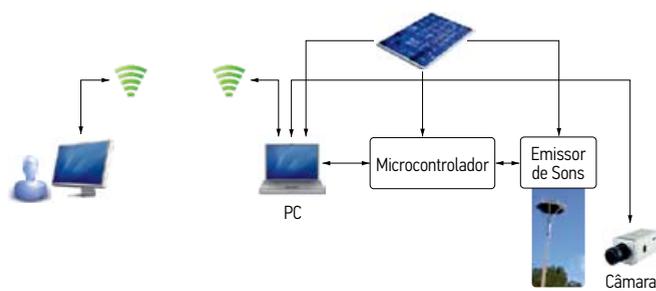
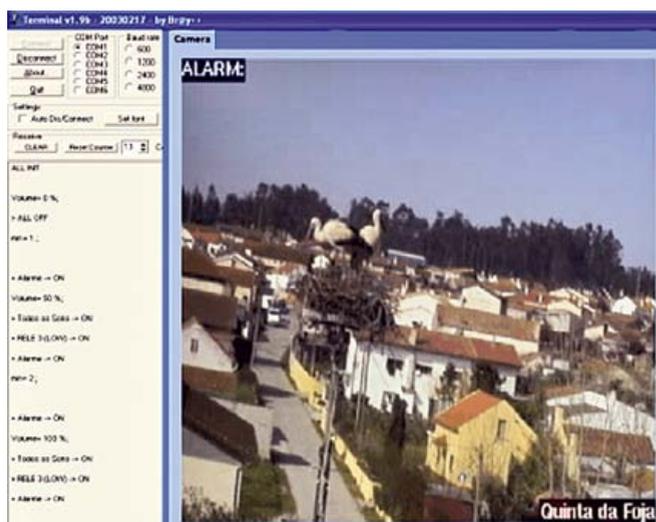


Figura 8 – Vídeo em tempo real e monitorização do estado do sistema



O conjunto hardware e software permitiu um total controlo remoto (Figura 8) do dispositivo de som, em relação aos tipos de sons a usar, tempos de emissão, nível de volume e a escolha das frequências de ultrassons. Foi, também, integrada uma câmara de vídeo no sistema para permitir o acompanhamento visual remoto e para detetar a aproximação das cegonhas, de modo a permitir acionar o programa de som que se pretendia testar.

Figura 9 – Sistema BB-Pro com deteção por ultrassons



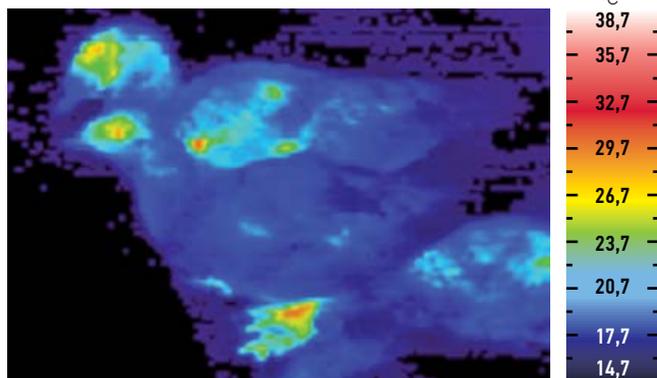
Esta plataforma integra um servidor web para monitorizar o estado dos sistemas e visualização de vídeo em tempo real através das câmaras instaladas (Figura 8).

Tendo em consideração os resultados da primeira fase do projeto, arrancou em novembro de 2010 a segunda (piloto alargado). Nesta fase, os sistemas de som foram instalados em 16 locais críticos da rede de distribuição elétrica, onde as interrupções de energia são mais frequentes devido a atos de poiso e nidificação da Cegonha-branca. Três apoios foram dotados com dispositivos BB-Pro (Bird-X Co.) (Figura 9). Outros 13 apoios foram dotados com dispositivos BirdGuard Pro PA4 (Bird Guard Co.) (Figura 10), que permitem personalizar os sons, ou seja, chamadas de aflição e, também, de socorro de garças, corvos marinhos, corujas e vários sons de perturbação, tais como disparos de armas e sons musicais dinâmicos (rápidas transições de ritmo, harmonia e volume). O suporte dos altifalantes foi desenhado para evitar o poiso das aves, com um guarda-chuva metálico instalado na parte superior da estrutura. Para prevenir que as aves se adaptem a padrões de rotina, os dispositivos são ativados apenas pela aproximação da ave detetada por sensores de ultrassons, e uma combinação aleatória de oito excertos de som reproduzidos durante 30 s. O uso de sensores de

Figura 10 – Sistema BirdGuard Pro PA4 com deteção por ultrassons



Figura 11 – Imagem térmica de cegonhas



infravermelho seria inútil, uma vez que as cegonhas se comportam como um corpo frio (Figura 11), consequência da natureza adiabática das penas.

De modo a minimizar os impactos sociais, e uma vez que a atividade de nidificação ocorre apenas durante o dia, os sistemas foram dotados de sensores de luz, que garantem o funcionamento apenas durante o dia. A alimentação do sistema é fornecida por acumuladores carregados por painéis fotovoltaicos.

Figura 12 – Plataforma vibratória



2) Plataformas Vibratórias

O conceito desta tecnologia vem do facto de que os animais em geral sentem a vibração do substrato como sinal de perigo. A plataforma vibratória foi projetada em geometria de prisma triangular para dificultar o poiso de cegonhas. A aresta superior é laminada, com efeito de crista, e faz parte de um sistema eletromecânico, que executa um movimento pulsatório oscilante para perturbar o equilíbrio de uma cegonha que tente empoleirar-se. Este movimento oscilatório é ativado por meio de sensores barométricos, que atuam com o poiso da cegonha na crista da plataforma (Figura 12). A alimentação é fornecida por acumuladores carregados por painéis fotovoltaicos. Dois apoios da linha de média tensão foram escolhidos para instalar as plataformas vibratórias na segunda fase do projeto.

3) Turbinas Motorizadas

A turbina motorizada (Figura 13) constitui um melhoramento da turbina tradicional (Figura 14), de modo a manter o seu movimento rotativo mesmo na ausência de vento. É originalmente montada com três braços longos (espaçados de 120°) com propulsão por

Figura 13 – Turbina motorizada



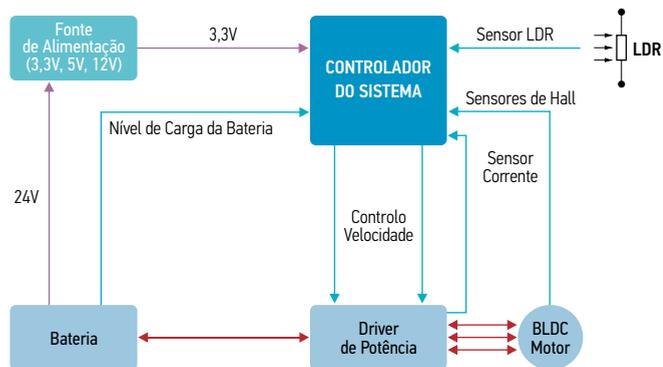
Figura 14 – Turbina convencional



um motor de binário elevado com ímãs permanentes. As turbinas são também movidas pela energia do vento (braços equipados com copos) que, quando suficientemente forte, opera o motor como gerador para carregar a bateria.

O sistema de controlo inteligente do motor (Figura 15) deteta em cada momento se o motor está parado ou em movimento, baseado na leitura de estado dos sensores incorporados no próprio motor. Portanto, se o motor está a rodar, o sistema consegue determinar

Figura 15 – Diagrama do controlador da turbina motorizada



se a velocidade é igual ou superior à velocidade mínima necessária, e comuta o seu estado para aerogerador. Se a velocidade for menor que o mínimo requerido, o sistema ativa o modo de motor. Se a turbina parar, o sistema aplica um binário máximo ao motor em impulsos consecutivos como tentativa de a desbloquear. Por outro lado, protege o sistema de danos causados por sobrecarga do motor. Para economizar energia, o sistema desliga-se automaticamente durante a noite, uma vez que as atividades das cegonhas de pouso e construção de ninhos são praticamente nulas. No entanto, se a energia eólica for suficiente durante a noite, este mantém a sua atividade como aerogerador. A alimentação do sistema é fornecida por acumuladores carregados por painéis fotovoltaicos.

III. CONCLUSÕES

As turbinas motorizadas e as plataformas vibratórias mostraram ser totalmente eficazes na prevenção do poiso e nidificação da Cegonha-branca, apesar das várias tentativas verificadas. Os sons de irritação potentes, tais como armas, alarmes, sirenes e sons musicais dinâmicos (com variações rápidas de harmonia, volume e ritmo) ou de chamadas de socorro de garças e corvos marinhos são particularmente eficazes na expulsão das cegonhas. Chamadas de socorro de aves de rapina e aves comuns (estorninhos, pombos, e gaivotas) têm efeitos limitados. Para aumentar a eficácia dos sistemas de sons, estes têm que ser instalados antes das visitas iniciais das cegonhas que procuram locais para nidificação, em cada ano, o que pode ocorrer a partir da segunda semana de novembro. Para evitar a adaptação das aves, o fator surpresa e a aleatoriedade são pormenores muito importantes, pelo que os sistemas deverão ser ativados somente mediante aproximação das aves e terem programados sequências aleatórias de sons. Frequências de ultrassons até 30 KHz, gritos de predadores (falcões, gaviões) e chamadas de aflição de outras aves (gaivotas, pombos, estorninhos) são totalmente inadequadas na repulsão de cegonhas. **ING**

ENGENHARIA MECÂNICA

UM MODELO DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL (Aplicação prática)

DAVID JOSÉ DE ABREU ROLDÃO, DAVID.ROLDÃO@CSANTOSVP.PT | CSANTOS VP

RESUMO

A sustentabilidade empresarial é aqui considerada como uma abordagem que permite às empresas sobreviver no longo prazo criando consumo e valor humano no trabalho. Não se trata apenas de criar uma estratégia “verde” focada no ambiente, é fundamental levar em linha de conta cada uma das dimensões em que um negócio opera, seja em termos de ambiente social, cultural e económico. No primeiro passo deste estudo foram identificados autores cujo trabalho foi analisado, o que permitiu compará-los e subseqüentemente desenhar um modelo de sustentabilidade empresarial. O segundo passo do estudo consistiu em escolher uma empresa para ser estudada e testada pelo modelo construído.

PALAVRAS-CHAVE

Sustentabilidade Empresarial, Modelo de Sustentabilidade, Drivers de Sustentabilidade e Posicionamento da Empresa.

I. INTRODUÇÃO

Uma das primeiras abordagens existentes sobre sustentabilidade foi realizada pela Brundtland Commission's Report da seguinte forma: “...desenvolvimento que satisfaz o presente sem comprometer as gerações futuras...”. Esta vontade de desenvolvimento sem prejuízo das gerações futuras tem-se colocado no centro da filosofia dos negócios, até porque a sustentabilidade empresarial é considerada como uma abordagem que permite às empresas manterem-se com sucesso no longo prazo, criando consumo



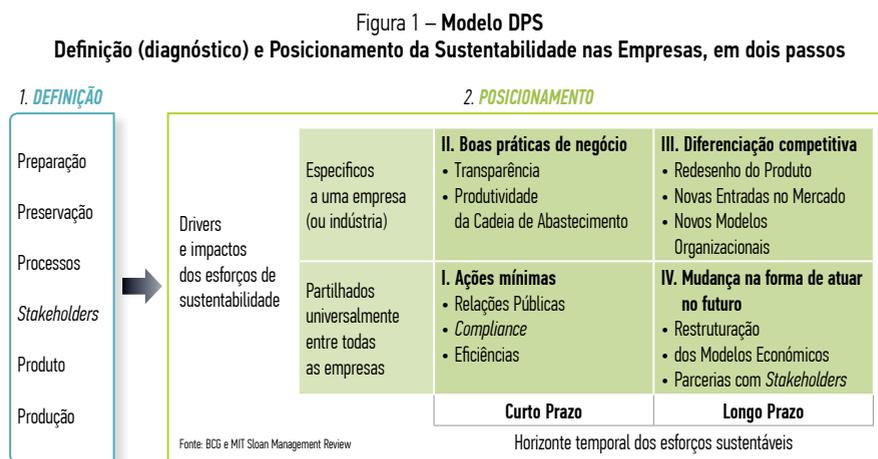
e valor humano no trabalho a longo prazo. O crescimento económico e demográfico nos países emergentes tem, e continuará a ter nos próximos tempos, um grande impacto no consumo global de recursos naturais. As matérias-primas são bens escassos e finitos. E a China, por exemplo, já consome perto de 50% do ferro e 47% do carvão produzidos mundialmente. Ao contrário do que aconteceu no último século, o progresso tecnológico não tem permitido um aumento de produtividade que acompanhe o aumento da população e da consequente procura. A sustentabilidade de produção destes recursos, dada a sua natureza finita, será por isso uma prioridade que as empresas terão obrigatoriamente de ter no futuro. Sendo que, o valor acrescentado à exploração e utilização das matérias-primas que as suportam, será fundamental para o sucesso das empresas, nomeadamente por via da inovação e eficiência.

A energia será também uma área de atuação crítica das empresas, até porque o crescimento da procura nos mercados emergentes, em simultâneo com a diminuição das reservas de combustíveis fósseis, continuará a pressionar a escassez e os seus preços. A eficiência energética, assim como a inovação e as tecnologias renováveis que a suportam (Hídrica, Eólica, Solar, etc.), são elementos fundamentais de mudança para os países e empresas, sobretudo no mundo ocidental, e por isso deverão ser capazes de ganhar independência energética por via da eficiência, isto é, devem ser capazes de gerar maior retorno face ao investimento sem que seja necessário recorrer a subsídios.

II. DEFINIÇÃO DO MODELO

Com base no estudo aprofundado da revisão de literatura sobre sustentabilidade, foi construído um modelo que permite avaliar as empresas em termos de sustentabilidade empresarial, ajudando-as a posicionar-se e progredirem nesta área.

Este modelo é utilizado em dois passos. O primeiro passo consiste na definição de drivers baseado no modelo EFMD (Jonathan Scott), e que vai subsequentemente suportar o inquérito que determina o plano adequado a cada empresa. O segundo passo consiste na abordagem estratégica da empresa ba-



seado nos inquéritos efetuados no primeiro passo de que resulta o posicionamento estabelecido através da matriz originária do Boston Consulting Group (BCG), que foi um dos modelos estudados. Assim, a estrutura aqui apresentada é o resultado da combinação de dois modelos estudados e adaptados.

PRIMEIRO PASSO DIAGNÓSTICO DA EMPRESA

De seguida é explicado o significado de cada um dos drivers no âmbito dos quais são identificadas questões que irão ser colocadas na fase de diagnóstico do modelo. O número de questões colocadas em cada driver é variável, não determinando isso que haja diferenciação em termos da sua importância ou ponderação. Foram consideradas as questões consideradas relevantes.

Preparação: consiste em preparar o ambiente de trabalho da empresa para a mudança (física e psicologicamente), para que o foco e profundidade da sustentabilidade sejam aceites, incluindo todas as implicações financeiras.

Preservação: engloba duas áreas: a interna que diz respeito à recolha e disponibilização de medição em tempo real, e a externa, que diz respeito à antecipação da legislação, tendências e desenvolvimentos futuros.

Processos: pretende-se neste driver definir sistemas sustentáveis, filosofias, modelos de negócio e padrões de pensamento que ajudem o negócio a responder às necessidades dos clientes, competências críticas e melhores práticas.

Stakeholders: considera-se sobretudo a importância da educação e formação de forma a evitar desperdício de pessoas, especificamente os colaboradores que procuram segurança e motivação, acionistas que pretendem retorno do seu investimento, clientes que pretendem produtos seguros e de valor acrescentado, e a comunidade que deseja emprego e inclusão social.

Produto: diz respeito à forma como bens e serviços são concebidos, de forma que os materiais, energia e força de trabalho que os constituem (incluindo a embalagem), sejam tratados como investimentos e continuamente reutilizados.

Produção: são considerados os processos físicos, mecânicos, biológicos e químicos utilizados para transformar matérias-primas em produtos ou serviços e respetivo transporte.

SEGUNDO PASSO POSICIONAMENTO DAS EMPRESAS

Após realizar o diagnóstico de sustentabilidade da empresa através do primeiro passo, no segundo passo a empresa é posicionada de acordo com o *framework* do BCG, o que permite classificar a fase em que as empresas se encontram em termos de sustentabilidade empresarial. Este modelo está organizado segundo dois eixos, o horizonte temporal de esforço da sustentabilidade (de curto ou longo prazo) e o grau com que os drivers e os impactos desse esforço são específicos a uma determinada empresa ou são mais abrangentes, sendo partilhados entre a comunidade empresarial. Tal como está representado na Figura 1



em “2.Posicionamento”. Os esforços de sustentabilidade são assim classificados em quatro quadrantes.

No primeiro quadrante (inferior esquerdo) encontram-se as ações mínimas sustentáveis e de menor custo possível, que as empresas de forma geral podem, e em muitos casos devem implementar, bem como o compromisso com as obrigações regulatórias ou eficiências de custo simples de implementar. No segundo quadrante já constam ações que vão para além do geral, são passos básicos que as empresas podem executar. Estes esforços de sustentabilidade fazem sentido sob ponto de vista empresarial porque podem atrair oportunidades únicas ou inclusivamente mitigar ameaças causadas por questões ambientais de curto prazo. No terceiro quadrante, constam as ações direcionadas para a atração de vantagens competitivas de sustentabilidade. Estes esforços incluem inovações e apostas a longo prazo que fazem com que os concorrentes tenham dificuldade em imitar e muitas vezes requerem a reestruturação organizacional da empresa para conseguir rentabilizar todos os esforços direcionados para a sustentabilidade. O quarto quadrante inclui futuras inovações que as empresas podem levar a cabo desde que estabeleçam alianças de longo prazo com *stakeholders* externos e repensem as estruturas económicas, pelo que os benefícios só aparecerão num período temporal alargado.

De referir no entanto que, não é suficiente posicionar estrategicamente a empresa. É necessário também implementar com sucesso uma estratégia de vários passos que ajudem a atingir esse objetivo.

III. APLICAÇÃO DO MODELO À DAIMLER

Já na posse do modelo anteriormente definido pretende-se agora aplicá-lo, neste caso à empresa Daimler. A Daimler é um dos maiores construtores mundiais de automóveis, inventor do automóvel há mais de 125 anos, continua a ser pioneiro e líder nesta indústria. Investe simultaneamente nas três tecnologias que têm por objetivo a condução livre de emissões: elétrica, híbrida e hidrogénio. As respostas para cada uma das questões foram estruturadas a partir da análise da documentação fornecida por

responsáveis da Daimler e também de documentação que se encontra acessível ao público em geral (ver Bibliografia).

PRIMEIRO PASSO DIAGNÓSTICO

Preparação:

- (1) A Daimler tem uma definição clara de sustentabilidade?

A Daimler tem claramente definido no seu relatório de sustentabilidade de 2011 que a sustentabilidade é o comportamento empresarial responsável que leva um negócio ao sucesso de longo prazo, em harmonia com a sociedade e ambiente. A Daimler tem uma definição clara de sustentabilidade que por um lado é genérica, afirmando que se trata do comportamento responsável corporativo e que leva ao sucesso no longo prazo. Mas por outro lado, ao declarar que pretende implementar a sustentabilidade em todas as suas operações e envolver todos os seus *stakeholders* é algo que é específico e precisa de ser desenvolvido à medida, daí ser simultaneamente colocada em dois quadrantes (1ºQ/2ºQ).

- (2) Os drivers da sustentabilidade encontram-se definidos?

Todas as questões relacionadas com sustentabilidade e relevantes para a Daimler estão em linha com o processo de priorização dividido em três níveis de relevância, de forma a cumprir determinados critérios (2ºQ).

- (3) Existe um modelo integrado e orientado de sustentabilidade?

A gestão da sustentabilidade na Daimler é um processo de melhoria contínua. Durante as várias etapas de análise da materialidade, a Daimler tenta alcançar uma imagem tão precisa quanto possível de acordo com as expectativas dos vários grupos de *stakeholders* (3ºQ).

- (4) A sustentabilidade consiste numa vantagem competitiva vista através de uma dimensão estratégica?

O objetivo máximo da Daimler é conseguir um crescimento rentável, pretendendo estar entre os líderes mundiais das empresas automóveis. A longo prazo a Daimler poderá garantir o sucesso se conseguir alinhar o seu comportamento empresarial com a sustentabilidade (4ºQ).

Preservação:

- (5) A Daimler tem métricas (KPI's) para avaliar a sustentabilidade?

Estão definidos, permanentemente monitorizados e avaliados os consumos de energia, matérias-primas e emissões de CO₂, aliás visíveis nos seus relatórios (3ºQ).

- (6) A transparência é um aspeto permanentemente em consideração?

A integridade é uma condição primordial para as parcerias baseadas na confiança, por isso a Daimler pretende que os seus parceiros de negócio ajam em conformidade. Para minimizar riscos de corrupção, a Daimler conduz uma avaliação de risco de integridade a todos os parceiros que suportem as suas vendas (2ºQ).

- (7) As ações são desenvolvidas para cumprir a legislação ambiental?

Para a Daimler, compliance significa que as suas atividades têm que estar de acordo com as leis, regulamentos e regras e também com as linhas gerais de orientação internas (2ºQ).

- (8) Existem ferramentas para apoiar a sustentabilidade?

A Daimler conduz uma abordagem preventiva em relação à proteção ambiental e avalia sistematicamente todas as fases do processo de produção do automóvel, assim como o seu ciclo de vida completo, desde o desenvolvimento até à reciclagem. Executa permanentemente o redesenho do produto e a reestruturação de modelos organizacionais (4ºQ).

Processos:

- (9) A cadeia de abastecimento encontra-se perfeitamente identificada através da perspetiva da sustentabilidade?

O objetivo do procurement na Daimler é criar uma rede eficiente de fornecedores globais que contribua para o sucesso do negócio da empresa (2ºQ).

- (10) Existem métricas perfeitamente identificadas para melhorar a eficiência no processo?

A Daimler considera importantes os seguintes critérios:

- Performance (qualidade, tecnologia, custos, prazo de entrega);
- Valores de justiça, fiabilidade e credibilidade;
- *Standards* de sustentabilidade formulados nas orientações gerais dos fornecedores.

Identificação das métricas é uma necessidade da produtividade da Cadeia de Abastecimento (3ºQ).

- (11) A organização é posicionada de acordo com a perspetiva da sustentabilidade?

A Daimler estabelece standards compatíveis com o ambiente, produção e técnicas de processos e melhoria das operações relacionadas com a proteção ambiental. Utiliza e enaltece técnicas de poupança de energia e água, e reduz desperdício e emissões (4ºQ).

- (12) As ações tomadas estão focadas na eficiência e baixo custo?

As principais áreas nas quais a Daimler pretende agir no sentido da responsabilidade dos processos de produção são: a proteção do clima, a prevenção da poluição do ar e a conservação dos recursos (1ºQ).

Stakeholders:

- (13) Os stakeholders da Daimler em relação aos quais as medidas são tomadas especificamente quais são?

– Clientes – Pretende que os clientes experienciem estes valores através da qualidade dos automóveis e serviços, e

em qualquer tipo de contacto que tenham com a Mercedes-Benz;

– Colaboradores – Apoia valores como respeito e justiça, e pretende que o sucesso do negócio seja baseado na experiência e dedicação dos seus colaboradores;

– Acionistas – A Daimler AG é a empresa mãe do Grupo Daimler domiciliada em Stuttgart. O principal negócio da empresa é o desenvolvimento, produção e distribuição de automóveis, camiões e comerciais ligeiros na Alemanha e gestão do Grupo Daimler;

– Fornecedores – Estabeleceu uma rede de fornecedores (DSN-Supplier Network), e a filosofia do negócio de procurement como “Commitment to Excellence” (compromisso com a excelência). Os principais fundamentos desta filosofia são a performance e parceria. A performance dos fornecedores é medida com o apoio do Balanced Scorecard externo, que avalia a qualidade, tecnologia, custos e fiabilidade de entrega, enquanto a parceria é avaliada em termos de justiça, fiabilidade e credibilidade;

– Sociedade – Encara o envolvimento social como um elemento fundamental das atividades do negócio, e aplica standards de qualidade exigentes.

Do levantamento destas questões resulta o posicionamento nos 3ºQ e 4ºQ. As medidas a tomar neste ponto são genéricas a todas as empresas porque para sobreviverem terão de envolver todos os seus stakeholders, mas cada um deles tem especificidades diferentes e que diferem entre empresas e entre indústrias.

- (14) As parcerias são criadas com outros stakeholders com o objetivo de desenvolver a sustentabilidade?

As parcerias com outras empresas nos

campos da tecnologia, energia e infraestruturas em conjunto, são uma das componentes da abordagem integrada da Daimler (4ºQ).

Produto:

- (15) Os produtos/serviços são sistematicamente redesenhados em função da sustentabilidade?

A responsabilidade ambiental do desenvolvimento (“Design for Environment”, DfE) é integrada no início do desenvolvimento do processo, por ser mais efetivo e por ajudar a minimizar o impacto no ambiente (3ºQ).

- (16) A preocupação com a embalagem é uma das preocupações principais da Daimler?

A preocupação geral das indústrias foca-se na embalagem, mas aqui a Daimler preocupa-se sobretudo em otimizar o consumo primário de energia, principalmente pela utilização das matérias-primas e reciclagem (3ºQ).

- (17) O produto é criado na perspetiva do ciclo de vida?

A responsabilidade ambiental do desenvolvimento do produto começa pela seleção de matérias-primas adequadas e termina com a compatibilidade dos processos de produção e reciclagem fazendo com que seja possível a reutilização e reciclagem dos componentes utilizados numa fase posterior (3ºQ).

- (18) A reciclagem é levada em linha de conta na fase de conceção do produto?

O conceito de reciclagem é criado em paralelo com o desenvolvimento do veículo e análise individual dos componentes e materiais em cada fase do processo (2ºQ/3ºQ). Algumas destas medidas são de curto prazo, como a substituição de componentes por outros que sejam recicláveis, mas existem outras medidas de



longo prazo que se encontram dependentes do mercado, como por exemplo a substituição dos veículos movidos a combustíveis fósseis por outros elétricos. Ou seja, a Daimler leva em linha de conta a reciclagem dos componentes e materiais utilizados no final de vida dos seus veículos na fase de desenvolvimento do produto, no entanto está particularmente focada na produção de baterias elétricas assim como nos motores elétricos, sendo para isso necessário criar sistemas de loopings fechados de longo prazo.

Produção:

• (19) Na Daimler a filosofia base é a “produção lean”?
É essencial para a Daimler que as matérias-primas necessárias sejam utilizadas de forma eficiente no processo de produção para que se consiga trabalhar com os recursos finitos de forma responsável (3ºQ).

• (20) A redução do desperdício é sistematicamente considerada?

A Daimler acredita que tanto a prevenção como a reciclagem são preferíveis à inutilização dos materiais utilizados. (2ºQ/3ºQ). Medidas de curto prazo como a substituição de componentes por outros recicláveis, para desta forma poderem ser reutilizados. E para evitar a criação de desperdício a Daimler utiliza tecnologias inovadoras e processos de planeamento de produção ecológicos. E também porque a Daimler é responsável pelo seu próprio desperdício, utilizando para o efeito um processo standard de avaliação em intervalos frequentes para verificar se existem empresas a serem multadas por colocarem em aterro o desperdício das suas fábricas.

**SEGUNDO PASSO
POSICIONAMENTO**

Como consequência da análise às questões anteriores foi obtido o seguinte posicionamento:

De acordo com a análise efetuada, as medidas tomadas pela Daimler na perspetiva do modelo de sustentabilidade construído, encontram-se maioritariamente no segundo quadrante (sete respostas) e no terceiro quadrante (dez respostas). Assim, a Daimler parece ter claramente uma vantagem competitiva diferenciadora. Em termos de redesenho do produto e novas entradas no mercado, a Daimler tem feito um excelente trabalho, lançando novos modelos de automóveis com menos emissões, movidos a eletricidade e hidrogénio. Mas no entanto, é no quarto quadrante que se encontra o futuro da Daimler, e onde será necessário os melhores e mais focados esforços, em termos de inovação, e no que diz respeito à criação de novos modelos económicos e modelos organizacionais.

IV. CONCLUSÕES

O objetivo de criar um impacto social e ambiental, apesar de importante, é acessório relativamente à importância de se conseguir assegurar a estabilidade e rentabilidade das empresas, dos seus parceiros e dos seus clientes. A atual crise económica está a fazer com que muitas empresas abandonem, adiem ou reequacionem os seus projetos de sustentabilidade. Mas este artigo pretende demonstrar que a sustentabilidade já não é apenas um “lugar-comum” de ativistas ambientais, mas sim uma componente essencial para o sucesso e longevidade das empresas.

Não se trata apenas de criar uma estratégia “verde” focada no ambiente, é fundamental levar em linha de conta cada uma das dimensões em que o negócio opera, seja em termos de ambiente social, cultural ou económico. No primeiro passo deste estudo foi desenhado um modelo de sustentabilidade empresarial. O segundo passo do estudo consistiu em testar o modelo à empresa Daimler, tendo-se verificado que a Daimler

parece ter uma vantagem competitiva diferenciadora.

Em termos de redesenho do produto e novas entradas no mercado, a Daimler tem feito um excelente trabalho, lançando novos modelos de automóveis com menos emissões, movidos a eletricidade e hidrogénio. Mas no entanto, é no quarto quadrante que se encontra o futuro da Daimler, e onde será necessário os melhores e mais focados esforços. Na direção da sustentabilidade perseguindo os fatores que contribuem para o sucesso dos modelos económicos.

BIBLIOGRAFIA

- > Berns, M., Townend, A., Khayat, Z., Balagopal, B., Reeves, M., Hopkias, M. & Kruschwitz, N. (2009). *The Business of Sustainability*, Boston Consulting Group
- > *Daimler Annual Report 2011*, Daimler AG
- > *Daimler 360º, Facts on Sustainability*, 2011, Daimler AG
- > *Daimler Group Report 2011*, Daimler AG
- > *Daimler Supplier Guideline on Sustainability*, 2011, Daimler AG
- > De Simone, P. (2009). *Corporate Sustainability Disclosure in Emerging Markets*, Social Investment Forum
- > Dow Jones Sustainability World Index Guide Book (2010). *Dow Jones Sustainability World Indexes in Collaboration with SAM*
- > Grayson, D., Jin, Z., Lemon, M., Rodriguez, M.A., Slaughter, S. & Tay, S. (2008). *A New Mindset for Corporate Sustainability*, White Paper by BT and Cisco
- > Global Reporting Initiative, (2010), *Press Release – Formation of the International Integrated Reporting Committee (IIRC)*, the GRPI
- > Hansen, O.L. (2010) *United Nations Global Compact*
- > Heaps, A.A.T., (2010). *Towards a 21st Century Balance Sheet: The First Three Steps*, Harvard Business Scholl E-book 2010 Integrated Reporting Workshop Remarks
- > KPMG (2010) *Corporate Sustainability – A progress report KPMG’s research preview*, in cooperation with The Economist
- > Ling, A., Howard, A., Fox, M. & Epperly, M. (2010). *Crossing the Rubicon: Our Investment Framework for the next decade*, Report of GS Sustain, Goldman Sachs
- > Nidumolu, R., Prahalad, C.K. & Rangswami, M.R (2009). *Why Sustainability is Now the Key Driver of Innovation*, Harvard Business Review, September 09
- > Niemann, T. (2009/10). *Blueprint for Sustainability*, FORD MOTOR COMPANY
- > Phillips, T. (2010). *What is sustainability*, About.com guide – www.biotech.about.com
- > Salzmann, O., Stoger, U. & Ionescu-Sommers Aileen, (2005). *Quantifying economic effects of corporate sustainability initiatives – activities and drivers*, Forum for CSM - IMD
- > Scott, J., (2010). *The Sustainable Business*, EFMD Business Magazine Volume 04 Issue 02 2010
- > Tweed, K. (2010). *Sustainability Practices are really risk management*, September 2010, Green Supply chain – www.greentechmedia.com
- > Visser, W. (2007). *Corporate Sustainability and the Individual: Literature Review*, University Cambridge Programme for Industry Research Paper Series
- > Werbach, A. (2009). *When sustainability means more than “green”*, McKinsey Quarterly
- > Yudelson, J. (2009). *Sustainability Retail Development: New Success Strategies*, Berlin:Springer, pp. 7-12

Figura 2 – Posicionamento da Daimler de acordo com o modelo DPS

Drivers e impactos dos esforços de sustentabilidade	Específicos a uma empresa (ou indústria)	II. Boas práticas de negócio 1 - 2 - 6 - 7 - 9 - 18 - 20	III. Diferenciação competitiva 3 - 5 - 10 - 13 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20
	Partilhados universalmente entre todas as empresas	I. Ações mínimas 1 - 12	IV. Mudança na forma de atuar no futuro 4 - 8 - 11 - 13 - 14
		Curto Prazo	Longo Prazo
		Horizonte temporal de um esforço sustentável	

LPM :

comunicação

25 ANOS DE INFLUÊNCIA

UMA VISÃO PORTUGUESA DO MUNDO GLOBAL

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

LPM :
consultoria de comunicação

MEDIÁTICA
estratégias de mediatização

INFORFI
agência de comunicação

SKILL
programas de relações públicas

LPM Comunicação SA

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



AÇÃO DISCIPLINAR

Apresenta-se uma súmula de um acórdão conjunto do Conselho Diretivo Nacional/Conselho Jurisdicional sobre uma queixa de um Conselho Disciplinar contra dois engenheiros, por desrespeito a colegas e a órgão disciplinar da Ordem.



O processo disciplinar, que resumidamente se apresenta, iniciou-se com uma queixa do Conselho Disciplinar da Região Sul (CDISS) entrada no Conselho Jurisdicional, e que este órgão entendeu distribuir ao Conselho Disciplinar da Região Centro (CDISC), por ser o órgão disciplinar da mesma competência, mais perto do CDISS. De facto, sendo o CDISS o órgão participante não poderia ser ele próprio a analisar e julgar a participação, seguindo-se o estabelecido no Código de Processo Penal para casos semelhantes (tribunal mais próximo).

A participação do CDISS foi apresentada contra dois engenheiros, ambos inscritos na Região Sul, pelo facto destes, na defesa que apresentaram em processo disciplinar anteriormente julgado por aquele órgão disciplinar, terem utilizado linguagem ofensiva para os membros do CDISS, pondo em causa a idoneidade e isenção dos seus membros, bem como a imparcialidade do próprio órgão. Em sede de recurso, do citado processo, em decisão conjunta do Conselho Diretivo Nacional e Conselho Jurisdicional (CDN/CJ) havia sido confirmada a condenação dos dois arguidos no processo disciplinar então julgado, embora tenham sido reduzidas as penas então aplicadas pelo CDISS: de *Suspensão* para *Censura Registada* e de *Censura Registada* para *Advertência*.

Após instrução do novo processo disciplinar originado pela queixa do CDISS, o CDISC, tendo em conta os factos provados, que resultam exclusivamente dos documentos escritos pelos arguidos no âmbito do primeiro processo disciplinar e respetivo recurso, e

da linguagem neles utilizada, concluiu que os arguidos ultrapassaram, de forma manifesta, os limites do direito de defesa que lhes assistia, pondo em causa a dignidade profissional de colegas e a dignidade do CDISS, não se pautando por uma conduta irrepreensível como lhes é exigido pelo Estatuto da Ordem dos Engenheiros (Artigo 88.º, n.º 1).

Os arguidos haviam insinuado a incompetência técnica dos membros do CDISS, mas ambos sabiam que no processo disciplinar em causa não competia ao Conselho Disciplinar discutir os fundamentos técnicos da questão, mas apenas a apreciação da conduta deontológica dos arguidos, e utilizaram a calúnia como forma de defesa, ofendendo a dignidade profissional de colegas que integraram as duas Comissões de Vistoria da edilidade, às obras de alteração de uma fração de um edifício situado em Lisboa, nas "Avenidas Novas", das quais foram autores e responsáveis técnicos, do Relator e dos restantes membros do Conselho Disciplinar.

Puseram em causa a idoneidade do Conselho Disciplinar e a isenção dos seus membros, insinuando falta de rigor e de empenhamento, atribuindo-lhe intenções persecutórias e de má-fé.

Com a sua conduta puseram ainda em causa a legitimidade do Conselho Disciplinar e da própria Ordem dos Engenheiros (OE) no que respeita à atividade disciplinar, considerando que o primeiro processo contra eles instaurado era uma perseguição com o intuito de "denegrir um dos seus membros de referência" e reclamando procedimentos disci-

plinares contra os membros do Conselho Disciplinar sem qualquer propósito.

O CDISC, no seu acórdão, considerou que os arguidos, ao utilizarem termos como "ridículo", "caricato", "irresponsável", "indecorosa", "ridícula e proferida por ignorantes", que eram de todo desnecessários para procederem à sua defesa, e com a sua conduta processual, não cumpriram a obrigação estatutária de respeitar os colegas, prejudicando a sua reputação profissional e violando assim, culposamente, o dever estatuído no Artigo 89.º, n.º 4.

Mais considerou o CDISC, que os arguidos, com a sua conduta, também não respeitaram os órgãos da OE e as suas competências, nem a própria OE, não contribuindo assim para a boa reputação desta Associação Pública Profissional e violando, culposamente, o dever estatuído no Artigo 83.º, n.º 1, alínea e) do Estatuto.

Cometeram por isso, os arguidos, uma infração disciplinar (Artigo 67.º do Estatuto da OE e Artigo 2.º do RDOE), tendo sido condenados, pelo CDISC, o Engenheiro com maior intervenção no processo com uma pena de *seis meses de suspensão* e o outro com uma pena de *três meses de suspensão*.

Analisando o recurso interposto pelos arguidos, o CDN/CJ, em reunião conjunta, tendo em conta que os arguidos haviam sido anteriormente condenados em sede de procedimento disciplinar da OE, numa pena de *Censura Registada* e numa pena de *Advertência*, respetivamente, decidiram confirmar as penas aplicadas pelo CDISC de **seis meses de suspensão** para um Engenheiro e de **três meses de suspensão** para o outro Engenheiro, tendo-as considerado justas e adequadas do ponto de vista dos seus fundamentos de facto e de direito, e desatendeu a proposta do CDISS de agravamento das penas para seis e 12 meses, respetivamente. **ING**

AÇÃO DISCIPLINAR

RELATÓRIO DO CONSELHO JURISDICIONAL TRIÊNIO 2010-2013*

CONSTITUIÇÃO

O Conselho Jurisdicional (CJ) em funções no triénio 2010-2013 é constituído por três membros, que são, por inerência de cargo, os Presidentes dos Conselhos Disciplinares das três Regiões da Ordem dos Engenheiros (OE):

- › Norte – Eng. Poças Martins;
- › Centro – Eng. Manuel Queiró;
- › Sul – Eng. Paulo Eiró.

Entre si foi escolhido para Presidente o Eng. Paulo Eiró.

As competências do CJ constam do Artigo 26.º do Estatuto da OE, sendo genericamente as principais:

- › Zelar pelo cumprimento do Estatuto e Regulamentos;
- › Exercer a ação disciplinar;
- › Dar apoio ao Conselho Diretivo Nacional (CDN) na arbitragem de conflitos de jurisdição e competência.

LEI N.º 2/2013

Com a entrada em vigor da nova Lei n.º 2/2013, o CJ, tal como o conhecemos, deixará, futuramente, de existir.

A nova Lei impõe alterações radicais ao CJ, desde logo quanto à sua constituição que passa a ser de membros eleitos universalmente no número que o Estatuto definir (o projeto de Estatuto entregue ao Governo prevê cinco membros), e não os atuais três por inerência de cargo.

Por outro lado, essa Lei afasta o Bastonário e o CDN da ação disciplinar, deixando aquele de fazer parte do CJ e o CDN de exercer ação disciplinar em conjunto com o CJ (julgar e co-decidir).

Até à eleição de membros a coberto da nova Lei, entende-se que o atual Estatuto continua a vigorar, devendo manter-se este CJ até tomada de posse dos membros eleitos em Fevereiro, que, por sua vez, exercerão o seu mandato eleitoral enquanto não houver novas eleições específicas para o novo CJ, o que acontecerá assim que as alterações ao estatuto da OE estiverem aprovadas pelo Parlamento e o Estatuto alterado entre em vigor.

AÇÃO DO CJ EM 2012

A ação disciplinar desenvolvida consta, resumidamente, do Relatório do CDN em capítulo próprio.

A ação de apoio ao CDN foi exercida por acompanhamento atento dos acontecimentos e atuações do CDN, com emissão de *recomendações* e *pareceres* sempre que tal foi solicitado ou julgado oportuno (por exemplo: aprovação dos Regulamentos de Admissão e Qualificação e de Eleições e Referendos; tópicos para a proposta de alteração do Estatuto; recomendação sobre os procedimentos



em curso para cumprimento da Lei n.º 2/2013). Tendo presentes as suas competências, o CJ participou nas Assembleias de Representantes.

PUBLICAÇÃO DE PENAS

Quando exercida, a ação disciplinar tem um importante efeito pedagógico junto da Classe e da Sociedade.

Para alcançar plenamente tal efeito, entendemos ser urgente implementar a publicação das penas aplicadas, quanto mais não seja junto da Classe, mas também desejavelmente junto das instituições que se baseiam na creditação conferida pela Ordem, como sejam os Tribunais, as Câmaras Municipais, etc.

DIVULGAÇÃO DA AÇÃO DISCIPLINAR

Tem sido entendido, à luz do Código Penal, que a publicação dos nomes dos engenheiros a quem foram aplicadas penas, por não estar prevista no Estatuto, constitui pena acessória e como tal não deve ser imposta. Ao contrário do que se passa por exemplo na Ordem dos Advogados, onde as penas são publicitadas inclusive nos tribunais (está previsto no respetivo Estatuto).

À falta de melhor, tem vindo a ser publicada na "Ingenium" uma página de Ação Disciplinar onde se relatam casos de interesse geral, omitindo os nomes dos arguidos, para não se incorrer na situação de pena acessória.

Para além da "Ingenium", apenas uma vez anualmente, por ocasião da apresentação do Relatório de Contas, é apresentado à Classe um resumo da ação disciplinar, quer dos Conselhos Disciplinares, quer do Conselho Jurisdicional. Prestamos por essa ocasião um serviço de informação à Classe, que ambicionamos seja mais frequente e pormenorizado.

A Sociedade confia na chancela da OE e na creditação conferida aos seus membros, como garante de um comportamento profissional exemplar de acordo com o Estatuto e o Código Deontológico. **A ação disciplinar vela por esse comportamento exemplar.** ING

* Excerto da intervenção do Presidente do Conselho Jurisdicional na Assembleia de Representantes, realizada a 23 de março de 2013, no Porto.

LEGISLAÇÃO

ADMINISTRATIVO

» Resolução do Conselho de Ministros n.º 3/2013, de 16 de janeiro

Cria a Equipa para os Assuntos da Reorganização Administrativa Territorial Autárquica.

AGRICULTURA

» Lei n.º 62/2012, de 10 de dezembro

Cria a bolsa nacional de terras para utilização agrícola, florestal ou silvopastoril, designada por “Bolsa de terras”.

» Decreto-Lei n.º 259/2012, de 11 de dezembro

Procede à nona alteração ao Decreto-Lei n.º 154/2004, de 30 de junho, transpondo a Diretiva de Execução n.º 2012/8/UE, da Comissão, de 2 de março de 2012, que altera a Diretiva n.º 2003/90/CE, da Comissão, de 6 de outubro de 2003, que estabelece regras de execução do artigo 7.º da Diretiva n.º 2002/53/CE, do Conselho, de 13 de junho de 2002, no que diz respeito aos caracteres que, no mínimo, devem ser apreciados pelo exame e às condições mínimas para o exame de determinadas variedades de espécies de plantas agrícolas.

AMBIENTE

» Decreto-Lei n.º 23/2013, de 15 de fevereiro

Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 45/2008, de 11 de março, introduzindo procedimentos desmateriais de envio das notificações e informações relativas às transferências de resíduos.

» Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro

Define as situações de usos ou ações considerados compatíveis com os objetivos de proteção hidrológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em Reserva Ecológica Nacional.

» Portaria n.º 45/2013, de 04 de janeiro

Segunda alteração ao Regulamento do Sistema Integrado de Proteção contra as Aleatoriedades Climáticas aprovado pela Portaria n.º 318/2011, de 30 de dezembro.

» Decreto-Lei n.º 23/2013, de 15 de fevereiro

Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 45/2008, de 11 de março, introduzindo procedimentos desmateriais de envio das notificações e informações relativas às transferências de resíduos.

» Decreto-Lei n.º 31/2013, de 22 de fevereiro

Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 10/2010, de 4 de fevereiro, que estabelece o regime jurídico a que está sujeita a gestão de resíduos das explorações de depósitos minerais e de massas minerais.

ARRENDAMENTO

» Decreto-Lei n.º 1/2013, de 07 de janeiro

Procede à instalação e à definição das regras do funcio-

namento do Balcão Nacional do Arrendamento e do procedimento especial de despejo.

» Portaria n.º 9/2013, de 10 de janeiro

Regulamenta vários aspetos do Procedimento Especial de Despejo.

CONSTRUÇÃO

» Portaria n.º 424/2012, de 28 de dezembro

Fixa em (euro) 482,40 o valor médio de construção por metro quadrado, para efeitos do artigo 39.º do Código do Imposto Municipal sobre os Imóveis, a vigorar no ano de 2013.

ENERGIA

» Declaração de Retificação n.º 73/2012, de 07 de dezembro

Retifica o Decreto-Lei n.º 215-B/2012, de 8 de outubro, do Ministério da Economia e do Emprego, que procede à sexta alteração ao Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, e completa a transposição da Diretiva n.º 2009/72/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de julho, que estabelece as regras comuns para o mercado interno de eletricidade, publicado no Diário da República, 1.ª série, suplemento, n.º 194, de 8 de outubro de 2012.

» Declaração de Retificação n.º 74/2012, de 07 de dezembro

Retifica o Decreto-Lei n.º 215-A/2012, de 8 de outubro, do Ministério da Economia e do Emprego, que procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de fevereiro, que estabelece os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), bem como as bases gerais aplicáveis ao exercício das atividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade e à organização dos mercados de eletricidade, publicado no Diário da República, 1.ª série, suplemento, n.º 194, de 8 de outubro de 2012.

» Lei n.º 7/2013, de 22 de janeiro

Aprova o regime de acesso e exercício das atividades de realização de auditorias energéticas, de elaboração de planos de racionalização dos consumos de energia e de controlo da sua execução e progresso, nomeadamente mediante a emissão de relatórios de execução e progresso, no âmbito do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE) e no âmbito de aplicação do regulamento da gestão do consumo de energia para o setor dos transportes, aprovado pela Portaria n.º 228/90, de 27 de março, alterando o Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril.

» Decreto-Lei n.º 25/2013, de 19 de fevereiro

Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 363/2007, de 2 de novembro, que estabelece o regime jurídico aplicável à produção de eletricidade por intermédio de unidades de microprodução, e à primeira alteração ao De-

creto-Lei n.º 34/2011, de 8 de março, que estabelece o regime jurídico aplicável à produção de eletricidade por unidades de miniprodução.

» Decreto-Lei n.º 32/2013, de 26 de fevereiro

Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 240/2004, de 27 de dezembro, no sentido de prever a possibilidade de redução dos encargos que integram a compensação atribuída aos produtores de eletricidade pela cessação antecipada dos respetivos Contratos de Aquisição de Energia.

» Portaria n.º 83/2013, de 26 de fevereiro

Fixa o valor da taxa devida pela apreciação do pedido e pela efetivação do registo para o exercício das atividades de comercialização de eletricidade e de gás natural.

» Decreto-Lei n.º 35/2013, de 28 de fevereiro

Altera o regime remuneratório aplicável aos centros eletroprodutores submetidos ao anexo II do Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de maio.

FINANCEIRO

» Portaria n.º 401/2012, de 06 de dezembro

Procede à atualização dos coeficientes de desvalorização da moeda a aplicar aos bens e direitos alienados durante o ano de 2012.

IMOBILIÁRIO

» Lei n.º 15/2013, de 08 de fevereiro

Estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a atividade de mediação imobiliária, conformando-o com a disciplina constante do Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro de 2006, relativa aos serviços no mercado interno.

» Portaria n.º 79/2013, de 19 de fevereiro

Fixa, para vigorar em 2013, o preço da habitação por metro quadrado de área útil, bem como as condições de alienação e a fórmula de cálculo do preço de venda dos terrenos destinados a programas de habitação de custos controlados.

PATRIMÓNIO CULTURAL

» Decreto-Lei n.º 265/2012, de 28 de dezembro

Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 309/2009, de 23 de outubro, que estabelece o procedimento de classificação dos bens imóveis de interesse cultural, bem como o regime das zonas de proteção e do plano de menor de salvaguarda.

TRANSPORTES

» Decreto-Lei n.º 26/2013, de 19 de fevereiro

Procede à primeira alteração à Lei n.º 11/2011, de 26 de abril, que estabelece o regime jurídico de acesso e de permanência na atividade de inspeção técnica de veículos a motor e seus reboques e o regime de funcionamento dos centros de inspeção. **ING**

FIM DAS OBRAS DE BENEFICIAÇÃO NA APP **iBRISA**



Brisa



Câmaras
online

Informação
de trânsito

Navegação
mais simples

Melhor interface
gráfica

Aplicação melhorada
para iPad, iPhone
e Android



Download
grátis da App
Use o QR Code

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



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

MAR DE CABOS

PORTUGAL NA REDE MUNDIAL DE CABOS SUBMARINOS

MARIA FERNANDA ROLLO

Instituto de História Contemporânea e Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

“A *The Eastern Telegraph Company* quase envolve o mundo com os seus cabos sob o mistério dos oceanos. (...) O galope do pensamento, o cavalo aéreo de que todas as narrativas da juventude nos falam não é nada com o positivo do cabo submarino, a linha das surpresas, que nos faz saber num espaço breve as revoluções da Rússia, os combates do Japão, os ciclones da América, as fomes da Índia, as misérias, as grandezas, os crimes, as virtudes do mundo pelo simples movimento de uns aparelhos dum extremo ao outro do universo.”

“O telégrafo submarino” in *Ilustração Portuguesa*, 28 de abril de 1913, n.º 375, Lisboa, p.527.

HISTÓRIA

Está em curso uma dinâmica orientada essencialmente pelo propósito da valorização do património universal, e português em particular, relativa à promoção da rede de cabos submarinos como *bem universal e património da humanidade*. A intenção, surgida entre o Grupo dos Amigos dos Cabos Submarinos, tendo como principal mentor o Prof. Doutor Henrique Melo Barreiros, tem procurado estruturar-se em torno de diversas ações, entre as quais um último colóquio organizado em julho de 2012 na Horta.

A iniciativa é, embora ousada, podendo parecer mesmo um pouco inusitada aos mais incautos, evidentemente de louvar. Por várias razões, devendo desde logo destacar-se o interesse que suscita a consideração do património português num contexto internacional que compõe e, no âmbito do qual, podemos mesmo dizê-lo, tem um papel relevante. Na realidade, a dimensão internacional em que o setor das telecomunicações foi perspetivado e criado na segunda metade do século XIX, em que a história das redes de cabos submarinos claramente se inscreve, deve ser compreendida

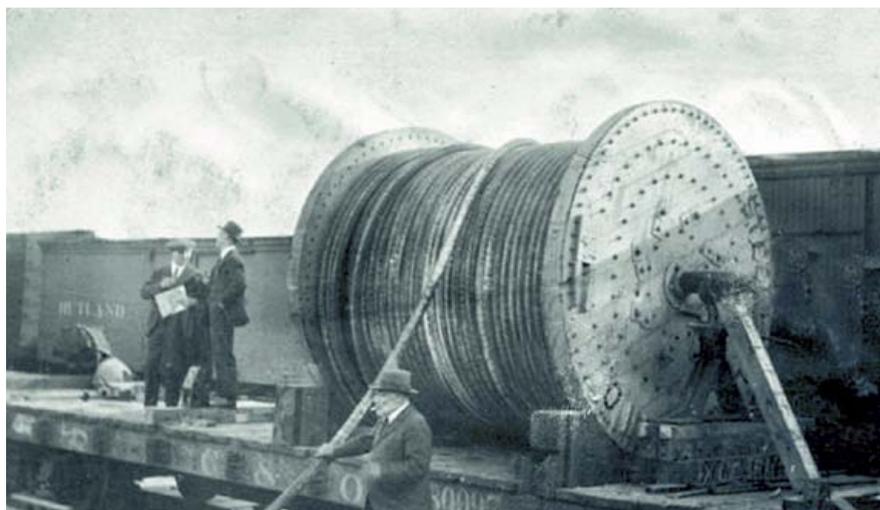
pelo seu amplo valor patrimonial, quer no que diz respeito à herança histórica, científica e tecnológica a que estas redes se associam, mas também aos legados de natureza cultural e social que marcaram a introdução de dinâmicas próprias no nosso País. As redes históricas de cabos submarinos estão indelevelmente associadas à génese da mundialização das redes de comunicações portuguesas do último quartel do século XIX mas também ligadas, ao longo do século XX e até aos dias de hoje, aos processos de construção do conhecimento tecnológico, de inovação e de adaptação às crescentes necessidades de um mundo em crescente globalização, desempenhando um papel de inegável relevo estratégico

no conjunto das comunicações mundiais, em geral, e nos contextos de desenvolvimento e modernização do País, em particular. Trata-se, assim, de uma história longa, no tempo e no espaço, de interesse e atualidade permanentemente renovados, cuja génese remonta aos meados do século XIX quando adquiriu uma dinâmica que se propaga até aos dias de hoje¹. Na década de quarenta do século XIX, o mar representava uma enorme



1 Ver entre outros textos sobre rede cabos submarinos em Portugal Ana Paula Silva, *A Introdução das Telecomunicações Eléctricas em Portugal: 1855-1939*, Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, 2007. Dissertação de doutoramento, texto policopiado; Maria Fernanda Rollo, *História das Telecomunicações em Portugal. Da Direcção Geral dos Telégrafos do Reino à Portugal Telecom*, com a colaboração de Ana Paula Pires, Maria Inês Queiroz e João Moreira Tavares, Tinta da China, Lisboa, 2009; Maria Fernanda Rollo e Maria Inês Queiroz, *Marconi em Lisboa. Portugal na rede mundial de T.S.F.*, Fundação Portugal Telecom, Lisboa, 2007; *O Porto da Horta na História do Atlântico. O tempo dos cabos submarinos*, Horta, Associação dos Antigos Alunos do Liceu da Horta, s/d.

barreira na teia de comunicações telegráficas que paulatinamente ia conquistando o Globo. Era vulgar a espera de cinco ou seis meses para que um Governo europeu obtivesse resposta das suas missões diplomáticas em Pequim. Era por isso grande a ambição de vencer duplamente a distância e a água, que inspirava o sonho dos cientistas das comunicações. Em 1840, Wheatstone experimentara enviar sinais telegráficos através de cabos submarinos colocados no Canal da Mancha; o ensaio, provando embora a sua possibilidade técnica, falhou por falta de condições de isolamento. Coube ao cientista Michael Faraday sugerir que se isolassem os cabos com guta-percha, a fim de poderem ser assentes debaixo da terra ou no fundo do mar. O primeiro cabo submarino, lançado entre Londres e Paris, entrou em funcionamento em 1851; em 1866 era assente um cabo telegráfico transatlântico, ligando as Ilhas Britânicas à Terra Nova. A partir de 1855, Portugal começou a receber propostas de companhias internacionais tendo em vista a amarração de cabos em território português, mas o esquema de concessões



antevia a ligação telegráfica entre Lisboa e Gibraltar, foi assinado em março de 1870. A 2 de junho de 1870 chegaram então ao Tejo os três navios que iriam proceder ao lançamento do cabo submarino; os trabalhos de ligação entre Porthcurno (Inglaterra) e Carcavelos iniciaram-se seis dias depois. Às 7h25 do dia 8 de junho, o rei D. Luís recebia no Palácio da Ajuda a primeira mensagem: um telegrama de felicitações enviado pela rainha Vitória. Em conexão direta com a sua

mouth, em transferência autorizada pelo Governo português em março de 1873³. Mais tarde, em 1872, a Falmouth-Gibraltar and Malta foi incumbida do estabelecimento das ligações à Madeira, Cabo Verde e Brasil. Portugal definia opções e estratégias, estabelecendo como prioritárias as ligações com a Madeira e os Açores, os EUA, as possessões africanas e o Brasil. Nas Cortes, o deputado Carlos Bento da Silva questionava então o Ministro dos Ne-



só seria definido em 14 de agosto de 1869 por um diploma que dava prioridade às ligações Portugal/Inglaterra; Portugal – Gibraltar e Portugal – América do Norte, tocando em pelo menos uma das ilhas dos Açores. Catorze anos e 17 propostas depois foi adjudicada a Jules Despecher, representante da *Falmouth Gibraltar and Malta Telegraph Company, Ltd.* (companhia britânica de cabos submarinos), a concessão de um cabo submarino ligando Portugal à Inglaterra e a Gibraltar. O projeto começara a ser discutido em julho na Câmara dos Deputados, merecendo o aplauso da totalidade dos parlamentares. Este primeiro contrato, pelo qual se

mais antiga aliada, Portugal estava também ligado a Gibraltar, Malta, Índia e China. No ano seguinte a companhia requereu nova concessão, em contrato adicional, por falha técnica da primeira instalação. A proposta de lei que apresentava o novo contrato sublinhava então, paralelamente à importância destas ligações para o posicionamento português em termos internacionais, a importância dos lucros que resultariam da cobrança de taxas de trânsito sobre a passagem de telegramas nesta via². No seguimento do processo de concentração de participações executado pela *Eastern Telegraph Company Limited* esta adquiriu a concessão da Fal-

gócios Estrangeiros, Andrade Corvo, acerca do estado das negociações para o estabelecimento das comunicações telegráficas entre Portugal e o Brasil, afirmando prenderem-se com esta questão assuntos de alta importância para ambas as nações. A 18 de abril de 1872 foi publicado o termo do contrato para o estabelecimento e exploração de um cabo telegráfico submarino entre o Continente português e o Império do Brasil. As vantagens e lucros sobre estas concessões incidiam também sobre a melhoria de resultados comerciais, como refletiria o caso da ligação entre Portugal e o Brasil, contratada em 1872 à *Falmouth*, ►►

² Proposta de lei apresentada à Câmara de Deputados a 24 de abril de 1871, *Diário da Câmara dos Senhores Deputados*, p. 383.

³ *Diário do Governo*, n.º 49, 1.ª série, de 3 de março de 1873.



transferida em 1874 para a *Brazilian Submarine Telegraph Company*⁴.

Em sentido contrário aos efeitos económicos 'benignos' destas concessões, outros contratos foram anulados por não cumprimento das cláusulas estabelecidas, sem que oferecessem condições de segurança para a sua prossecução. Foram casos como o de uma primeira proposta de ligação, em 1870, com o norte do continente americano, sob representação de várias companhias por Charles Stockes, que, ultrapassando o prazo previsto para início dos trabalhos, acabaria por ser anulada em 1873⁵.

Um dos principais geradores de discussão centrava-se na amarração de cabos no arquipélago dos Açores, debate sobretudo inflamado pelos representantes açorianos e prolongado por vários anos. Entre as principais polémicas associadas às ligações telegráficas submarinas esteve a questão da amarração de cabos no arquipélago dos Açores, a qual suscitou um debate inflamado entre os representantes açorianos que se prolongou por vários anos.

Uma das dificuldades que comprometia as negociações do cabo dos Açores decorria da lei de 14 de agosto de 1869, que possibilitava ao Governo abrir concessões de, no máximo, 20 anos, para exploração de linhas telegráficas submarinas consideradas de interesse público⁶, o que abrangia a passagem pelos Açores. Justificando-se com esta mesma lei e com o que nela se esti-

pulava quanto à exigência de concurso público, o Governo enjeitou sucessivas propostas de companhias que aí pretendiam estabelecer explorações, sob o argumento



de que estas não ofereciam garantias financeiras ou reclamavam monopólios além dos 20 anos previstos. Era, pois, contra uma lei tomada como desatualizada que se confrontavam os interesses das diversas companhias proponentes.

A primeira exploração efetiva da ligação entre os Açores e o continente português ficou a datar de 1893, contratando a britânica *Telegraph Construction and Maintenance Company (Telcon)* para a construção desse cabo⁷, que transferiu para a *Europe and Azores Telegraph Company* os privilégios detidos sobre esta ligação. Em 1899, algumas concessões desta companhia foram transferidas para a *Deutsche Atlantische Telegraphen Gesellschaft* e a americana *Comercial Cable*⁸.

As comunicações telegráficas eram também

cruciais para os impérios coloniais. Primeiro em África, depois na Ásia, na América e na Oceânia, o Império português cresceu à medida dos interesses comerciais, políticos e militares, invadindo lugares totalmente distintos, não só do ponto de vista geográfico e económico, mas também civilizacional. Em suma, despertou o interesse das companhias de cabos submarinos, nomeadamente as inglesas, que se apressaram a propor a instalação e a exploração de novas ligações. As propostas apresentavam algumas vantagens para Portugal; para além de melhorarem e reforçarem a ação do poder metropolitano sobre as colónias, permitiam a sua ligação com o resto do mundo, integrando-as na vasta rede internacional de telecomunicações que então se começava a desenhar e a densificar.

Entre propostas, contratos frustrados e ou-

tros bem-sucedidos, compôs-se rapidamente uma presença notória dos territórios portugueses na trama mundial dos cabos submarinos, envolvendo os Açores e a Madeira, Cabo Verde, Guiné, Moçambique, Macau, S. Tomé e Príncipe... estendendo-se ainda pelo Atlântico Sul até Pernambuco, com ligação à Inglaterra via Carcavelos, alcançada logo em 1874.

É o valor deste legado, de que aqui se fez uma brevíssima referência histórica circunscrita à caracterização dos seus primeiros tempos, a relevância deste património, material e imaterial, no seu significado nacional e transnacional, que se pretende valorizar. Compromisso de salvaguarda que, assim creio, suscita generalizada solidariedade e aplauso. **ING**

⁴ *Diário do Governo*, I série, de 28 de dezembro de 1874.

⁵ Decreto publicado em *Diário do Governo*, N.º 254, I série, de 8 de novembro de 1873.

⁶ Publicação em *Diário do Governo*, n.º 189, de 23 de agosto de 1869.

⁷ *Diário do Governo*, n.º 134, I série, de 17 de junho de 1893.

⁸ Autorização da primeira transferência publicada em *Diário do Governo*, n.º 261, I série, de 17 de novembro de 1893; a segunda transferência foi publicada no n.º 10, I série, de 13 de janeiro de 1900.



QUEM DÁ MENOS?

Se o leitor tiver problemas de dentes irá consultar um dentista. Se um consórcio quiser projectar a construção de uma ponte terá de recorrer a um gabinete de Engenharia especializado. Se o Governo decidir abrir um concurso público para adjudicar a empreitada de um aeroporto terá de apoiar-se em especialistas em Direito Administrativo.

Naturalmente, se o Governo americano quisesse organizar um leilão para aquisição de bens e serviços, no valor de milhares de milhões de dólares, contrataria especialistas na organização de leilões. Certo? Errado. E este erro pode vir a ter consequências dramáticas.

Em 1997, numa tentativa de controlar os custos crescentes do sistema Medicare, seguro de saúde social administrado pelo Governo Federal, o Congresso dos Estados Unidos deu instruções para que a entidade gestora do mesmo criasse um sistema de leilões de fornecimento de equipamento médico – material como camas de hospital, andarilhos ou tanques de oxigénio. A experiência mostrava que o Governo retiraria muito mais benefícios dos recursos atribuídos à Medicare se, em lugar de fixar à partida os preços dos bens a adquirir, promovesse leilões competitivos. A ideia era obter benefícios deixando o mercado actuar.

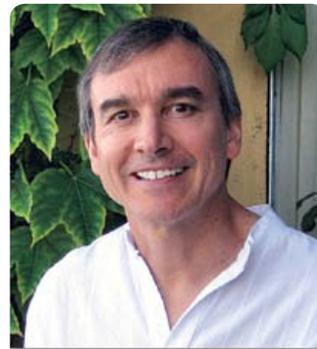
Em 1999, o CMS – Center for Medicare and Medicaid Services organizou, numa base experimental, os primeiros leilões deste tipo. Em 2009 foram realizados leilões em nove grandes áreas metropolitanas; e a CMS está a expandir durante os anos de 2012 e 2013 estes leilões a mais 91 grandes centros urbanos. Os leilões de 2009 resultaram em reduções substanciais de preços em relação aos preços fixos à partida, facto que a CMS considerou “um grande sucesso”. No entanto, economistas e matemáticos alertam em unísono: o modelo escolhido para os leilões é “um desastre à espera de acontecer”. Quem o diz é Peter Cramton, economista da Universidade de Maryland, que, com o matemático Sean Ellermayer e o também economista Brett Katzman, ambos da Universidade de Kennesaw, analisou as características matemáticas do modelo de leilão utilizado pela Medicare.

Num artigo intitulado “*Designed to fail: the Medicare auction for durable medical equipment*”, Cramton, Ellermayer e Katzman revelam as fraquezas matemáticas do modelo escolhido e mostram que “a diminuição dos preços é um artefacto de um sistema de leilões

defeituoso, que encoraja propostas abaixo do custo de fornecimento. As reduções de preços far-se-ão provavelmente à custa da diminuição da qualidade e do serviço prestado aos beneficiários da Medicare. Estas aparentes reduções de preço são irreais, porque vão causar falhas no fornecimento, má qualidade, e mesmo fraude – o

que vai resultar em custos mais elevados a longo prazo, à medida que os beneficiários da Medicare são forçados a procurar soluções mais dispendiosas”. Em 2010 Cramton organizou uma petição à Subcomissão de Saúde expondo as falhas no modelo; em dois dias obteve o apoio de 167 especialistas em leilões.

Mas, afinal, qual é o problema com os leilões da Medicare? O sistema adoptado foi apelida-



Peter Cramton

do de “mediana com opção de saída”. A descrição é simples: a CMS põe a leilão o fornecimento de um determinado equipamento (por exemplo, mil camas de hospital). Os vencedores são escolhidos ordenando as propostas por preço, do mais baixo para o mais alto, até se obter uma oferta global que cubra a procura (isto é, sejam fornecidas mais de mil camas). Contudo, os vencedores do leilão não vão pagar o preço que propuseram: a CMS fixa um preço único para todos os fornecedores, a mediana (percentil 50) de todas as propostas vencedoras.

Significa isto que alguns dos fornecedores vão receber mais do que propuseram e alguns menos do que propuseram. Para evitar que estes sejam obrigados a aceitar um negócio ruinoso (o valor final pode ser maior do que os custos dos fornecedores), a CMS instituiu a “opção de saída”: um proponente vencedor não fica obrigado a aceitar o preço final determinado pela CMS, podendo optar por desistir.

Este método de leilão vai ter consequências muito desagradáveis. O leitor é cordialmente convidado a pousar a “Ingenium” e reflectir uns minutos sobre as suas fragilidades – que serão reveladas mais abaixo.

O facto mais extraordinário é que a teoria matemática dos leilões é muito complexa e tem conhecido desenvolvimentos notáveis no último meio século. Existem modelos matematicamente perfeitos que conduziriam aos resultados desejados pela Medicare. É assim incompreensível como é que esta optou por “inventar a roda”, concebendo um modelo *ad hoc*, ignorando os especialistas da área.



E ainda mais incompreensível que, sendo avisada dos problemas, persista no erro após mais de uma década.

Para darmos uma ideia da complexidade da teoria matemática dos leilões, e da forma

como eles são analisados, consi-

deremos um caso mais simples do que

o da Medicare: os chamados leilões *de valor*

privado – em que o valor em jogo para cada propo-

nente é independente do valor para outros proponentes

(pensemos no leilão de um quadro).

O matemático William Vickrey, em 1961, deu origem à moderna teoria matemática dos leilões. Analisou os três tipos mais comuns de leilões: o leilão inglês (com que estamos mais familiarizados: as ofertas vão subindo de valor até só resistir um proponente, que vence o leilão), o leilão holandês (que começa num valor elevado e vai baixando até surgir uma proposta, que vence o leilão), e o leilão por carta fechada (os candidatos fazem uma proposta sem ter prévio conhecimento de quanto oferecem os outros e o vencedor é quem der mais).

Todas estas formas de leilão são robustas e, num sentido matemático, equivalentes. A análise de Vickrey é feita em termos de teoria de jogos, procurando um equilíbrio de Nash para cada modelo de leilão. O equilíbrio corresponde a uma estratégia dominante; isto é, cada jogador não pode melhorar os seus resultados modificando unilateralmente a sua estratégia.

Vickrey descobriu por esta forma um quarto modelo de leilão matematicamente perfeito, que hoje se chama *leilão de Vickrey*. Os candidatos submetem propostas em carta fechada; vence a proposta mais elevada, mas o preço a pagar será o *proposto pelo segundo classificado*.

Embora à primeira vista possa parecer estranho, o leilão de Vickrey admite uma estratégia dominante excepcionalmente simples: um concorrente deve propor o valor real que atribui àquilo que está em leilão. Se eu estou disposto a pagar até 1.000 € por um quadro, não tenho vantagem em fazer uma proposta mais baixa. Suponhamos que há uma segunda proposta (cujo valor desconheço) de 950 €. Se eu propuser 1.000 €, venço o leilão e pago só 950 €. Se, no entanto, me armar em esperto e oferecer só 900 €, sou ultrapassado pela outra proposta e perco o leilão.

Assim, independentemente do que os outros façam, a estratégia dominante (correspondente ao equilíbrio de Nash) para um leilão de Vickrey é oferecer o valor real que atribuo ao quadro.

Estes modelos são evidentemente muito simples. No entanto, eles mostram como se desenvolve a teoria de leilões: um equilíbrio de Nash corresponde à estratégia para a qual convergem as propostas dos participantes à medida que se vão adaptando às regras do jogo. E podemos agora revelar o grande defeito do leilão da Medicare. O facto de ser um leilão pela mediana significa que um proponente só tem vantagem em fazer uma proposta absurdamente baixa. Por exemplo, eu poderia fazer uma proposta para fornecer 100 camas de hospital por um dólar. Desta maneira asseguro que estou entre os vencedores. Como o preço final será, não um dólar, mas

a mediana entre os vencedores, muito provavelmente será um valor aceitável. E se não for? Não há problema — a cláusula de opção de saída assegura que, mesmo que vença, não sou obrigado a aceitar o contrato. Simplesmente saio de cena.

Conclusão: tenho toda a vantagem e nenhuma penalização em fazer propostas absurda e artificialmente baixas!

Do ponto de vista matemático, Cramton e os seus colaboradores mostraram que existe um número infinito de equilíbrios de Nash, pelo que não existe estratégia “correcta” a seguir. As equações são demasiado difíceis para resolver analiticamente; mas Charles Plott, da Universidade de Berkeley, e a sua equipa realizaram estudos experimentais e numéricos dos leilões com o método CMS. E os resultados são perturbadores.

O facto de não haver uma estratégia “correcta” para fazer propostas teve como resultado que, em leilões iniciais, as propostas apresentavam um grande grau de dispersão. No entanto, à medida que a simulação decorria, os participantes compreendiam que não tinham nada a perder, propondo um valor muito baixo. E de facto, após algumas repetições, as propostas convergiram para valores muito baixos.

Valores baixos podem até parecer um bom resultado se a ideia é diminuir os custos. No entanto, num leilão deste tipo, a ideia é obter um preço baixo que assegure também, por um lado, qualidade e, por outro, sustentabilidade. Não queremos comprar 1.000 camas que durem apenas seis meses e, quando formos pedir responsabilidades ao respectivo fornecedor, verificarmos que ele fugiu para o estrangeiro ou se apresentou à insolvência.

Neste sentido, as simulações de Plott revelaram-se desastrosas. Apenas um em 20 leilões conseguiu fornecer a quantidade de unidades de equipamento em leilão. Pior: um em cada cinco não forneceu uma única unidade do equipamento em leilão. Estes factos devem-se ao fenómeno de um concorrente poder fazer propostas artificialmente baixas e, se o resultado final não lhe convier, poder desistir sem penalização.

E, afinal, como correram de facto os leilões reais da CMS? Não se sabe! A única informação fornecida, que em face do que foi dito é perfeitamente expectável, é que os preços finais foram mais baixos do que com o anterior sistema de preços fixos. No entanto, dois anos depois dos leilões, a CMS recusa-se a revelar a totalidade dos dados relativos à estrutura das propostas apresentadas. “Há uma total falta de transparência” afirma Cramton, que já recorreu ao FOIA – Freedom of Information Act para obrigar a CMS a divulgar toda a informação relativa ao que ocorreu nos leilões. O pouco que se sabe permite-lhe, contudo, afirmar que a estrutura do mercado foi completamente distorcida por estas regras. “Os fornecedores antigos ficaram de fora, sendo substituídos por pessoas que nunca forneceram nada”.

A situação é assim muito preocupante: tudo indica que sejam de esperar falhas no fornecimento, má qualidade do material fornecido e até fraude, nos leilões da Medicare, se os procedimentos se mantiverem. Cramton testemunhou, em Setembro de 2012, perante o Congresso, mas por enquanto sem consequências.

Se o assunto não fosse tão sério, apeterceria dizer que a ignorância matemática faz mal à saúde. **ING**

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

EM MEMÓRIA

Os resumos biográficos são publicados de acordo com o espaço disponível e pela sua ordem de receção. Pedimos, assim, a compreensão das famílias e dos leitores para a dilação na sua publicação.

1924-2012

António Luís Facco Viana Barreto

Engenheiro inscrito na Ordem em 1957. Em 1942 ingressou no Curso Geral de Engenheiro Agrónomo e Silvicultor (ISA), que viria a concluir após estágio na Junta Nacional da Cortiça. Exerceu atividade profissional na Direção-geral dos Serviços de Urbanização (1953/78) e na Direção-geral do Planeamento Urbanístico (1979/81), tendo sido o primeiro Diretor-geral do Ordenamento (1981/86). Os conceitos e normas por ele introduzidos nos anos sessenta, e legislados no fim da década de setenta, constituíram um contributo fundamental para a introdução das preocupações do "Ordenamento do Território" na agenda pública. Estruturou e

implantou a orgânica dos serviços de Ordenamento do Território no País, contribuindo de forma pioneira para a adoção de um vocabulário próprio da área, e ainda na criação de instrumentos jurídicos fundamentais com a RAN e a REN. Exerceu também como profissional liberal e como empresário a sua atividade de Engenheiro Silvicultor/Florestal e Paisagista, tendo recebido em 1975, com o Engenheiro e Arquiteto Paisagista Gonçalo Ribeiro Teles, o Prémio Valmor pelo projeto do Parque da Fundação Calouste Gulbenkian, em Lisboa. No ano 2000, ainda em plena atividade, foi-lhe atribuído pela Ordem dos Engenheiros o título de Especialista em Planeamento e Ordenamento do Território, pelo seu notável trabalho precursor na área.

1926-2013

Emiliano Manuel Arruda de Castro Carneiro

Engenheiro Agrónomo inscrito na Ordem em 1957. Iniciou a sua atividade profissional em diversas funções técnicas e de direção de serviços oficiais nos Açores, de 1953 a 1975. Exerceu a direção dos serviços técnicos da SINAGA e, a partir de 1984, do grupo Sousa Lima. Presidente da Direção da Câmara de Comércio de Ponta Delgada (1979/84), desempenhou, posteriormente, inúmeros cargos nos diversos órgãos sociais. Presidente da Comissão Executiva da

Unileite (1961/75). Participou em inúmeros congressos e seminários nacionais e internacionais e foi bolseiro da OCDE, em 1964, em França. Foi fundador e primeiro Presidente da Secção Regional dos Açores da Ordem dos Engenheiros (1988/95). Foi membro fundador do Rotary Clube de Ponta Delgada, de que foi seu Presidente (1978/80). Foi distinguido com o Grau de Oficial da Ordem de Mérito Agrícola, Comercial e Industrial, em 1995.

1987-2013

João José Penha Edward Clode

Membro Estudante da Ordem inscrito em 2011. Obteve o diploma de licenciatura em Ciências de Engenharia na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, tendo também concluído, na mesma Universidade, a parte escolar do Mestrado Integrado em Engenharia Civil. Faleceu, vítima de atropelamento, a 1 de janeiro de 2013.

1934-2012

Joaquim Pires Simão

Engenheiro Mecânico inscrito na Ordem em 1963. Iniciou a sua atividade profissional na COMETNA onde participou em diversos projetos de máquinas e peças de fundição e de equipamentos industriais. Na SEPSA dirigiu trabalhos de equipamento elétrico e hidromecânico para centrais hidroelétricas, para a indústria cimenteira e para a indústria petroquímica. Na LUSOTECNA foi chefe de projetos, tendo participado em diversos trabalhos; de salientar os executados para a Companhia de Cimentos do Cabo Mondego, Companhia de Cimentos do Algarve, Empresa de

Cimentos de Leiria e Siderurgia Nacional. Desempenhou funções na Argibetão e no Instituto de Participações do Estado, onde foi responsável pelo controle de gestão da Sorefame, Cometna, Equimetal e Mompopor, e pela implementação e controle de projetos das indústrias mecânicas com o Banco Mundial, na Cometna e na Sorefame. Na PROFABRIL chefiou diversos projetos; de salientar os executados para a SECIL (Setúbal), Siderurgia Nacional, CIMPOR (Alhandra) e CELBI (Leirosa). Foi o representante da PROFABRIL junto dos organismos comunitários em Bruxelas e no Luxemburgo, na direção da UNINOVA e na secção de Engenharia da APPC.

1924-2012

Sebastião José Santos Ribeiro Veloso

Engenheiro Químico inscrito na Ordem em 1951. Iniciou a sua atividade profissional em 1951, na Sacor (Petrogal e Galp). Após ter desempenhado diversos cargos, nomeadamente na refinaria de Cabo Ruivo, foi transferido para o Gabinete de Estudos em 1960, onde, entre inúmeros trabalhos, colaborou na elaboração da proposta para a construção da Refinaria do Porto. Foi promo-

vido a Adjunto do Diretor, tendo transitado para a Direção Comercial de Produção em 1966. Foi promovido a Diretor em 1969, onde foi responsável pela aquisição de ramos, exportação ou importação de produtos e coordenação entre refinarias e mercados. Em 1973 foi nomeado Diretor de Aprovisionamento e Exportação, tendo chegado a Diretor-geral da área e, depois, a Diretor-geral Industrial. Terminou a sua carreira como Consultor Superior da Administração.

AGENDA NACIONAL

23 a 25
MAI'13

1.º CONGRESSO INTERNACIONAL DE BIOENERGIA

Portalegre • www.bioenergiaportugal.com

Ver página 52

24 e 25
MAI'13

III ENCONTROS VÍNICOS DO VINHO VERDE

Viana do Castelo • www.oem.pt

Ver página 16

25 e 26
MAI'13

XV ENCONTRO REGIONAL CENTRO DO ENGENHEIRO

Leiria • www.ordemengenhadores.pt/agenda

Ver página 17

29 e 30
MAI'13

SEMINÁRIO “CONSERVAÇÃO E DURABILIDADE DE REVESTIMENTOS HISTÓRICOS”

Lab. Nacional de Engenharia Civil, Lisboa • www.lnec.pt

29 a 31
MAI'13

FIIM 2013 – FEIRA IBÉRICA DA INDÚSTRIA MINEIRA

Aljustrel • www.moxy-events.com

29 a 31
MAI'13

FÓRUM DO MAR

Exponor, Porto • www.forumdomar.exponor.pt

31
MAI'13

CONFERÊNCIA “CHANGES IN CIVIL ENGINEERING”

Ordem dos Engenheiros, Lisboa
www.ordemengenhadores.pt/agenda

4 a 7
JUN'13

6TH SCACR INTERNATIONAL SHORT COURSE / CONFERENCE ON APPLIED COASTAL RESEARCH

Lab. Nacional de Engenharia Civil, Lisboa • <http://6scacr.lnec.pt>

5 a 8
JUN'13

7.º CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL

Vila Real e Bragança • <http://esa.ipb.pt/7cfn2013>

Ver página 67

6 a 8
JUN'13

1.ª EXPO ENERGIA DA LUSOFONIA

Cascais • <http://expoenergia.ambienteonline.pt>

16 a 20
JUN'13

EXHFT-8 – 8TH WORLD CONGRESS ON EXPERIMENTAL HEAT TRANSFER, FLUID MECHANICS AND THERMODYNAMICS

Instituto Superior Técnico, Lisboa • www.exhft8.org

Ver página 53

17 a 21
JUN'13

ICCS17 – 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPOSITE STRUCTURES

Fac. de Engenharia da Univ. do Porto • <http://paginas.fe.up.pt/~iccs17>

Ver página 53

20 e 21
JUN'13

I CONFERÊNCIA INTERNACIONAL “BUILDING INFORMATION MODELING”

Porto • www.bimforum.com.pt

Ver página 50

21
JUN'13

ARRÁBIDA 50 – COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE PONTES E PATRIMÓNIO

Porto • <http://paginas.fe.up.pt/~arrabida50>

23 a 27
JUN'13

IRF2013 – 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRITY, RELIABILITY AND FAILURE

Funchal • <http://paginas.fe.up.pt/clme/IRF2013>

Ver página 54

26 a 28
JUN'13

FAIM 2013 – 23RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLEXIBLE AUTOMATION & INTELLIGENT MANUFACTURING

Porto • www.faim2013.org

1 a 7
JUL'13

STRATI 2013 – 1ST INTERNATIONAL CONGRESS ON STRATIGRAPHY

Faculdade de Ciências e Tecnologia, Almada
<http://eventos.fct.unl.pt/strati2013>

9 a 12
JUL'13

2013 MOLYBDENUM & TUNGSTEN ENZYMES CONFERENCE

Sintra • <http://eventos.fct.unl.pt/molybdoenzymes2013>

4 e 5
JUL'13

CAPSI 2013 – 13.ª CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Escola de Ciências Sociais da Universidade de Évora
<http://capsi2013.uevora.pt>

Ver página 72

31 OUT. a
1 NOV.13

1.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA SOCIEDADE PORTUGUESA PARA A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Inst. Superior de Engenharia do Porto • www.isep.ipp.pt/cispee

AGENDA INTERNACIONAL

29 MAI. a
1 JUN.13

FÓRUM EUREF 2013

Budapeste, Hungria • <http://euref2013.fomi.hu> • www.euref.eu

Ver página 64

23 a 27
JUN'13

INSPIRE CONFERENCE 2013

Florença, Itália • http://inspire.jrc.ec.europa.eu/events/conferences/inspire_2013 • Ver página 65

25 a 28
JUN'13

CMN 2013 – CONGR. DE MÉTODOS NUMÉRICOS EM ENGENHARIA

Bilbau, Espanha • <http://congress.cimne.com/metnum2013>

Ver página 53

7 a 11
JUL'13

9TH ECPA – EUROPEAN CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE

Lleida, Espanha • www.ecpa2013.udl.cat

26 a 29
AGO'13

VII CONGRESSO IBÉRICO DE AGROINGENIERIA Y CIENCIAS HORTÍCOLAS

Madrid, Espanha • www.sechaging-madrid2013.org

Ver página 65

Se a sua missão é garantir o rigor em cada projeto, a nossa é construir a sua proteção.

Data de impressão: abril 2013. Publicidade. Escrito segundo o Novo Acordo Ortográfico.
Atividade seguradora supervisionada pelo Instituto de Seguros de Portugal.



**NOVOS
PACKS:
SEGURO
DE SAÚDE**

**Conte com a
confiança AXA
na sua proteção.**

No âmbito do protocolo **AXA** com a **Ordem dos Engenheiros**, oferecemos-lhe **condições especiais** e **serviços exclusivos**.

Aproveite o conjunto de soluções de seguros para a proteção da sua vida profissional ou da sua vida pessoal, em caso de imprevisto.

Agora também pode contar com um **seguro de saúde renovado**. Com a flexibilidade necessária à proteção da sua saúde e a da sua família, a começar pela idade limite de adesão, 60 anos, contemplando descontos por inclusão do agregado familiar, entre outros.

Se pretender um **seguro de vida**, poderá ainda **beneficiar da 1.ª anuidade**.

Saiba como poderá usufruir desta e de outras vantagens. Contacte-nos através de:



Linhas de Apoio exclusivas para Engenheiros
217 943 020 | 226 081 120
dias úteis, das 8h30 às 19h00



Mediador | Espaço AXA mais próximo



E-mail: engenheiros@axa.pt
Conheça os nossos serviços em **www.axa.pt**

As condições apresentadas são válidas até 31/12/2013.
Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.



A AXA é a 1.ª marca seguradora a nível mundial pelo 4.º ano consecutivo. Best Global Brands 2012, Interbrand.

AXA Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.

Sede: Edifício AXA, Av. do Mediterrâneo, Lote 1.01.1.2, Parque das Nações, Apartado 1953, 1058-801 Lisboa
Tel. 21 350 6100. Fax 21 350 6136. Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 502 220 473
Conservatório de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

AXA Portugal, Companhia de Seguros, S.A.

Sede: Rua Gonçalves Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto. Tel. 22 608 1100, Fax 22 608 1136
Matrícula/Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 36.670.805 Euros

redefinimos / standards





SIEMENS

Ligar a humanidade

Harmonizar as redes de transporte de energia significa alimentar o mundo

www.siemens.pt

Nos próximos anos, vários factores vão dominar a questão do transporte de energia eléctrica: a integração das energias renováveis, a expansão e reforço das interligações entre países e continentes, e a necessidade de renovar as infraestruturas existentes. O equilíbrio eficiente à escala planetária entre a produção e o consumo de energia eléctrica, assume um papel determinante na gestão das modernas redes de transporte de energia.

A Siemens coloca o seu conhecimento e a sua capacidade de inovar ao dispor desta transformação. As suas soluções e serviços associados à área do transporte de energia estão desenhados para contribuir no desenvolvimento sustentado das mais modernas infraestruturas, gerindo as distâncias e os interfaces, disponibilizando a energia onde ela é necessária.

Answers for Portugal.