INGENIUM
A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

II Série • N.º 159 • 3€
Maio/Junho 2017

Diretor
Carlos Mineiro Aires

Diretor-adjunto
Carlos Alberto Loureiro

CIBERSEGURANÇA

EM FOCO

ENGENHARIA NA LUSOFONIA

Bastonários das Ordens dos Engenheiros de Angola, Cabo Verde e Moçambique

ENTREVISTA

PEDRO VEIGA
Coordenador do CNCS
Centro Nacional de Cibersegurança

" Cibersegurança não é só tecnologia, tem outras dimensões e a sua transversalidade ainda não é tratada adequadamente "

ESTUDO DE CASO

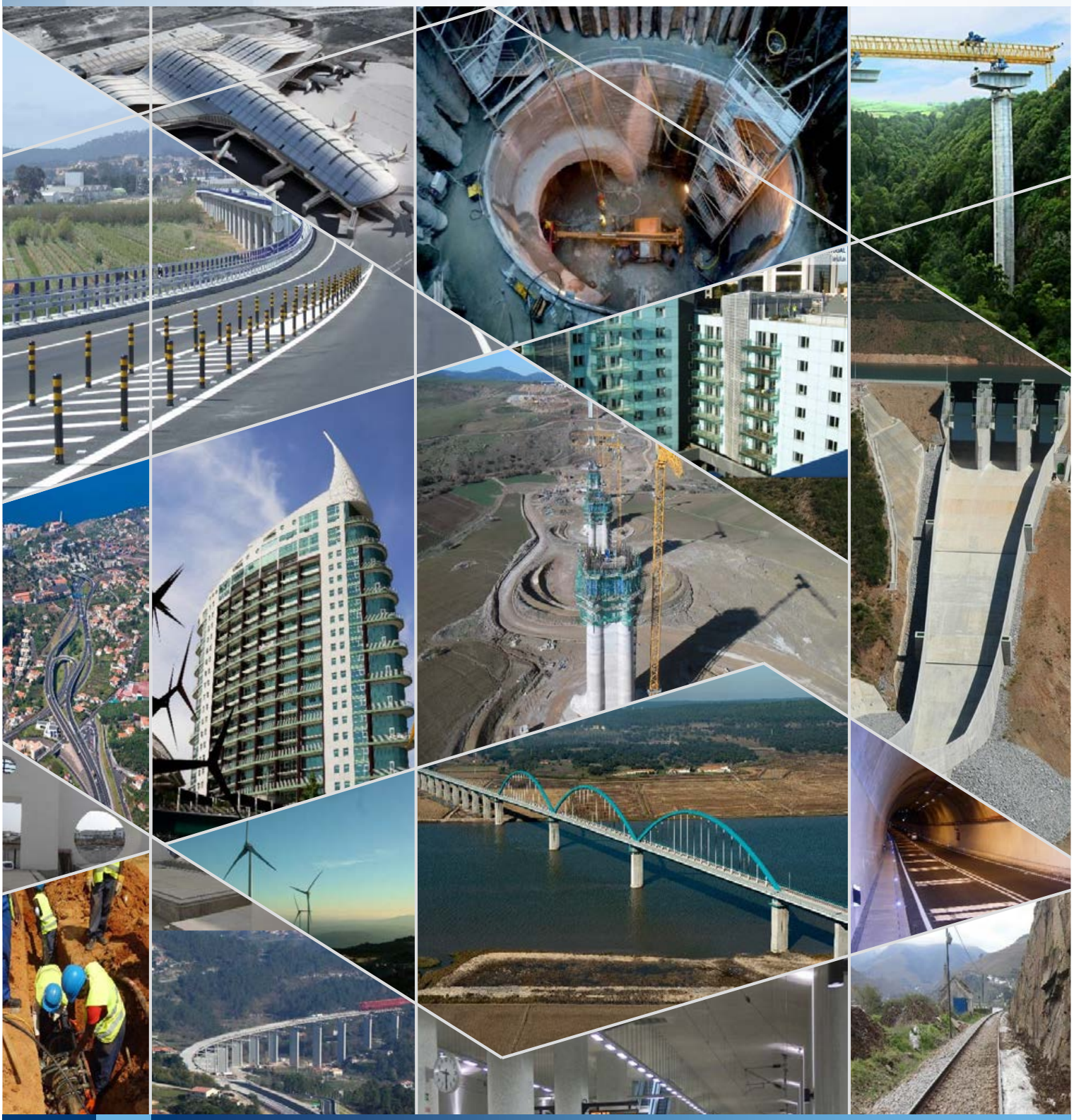
POR UMA NOVA DOUTRINA DE CIBERSEGURANÇA AO NÍVEL EMPRESARIAL

Proteção adicional contra ataques agressivos de *malware*

Portugal Telecom

CONSTRUINDO UM MUNDO MELHOR

PLANEGE CENOR



Consultoria em Engenharia e Arquitetura

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

MEMBER OF tpf

www.tpfplanegecenor.pt

NESTA EDIÇÃO

5 **Editorial**
SEGURANÇA DE DADOS DIGITAIS
Uma preocupação de todos e de cada um

6 **Em Foco**
ENGENHARIA NA LUSOFONIA
Bastonários das Ordens dos Engenheiros de Angola, Cabo Verde e Moçambique

8 **Notícias**

12 **Regiões**

33 **Tema de Capa** **CIBERSEGURANÇA**

34 Cibersegurança: **o papel da Engenharia Informática**

38 Cibersegurança na **IoT**

42 **Redes Sociais** e Segurança da Informação na Internet

44 **Inteligência artificial** e cibersegurança

46 A importância da Engenharia no **combate ao crime informático**

48 A segurança da informação digital no âmbito das **atribuições/prioridades do GNS**

50 Formação em Engenharia Informática (e Cibersegurança): **o caso português**

Entrevista

54 **PEDRO VEIGA**
Coordenador do CNCS
Centro Nacional de Cibersegurança
"Cibersegurança não é só tecnologia, tem outras dimensões e a sua transversalidade ainda não é tratada adequadamente"

Estudo de Caso

59 **Por uma nova doutrina de cibersegurança ao nível empresarial**
Proteção adicional contra ataques agressivos de *malware*

62 **Colégios**

Comunicação

96 ENGENHARIA GEOGRÁFICA
A Carta Militar na palma da mão

100 ENGENHARIA DE MATERIAIS
Ferramenta de Pré-Diagnóstico de Mapeamento Tecnológico – Estudo de Caso: dispositivos para produção de energia mecânica a partir de energia solar de concentração

104 **Ação Disciplinar**

107 **Legislação**

109 **Crónica**
O nascimento da Matemática Industrial em Portugal

112 **Opinião**
O Porto de Sines

113 **Em Memória**

114 **Agenda**

Solução multiproduto

SIMPLES, SIMPLES É TER **CONTA CAIXA** À MEDIDA.

O que é que precisa do seu Banco? De uma conta à ordem, transferências online, cartões de crédito e débito, seguros e até descontos em Cartão Continente*. Com as Contas Caixa, paga uma comissão mensal e tem um conjunto de produtos, serviços e muitas vantagens à sua medida. Adira já à sua Conta Caixa numa agência ou no serviço Caixadirecta.

*Desconto de 3% em compras de Frescos nas lojas Continente. Válido por 6 meses e na adesão a uma Conta Caixa até 31/12/2017.

Informe-se na Caixa | www.cgd.pt | 707 24 24 24 - 24h, todos os dias do ano

Na Caixa. Portuguesa, com certeza.

INGENIUM
II SÉRIE N.º 159 – MAIO / JUNHO 2017

Propriedade **Ordem dos Engenheiros**
Diretor **Carlos Mineiro Aires**
Diretor-adjunto **Carlos Almeida Loureiro**

Conselho Editorial
Paulo Ribeirinho Soares, Luís Filipe Cameira Ferreira, Gonçalo Manuel Fernandes Perestrelo, Teresa Burguete, Manuel Fernando Ribeiro Pereira, Tiago Alexandre Rosado Santos, Maria João Oliveira de Barros Henriques, Miguel Castro Neto, Luís Rochartre, Luís Gil, Ricardo Magalhães Machado, Lisete Calado Epifâneo, Pedro Mêda, Armando da Silva Afonso, Jorge Grade Mendes, Pedro Jardim Fernandes, Paulo Botelho Moniz

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

Sede Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa
Tel. 213 132 600 • Fax 213 524 630

Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto
Tel. 222 071 300 • Fax 222 002 876

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

Região Sul Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa
Tel. 213 132 600 • Fax 213 132 690

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

Região da Madeira Rua Conde Carvalhal, 23 – 9060-011 Funchal
Tel. 291 742 502 • Fax 291 743 479

Coordenação Geral **Marta Parrado**
Redação **Nuno Miguel Tomás** (CPJ 6152)
Ligação aos Colégios e Especializações **Alice Freitas**
Publicidade e Marketing **Dolores Pereira**
Conceção Gráfica e Paginação **Ricardo Caiado**
Impressão **Yellowmaster, S.A.**
Av. da República 1910, Lote 23 - Edifício 2, 2.0 Andar
Alcoitão - 2645-243 Alcabideche

Publicação **Bimestral** • Tiragem **45.000 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 Mineiro Aires
Vice-presidentes Nacionais Carlos Almeida Loureiro, Fernando de Almeida Santos

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

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

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

REGIÃO NORTE – **Conselho Diretivo** Joaquim Poças Martins (Presidente), José Lima Freitas (Vice-presidente), Carlos Duarte Neves (Secretário), Pedro Mêda Magalhães (Tesoureiro).
Vogais Rosa Vaz da Costa, José Marques Aranha, Pilar Machado.

REGIÃO CENTRO – **Conselho Diretivo** Armando Silva Afonso (Presidente), Altino Loureiro (Vice-presidente), Isabel Pestana da Lança (Secretária), Maria Emília Homem (Tesoureira).
Vogais Elisa Almeida, Álvaro Saraiva, Pedro Silva Monteiro.

REGIÃO SUL – **Conselho Diretivo** Jorge Grade Mendes (Presidente em Exercício)
Maria Helena Kol (Secretária), Arnaldo Pêgo (Tesoureiro).
Vogais Maria Filomena de Jesus Ferreira, Arménio de Figueiredo, Gil Manana.

REGIÃO DA MADEIRA – **Conselho Diretivo** Pedro Jardim Fernandes (Presidente), Amílcar Gonçalves (Vise-presidente) Rui Dias Velosa (Secretário), Nélia Sequeira de Sousa (Tesoureira).
Vogais José Branco, Manuel Sousa Filipe, Sara Olim Marote.

REGIÃO DOS AÇORES – **Conselho Diretivo** Paulo Botelho Moniz (Presidente), André Cabral (Vice-presidente), José Silva Brum (Secretário), Manuel Gil Lobão (Tesoureiro).
Vogais Teresa Soares Costa, Bruno Melo Cardoso, Manuel Francisco Sousa.

EDITORIAL

CARLOS MINEIRO AIRES
DIRETOR

SEGURANÇA DE DADOS DIGITAIS
UMA PREOCUPAÇÃO DE TODOS E DE CADA UM

Inicio esta minha mensagem com um voto de pesar e um abraço solidário da Ordem dos Engenheiros e dos seus Membros aos familiares das vítimas dos incêndios que ocorreram em diversos concelhos da zona centro do País, assunto a que certamente regressaremos.

Oportunamente, fiz referência ao papel fundamental da Engenharia e dos Engenheiros na gestão do território e da floresta, dentro de uma estratégia política preventiva, coisa que o Estado tem maltratado.

Também deixei claro que lidamos com um problema que nunca terá solução a curto prazo e que exige uma convergência político-partidária sólida e perene.

Tenhamos, pois, esperança na vontade esclarecida dos decisores.

Desta vez, a edição da revista "INGENIUM" é dedicada à Cibersegurança, tema que assume particular importância e relevância no atual contexto da digitalização global e da indústria 4.0, e em torno do qual serão desenvolvidos os trabalhos do XXI Congresso Nacional da Ordem, em novembro próximo.

O recente ataque à escala global de um vírus que foi sofisticadamente desenvolvido, embora expectável, porque tais ataques são recorrentes, veio alertar-nos para as fragilidades a que a todos os níveis estamos sujeitos, com uma agressividade constantemente acrescida.

Com efeito, a segurança dos dados de toda a natureza – estatais, governamentais, militares, empresariais, pessoais, etc. –, num mundo cada vez mais digital e interconectado, é uma questão que preocupa todos os que se dedicam à conceção de medidas preventivas na utilização das tecnologias e cujo desenvolvimento tem de ser um constante combate de antecipação aos que lhes tentam ter acesso.

A cibersegurança é, assim, uma atitude que tem que constar das prioridades dos líderes de todas as organizações, que têm que estar sensibilizados e conscientes da sua importância, assegurando a permanente mobilização e atenção de todos e de cada um dos colaboradores para a adoção de comportamentos e absorção de medidas preventivas.

Ou seja, uma postura que qualquer um de nós também tem de assumir quotidianamente, pois os prejuízos vão desde a dimensão individual à global.

O futuro do caminho que escolhemos tem de ter padrões de segurança que façam acreditar na viabilidade das soluções tecnológicas.

Nesta edição também temos ocasião de conversar, ainda que brevemente, com os Bastonários das Ordens dos Engenheiros de Angola, Cabo Verde e Moçambique que, com o CONFEA do Brasil, completam o universo de Engenharia da CPLP.

Uma excelente oportunidade para conhecermos os novos Bastonários de Angola e Moçambique, numa altura em que se aproxima a realização do Congresso desta última Associação Profissional.

Considerando o período em que esta revista vos chegará, deixo aqui expressos os meus votos de boas férias.

ENGENHARIA NA LUSOFONIA

Angola e Moçambique têm ao leme da sua Engenharia dois protagonistas recentemente eleitos. Já para Cabo Verde, o mandato termina em novembro.

Falámos muito brevemente com os Bastonários das Ordens dos Engenheiros destes países, que nos apresentaram os seus principais projetos e as metas já alcançadas.

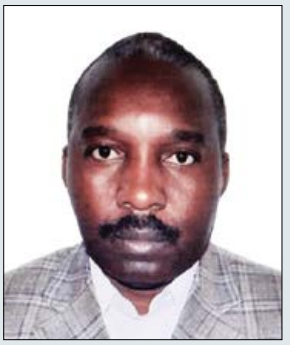
Tratam-se das Associações Profissionais de Engenharia de língua portuguesa com as quais a Ordem de Portugal mantém relações mais duradouras.

Por **Marta Parrado** Fotos **D.R.**

ORDEM DOS ENGENHEIROS DE ANGOLA

AUGUSTO PAULINO NETO

Bastonário



Assumiu o cargo de Bastonário já em 2017. Que áreas destacaria do seu programa de candidatura à liderança da Ordem dos Engenheiros de Angola?

O programa apresentado aquando da nossa candidatura é agora o programa de todos os Membros da Ordem dos Engenheiros de Angola para o período do nosso mandato e tem como foco a materialização de seis metas principais: sintonizar a Ordem com as demandas do século XXI; consolidar a Ordem nas áreas financeira, administrativa e operacional; promover a Engenharia e os engenheiros a todos os níveis; apoiar o profissional da Engenharia, os estudantes através dos projetos PEF (Programa Engenheiros do Futuro), PEP (Programa de Estágios Profissionais) e o POP (Programa de Orientação Profissional), os recém-formados através dos projetos EAP (Escritório de Apoio Profissional) e da bolsa de emprego, os profissionais no ativo, com o PAP (Programa de Aperfeiçoamento Profissional) e a caixa de segurança social dos engenheiros, e os profissionais reformados mediante a instituição do fundo de pensões e o acesso pleno ao clube dos engenheiros; dinamizar fortemente a instituição, com ações de impacto a curto, médio e longo prazos; e, por último, reforçar a imagem da Ordem, colocando-a ao nível de referência máxima para assuntos de Engenharia, frente às entidades públicas e privadas e à comunidade em geral.

Que contributos pensa poder dar ao desenvolvimento da profissão durante este mandato?

Durante este mandato vamos privilegiar o fortalecimento da preparação dos engenheiros e a exigência de qualidade, competência e excelência nos aspetos éticos e profissionais. Vamos ainda desenvolver ações que mostrem à Sociedade a importância estratégica da Engenharia e do Engenheiro para o desenvolvimento do País, aumentar a influência da Ordem nas decisões estratégicas do País relativas à área, envolver a Ordem em ações humanitárias e sociais de grande porte e dinamizar a "Base de Dados e Acervo Profissional" como o embrião para a introdução da carteira profissional.

Estes são, na nossa visão, os aspetos que contribuirão fortemente para o desenvolvimento da profissão e na estruturação da imagem da Ordem, colocando-a como referência na identificação de problemas nacionais e regionais e apresentando soluções técnicas viáveis.

Angola cresceu de repente, sobretudo as cidades maiores, o que correspondeu a oportunidades várias para a Engenharia até há dois ou três anos. Como está, neste momento, o mercado angolano para esta área de atividade, tendo em conta as diferentes Especialidades de Engenharia e não só a de Civil?

Os engenheiros estão presentes em praticamente todos os segmentos produtivos da vida nacional. Os profissionais de Engenharia têm sobretudo um compromisso com a valorização da cidadania, com a constante e crescente melhoria da qualidade da vida das populações, com as perspetivas e proposta para um desenvolvimento humanista e com a defesa intransigente da soberania nacional.

Os engenheiros transformam permanentemente inteligência e conhecimento em tecnologia. A função típica dos engenheiros é resolver problemas. Assim sendo, não devemos ater-nos à visão redutora do mercado, ao setor da Engenharia Civil, mas olharmos para aquilo que são os problemas que ainda enfrentamos, tais como o défice de habitação, energia e fornecimento de água potável, a necessidade de melhoria do saneamento básico e da prevenção da degradação ambiental, a falta de emprego e renda, etc. A busca de soluções para estes e outros problemas geram oportunidades de negócios que fazem de Angola um mercado em franca expansão e com oportunidades mil nas diferentes áreas das engenharias.

Na época do *boom* económico, Angola viu nascer muitas empresas e acolheu várias outras, provenientes de diversos países, incluindo Portugal, que aí fixaram negócio. A conjuntura económica foi alterada, com repercussões para estas unidades produtivas. As empresas de Engenharia portuguesas voltarão a ter oportunidades e a ser bem acolhidas no seu País?

Não tenho informação de empresas portuguesas sérias, que respeitam Angola como um País soberano, e que tenham sido mal acolhidas ou expulsas de Angola. Pelo contrário, elas têm sido, pelas mais diferentes razões, nas quais incluo a língua e o conhecimento mútuos, as primeiras a serem consideradas na hora de se buscarem parcerias. Angola tem-se revelado um país aberto a todas as empresas que de forma engajada e comprometida abraçam projetos e parcerias que contribuam para o seu desenvolvimento e sejam capazes de gerar benefícios para todas as partes envolvidas, respeitando as leis, regras e normas angolanas e privilegiando a transferência de *know-how*.

O que releva do acordo existente entre a Ordem dos Engenheiros de Portugal e a Ordem dos Engenheiros de Angola? Que importância lhe atribui?

É um acordo com uma importância estratégica para as duas instituições, nomeadamente no que tange à formação, capacitação e troca de experiências, entre os profissionais dos dois países.

No entanto, e olhando para o perfil de cada uma das instituições, acreditamos que poderemos fazer mais, no sentido de criarmos sinergias que permitam uma maior participação dos profissionais de Engenharia, e isto exigirá de cada um de nós um olhar diferente para o Acordo ora em vigor, tendo em conta que os desafios de hoje, para a Engenharia e para a Sociedade, são de muito maior complexidade e urgência, pelo que precisamos de preparar uma nova geração de engenheiros, dotados de características empreendedoras, com capacidades de enfrentar os desafios que vão encontrar ao longo da sua longa carreira profissional e contribuir de forma mais profícua para a definição e implementação de políticas públicas para melhorar a qualidade de vida da população. •

ORDEM DOS ENGENHEIROS DE CABO VERDE

VICTOR COUTINHO

Bastonário

Encontra-se no terceiro ano do seu mandato. Que balanço faz do trabalho realizado até aqui na condução dos destinos da Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde?

Naturalmente, a primeira tentação é responder como habitualmente se responde nestas circunstâncias de que o *balanço é positivo*. Mas preferimos responder objetivamente com base no grau de materialização do programa eleitoral apresentado e sufragado nas últimas eleições, que assenta em cinco pilares: a defesa dos interesses dos engenheiros; a revisão da legislação vigente e adequação dos Estatutos da Ordem; a qualificação profissional dos engenheiros; o fortalecimento das relações com as universidades e internacionalização da Engenharia; e a promoção e divulgação da Engenharia na Sociedade.

Destes cinco grandes objetivos do mandato, cumprimos positivamente todos, exceto a revisão da legislação vigente, Lei de Base das Associações Profissionais e definição dos Atos da Engenharia, que depende em grande medida de negociações com os poderes legislativos, mas que está numa fase bastante avançada de discussão.

Durante estes quase três anos de mandato trabalhámos afincadamente para uma Ordem mais prestigiada junto dos seus Membros e instituições, mais credível junto dos parceiros públicos e privados, mais interventiva, principalmente no domínio da formação, realização de palestras, conferências e com uma forte presença e dinâmica internacionais, tanto a nível bilateral, como multilateral.

A avaliação institucional mais objetiva será brevemente realizada, isto é, no dia 18 de novembro de 2017 estão marcadas as próximas eleições dos Órgãos Nacionais e Regionais, em que todos os Membros Efetivos exercerão o direito estatutário de avaliar o percurso feito até hoje e de decidir, ou não, a favor da nossa reeleição à frente dos destinos da Associação Profissional dos verdadeiros artífices do desenvolvimento e da prosperidade de Cabo Verde.

Para além da revisão da legislação, o que ainda lhe falta concretizar no exercício destas funções?

Há dois anos estabelecemos metas ousadas colocando a fasquia extremamente elevada, por isso, antes do final do mandato gostaríamos de concluir o ambicioso programa de formação; a realização de uma conferência internacional na Ilha do Fogo sobre o tema "Vinha e Café", em parceria com a Ordem dos Engenheiros de Portugal e o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Brasil, prevista para a segunda quinzena de setembro; a formação sobre hidrologia aplicada a barragens, em parceria com a Universidade Federal de Ceará, no Brasil, prevista para o início do mês agosto na Cidade da Praia; uma conferência sobre segurança das barragens – lições apreendidas, prevista para o início do mês de outubro na Cidade da Praia; e a implementação efetiva do sistema de gestão dos Membros, principalmente a componente do pagamento de quotas.

Quais os principais projetos pensados ou em desenvolvimento em Cabo Verde e para os quais a intervenção da Engenharia é crucial?

Todos, sem exceção. E se, por acaso, algum projeto está a ser pensado ou em desenvolvimento sem a intervenção da Engenharia o mesmo está condenado ao fracasso.

Cabo Verde, enquanto país *saheliano*, depende em larga medida do papel central da Engenharia na mobilização, produção, conservação, tratamento, adução, distribuição e gestão da água.

Ainda, enquanto país fragmentado, constituído por ilhas, depende da intervenção da Engenharia enquanto atividade fundamental na questão de unificação do mercado através da construção de infraestruturas portuárias,

ORDEM DOS ENGENHEIROS DE MOÇAMBIQUE

IBRAIMO REMANE

Bastonário

Foi já este ano que assumiu as funções de Bastonário. Da sua candidatura, que áreas de atuação destaca como prioritárias?

A visão que temos para este mandato é prosseguir, naturalmente com um cunho pessoal, na execução dos objetivos e do trabalho desenvolvido pelo Bastonário cessante, o Eng. Sousa Fernando, que por motivos profissionais e pessoais teve que interromper as funções de Bastonário. Assim, como prioridade podemos considerar: a busca de parcerias institucionais; a obrigatoriedade da carteira profissional para o exercício da atividade; promover a troca de experiência e de conhecimento entre engenheiros; participar na integração de jovens engenheiros no meio laboral; estabelecer relações de cooperação com instituições relevantes do País, particularmente com as demais Ordens Profissionais existentes, e troca de experiência e relações de cooperação com organizações similares de outros países.

Quais os principais constrangimentos que a atividade de Engenheiro enfrenta presentemente em Moçambique?

Devido a vários fatores, como a seca prolongada no País, o abrandamento económico de alguns parceiros do País, a queda de preços internacionais de matérias-primas, o PIB moçambicano em 2016 cresceu apenas 3,4%. Naturalmente, esse afrouxamento no ritmo de crescimento na economia tem implicações diretas no investimento em infraestruturas, como também na indústria, ou seja, no desenvolvimento económico do País.

O Governo apresentou há dias, a investidores nacionais e estrangeiros, o potencial

aeroportuárias, rodoviárias, sistemas de transporte e principalmente as soluções tecnológicas que permitam a "redução física de distância".
Um outro aspeto importante prende-se com a orografia e a natureza vulcânica das Ilhas, inclusive com um vulcão ativo. Para a Engenharia, as questões de segurança, de alerta precoce e de proteção civil, assim como as fragilidades ambientais, representam um desafio exigente.

Quais os principais desafios que se colocam aos engenheiros no exercício da sua atividade em Cabo Verde?
Vencer a pequenez física do território construindo soluções técnicas, espaços e cidades de rosto humano, com alto padrão de resistência e de flexibilidade, identificando as melhores soluções ambientalmente aceites, combinando a disponibilidade de meios com a inteligência no uso dos recursos, combatendo, sempre, o desperdício dos materiais, de tempo e de energia.

Em relação à Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde, enquanto guardiã da ética, tem um papel fundamental no exercício profissional da nobre missão de servir, garantir o bem-estar das pessoas e estar ao serviço do desenvolvimento sustentável. Aprofundar o esforço de concertação permanente de consolidação da credibilidade para continuarmos a ser, cada vez mais, parceiros incontornáveis dos poderes públicos, mormente quando a questão é definir prioridades e padrões de qualidade com base em critérios de relevância estratégica.
Em suma, o desafio maior da Engenharia é consolidar e reforçar a consciência de que os Atos de Engenharia são bem pensados e bem executados para serem funcionais.

Considera que a profissão de Engenheiro é valorizada pela comunidade cabo-verdiana?
A profissão que escolhemos e exercemos é das mais nobres profissões. Não só porque resolvemos as necessidades básicas do ser humano, abrigando-o das intempéries e protegendo-o das calamidades naturais com requinte e sofisticação, mas sobretudo porque a Sociedade deposita na Engenharia cabo-verdiana uma grande confiança e responsabilidade na solução dos problemas transgeracionais.

Qual a importância que atribui ao protocolo existente entre essa Ordem e a Ordem dos Engenheiros de Portugal?
A Ordem dos Engenheiros de Portugal é, sem margem de dúvidas, o maior parceiro institucional da nossa Ordem, com uma relação de excelência assente no princípio de reconhecimento recíproco do título profissional, na realização de várias ações conjuntas de formação e na concertação de posições nas várias plataformas internacionais, nomeadamente a Federação das Associações de Engenheiros da Língua Portuguesa e o Conselho das Associações Profissionais de Engenheiros Civis dos Países de Língua Oficial Portuguesa e Castelhana. •

de investimento em infraestruturas em Moçambique, no valor de cerca três mil milhões de dólares, como forma de dinamizar a economia do País. As oportunidades de investimento respeitam a estradas, linhas férreas, energia e agroindústria. Como analisa esta iniciativa governamental?
Moçambique está a enfrentar desafios económicos muito profundos com impactos a todos os níveis. A captação de investimentos para dinamizar a economia é uma necessidade premente. No entanto, não basta só promover o investimento, é fundamental que ele seja direcionado para setores-chave que possam ter impacto positivo para o País e que sirvam de alavanca para os restantes setores. E, visto nesta perspetiva, pensamos que as escolhas do Governo em termos de áreas identificadas foram acertadas.

Há engenheiros suficientes em Moçambique para corresponder aos projetos que venham a ser dinamizados? Espera-se intervenção portuguesa? De investidores? De capacidade técnica?
A OrdEM tem inscritos, neste momento, cerca de 2.600 engenheiros. Entretanto, sabemos que há um número não definido de profissionais, com grau de licenciatura ou mais, a exercerem Engenharia no País sem que estejam inscritos, mesmo assim pensamos que precisamos de mais engenheiros. Até porque, mais do que discutir a quantidade, precisamos de olhar para a questão da qualidade dos profissionais. Precisamos apostar numa formação superior cada vez mais sólida. E enquanto não alcançamos essas metas (quantidade e qualidade), torna-se imprescindível a intervenção, não só de Portugal, mas de outros países, na concretização dos objetivos de desenvolvimento, seja através de investimentos, seja para apoio técnico. Nos últimos anos, Portugal tem estado entre os cinco maiores investidores estrangeiros em Moçambique e a sua presença continua a ser necessária.

Quais as expectativas para o Congresso que essa Ordem organiza em setembro?
O Congresso que agora se vai realizar é o 5.º Congresso de Engenharia de Moçambique. O nosso objetivo principal é juntar engenheiros, professores, técnicos de Engenharia, decisores nas mais variadas áreas da economia, para uma troca de ideias e experiências nas diversas áreas de Engenharia como forma de participação da OrdEM para o desenvolvimento do País. Na vertente académica, a nossa expectativa é criar uma plataforma em que docentes e investigadores do ramo de Engenharia se atualizem, troquem experiências, formalizem projetos de cooperação entre instituições de Ensino Superior – nacionais, da CPLP e outras. Os nossos estudantes de Engenharia terão oportunidade de lidar com um ambiente académico e profissional e de publicações científicas. Na vertente profissional, poderá ser um momento de troca de experiências nacionais e internacionais na resolução de problemas de Engenharia. É também um momento que pode proporcionar o conhecimento da cultura nacional do País.

Que relevo atribui ao acordo existente entre a Ordem dos Engenheiros de Portugal e a Ordem dos Engenheiros de Moçambique?
O Protocolo de Cooperação assinado ente as duas Ordens identifica áreas que considero de relevância atual, porquanto beneficiam as duas instituições, nomeadamente no que se refere à promoção de ações de valorização profissional, com sessões de informação técnica ou formação continua; apoio no enquadramento dos jovens engenheiros com realização de estágios profissionais em Moçambique e Portugal; participação de engenheiros seniores especialistas portugueses em ações de cooperação dinamizadas pela OrdEM; e a participação da Ordem dos Engenheiros de Portugal na organização dos Congressos de Engenharia de Moçambique.

INCÊNDIOS FLORESTAIS
MANIFESTAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Tendo tomado conhecimento da constituição de uma Comissão e de grupos de trabalho para avaliação de assuntos relacionados com os incêndios florestais que assolaram os concelhos de Pedrógão Grande, Castanheira de Pera, Góis, Figueiró dos Vinhos e Pampilhosa da Serra, a Ordem dos Engenheiros (OE) apresentou junto do Presidente da República, do Primeiro-ministro e dos Ministros e Secretários de Estado com responsabilidade nesta problemática, a sua disponibilidade para o que for entendido como necessário, de modo a integrar a Comissão e os Grupos de Trabalho entretanto organizados, dentro das suas competências estatutárias e capacidades institucionais.

Estando em causa acontecimentos que também podem estar relacionados com Atos de Engenharia e com eventuais falhas de tecnologias, o contributo da OE poderá acrescentar valor aos objetivos que o Governo pretende atingir, uma vez que é integrada por engenheiros especializados detentores de conhecimento privilegiado nestas áreas.

Esta Associação Profissional manifestou, igualmente, a todos os municípios atingidos a sua disponibilidade institucional e individual de um grupo alargado de Membros para apoiar a reconstrução das áreas afetadas e ajudar a mitigar o sofrimento existente.

A OE encontra-se em contacto permanente com as autoridades competentes de modo a prestar o apoio que lhe seja indicado. •

DIRETIVA ARQUITETURA, DIREITOS ADQUIRIDOS

No âmbito da discussão do Projeto de Lei N.º 495/XIII/1.ª, apresentado no dia 5 de abril pelo Grupo Parlamentar do PSD, com vista à reposição dos direitos adquiridos por um grupo de engenheiros civis para a prática de atos restritos de Arquitetura, a OE foi recebida pelos Grupos Parlamentares do PCP, do PS, do PSD e do Partido Ecologista "Os Verdes".

A Delegação da Ordem, constituída pelo seu Bastonário e pelos dois Vice-presidentes Nacionais, foi ainda integrada pelo Eng. Ricardo Leão, que tem encabeçado o movimento de engenheiros cuja atividade profissional tem sido prejudicada em resultado da incorreta transposição da Diretiva 85/834/CEE para o ordenamento jurídico português.

Nestas reuniões ficou plenamente demonstrado que os direitos adquiridos consagrados no Anexo VI da Diretiva, para além dos graduados nos quatro cursos de Engenharia, também englobam os diplomados em Arquitetura pelas Escolas de Belas Artes de Lisboa e do Porto. À data de fecho desta edição da "INGENIUM", encontrava-se agendada para breve a votação desta iniciativa do Grupo Parlamentar do PSD. •

APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO DO BAIXO SABOR VENCE PRÉMIO SECIL DE ENGENHARIA CIVIL

O Prémio Secil de Engenharia Civil 2014 foi atribuído pela Secil e pela Ordem dos Engenheiros ao Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor. A cerimónia de entrega deste importante Prémio decorreu na noite de 21 de junho de 2017 na Estufa Fria, em Lisboa, tendo contado com a participação do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Mineiro Aires.

O projeto do Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor foi desenvolvido por uma equipa multidisciplinar de Engenharia da EDP Produção, coordenada pelo Eng. Domingos Silva Matos. Este projeto foi distinguido por unanimidade pelo Júri do Prémio Secil, presidido pelo Eng. António Campos Matos.

O galardão, reconhecido como o prémio referência de Engenharia Civil em Portugal, distingue, de quatro em quatro anos, o mais significativo projeto na área.

O dono da obra é a EDP Produção, a construção esteve a cargo do Baixo Sabor ACE, constituído pelas empresas Odbrecht – Bento Pedroso Construções, S.A. e Lena Construções, S.A., e a fiscalização da obra foi assegurada pela Consulgal – Consultores de Engenharia, S.A. Na mesma cerimónia foram, ainda, entregues os Prémios Secil Universidades Engenharia Civil de 2013 e 2014.

Mais informações em www.ordemengenheiros.pt/pt/atualidade/noticias •

ENGINEERING CARD ATRIBUÍDO PELA PRIMEIRA VEZ EM PORTUGAL

No dia 10 de maio foi atribuído, na Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) e pela primeira vez em Portugal, o *Engineering Card* a dez candidatos a este Cartão Europeu de Engenharia, criado com vista a facilitar a mobilidade profissional na União Europeia.

A atribuição destes dez cartões, nove a engenheiros e o outro a um engenheiro-técnico, decorreu durante a reunião do Comité Nacional de Registo do *Engineering Card*, unidade integrada no Comité Português da Federação Europeia de Associações Nacionais de Engenharia (FEANI). A OE é a entidade autorizada pela FEANI para emissão do *Engineering Card* em Portugal. Este cartão é igualmente emitido na Alemanha, Croácia, Eslovénia, Polónia, República Checa e Sérvia.

Mais informações em www.engineering-card.pt/pt •

ORDEM DOS ENGENHEIROS RECEBEU EMBAIXADOR DA DINAMARCA EM PORTUGAL

Aprofundar as relações entre as duas instituições, à luz do potencial que o mercado dinamarquês reúne para os engenheiros portugueses e para as empresas de Engenharia nacional, constituiu o objetivo principal da visita que o Embaixador da Dinamarca em Portugal, Michael Suhr, fez à Ordem dos Engenheiros (OE).

Durante a reunião, o Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires, apresentou a atividade da OE, a nível nacional e internacional, e reforçou a capacidade da Engenharia portuguesa, fruto da excelência da formação académica no País.

O representante dinamarquês demonstrou interesse em conhecer quais os procedimentos em que assenta o exercício profissional dos engenheiros portugueses, o universo de licenciados e mestres formados anualmente em Portugal e a dinâmica das diferentes Especialidades em Engenharia em termos de crescimento e de empregabilidade.

O Embaixador referiu, ainda, existir interesse da parte da Dinamarca pela Engenharia portuguesa. •

PROTOCOLO COM A SOCIEDADE DE ENGENHEIROS DOS PAÍSES BAIXOS

No âmbito dos acordos com organizações estrangeiras congéneres da Ordem dos Engenheiros (OE), foi assinado, a 6 de junho, um protocolo de cooperação com a Royal Netherlands Society of Engineers (KIVI), que estabelece as condições para que seja garantido o reconhecimento mútuo dos engenheiros e, em consequência, o exercício profissional pleno em ambos os países.

"O presente Acordo de Reconhecimento Mútuo estabelece que os engenheiros profissionais inscritos junto de uma Parte serão, mediante pedido e de acordo com os regulamentos estabelecidos pelo presente Acordo, automaticamente reconhecidos e registados a um nível equivalente pela outra Parte", lê-se no texto do protocolo.

A cerimónia, na qual participaram o Bastonário da OE de Portugal e a Diretora Executiva da KIVI, foi testemunhada pelo Embaixador dos Países Baixos em Portugal, Senhor Govert Bijl de Vroe, pelo Presidente da FEANI, Eng. José Vieira, bem como por altos representantes da OE.

A KIVI foi fundada a 31 de agosto de 1847, contando atualmente com mais de vinte mil Membros, o que faz dela a maior Associação Profissional dos Países Baixos. •

A COMPETITIVIDADE DAS INDÚSTRIAS ELETROINTENSIVAS E A GESTÃO DA REDE ELÉTRICA

CUSTO DA ENERGIA CONDICIONA COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA NACIONAL

A Ordem dos Engenheiros (OE) e a Associação Portuguesa dos Industriais Grandes Consumidores de Energia Elétrica organizaram, a 21 de junho, no auditório da Sede Nacional da OE, em Lisboa, um Seminário dedicado ao tema "A competitividade das Indústrias Eletrointensivas e a gestão da rede elétrica".

A iniciativa pretendeu abordar o papel dos grandes consumidores na gestão da rede elétrica nacional, bem como apresentar opções inovadoras que permitam tornar o custo da fatura de eletricidade mais competitivo para a indústria eletrointensiva, à semelhança do que é realizado em empresas de outros países europeus.

A Sessão foi encetada pelos líderes de ambas as organizações, a que se seguiu uma palestra a cargo do Eng. Luís Mira Amaral.

Do Seminário saiu claro que, pese embora o facto de a indústria nacional apostar intensivamente na inovação e nos fatores de eficiência como caminhos para a competitividade, o custo da energia em Portugal, em cerca de 25% superior à maioria dos restantes países europeus, condiciona fortemente a sua capacidade de atuação nos mercados internacionais.

Os responsáveis empresariais presentes manifestaram aguardar medidas do atual Executivo relativamente ao tarifário energético, esperançados que estão no equilíbrio destes valores relativamente aos pagos pelos seus pares europeus.

Logo na abertura do seminário, o Secretário de Estado da Energia, Dr. Jorge Seguro Sanches, avançou que o Governo em exercício está empenhado em trabalhar com a indústria portuguesa e com a OE no sentido de apoiar a competitividade do setor. •

SETE UNIVERSIDADES PORTUGUESAS EM *RANKING* MUNDIAL

A edição deste ano do *ranking* desenvolvido pela empresa Quacquarelli Symonds (QS), um dos mais prestigiados internacionalmente para o Ensino Superior, demonstra que os resultados das universidades portuguesas são liderados pela Universidade do Porto, que ocupa o 301.º lugar.

Contudo, todas as restantes presenças sobem na tabela, sendo que as universidades de Aveiro e do Minho entram pela primeira vez na lista, elevando para sete o número de instituições nacionais incluídas. •

OGMA RECEBEU DELEGAÇÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A capacidade técnica e infraestrutural da OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal foi recentemente testemunhada pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE) e pelos restantes Membros integrantes da delegação da Ordem que visitou aquela unidade industrial, em especial as oficinas e os hangares das aeronaves civis e militares. Trata-se de uma empresa que conta com um elevado número de engenheiros nos seus quadros e com a qual a OE pretende aprofundar temas de interesse comum com vista ao desenvolvimento de um "*cluster*" de aeronáutica em Portugal.

Para além do Bastonário, participaram na visita o Vice-presidente Nacional, Eng. Carlos Loureiro, o Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Mecânica, Eng. Aires Ferreira, e o Coordenador da Especialização em Engenharia Aeronáutica, Eng. José Lourenço da Saúde. •

CENTRO DE EXCELÊNCIA DA ONU PARA A ÁGUA E O SANEAMENTO SEDIADO EM PORTUGAL

A partir de 2018, começará a funcionar em Portugal o Centro internacional de Excelência para a Água e Saneamento, o primeiro organismo da Organização das Nações Unidas (ONU) a ter sede em Lisboa.

O memorando de entendimento que servirá de base à sua constituição foi assinado a 17 de maio pelo Secretário de Estado do Ambiente, Eng. Carlos Martins e pelo Secretário-executivo da UNECE (United Nations Economic Commission for Europe), Christian Friis Bach, numa cerimónia que decorreu no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, na qual participou o Bastonário Carlos Mineiro Aires, em representação da Ordem dos Engenheiros.

De acordo com a organização, "Portugal tornou-se um dos países com melhor desempenho na UE em termos de normas de qualidade da água potável, com 99% de água cumprindo as normas da UE, com um contributo decisivo dos fundos comunitários. Este percurso é amplamente reconhecido internacionalmente, sendo uma das razões para atrair este Centro de Excelência para o nosso país". •

SEMINÁRIO "A ENGENHARIA E A CIBERSEGURANÇA"

A Ordem dos Engenheiros de Portugal (OE) e o Gabinete Nacional de Segurança/Centro Nacional de Cibersegurança promoveram a 19 de junho, no auditório da OE, em Lisboa, um seminário focado nas questões de antecipação, deteção, reação e recuperação de situações que, face à iminência ou ocorrência de incidentes ou ciberataques, ponham em causa o funcionamento de equipamentos ou infraestruturas críticas.

Foram oradores os Engenheiros José Tribolet, Pedro Veiga e Ricardo Machado.

Esta temática, que se reveste de atualidade acrescida pelo surto de ataques globais ocorrido em meados de maio, vem sendo objeto de contactos entre as duas entidades, visando o estabelecimento de cooperação institucional de âmbito mais vasto, que será regulada por protocolo a celebrar em sessão própria a realizar a curto prazo. Este protocolo será firmado entre a OE e o Gabinete Nacional de Segurança, serviço da Administração Central em cuja orgânica se integra o Centro Nacional de Cibersegurança.

Esta sessão deu o mote para o desenvolvimento da presente edição da "INGENIUM". •

PRÉMIOS DE DEDICAÇÃO À RISCOS

Entre os dias 23 e 26 de maio, a Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra foi palco da realização do IV Congresso Internacional de Riscos, que se centrou no tema específico da "Educação para o Risco".

Participaram no Congresso especialistas provenientes de 21 nacionalidades diferentes. Ao longo dos três primeiros dias de Congresso foram apresentados 274 trabalhos, dos quais 96 fizeram parte da exposição de *posters* científicos e 178 foram objeto de comunicação oral, resultando no envolvimento direto de 639 investigadores.

Durante a Sessão, o Eng. António Betâmio de Almeida foi agraciado com o Prémio de Dedicação à Riscos, na componente "Ciência", sendo que na categoria "Operacional", o vencedor foi o Coronel de Engenharia Alberto Maia e Costa. •

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

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

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

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

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

Obras que contribuem para o desenvolvimento sustentável do País.

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

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

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

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

PRÉMIO SECIL
ENGENHARIA CIVIL 2014

APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO DO BAIXO SABOR

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

edp

Com o alto Patrocínio de Sua Excelência o Presidente da República

Há mais de duas décadas, a Secil distingue o que os profissionais portugueses fazem de melhor na Arquitectura e na Engenharia Civil com o mais prestigiado galardão nacional.
Participe. Fique atento aos resultados. Saiba mais em: www.secil.pt

SECIL

Dá forma às ideias

JERÓNIMO DE SOUSA REUNIU COM ORDENS PROFISSIONAIS NA SEDE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A Ordem dos Engenheiros recebeu, a 27 de junho, a visita do Secretário-geral do PCP, Jerónimo de Sousa, que debateu com os representantes dos profissionais portugueses que integram o Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP) as problemáticas mais marcantes do País.

O CNOP tem vindo, nos últimos meses, a promover discussões com personalidades da política nacional, tendo anteriormente reunido com Assunção Cristas, Pedro Passos Coelho e António Costa.

O objetivo de tais encontros é recolher as visões destas personalidades sobre as principais temáticas da vida nacional e transmitir-lhes as maiores preocupações das classes profissionais portuguesas, de modo a que cheguem ao Parlamento.

O líder do PCP analisou o quadro político e económico nacional, fazendo corresponder ao

rumo político do anterior Governo e às políticas de austeridade, decorrentes da crise, a visível degradação do setor público, a redução dos rendimentos da população ou a saída de quadros qualificados do País. Embora ainda receoso quanto a possíveis e dolorosos retrocessos no caminho agora em curso, Jerónimo de Sousa fala em "janela de esperança" para o povo português que, crê, está a ser construída. Reconhece o crescimento atualmente registado, com implicações positivas na melhoria das condições de vida das populações e de aumento do consumo, embora fatores externos conhecidos tenham sido coadjuvantes neste domínio.

Os responsáveis pelas Associações Profissionais dirigiram ao Secretário-geral do PCP as suas preocupações, tendo sido referidas situações como a tributação do IVA a 23% para alguns profissionais, quando no setor em que se inserem é praticada uma taxa de 6% ou, em convergência com o responsável político, a perda de quadros qualificados. Jerónimo de Sousa confessou doer-lhe "muito a perda definitiva de quadros que já serviram o desenvolvimento científico e tecnológico de Portugal e que o País não soube agarrar".

O líder do PCP afirmou valorizar muito as Ordens, reconhecendo-lhes "um capital insubstituível". •

TAÇA IBÉRICA INGENIUM GOLFE

No dia 30 de setembro os engenheiros portugueses irão defrontar os seus congéneres espanhóis na 1.ª Edição da Taça Ibérica Ingenium Golfe, que decorrerá no Valdecañas Golf Resort, Espanha. Esta competição resulta de um desafio lançado pelo Clube de Golfe dos Engenheiros ao Club de Golf de Ingenieros Industriales de Madrid, enquanto representante dos engenheiros espanhóis, como forma de dinamizar o envolvimento crescente que tem existido entre os engenheiros dos dois países.

A competição será disputada por 40 engenheiros de cada País, na modalidade *match-play*, sendo pretendido proporcionar momentos de confraternização e estabelecer *networking* entre todos os participantes.

O Valdecañas Golf Resort está situado a cerca de 400km de Lisboa e fica numa ilha privada no lago de Valdecañas. Esta unidade hoteleira dispõe de uma localização exclusiva com um hotel, um campo de golfe privado, uma praia artificial, uma piscina exterior, entre outras infraestruturas de lazer.

Os engenheiros que pretendam inscrever-se na prova devem fazê-lo até ao dia 15 de agosto no *site* do clube, em www.golfengenheiros.com, ou enviando um *email* para email@golfengenheiros.com •

NOVAS AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTÍNUA COM INÍCIO PREVISTO A PARTIR DE SETEMBRO

OE+AcCEdE®

Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros
Accreditation of Continuing Education for Engineers

São 25 as novas ações de formação acreditadas à luz do OE+AcCEdE – Sistema de Acreditação da Formação Contínua da Ordem dos Engenheiros que se encontram já previstas para realização até dezembro deste ano, arrancando alguns desses cursos logo no início do mês de setembro. O OE+AcCEdE, criado em 2014, tem por objetivo garantir a qualidade da oferta formativa ao longo da vida destinada aos engenheiros.

Acompanhe o calendário das ações de formação no Portal do Engenheiro (em www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/admissao-e-qualificacao/formacao-continua), uma vez que um universo substancial de formações previstas não dispõe ainda de data de realização estabelecida •

NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS

A OE estabeleceu recentemente novos protocolos com vista à disponibilização de mais regalias aos seus Membros. Na área da Informática, os engenheiros usufruem de 15% de desconto nos serviços gerais de reparação e na recuperação de dados, e 10% na reparação de iphones e iPads na Infor-OK. Na categoria de Hotelaria e Turismo foi negociado um desconto de 15% para as "Casas do Eido" e "Casa da Viúva". Ao nível de Bem-estar, o Aqua Health Club de Faro e o Ginásio Clube Português oferecem condições especiais para engenheiros.

Em termos de Lazer, os Membros da OE podem assistir à peça de teatro "os 39 Degraus", em cena no Teatro Armando Cortez, em Lisboa, mediante um preço especial de ingresso.

Na categoria Saúde, o Oculista de Sacavém aplica descontos de até 20% nos seus serviços.

Todas as Regalias disponíveis no Portal do Engenheiro. •

PRÉMIOS SECIL
UNIVERSIDADES ENGENHARIA CIVIL
VENCEDORES _

2013

André Guedes Quinhones e João Alves Serra
Estudo de uma Ponte com Pré-Esforço Extradorsal - Via Ferroviária de Alta Velocidade _ Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa

Maria Mafalda Cardoso
Conceção e Projeto de uma Ponte Pedonal sobre a Via de Cintura Interna _ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Taciano Silva Correia
Vigas em betão armado reforçadas à flexão com laminados de fibras de carbono (CFRP) instalados em rasgos colados à superfície. Estudo do efeito da colagem parcial _ Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa

2014

Francisco Queirós Pimenta
Caracterização Experimental do Comportamento Dinâmico de Pontes e Ajuste de Modelos Numéricos _ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

João Alves Serra
Análise Dinâmica de Pontes em Vias Ferroviárias de Alta Velocidade - Modelos de peça linear considerando o efeito de empenamento das Secções Transversais _ Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa

Pedro Marques Esteves
Tabuleiros de pontes híbridas aço-betão: modelos de dimensionamento para as regiões de ligação _ Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa

Com o alto Patrocínio de Sua Excelência
O Presidente da República
SECIL

REGIÃO **NORTE**

Sede **PORTO**
Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto
Tel. **222 071 300** – Fax **222 002 876**
E-mail **geral@oern.pt**

Delegações distritais
BRAGA • BRAGANÇA
VIANA DO CASTELO • VILA REAL

www.oern.pt

DIA REGIONAL NORTE DO ENGENHEIRO

Celebrado a 17 de junho, o Dia Regional Norte do Engenheiro reuniu no edifício da Alfândega do Porto cerca de 500 profissionais das diversas áreas da Engenharia.

Nesta edição, a Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) prestou homenagem a três "notáveis" da Engenharia portuguesa. Os Engenheiros José Manuel Pinto Ferreira Lemos, Raúl Fernando de Almeida Moreira Vidal e Sebastião José Cabral Feyo de Azevedo foram reconhecidos pelo seu trabalho em prol do desenvolvimento da região norte do País, da OE e da promoção e valorização da Engenharia portuguesa a nível nacional e internacional.

Na manhã deste dia registaram-se 11 visitas técnicas, promovidas pelos Colégios Regionais, às obras de ampliação do Hotel The Yetman, do Hotel Monumental – Avenida dos Aliados e ao Hotel Palácio dos Ferrazes. Foram igualmente promovidas visitas ao Comando Operacional de Contumil (Refer), ao interior da Ponte de S. João, ao Centro de Despacho e Condução da EDP Distribuição no Porto, ao Grande Reservatório de Água Nova Sintra e à Cobertura Verde que o integra (Águas do Porto), ao INEGI (com realce para a impressão 3D), ao Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia (INL), aos Mananciais de Água Subterrâneos da Cidade do Porto, tendo-se feito a Elaboração de Modelo 3D de Superfície através de um voo com drone.

O painel sobre "A Profissão de Engenharia: Perspetivas, Oportunidades e Ameaças" foi moderado pelo Presidente da Região Norte da OE, Joaquim Poças Martins, e contou com a participação de José Novais Barbosa (UPTEC), Carlos Ribas (Bosch) e Manuel Reis Campos (AICCOPN). Questões como os novos desafios da Engenharia, oportunidades e ameaças, competências profissionais, empreendedorismo, foram discutidas pelos presentes.

Foi ainda apresentada uma nova base de dados com locais de algum modo relacionados com a Engenharia que se faz ou que se fez no Grande Porto e na região norte de Portugal intitulada #GPSEngenharia. Foi lançado o livro "Grandes Engenheiros – Joaquim Sarmento" onde se apresentam notas biográficas e testemunhos de ex-alunos, colegas e amigos, que de um modo geral reconhecem tê-lo como referência. Aproveitando esta ocasião, o Bastonário agraciou o Eng. Joaquim Sarmento com a Medalha de Ouro da OE.

O dia foi ainda dedicado à receção aos novos Membros Estudantes e Efetivos da Região Norte, à outorga a Membros Seniores e à distinção a Membros que completaram 10 e 25 anos de inscrição na Ordem. Para concluir este dia de celebração da Engenharia foi efetuada uma visita à exposição "Leonardo Da Vinci: As Invenções Do Génio". •

ERSAR NA REGIÃO NORTE

Realizou-se no dia 7 de junho, na sede regional, uma sessão técnica sobre a Regulação Económica e a Qualidade dos Serviços no Setor, promovida pelo Colégio de Engenharia do Ambiente e pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). A abertura da sessão foi conduzida pelo Eng. Poças Martins, Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros, e contou com a presença, por parte da ERSAR, da Eng.ª Maria José Franco e da Dr.ª Maria João Moinante, do Departamento de Águas, e da Eng.ª Cláudia Videira, do Departamento de Engenharia – Resíduos. O Colégio de Engenharia do Ambiente fez-se representar pela Eng.ª Cristina Calheiros.

Os temas abordados passaram pelas competências assumidas pela ERSAR e setores regulados, assim como a regulação da qualidade dos serviços, com ênfase nos indicadores de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos. Entre outros participantes, fizeram-se representar autarquias e entidades gestoras de serviços de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais. A sessão permitiu explorar, em tempo real, a plataforma digital, e respetivos conteúdos, disponibilizada pela ERSAR.

O Colégio de Engenharia do Ambiente tem vindo a esforçar-se por aumentar a proximidade entre empresas, autarquias e público em geral, por forma a responder às necessidades da Sociedade, tendo sempre como enfoque a profissão de Engenheiro. •

REGIÃO **NORTE**

VISITA TÉCNICA "DESPACHO E CONDUÇÃO DA EDP DISTRIBUIÇÃO"

Teve lugar, no dia 6 de junho, uma visita técnica ao Despacho e Condução da EDP Distribuição, no Porto. A iniciativa permitiu observar a otimização dos fluxos de energia e condução da rede de distribuição, de modo a garantir a qualidade do serviço técnico, que inclui a continuidade e a qualidade de energia, assim como todas as valências de segurança instaladas.

A presença de 30 engenheiros comprova a premência desta iniciativa do Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica, que contou com o contributo da Direção de Despacho e Condução da EDP Distribuição. •

ENCONTROS VÍNICOS DO VINHO VERDE

A sétima edição dos Encontros Vínicos do Vinho Verde decorreu a 26 e 27 de maio em Viana do Castelo. Os Encontros Vínicos são promovidos pela Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), em parceria com a Câmara Municipal de Viana do Castelo, e contam com o apoio da Comissão de Viticultura dos Vinhos Verdes e da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte.

A edição deste ano reuniu 16 produtores nacionais numa prova que avaliou as características e qualidades de 41 vinhos. Os vencedores foram anunciados durante o Jantar de Gala no restaurante FeelViana em Viana do Castelo. Na categoria "Vinho Verde Branco" o galardão foi atribuído ao "AB Valley Wines – Superior", da AB Valley Wines; já na categoria "Vinho Verde Tinto" foram eleitos, *ex aequo*, dois vinhos, atribuídos ao "Tojeira" de Mário Bernardo de Magalhães e Sousa e ao "Aguião" de Simão Pedro Aguiã. Finalmente, nas categorias "Vinho Verde Rosado" e "Vinho Verde Espumante Branco", os distinguidos foram "Muralhas de Monção", da Adega Cooperativa de Monção,

e o "Casa de Oleiros", de Manuel Nunes Costa Camizão, respetivamente.

O evento integrou duas mesas redondas, intituladas "Vinhos elementares ou vinhos de lote" e "Rotas e Marketing de Vinhos", que reuniram especialistas da área e permitiram debater a evolução e novas tendências do setor em Portugal. Na Praça da República estiveram em mostra os vinhos verdes melhor classificados na seleção da Região Norte da OE. O programa incluiu também um Curso de Iniciação à Prova de Vinhos, ministrado pelo Eng. Abel Codesso. •

A MANUTENÇÃO PREVENTIVA É PRATICAMENTE INEXISTENTE

Recentemente distinguido com o Prémio Mérito Científico pela Universidade do Minho e Coordenador do também premiado mestrado internacional em Análise Estrutural de Monumentos e Construções Históricas, Paulo Lourenço veio à Região Norte da Ordem dos Engenheiros falar sobre as várias técnicas utilizadas para o "Diagnóstico e reforço de monumentos e construções antigas em Portugal e no mundo". O Professor Catedrático chegou a comparar as intervenções no património com a Medicina. "Se a qualquer um de nós nos disserem que devemos ser submetidos a uma operação complicada, todos pedimos uma segunda opinião. E eu acho que o património monumental tem direito a uma segunda opinião quando a operação é complicada. E depois é importante regressar e fazer o acompanhamento das intervenções", afirmou.

Considerando que o processo de intervenção em monumentos e construções antigas deverá passar por três etapas sequenciais – diagnóstico, segurança e medidas de intervenção, Paulo Lourenço adverte: "se não compreendem as causas não vale a pena fazerem mais nada. É um processo onde temos de agir sem falhas em tudo".

No campo do diagnóstico e inspeção, o especialista lembra o papel fulcral do Engenheiro. "Como engenheiros, temos duas ferramentas essenciais: uma são os nossos olhos e a segunda é a nossa mente. Ambos são treinados. Estas ferramentas têm uma importância enorme neste que é um processo cheio de incertezas", afirma.

Admitindo a "sorte de, além da investigação que fazemos, aplicarmos investigação de alto nível de Engenharia", que o levam a trabalhar em importante edifícios em Portugal, mas também na Nova Zelândia, Filipinas, Peru ou Estados Unidos, Paulo Lourenço admite, no entanto, não gostar "quando me pedem para fazer um conjunto de ensaios". "Gosto que me peçam para dar resposta a um problema".

Apaixonado pelo exercício da conservação de edifícios, o Professor acredita que este processo "exercita imenso a nossa capacidade como engenheiros, trabalhamos com incertezas e com técnicas muito avançadas e isso é um luxo, de facto. Isso implica que, como engenheiros, não nos podemos desligar da realidade". •

REGIÃO **NORTE**

O TRANSFORMADOR COMO SOLUÇÃO DE COMPENSAÇÃO ENERGÉTICA

A legislação de que falou Manuel Ribeiro Fernandes é o Regulamento 551/2014, de 15 de dezembro, "um conjunto de regras que permitem obter proveitos para o funcionamento das empresas de serviço público, para que funcione o sistema elétrico nacional", nomeadamente o Operador de Rede de Transporte (REN), o Operador da Rede de Distribuição (EDP Distribuição) e o Comercializador de Último Recurso (CURO), "que hoje está a esbater-se, mas antes do mercado livre era o principal vendedor de energia".

O Vogal da Região Norte da Ordem dos Engenheiros lembra que é o regulamento que "estabelece os critérios e métodos para a formulação de tarifas e preços de energia elétrica". Determinando "os proveitos permitidos e as obrigações das entidades reguladas", o regulamento estabelece as atividades destes operadores e quais as tarifas reguladas, entre elas: "tarifas de acesso à rede; de venda a clientes finais do Consumidor Regulado; de Uso Global do Sistema; do Uso da Rede de Transporte em MAT (Muito Alta Tensão) e em AT (Alta Tensão); do Uso da Rede de Distribuição em AT, MT e BT (Baixa Tensão)".

A segunda parte da sessão desenrolou-se sob o tema "Dimensionamento energeticamente eficiente de transformadores" e a explicação de André Sá. "Os transformadores são elementos da rede de enorme importância pelo nível de eficiência energética e pela segurança de abastecimento", caracterizou o Engenheiro Eletrotécnico, especialista em gestão de energia e exploração de instalações elétricas. "O seu objetivo é transformar um nível de tensão num outro, minimizando as perdas".

O Engenheiro abordou, ainda, outro influenciador da eficiência energética, o Fator K, "um fator de depreciação onde existem componentes harmónicas, que fazem com que os transformadores não tenham a mesma capacidade. "As componentes harmónicas vão causar um efeito pelicular, a corrente vai tentar circular não uniformemente pela secção do condutor mas pela periferia", esclareceu André Sá, acreditando que a solução passará pelo uso de filtros. •

O FUTURO A SER IMPRESSO EM 3D HÁ 30 ANOS

A sede da Região Norte abriu as portas ao futuro e juntou algumas experiências de marca portuguesa na área da impressão 3D, uma tecnologia que começou a dar os primeiros passos há três décadas, mas cuja disrupção surge todos os dias a grande velocidade.

Estudantes de doutoramento na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Leonardo Santana e Edwin Ocaña mostraram algumas das oportunidades atuais na impressão 3D, entre elas muitas de baixo custo. Para Leonardo Santana, o processo de fabricação aditiva pode ser comparado a um icebergue, "onde ainda muito não é conhecido por todos". No topo está a construção de protótipos, por exemplo, enquanto no fundo estão áreas em evolução como a médica e a alimentícia.

Especialista na impressão 3D, mas com ligação à área médica, Rui Neto revelou alguns dos projetos que têm vindo a ser desenvolvidos no Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI), onde é Professor. Entre os exemplos estão próteses em silicone de dedos do pé, nariz e orelha, zona ocular, ortóteses de braço mais leves e transpiráveis e a garantia de que mesmo "a impressão de tecidos e órgãos vai ser uma realidade". O atrito no desenvolvimento desta área, neste momento, estará apenas do lado da certificação e da normalização, com as entidades "muito empenhadas em definir um conjunto de normas para tornar possível a utilização de peças feitas por este processo.

Do lado da indústria, veio o exemplo da Adira que tem vindo a desenvolver sistemas de fabricação aditiva em grande escala na área do metal. Filipe Coutinho explicou os processos utilizados pela empresa, o mais convencional de deposição direta de energia, e outro mais disruptivo, de "power bed fusion", "baseado em pó metálico e tecnologia laser, a que se acrescenta a técnica de "tiled laser melting" que abre portas para a escalabilidade, para a criação de uma área de trabalho ainda maior". Este sistema valeu à Adira o Prémio Inovação da EMAF – Feira Internacional de Máquinas, Equipamentos e Serviços para a Indústria. •

VISITA TÉCNICA "COMO TRATAMOS OS NOSSOS EFLUENTES?"

Depois de na visita "A água que bebemos hoje, Porto" termos seguido o percurso tecnológico da água de consumo – captação-tratamento-distribuição, nesta visita, realizada a 12 de maio, seguiu-se o restante caminho do ciclo da água e mostrou-se como Portugal está também na vanguarda da Engenharia no que respeita ao tratamento de águas residuais, devolvendo ao meio hídrico a qualidade requerida pelos normativos internacionais, utilizando as mais sofisticadas técnicas de tratamento e de controlo.

De manhã foi visitada a ETAR do Ave, em Vila do Conde, na qual o Presidente das Águas do Norte, Eng. Eduardo Gomes, recebeu os presentes. Esta instalação é dotada da mais avançada tecnologia para tratamento

REGIÃO **NORTE**

de efluentes provenientes da indústria têxtil e do vestuário da região. Para esse efeito possui uma unidade de tratamento terciário, em que o efluente é adicionalmente sujeito a uma desinfeção por UV com vista a garantir que a sua devolução ao rio Ave é feita em condições ambientalmente seguras. Possui também uma unidade de cogeração.

De tarde a visita foi à ETAR de Esposende, localizada na freguesia de Gandra, município de Esposende, tendo sido inaugurada pelo Ministro do Ambiente, Eng. João Pedro Matos Fernandes, em maio de 2016. Está dimensionada para tratar cerca de 6.750 m^3/dia de águas residuais domésticas, tendo capacidade para servir uma população de cerca de 40 mil habitantes-equivalentes (em época balnear) neste município. •

A TÉCNICA ANDA TÃO DEPRESSA QUE AS NORMAS, QUANDO SAEM, ESTÃO DESATUALIZADAS

Tema incontornável na conceção de máquinas, a segurança e as normas que a determinam foram os motivos que trouxeram à sede regional Alberto Fonseca, responsável técnico do CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica. "As normas são instrumentos técnicos de uma valia técnica extraordinária", acredita.

Lembrando que, para fabrico de uma máquina, não importa apenas respeitar a Diretiva Máquinas (2006/42/CE), mas outras como a de Baixa Tensão, Compatibilidade Eletromagnética ou ErP – Energy Related Products, Alberto Fonseca sublinhou, ainda, a existência de "mais de 700 normas atualmente diretamente relacionadas com a segurança de máquinas".

"É muito difícil, se não impossível, harmonizar a legislação em termos globais, mas os riscos e os acidentes causados pelas máquinas são globais, são iguaizinhos seja em Portugal, na Alemanha, no Burkina Faso, Moçambique,

Angola, seja onde for", afirma o responsável do CATIM.

A solução tem passado por publicar normalização de segurança de máquinas global. Segundo Alberto Fonseca, "são normas iguaizinhas, com a pequena diferença de que a norma europeia faz referência à Diretiva Máquinas e a norma ISO não. Isto é uma grande vantagem não só em temos de segurança, como em termos comerciais".

Alberto Fonseca critica a burocracia e a "carga legislativa" que dificultam o trabalho dos fabricantes de máquinas defendendo, no entanto, esta adoção da normalização europeia de máquinas, "um excelente instrumento, adotadas em consenso por gente de todo o Mundo, com perceções muito diversas". "As normas são instrumentos técnicos de uma valia técnica extraordinária", afirma.

Entre os desafios desta normalização de segurança de máquinas está, segundo o responsável do CATIM, a dificuldade em "conseguir pôr uma barreira física entre operador e operação que se está a realizar. Um exemplo disso são os robôs colaborativos, cada vez mais presentes na indústria. Pessoa e robô têm que partilhar o mesmo espaço e têm que fazer tarefas comuns".

Um segundo desafio está relacionado com a Indústria 4.0: "eu tenho a minha máquina segura, mas a forma como eu comunico com ela é segura ou não é?". Por fim, como já referido, o avanço tecnológico: "o estado da técnica hoje em dia anda tão depressa, as normas são revistas de três em três ou de cinco em cinco anos e demoram anos a fazer. Quando saem, já não estão atualizadas". •

A ÚNICA CERTEZA DO FUTURO DA ENGENHARIA É O BIM

A Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) juntou, numa sessão na sede, as experiências de alguns profissionais em BIM (Building Information Modeling) para a partilha das melhores práticas com aquele que, dizem, "não é um *software*, é colaboração".

Se justificação fosse necessária para a realização da sessão "O BIM na Indústria da Engenharia, Construção e Operação", Bento Aires, Coordenador do Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia Civil, lembra que "as engenharias clássicas têm sempre alguma resistência em provar a sua capacidade de renovação". "O BIM é este conjunto de novas ferramentas que hão de aumentar o rigor dos projetos, a capacidade de trabalho colaborativo e cooperativo, e que hão de permitir entregar edifícios em melhores condições do que se fazia no passado", disse. Vice-coordenador da Comissão Técnica da Normalização BIM, António Ruivo Meireles sublinhou a importância da estandardização, afirmando que "não existe, ainda, em Portugal, uma normalização que permita reduzir ou eliminar alguns 'retrabalhos' que temos ao longo da cadeia".

Luís Santos, Coordenador do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geográfica e representante da Leica Geosystems, acredita que o uso desta ferramenta se traduz em "captar realidade, transformar numa nuvem de pontos sobre a qual se pode medir, vetorizar e modelar. Trata-se de capturar de forma fácil, precisa e rápida a nossa realidade, até chegar, se necessário for, a um modelo".

Representante em Portugal do Archicad, Araújo Gomes acredita que "quando estou a desenvolver um modelo em BIM, ao mesmo tempo estou a construir uma base de dados para poder construir melhor um edifício".

Paula Assis, Diretora Técnica da empresa Top Informática sublinhou o trabalho feito com a

REGIÃO **NORTE**

nova tecnologia de fluxos de trabalho Open BIM, "cujo objetivo é ter o conjunto dos vários modelos a trabalhar em nuvem".

Projetista e Coordenador na Newton, José Carlos Lino fala do BIM como uma certeza de futuro, com alguns passos importantes já dados em Portugal. "Portugal teve uma implementação de baixo para cima e a indústria é que está a impulsionar isto organizando-se em *clusters*", afirma.

Miguel Azenha explica a necessidade desta formação. "BIM não é só software, é colaboração, e, portanto, é preciso formar as pessoas. "Havia lacunas no conhecimento profissional e nós tínhamos a visão de que isto ia ser importante e acaba por estar a ser. Estava uma tempestade perfeita para fazermos um projeto de ensino ligado à OE para profissionais", afirma. •

O MAIOR DESAFIO DA ENERGIA ESTÁ NO CONSUMIDOR

Um dos maiores conhecedores da área da energia em Portugal, Joaquim Borges Gouveia, esteve na Região Norte da Ordem dos Engenheiros para falar sobre os grandes desafios da produção energética e sublinhou, por diversas vezes, a necessidade de olhar, antes de tudo, para o consumidor, para o lado da procura. "Na área da energia, olhamos tudo da oferta para a procura e, cada vez mais, vamos ter que pegar na procura para vir à oferta, para voltar à procura", afirma o Professor Catedrático da Universidade de Aveiro, que acredita que "os desafios que se colocam na procura da energia têm a ver com o criar valor no consumidor" uma vez que "com a liberalização do setor, todos estamos atentos à melhor oferta do mercado".

Nas palavras de Borges Gouveia, o que o consumidor vê é a contratualização de um serviço. "Eu não quero o produto, não quero gasóleo, não quero carvão. Quero é energia para a minha atividade". Por isso, "é preciso estudar o consumidor e, depois, adequar a tecnologia ao seu consumo".

Aliás, tecnologia, nomeadamente a digitalização, é o passaporte para o futuro da energia, "um mundo de novos negócios nesta área da energia". "Todo este mundo digital é um mundo muito dependente da eletricidade. E se formos ver os novos projetos agrícolas, são cada vez mais consumidores de energia. A energia vai ser sempre um fator decisivo", garante o especialista. O Catedrático afirma que "a eletricidade vai continuar a crescer e o petróleo não vai faltar nos próximos séculos, até porque vamos usá-lo de forma mais racional". O importante é perceber o ciclo da procura e da subida dos preços e encontrar alternativas: "no fundo, mais eletricidade, mais energia, mas cada vez mais digital".

No entanto, a questão do consumidor assume outros contornos quando se olha para ele

como "consumidor-produtor", um "gestor da sua própria energia, que já não precisa da rede". De acordo com o "*road map*" da União Europeia apresentado por Joaquim Borges Gouveia, um dos pontos essenciais é o de "tornar os consumidores o centro dos sistemas de energia". "Isto tem muito a ver com a possibilidade de eu, como consumidor doméstico, poder ter a minha própria produção de energia, ter uma forma de me tornar independente da rede. Olhar da procura para a oferta e não da empresa majestática para os consumidores que são muito pequeninos e, portanto, podemos esmagá-los à vontade", afirmou. •

"A AMP É UM GIGANTE COM PÉS DE BARRO"

"A Área Metropolitana do Porto (AMP) é um gigante com pés de barro". Foram estas as palavras de Emídio Sousa para caracterizar as dificuldades de atuação e influência da zona nas decisões. O Presidente do Conselho Metropolitano do Porto (CMP) veio à sede da Região Norte apresentar os projetos que deverão integrar um futuro Plano Geral de Mobilidade e Transportes.

Emídio Sousa admite algum poder da AMP para fazer opinião, ainda que o orçamento reduzido de 1,8 milhões de euros lhe corte as bases de atuação. No entanto, neste momento, "sinto que o Porto e o Norte estão muito anestesiados" quando do que o País precisava era de "um Norte ativo, liderante".

A vinda do responsável máximo do CMP à Ordem dos Engenheiros deveu-se à apresentação de alguns projetos que deverão integrar um ainda inexistente Plano Geral de Mobilidade e Transportes na Área Metropolitana do Porto. "Quando fui eleito e perguntei pelo Plano Geral de Transportes", confessa Emídio Sousa, "responderam-me 'não há'. Não há nenhuma reflexão sobre isto, não há um plano, não há articulação. O metro vai ser alargado até Vila D'Este, onde vai haver uma grande estação, mas não há lugar para as pessoas deixarem o carro". É a necessidade deste plano que leva o presidente do CMP a garantir que "vem aí imenso trabalho para a Engenharia" e que "dentro de dois/três anos vai haver um *boom* de obra física muito significativo na AMP".

Os exemplos desta obra física são vários: a valorização do Rio Douro; a recuperação do corredor do Rio Leça com a construção de um percurso pedonal e ciclável; o projeto das serras do Porto; ou a substituição das luminárias públicas por *leds*, um campo onde Emídio Sousa defende a criação de um consórcio entre os municípios para apresentação de um projeto candidato ao financiamento do Plano Juncker, que ainda não terá recebido qualquer proposta vinda do norte do País.

Mas há mais dentro deste plano. O CMP apresenta a reabilitação de edifícios antigos de habitação social para melhoria da eficiência energética; a intervenção na estrada da Circunvalação, um investimento estimado em 58 milhões de euros e que contempla transporte público num corredor central; a reabilitação da linha ferroviária centenária do Vouga; a ampliação do

Metro do Porto; as obras de melhoria da capacidade do Porto de Leixões para receber navios de maior calado; o investimento no Aeroporto Francisco Sá Carneiro – ainda que Emídio Sousa acuse que "ainda estamos à espera que o presidente da ANA nos explique as ampliações, mas parece que está a ser extremamente difícil vir ao Porto". "Isto é para nós percebermos as dificuldades e o que se passa na nossa região. Esta gente tem mesmo dificuldade em sair de Lisboa", critica o responsável. •

REGIÃO **NORTE**

TEMOS UMA REDE POLÍTICA NO METRO E NÃO UMA REDE DE MOBILIDADE

Especialista na área do planeamento do território, transportes e mobilidade, António Pérez Babo esteve na sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros para comprovar, pela lei dos números, como o crescimento das acessibilidades não se traduz, efetivamente, numa melhor e maior mobilidade de pessoas e mercadorias em território regional.

Numa primeira parte, António Pérez Babo analisou os sucessos e, como lhes chamou, "1/2 sucessos" das grandes infraestruturas de acessibilidade no norte de Portugal. À cabeça, e com sinal positivo, o Aeroporto Francisco Sá Carneiro, com todos os acontecimentos que o levam a, este ano, ultrapassar a barreira dos 10 milhões de passageiros: o início da atividade das *low costs* e o contrato com a Ryanair, assim como a abertura da linha do metro.

Outra infraestrutura importante, o Porto de Leixões, assistiu a um "crescimento persistente" de 9%/ano entre 2004 e 2014 no transporte de mercadorias, chegando mesmo a operar "acima do que seria a capacidade teórica", diz o especialista, lembrando a necessidade de "acelerar a construção do novo terminal de contentores".

No setor de passageiros, o novo terminal "trouxe muito mais gente", mas a tendência é que, com a proximidade ao aeroporto e a capacidade de crescimento do *turn around*, os números sejam cada vez mais expressivos.

As grandes críticas de Pérez Babo surgem na avaliação do metro do Porto. Ainda que os índices de mobilidade tenham aumentado, muito graças às novas viagens, mais de 80% das validações são feitas num núcleo central. "Toda a rede que está fora desta nuvem está subaproveitada, com ocupações que não justificam os investimentos que foram feitos", acusa o especialista.

No plano rodoviário, os números comprovam a "dependência extrema do sistema" e, em 2001/2002, a terceira maior taxa de motorização da União Europeia, com o valor mais baixo a registar-se em Portugal em 2012, muito graças ao programa de abate de veículos. Ainda assim, os números já estão, novamente, em crescimento.

A ironia mostra que "a rede rodoviária está na oferta máxima quando a capacidade de produção de viagens próprias em transporte individual atingiu o ponto mais baixo". Para António Pérez Babo, "isto é não planeamento, de todo".

Mas há mais pontos alvo de crítica, como a Circular Regional Exterior do Porto, que, tendo sido construída para descongestionar a VCI e facilitar as ligações entre o sul e o leste da região, "não desempenha o papel que devia desempenhar". •

SÓ HÁ VERDADEIRAMENTE UM PROBLEMA NO PAÍS: LISBOA DE UM LADO E O RESTO DO OUTRO

O Presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) veio à Região Norte da Ordem dos Engenheiros "não para trazer boas notícias, mas razões de inquietação". Fernando Freire de Sousa debruçou-se sobre a Dialética do Desenvolvimento da Região Norte, sobre "a ideia dos contrários, das contradições que lhe estão associadas".

Partindo de aspetos mais positivos como os nove milhões de euros que Portugal recebeu por dia, durante 25 anos, a que se juntam mais 25 mil milhões no Portugal 2020, dos quais 3,4 mil milhões correspondem ao Norte 2020, Freire de Sousa enalteceu os "grande e bons projetos que foram concretizados", desde o Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões ao Centro Materno-Infantil, a rede de metro ou a autoestrada transmontana.

"No Portugal 2020, no final de janeiro, a taxa de compromisso era já de 43%, a taxa de execução de 12% e o valor dos fundos aprovados ascendia a 11 mil milhões de euros", sublinha o responsável. No entanto, nem tudo são pontos positivos: "se nos ficássemos por aqui, isto seriam apenas verdades parciais e, portanto, quase mentiras. É preciso dizer o resto das verdades". E a verdade revela um crescimento de 0,19% do Norte face aos 0,09% do resto do País diluídos nos reduzidos 29% que representa a contribuição da Área Metropolitana do Porto (AMP) para a riqueza do País.

"Se formos ver as assimetrias das várias regiões em termos de PIB *per capita*, aquilo que constatamos é que só há verdadeiramente um problema no país: Lisboa de um lado e o resto do outro", lança Fernando Freire de Sousa.

E a verdade é que o Norte é mais pobre que as outras regiões e a Área Metropolitana do Porto é apenas a nona do País em termos de PIB. O Presidente da CCDR-N explica a matemática: "se tivermos em conta que [a AMP] vale mais de 50% da região, e que cresce menos do que a média, percebemos que a região não pode crescer".

E deixa a questão: "que País sem Norte?". Que País sem o dinamismo económico da região, sem os altos níveis de produtividade do trabalho, do investimento, sem os 40% de exportações? "De algum modo, eu permito-me concluir que o crescimento económico do País depende do Norte".

Para justificar estas incongruências, Fernando Freire de Sousa socorre-se do termo "inconsistência institucional", que considera "a nossa maior fragilidade". E são vários os aspetos de que ela se faz: "centralismo, persistente falta de estratégia, a inviolabilidade das corporações, a desviante viciação dos partidos, as capturas do Estado, a deserção das elites e o conformismo dos cidadãos".

"Nós reinventamos a roda de cada vez que pegamos num assunto", afirma o Presidente da CCDR-N, referindo-se aos Quadros Comunitários de Apoio. Freire de Sousa olha para os fundos comunitários com cautela. "Temos alguma autocrítica para fazer. Cada um de nós tem que ter a responsabilidade de perceber que, se temos este dinheiro todo disponível, se temos este conjunto de infraestruturas criadas, mas, ao mesmo tempo, não temos uma performance mediana, alguma coisa está mal dentro de nós". •

REGIÃO CENTRO

Sede **COIMBRA**
Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra
Tel. **239 855 190** – Fax **239 823 267**
E-mail **correio@centro.oep.pt**

Delegações distritais
AVEIRO • CASTELO BRANCO
GUARDA • LEIRIA • VISEU

www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/centro

ENTREGA DOS PRÉMIOS "AS NOVAS FRONTEIRAS DA ENGENHARIA"

Irá ter lugar no dia 21 de setembro, a partir da 17h30, no auditório da sede da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, em Coimbra, a cerimónia de entrega dos Prémios "As Novas Fronteiras da Engenharia – Edição 2017".

O Prémio Docentes distingue um artigo publicado em revista científica relativo ao Ensino da Engenharia, da autoria de um docente ou grupo de docentes do Ensino Superior, Universitário ou Politécnico, de uma Escola Superior de Engenharia da Região Centro de Portugal.

Já o Prémio Alunos distingue o melhor trabalho da autoria de um aluno ou grupo de alunos do Ensino Secundário ou do Ensino Básico, relativo a Engenharia ou Tecnologia, de Escolas também localizadas na Região Centro de Portugal. •

Novas Fronteiras da Engenharia

WORKSHOP "O FUTURO DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO"

O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Eletrotécnica está a organizar um *workshop* sobre "O Futuro do Posto de Transformação", a realizar no dia 27 de setembro na sede regional, em Coimbra.

As instalações elétricas têm de responder de forma cada vez célere aos desafios associados ao aumento da eficiência, segurança e fiabilidade dos sistemas europeus de transporte e distribuição de eletricidade, bem como remover obstáculos à integração em larga escala de geração distribuída de base renovável e veículos elétricos. Assim, tendo em consideração este paradigma, o Posto de Transformação passou a ser um ativo de grande importância neste contexto.

Deste modo, surge este *workshop*, que pretende ser um *think tank* sobre o futuro do Posto de Transformação. Novas soluções de gestão de fluxo de energia, de gestão integrada e inteligente de ativos, armazenamento de energia, IoT, automação, etc., constituem temáticas que se pretendem abordar e discutir. Inscrições até 22 de setembro para solange@centro.oep.pt ou, em alternativa, através do Balcão Único do SiGOE. •

VISITA TÉCNICA À SEW-EURODRIVE

A unidade industrial da SEW-Eurodrive, situada na Mealhada, recebeu no dia 21 de junho uma visita técnica organizada pelo Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros.

Esta unidade produz (montagem) e garante assistência técnica completa a toda a gama SEW: motorredutores, redutores, motores, componentes para a instalação descentralizada, acionamentos com controlo eletrónico, motorredutores mecânicos de velocidade variável, mas também soluções de acionamento que incluem uma elevada quota-parte de Engenharia. Para além da produção desenvolve uma intensa atividade na Engenharia Mecatrónica e Sistemas de Automação, explorando conjuntamente com os projetistas e construtores de bens de equipamento a combinação das novas tecnologias de acionamentos industriais mecânicos e eletrónicos devidamente articuladas ao nível da comunicação (*software* e *hardware*). •

PROJETO ENGINE4F: VISITAS À OLI E RIA BLADES E PALESTRA SOBRE BIOMATERIAIS

No âmbito do projeto europeu Engine4F, Erasmus + - Ação Chave 2, realizaram-se nos meses de maio e junho três atividades que envolveram a Delegação Distrital de Aveiro da Ordem dos Engenheiros, a Universidade de Aveiro e a Escola Profissional de Aveiro e que tiveram em vista o objetivo geral do projeto de promoção das disciplinas de teor científico e a carreira nas áreas das ciências e das tecnologias.

No dia 9 de maio teve lugar uma visita à fábrica da Oliveira e Irmãos,

REGIÃO **CENTRO**

uma referência mundial e uma marca de excelência, que tem atualmente uma produção diária de cerca de 7.800 autoclismos e 31.800 mecanismos, o que a torna uma das primeiras a nível europeu na produção de mecanismos para a indústria cerâmica, de autoclismos interiores e autoclismos exteriores.

Já no dia 18 de maio decorreu a atividade "Um dia com... A energia que vem do vento", que consistiu numa visita à empresa Ria Blades, uma fábrica de pás eólicas instalada em Vagos, e que procurou sensibilizar os alunos para a importância do desenvolvimento de "tecnologias limpas", mostrar como funcionam e como são fabricadas pás eólicas e demonstrar a importância crescente deste tipo de tecnologia e das opções ambientalmente sustentáveis.

Em junho, no dia 12, teve lugar na Universidade de Aveiro uma sessão dedicada aos Biomateriais, onde foi oradora a Dr.ª Susana Olhero. •

SESSÃO "ERROS COMUNS NO DIMENSIONAMENTO E PROJETO DE ETAR'S PARA O SETOR DOMÉSTICO E INDUSTRIAL"

O Colégio Regional Centro de Engenharia Civil promoveu, no dia 8 de junho, na sede da Região Centro, em Coimbra, uma sessão técnica dedicada aos "Erros comuns no dimensionamento e projeto de ETAR's para o setor doméstico e industrial".

Na sessão, que teve como orador Carlos Oliveira, Presidente Executivo da VentilAQUA, S.A. e coordenador de vários projetos nacionais e internacionais de I&DT na área do tratamento de águas residuais, foram identificados erros de conceção que se traduzem num fraco desempenho dos sistemas e apontadas as suas repercussões, tanto no que se refere ao (in) cumprimento da atual legislação, como a custos excessivos de instalação e manutenção.

A sessão foi principalmente direcionada para os técnicos envolvidos na conceção de infraestruturas (edifícios habitacionais, hoteleiros, industriais) que incorporem estações de tratamento de águas, assim como para os técnicos responsáveis pela sua instalação. Foram igualmente apresentados casos práticos para ilustração dos assuntos abordados. •

XIX ENCONTRO REGIONAL DO ENGENHEIRO

Organização conjunta do Conselho Diretivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE) e da Delegação Distrital da Guarda, com o apoio da Câmara Municipal local, teve lugar no dia 3 de junho o XIX Encontro do Engenheiro da Região Centro.

As celebrações decorreram na cidade da Guarda e as atividades tiveram início, pela manhã, com uma sessão protocolar onde intervieram o Presidente da Câmara Municipal da Guarda, Dr. Álvaro Amaro, o Delegado Distrital da Guarda, Eng. José Fonseca de Carvalho, o Presidente da Região Centro, Eng. Armando da Silva Afonso, e o Bastonário da OE, Eng. Carlos Mineiro Aires.

Na sessão foram distinguidos jovens engenheiros pelos seus estágios de admissão à

Ordem e homenageados os colegas da Região Centro com 25 anos de inscrição e os novos Membros Seniores. O momento musical ficou a cargo do recém-criado "Chorus Ingenium", coro dos engenheiros da Região Centro, que efetuou a sua estreia neste Encontro. A encerrar a sessão teve lugar a palestra "Assimetrias Regionais e Desenvolvimento Sustentável", proferida pelo Professor Doutor Manuel Porto.

Da parte da tarde, e após um almoço-convívio, decorreu o programa social do Encontro, com a realização de uma visita teatralizada ao centro histórico da Guarda, uma visita ao Museu da Guarda e um passeio todo-o-terreno pelo Parque Natural da Serra da Estrela. •

REGIÃO **CENTRO**

OE NA ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO DE LEIRIA

Numa organização da Delegação Distrital de Leiria e do Conselho Diretivo da Região Centro, teve lugar no dia 6 de junho uma sessão de apresentação da Ordem dos Engenheiros (OE) na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Leiria, iniciativa destinada aos alunos e docentes daquela instituição de Ensino Superior e que contou com a respetiva Associação de Estudantes.

Nesta sessão foi efetuada uma apresentação da Ordem, da sua estrutura organizacional, procedimentos de ingresso, tipos de Membro (Estudante, Estagiário e Efetivo), qualificação profissional e aspetos regulamentares do exercício da profissão, tendo sido esclarecidas todas as questões colocadas pelos participantes relativamente à OE. •

CAMPANHA "E UM MUNDO SEM ENGENHARIA? JÁ PENSASTE COMO SERIA?"

O Eng. Ricardo Duarte, Delegado Distrital de Leiria, e o Eng. Gustavo Carvalho, Coordenador do Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia de Materiais, marcaram presença na Escola Secundária Francisco Rodrigues Lobo, no dia 2 de junho, para uma ação de sensibilização, junto dos alunos, sobre a profissão de Engenheiro. Esta iniciativa, no âmbito da campanha "E um mundo sem Engenharia? Já pensaste como seria?", teve como destinatários estudantes do 11.º e 12.º anos. •

FEIRA VOCACIONAL E PROFISSIONAL DA REGIÃO DE AVEIRO

A Ordem dos Engenheiros, através da Delegação Distrital de Aveiro, associou-se à Feira Vocacional e Profissional da Região de Aveiro, promovida pela Região de Aveiro, Município de Aveiro, Associação Nacional para a Qualificação e Ensino Profissional (ANQEP) e CLDS 3G Aveiro, que decorreu nos dias 27 e 28 de maio, no Parque de Exposições de Aveiro.

Esta Feira pretendeu agregar num único evento diversas ofertas educativas e formativas, profissionais e de emprego, promovidas por diversas entidades, com o intuito de proporcionar aos alunos do 9.º e 12.º anos o acesso e o contacto com diferentes saídas profissionais e de maior taxa de empregabilidade, contribuir para a valorização de profissões técnicas e, paralelamente, capacitar e encaminhar os desempregados para ofertas de emprego. •

OBSERVAÇÃO DE AVES AQUÁTICAS DO BAIXO MONDEGO

Desde Coimbra até à foz do Rio Mondego existem vários locais interessantes para a observação de aves aquáticas. Um Engenheiro que se interesse por estas espécies terá necessariamente uma visão interventiva para contribuir para o fomento das mesmas, através da correta gestão das suas populações e dos *habitats* que utilizam.

Neste âmbito, o Colégio Regional de Engenharia Florestal organizou uma visita para observação de aves aquáticas do baixo Mondego, que teve lugar no dia 27 de maio. A visita foi orientada pelo Eng. David Rodrigues, Vogal do Colégio de Engenharia Florestal e *Coordinator for duck nasal marking in Europe, from DSG (WI/IUCN)*, e para o efeito foi efetuada uma deslocação até à Ilha da Morraceira, lado sul da ponte da Figueira da Foz, com paragem no Paul do Taipal (Montemor-o-Velho) e outros pontos de interesse. •

CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

O Conselho Diretivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE), com a colaboração da Delegação Distrital de Viseu, realizou nos dias 26 e 27 de maio o XLVII Curso de Ética e Deontologia Profissional, que teve lugar no auditório da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu. O Curso de Ética e Deontologia Profissional constitui uma componente estatutária, integrada no processo de admissão como Membro Efetivo da OE, e esta edição contou com a participação de 72 formandos. A próxima edição está agendada para os dias 20 e 21 de outubro e irá ter lugar em Coimbra, nas instalações da sede Regional. •

REGIÃO **CENTRO**

SESSÃO TÉCNICA "BUILDING INFORMATION MODELING"

O Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Civil realizou, no dia 26 de maio, na sede da Região Centro da Ordem, uma sessão técnica dedicada à modelação de estruturas numa plataforma que utiliza o conceito BIM – *Building Information Modeling*.

As metodologias BIM vieram introduzir alterações na produção de projetos que permitiram um aumento de rentabilidade e um maior controlo sobre a compatibilização entre os projetos de Arquitetura e das diferentes Especialidades. No entanto, a sua implementação

nos gabinetes de projeto não deixa de se revestir de dificuldades inerentes à introdução de novas e distintas formas de desenvolvimento de projeto.

Nesta sessão pretendeu dotar-se os participantes de conhecimentos básicos para a utilização do conceito BIM, tendo sido para o efeito modelada uma estrutura, passo-a-passo, abrangendo todo o processo de introdução e desenvolvimento do modelo. A sessão foi conduzida pelo Arq. Décio Ferreira, *BIM Manager* do Grupo Quadrante e responsável pela implementação BIM, desenvolvimento de *standards* e protocolos, bem como de toda a interoperabilidade das várias disciplinas que o Grupo dispõe. •

SESSÕES DE *NETWORKING* "A ORDEM NO TEU FUTURO!"

O Conselho Diretivo da Região Centro iniciou no mês de maio o ciclo de sessões de *networking* "A Ordem no teu Futuro!", iniciativa que tem como objetivo criar um espaço de partilha onde os novos engenheiros, estagiários e estudantes de Engenharia, possam debater e apresentar as suas ideias e projetos profissionais no âmbito da Engenharia, construindo redes de contactos que potenciem e ajudem à concretização dessas ideias e projetos.

A primeira destas sessões teve lugar nas instalações da sede da Região Centro, no dia 25 de maio, e contou com a participação da incubadora de empresas da Universidade de Aveiro. •

ENA 2017 – ENCONTRO NACIONAL DE AERONÁUTICA

Organizado pelo AEROUBI & EUROAVIA AS Covilhã, em parceria com a Região Centro da Ordem dos Engenheiros e a Câmara Municipal de Castelo Branco, decorreu de 3 a 7 de maio, nas cidades da Covilhã e de Castelo Branco, o ENA 2017. O Encontro foi composto por três dias de conferências (as JAC's, contando já 21 anos de história), que tiveram lugar na Universidade da Beira Interior, e por dois dias de festival aéreo, incluindo uma feira empresarial no Aeródromo de Castelo Branco.

Diversas experiências de voo, exposição de aeronaves e demonstrações de acrobacias aéreas, voos de divulgação de balão captivo, saltos de paraquedismo e *workshops* de drones foram algumas das atividades do programa do festival, que se reveste de características únicas por ser organizado exclusivamente por estudantes universitários. •

VISITA TÉCNICA À THE NAVIGATOR COMPANY

A unidade industrial da The Navigator Company, situada em Cacia, Aveiro, recebeu no dia 17 de maio uma visita técnica promovida, conjuntamente, pelo Conselho Regional de Colégio de Engenharia Química e Biológica e pela Delegação Distrital de Aveiro da Ordem dos Engenheiros.

A The Navigator Company assume-se hoje como uma incontornável referência mundial no setor do fabrico de papel, representando a nível nacional 3% do total de bens exportados pelo País. Na unidade industrial de Cacia, criada em 1957, foi produzida pela primeira vez, a nível mundial, a pasta de papel de eucalipto pelo processo Kraft. Atualmente são produzidas aproximadamente 320 mil toneladas por ano de pasta branqueada de eucalipto, destinada à transformação em papéis especiais (*décor*, filtros, cigarros e *tissues* de alta qualidade). Esta unidade integra, ainda, uma central de cogeração a biomassa e uma central termoelétrica de biomassa para produção de energia renovável.

Presentemente encontram-se em curso os trabalhos de construção da nova Fábrica de Papel Tissue de Cacia, mercado no qual a empresa aposta uma forte expansão.

Marcaram presença nesta visita mais de 50 participantes. •

FÓRUM DE EMPREGO

Teve lugar no dia 22 de abril, no auditório da sede regional da Ordem, em Coimbra, o Fórum de Emprego promovido pelo Núcleo de Estudantes do Departamento de Engenharia Química da Associação Académica de Coimbra. Este Fórum destina-se a estudantes e recém-diplomados, de Engenharia Química ou de outras áreas, e visou debater as questões associadas ao ingresso no mercado de trabalho, bem como apresentar um conjunto de técnicas de procura ativa de emprego e de valorização das candidaturas por parte dos recém-diplomados. •

REGIÃO CENTRO

VISITA TÉCNICA À LUGRADE NORTE

O Colégio Regional Centro de Engenharia Mecânica realizou, no dia 26 de abril, uma visita técnica à mais recente unidade industrial da Lugrade, situada em Torre de Vilela (Coimbra).

A Lugrade é uma empresa dedicada à transformação e comercialização de bacalhau. Fundada em 1987, conta com uma unidade de produção na Zona Industrial de Taveiro dedicada à seca e salga de bacalhau. Recentemente, a estratégia de crescimento da empresa exigiu que se apostasse numa nova unidade de produção dedicada à especialização em bacalhau demolhado ultracongelado. Esta nova unidade permitiu a triplicação da capacidade de produção da empresa, permitindo processar cerca de 40 toneladas diárias de bacalhau. Este processo passa pela receção da matéria-prima, escala, maturação, lavagem, corte, demolha, ultracongelação, vidragem e embalamento do bacalhau.

Desta forma, nesta nova unidade destacam-se os sistemas de ultracongelação e produção de frio, tendo-se constituído como uma das estruturas mais modernas do setor. •

V ENEEQ – ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA QUÍMICA 2017

Com o apoio e participação da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, através do Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica, decorreu de 8 a 11 de abril, na Universidade de Aveiro, o V Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Química.

Durante os quatro dias de atividades, o ENEEQ recebeu cerca de 150 alunos e constituiu um local de crescimento profissional dos participantes, contando para isso com palestras, visitas de estudo e *workshops*, que deram a conhecer a indústria química, o trabalho, os projetos que nela se realizam e a sua contínua evolução. Paralelamente, decorreu uma sessão – denominada DebEQ – com o objetivo de perceber e discutir o futuro da Engenharia Química a nível nacional e a potencialidade dos engenheiros formados no nosso País. •

REGIÃO SUL

Sede **LISBOA**
Av. Ant. Augusto de Aguiar, 3D – 1069-030 Lisboa
Tel. **213 132 600** – Fax **213 132 690**
E-mail **secretaria@sul.oep.pt**

Delegações distritais
ÉVORA • FARO
PORTALEGRE • SANTARÉM

www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/sul

VISITA TÉCNICA À HERDADE DO VAU

No dia 3 de junho, o Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica organizou uma Visita Técnica à Herdade do Vau, conduzida pelo seu proprietário, Dr. Miguel de Sousa Otto, que contou com três dezenas de participantes. Situada perto do rio Guadiana, no centro de um triângulo formado por três cidades históricas – Beja, Serpa e Mértola, a Herdade apresenta uma enorme biodiversidade, dada a proximidade ao Parque Natural do Vale do Guadiana. •

VISITA À OBRA DE REABILITAÇÃO DO EMPREENDIMENTO SOTTOMAYOR RESIDÊNCIAS

A sede da Região Sul recebeu, no dia 31 de maio, um evento dedicado à reabilitação de edifícios, sob a organização do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Civil. O evento contou com a colaboração do Professor João Appleton, responsável pelo projeto de reabilitação do empreendimento SottoMayor Residências, localizado em Lisboa. Esta ação integrou uma conferência prévia realizada no auditório da Região Sul, seguida da visita pelas fachadas tardoz dos edifícios 90 e 94, no início dos trabalhos. •

REGIÃO **SUL**

VISITA TÉCNICA À CUF ESTARREJA

O Colégio Regional Sul de Engenharia Química e Biológica, em cooperação com a Especialização em Engenharia de Segurança, realizou no dia 24 de maio uma visita técnica ao Pólo de Estarreja da CUF – Químicos Industriais.

A visita incluiu uma apresentação sobre a evolução da CUF – Químicos Industriais e das suas interligações com as outras empresas do Complexo de Estarreja, bem como sobre aspetos estratégicos e práticas operacionais de gestão da segurança. •

ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS EM ALMOÇO-DEBATE

O restaurante da Região Sul acolheu, no dia 19 de maio, o 12.º almoço-debate de Membros do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, que teve como convidado o Eng. Corrêa de Sá. O próximo almoço terá lugar no dia 22 de setembro. •

MENTORIA A NOVOS MEMBROS ESTUDANTES DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

O Grupo de Jovens Engenheiros Químicos e Biológicos (GJEQB) da Região Sul, através de ações de mentoria para Membros Estudantes, poderá constituir um reforço da atratividade da Ordem junto dos alunos das escolas de Engenharia e contribuir para a angariação de novos Membros Estudantes para o Colégio.

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Química e Biológica, prosseguindo uma política de proximidade junto das escolas de Engenharia e dos seus estudantes, intervém com regularidade, há já alguns anos, nas iniciativas promovidas pelos alunos de Engenharia Química e Biológica da Região. A título de exemplo, no ano de 2017, o Coordenador do Colégio Regional interveio na III Semana de Bioengenharia do Instituto Superior Técnico (IST), nas XXX Jornadas de Engenharia Química, igualmente do IST, e ainda na 4.ª edição do Fórum de Engenharia Química e Biológica do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL). Na sequência de uma iniciativa (*Pitch Bootcamp*) integrada nas Jornadas de Engenharia Química do IST, em que o Colégio Regional interveio, houve estudantes que abordaram o Coordenador no sentido de o Colégio lhes facultar sessões de mentoria, facilitadoras do seu futuro acesso ao mercado de trabalho.

Tendo recentemente sido criado pelo Colégio Regional o GJEQB, foi este Grupo chamado a colaborar na implementação da uma sessão de mentoria para os Membros Estudantes que o solicitaram. As experiências profissionais variadas dos Membros do GJEQB asseguram uma visão ampla do mercado de trabalho. Por outro lado, sendo o escalão etário dos Membros do GJEQB relativamente próximo do dos Membros Estudantes que estão a concluir licenciaturas ou mestrados em Engenharia Química e Biológica, as características do mercado de trabalho experimentadas pelos mentores são próximas daquelas que os estudantes vão encontrar.

O último evento com estudantes em que o Colégio Regional participou foi o Fórum de Engenharia Química e Biológica do ISEL (16 a 18 de maio). Neste Fórum interveio, na qualidade de ex-aluna do ISEL, a Eng.ª Bruna Oriana Pimenta, Coordenadora do GJEQB da Região Sul, que falou do seu percurso profissional. Na ocasião, o Coordenador Regional, Eng. Gonçalves da Silva, convidou os Membros Estudantes do ISEL que o desejem a inscreverem-se para uma sessão de mentoria na Ordem dos Engenheiros, liderada pelo GJEQB. Tendo havido um volume de inscrições de novos Membros Estudantes da ordem das seis dezenas no stand da Região Sul presente no Fórum, espera-se que este convite possa atrair um grupo de razoável dimensão. A Vogal do Colégio Regional e Professora do ISEL, Eng.ª Helena Teixeira Avelino, ficou com a responsabilidade de coordenar a receção das inscrições dos Membros Estudantes. •

CONVERSAS À VOLTA DO VINHO RISO

Decorreu, no dia 10 de maio, uma nova sessão das Conversas à Volta do Vinho, iniciativa organizada pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica, desta vez sobre a Herdade do Vau, com a apresentação do vinho RISO, pelo seu produtor, Miguel de Sousa Otto. •

"MISSÃO GEODÉSICA EM ANGOLA" ABRE CICLO DE PALESTRAS

Organizada pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geográfica realizou-se, no dia 4 de maio, no auditório da sede da Região Sul, uma palestra intitulada "Missão Geodésica em Angola – Transformação de Coordenadas do Datum Camacupa para Datum WGS84". A iniciativa, promovida no âmbito do ciclo "Aventuras Improváveis de Engenheiros Geógrafos & Hidrógrafos", juntou meia centena de engenheiros, que tiveram a oportunidade de ouvir o testemunho pessoal sobre a realização deste trabalho por terras africanas. •

REGIÃO **SUL**

ALBUFEIRA ACOLHE CELEBRAÇÕES DO DIA REGIONAL SUL DO ENGENHEIRO

O Dia Regional Sul do Engenheiro foi celebrado pelo sétimo ano consecutivo. As comemorações reuniram os Membros da Ordem dos Engenheiros (OE), e respetivas famílias, em diversos momentos institucionais, culturais, desportivos e lúdicos, nos dias 12, 13 e 14 de maio, na cidade e concelho de Albufeira.

O programa deste Dia Regional do Engenheiro teve início no dia 12 de maio, com uma receção de boas-vindas no Salão Nobre dos Paços do Concelho da Câmara Municipal de Albufeira, na qual esteve presente o Vice-presidente da autarquia, bem como o Bastonário da OE, o Conselho Diretivo da Região Sul e muitos outros Membros e Eleitos regionais e nacionais.

No sábado, 13 de maio, decorreram simultaneamente as atividades culturais e lúdicas que compuseram o programa, seguidas pelo momento mais institucional das celebrações: a

Sessão Solene, que contou com a participação e intervenção de diversos Membros dos Órgãos Nacionais e Regionais da OE. O dia terminou com um jantar no Hotel São Rafael Atlântico.

No domingo, dia 14, à semelhança de anos anteriores, tiveram lugar duas atividades desportivas, organizadas pelo Núcleo de Karting da OE e pelo Clube de Golfe da OE. Teve igualmente lugar um passeio de barco pela Ria Formosa, seguido de um almoço no restaurante Ilha Deserta. •

TORNEIO DE GOLF
REÚNE ENGENHEIROS EM PALMARES

No âmbito das comemorações do Dia Regional Sul realizou-se o Torneio de Golf do Engenheiro no magnífico campo de Palmares, galardoado como um dos 20 melhores campos da Europa. O Torneio, organizado conjuntamente pelo Conselho Diretivo da Região Sul e pelo Clube de Golfe dos Engenheiros, contou com 94 jogadores.

ASSUNÇÃO CRISTAS DEBATE LISBOA A SUL

No passado dia 26 de abril, o restaurante da Ordem dos Engenheiros (OE) foi o cenário para o início de um ciclo de jantares-debate que tem por objetivo esclarecer os Membros da OE sobre as propostas dos principais candidatos às eleições autárquicas para a Câmara Municipal de Lisboa. A Presidente do CDS/PP e também candidata à Câmara Municipal de Lisboa, Prof.ª Assunção Cristas, inaugurou este ciclo, partilhando as suas propostas para a cidade de Lisboa. Conduzido pelo Eng. António Laranjo, o debate incidiu sobre três áreas temáticas: Mobilidade, Reabilitação Urbana e Projetos relevantes para a cidade de Lisboa. •

30 ANOS DE ENGENHARIA CIVIL NA UNIVERSIDADE DO ALGARVE

A Delegação Distrital de Faro da Ordem dos Engenheiros apoiou a celebração dos mais de 30 anos de existência do curso de Engenharia Civil na Universidade do Algarve, que decorreu no anfiteatro José Silvestre. Para assinalar o acontecimento, o Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia promoveu o seminário "Projetos e obras de hoje – Como serão amanhã?", tendo a Delegação estado representada pelos Delegados locais. •

VINHOS E CULTURA EM TERRAS DO ALENTEJO

A Delegação Distrital de Évora e o Conselho Regional do Colégio de Engenharia Agronómica promoveram, no passado dia 22 de abril, uma visita técnica e cultural que contou com cerca de 40 participantes. Esta ação incluiu uma prova de vinhos e visita pelas instalações da Adega Cooperativa de Borba, no Alentejo, seguida de um almoço em Vila Viçosa. •

TORNEIOS DE BRIDGE 2017

Os 4.º e 5.º Torneios de Bridge da época 2017 realizaram-se nos passados dias 19 de abril e 3 de maio, respetivamente, na modalidade de pares. O restaurante da Região Sul foi palco dos referidos Torneios, contanto, como habitualmente, com a colaboração da Ervideira. •

NOITE TEMÁTICA DEDICADA ÀS FLORESTAS E AOS FOGOS FLORESTAIS

A Delegação Distrital de Santarém promoveu, no passado dia 19 de abril, uma noite temática dedicada às florestas e aos fogos florestais, tendo contado com a presença de mais de duas dezenas de Membros. A sessão teve como oradores o Eng. Miguel Freitas, Professor na Universidade do Algarve e Secretário Executivo da Comunidade Intermunicipal do Algarve, e Mário Silvestre, Comandante Distrital da Autoridade Nacional de Proteção Civil de Santarém. •

O seu próximo projeto é cuidar da sua segurança.

ageas seguros

ageas seguros responsabilidade civil

Diariamente, um Engenheiro toma decisões em função da segurança de outros. Com a Ageas Seguros, pode tomar a decisão simples que cuida da sua.

O **Seguro de Responsabilidade Civil Profissional** possibilita a sua representação em processos judiciais e indemnizações por atos ou omissões no exercício da sua profissão, como por exemplo: erros de medição/cálculo, falha na elaboração de projetos, erros de fiscalização, entre outros.

Contacte já um **Mediador Ageas Seguros** ou consulte **www.ageas.pt/engenheiros**

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

PUB. (07/2017). Não dispensa a consulta de informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.

Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A.
Sede: Rua Gonçalo Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto. Tel. 22 608 1100
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 36.870.805 Euros

www.coloradd.net

www.ageas.pt
Ageas Portugal | siga-nos em

PRÉMIO CINCO ESTRELAS 2017 SEGUROS

REGIÃO DA **MADEIRA**

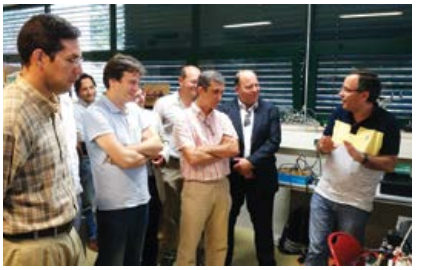
Sede **FUNCHAL**
Rua Conde Carvalhal, 23 – 9060-011 Funchal
Tel. **291 742 502** – Fax **291 743 479**
E-mail **madeira@madeira.oep.pt**

www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/madeira

VISITA TÉCNICA À UNIVERSIDADE DA MADEIRA

A Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros (OE), através do Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica, realizou uma visita à Universidade da Madeira (UMa), nomeadamente ao Departamento de Engenharia Eletrotécnica, no âmbito do seu plano de atividades para 2017.

A visita decorreu no dia 22 de junho e contou com a presença de mais de 20 participantes. A iniciativa teve como objetivo proporcionar um conhecimento mais aprofundado da UMa, com realce para a área da Engenharia Eletrotécnica. Assim, a visita iniciou com duas breves apresentações: uma sobre a oferta formativa



da Universidade e outra específica no âmbito da Engenharia Eletrotécnica. Seguidamente, os participantes tiveram a oportunidade de visitar laboratórios nas áreas das Energias Renováveis, Máquinas Elétricas, Telecomunicações, Instrumentação e Redes de Computadores. Foram inúmeros os projetos abordados e foi notório o interesse demonstrado por todos numa maior colaboração entre a OE e a UMa. Além de alguns potenciais projetos de colaboração, num futuro próximo, foi manifestado interesse na realização na UMa de ações de formação na área de ITED/ITUR para Membros da OE. A visita terminou com uma reunião dos Membros do Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica, onde foi realizado um balanço do seu primeiro ano de atividade e onde foram apresentadas as iniciativas para o próximo ano. •

VISITA TÉCNICA À ZONA FRANCA INDUSTRIAL DA MADEIRA

O Colégio Regional de Engenharia Mecânica promoveu uma visita técnica à Zona Franca Industrial da Madeira (Caniçal). Foram visitadas as instalações da Central de Cogeração do Caniçal – Atlantic Islands Electricity (AIE) e o Terminal Marítimo e Parque de Combustíveis da Companhia Logística de Combustíveis da Madeira (CLCM). Esta iniciativa teve lugar no dia 17 de junho e nela participaram Membros dos vários Colégios da Ordem dos Engenheiros representados na Região.

A visita abordou tópicos transversais às várias áreas da Engenharia, nomeadamente Mecânica, Eletrotécnica, Química e Biológica, Ambiente e Civil, coordenadas localmente pelo Eng. Alberto Rodrigues, responsável pela AIE, e pelo Eng. Gilberto Figueira, responsável pela CLCM.

A AIE – Central Térmica do Caniçal é uma central de cogeração, tendo como atividade principal a produção de energia elétrica de origem térmica. Como atividade secundária, produz vapor que fornece a alguns consumidores industriais estabelecidos na Zona Franca Industrial da Madeira.

A produção de energia elétrica é assegurada por seis grupos eletrogéneos idênticos, constituídos por motores de combustão interna de 12 MW, a quatro tempos, com 16 cilindros em V, da marca Wartsila NSD, e alternadores com potências unitárias de 14,6 MVA das marcas ABB e Alsthom.

O vapor é produzido pelo aproveitamento dos gases de escape dos motores recorrendo a seis caldeiras aquotubulares, uma por cada grupo. A Central Térmica do Caniçal tem implementado, desde agosto de 2005, um Sistema de Gestão da Qualidade documentado e certificado pela Norma ISO 9001. Em 2012 foi integrada no Sistema de Gestão da Qualidade a área de Ambiente e Segurança, certificada pelas Normas ISO 14001 e OHSAS 18001 / NP 4397, respetivamente.

A CLCM é proprietária e opera o Terminal Marítimo e o Parque de Combustíveis do Caniçal. Este Terminal Marítimo, em sistema de quadro de boias, está vocacionado para a receção de navios-tanque com produtos petrolíferos que

são armazenados no Parque de Combustíveis do Caniçal. O Parque de Combustíveis tem uma capacidade da ordem dos 61.600 m^3, repartida por 24 reservatórios que armazenam os seguintes produtos: jets de aviação, gasolinas auto, gasóleos, fuelóleos e GPL (propano e butano). Para além do serviço de armazenagem e expedição a granel, por veículo cisterna, esta instalação tem ainda uma central de enchimento de garrafas de GPL (propano e butano).

A infraestrutura garante o abastecimento de combustíveis petrolíferos à Região Autónoma da Madeira. Merece particular destaque o aprovisionamento de combustíveis de aviação ao Aeroporto da Madeira, por viatura cisterna, e o fornecimento de fuelóleo para produção de eletricidade no Caniçal e Socorridos. Adicionalmente, a CLCM opera na receção de combustíveis líquidos na ilha do Porto Santo. •

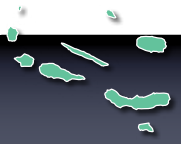
REGIÃO DA **MADEIRA**

VISITA TÉCNICA AO AEROPORTO DA MADEIRA

No dia 13 de junho, o Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica organizou uma visita ao Aeroporto da Madeira, nomeadamente às instalações da NAV – Navegação Aérea de Portugal.

A visita contou com a presença de 18 participantes e pretendeu proporcionar um conhecimento do lado menos visível da navegação aérea, particularmente os sistemas eletrónicos e de comunicações que permitem navegar em segurança nos nossos céus. A ideia de perceber tudo o que se passa quando estamos sentados no interior de um avião, em viagem, é algo apelativo. Foi dado a conhecer o papel importante e relevante da NAV, fruto da enorme área de ação em termos de espaço aéreo de Portugal, e de todos os seus sistemas, designadamente a evolução sentida nos últimos anos em termos de rádio-ajudas e sistemas de radar. •

REGIÃO DOS **AÇORES**



Sede **PONTA DELGADA**
Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada – S. Miguel – Açores
Tel. **296 628 018** – Fax **296 628 019**
E-mail **geral.acores@acores.oep.pt**
www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/acores

DEBATE "O TRANSPORTE MARÍTIMO NOS AÇORES: O PRESENTE E AS PERSPETIVAS PARA O FUTURO"

Depois do setor da Agricultura foi a vez de discutir o setor do Transporte Marítimo nos Açores, tema central do debate realizado pela Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE) no dia 30 de junho, iniciativa que teve lugar na Biblioteca Pública e Arquivo Regional de Ponta Delgada.

Dois painéis temáticos dividiram o tema central do debate. Os intervenientes trouxeram diversidade e pluralidade de opiniões, oferecendo o valioso contributo que a experiência acumulada e a consistência e rigor do saber académico conferem.

O primeiro destes momentos foi dedicado às Infraestruturas Portuárias; o segundo ao Transporte de Passageiros e de Carga. O encontro soma ao Debate realizado pela Região Açores da OE sobre outro tema estratégico para o desenvolvimento do Arquipélago, a Agricultura, e a sua interação com o desenvolvimento de outro setor estratégico, o Turismo.

Estes encontros têm como objetivo analisar e discutir temas considerados relevantes no presente e para o futuro da Região Autónoma dos Açores. Debates em que as ideias são discutidas e os projetos de futuro são sumariamente apresentados para que convidados e participantes possam interagir, partilhar opiniões, oferecer o seu contributo para a elaboração de estratégias e de projetos futuros.

Como vem sendo hábito neste tipo de encontros, o Conselho Diretivo da Região dos Açores, representado pelo Presidente, Eng. Paulo Moniz, contou com a participação de um dos Colégios de Especialidade da OE. Desta vez, o contributo proveio do Colégio de Engenharia Naval, através da colaboração ativa e da presença do seu Presidente, Eng. Pedro Ponte, responsável pela introdução do tema e pelas notas conclusivas que encerraram o debate. •

WORKSHOP "LEGIONELLA PNEUMOPHILA"

A Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros acolheu, na tarde do dia 28 de junho, a equipa da SGS Academy, que trouxe a Ponta Delgada um *Workshop* sobre "Legionella Pneumophila". Os 27 formandos que frequentaram esta ação tiveram a oportunidade de ver esclarecidas dúvidas relativas a este agente biológico e, acima de tudo, conhecer as medidas mais adequadas com vista à prevenção e ao controlo do mesmo. •

REGIÃO DOS **AÇORES**

MEMBROS AGRACIADOS PELA ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DOS AÇORES

Os Engenheiros João Forjaz Sampaio e Aníbal Raposo foram agraciados pela Assembleia Legislativa Regional dos Açores com as Insígnias Autonómicas do Reconhecimento e da Dedicação, no dia 6 de junho, Dia da Região. Com a amabilidade que os caracteriza, aceitaram registar este encontro para a posteridade. Figurará, em breve, no "álbum de família" da Região dos Açores que se completa, a cada ano, graças à meritória ação dos seus Membros.

João Forjaz Sampaio

Engenheiro Agrónomo pelo Instituto Superior de Agronomia, iniciou a sua atividade profissional, em 1977, como responsável pelo Gabinete de Solos do (então) Instituto Universitário dos Açores, na qualidade de Assistente Convidado. No decurso deste tempo, apercebeu-se cedo da necessidade de estabelecer pontes entre colegas da mesma área e entre colegas de outras áreas de Especialidade. Por volta de 1980 envolve-se na organização das primeiras Jornadas de Agronomia, o culminar do persistente esforço de associação que procurou enraizar, com a ajuda dos colegas que, mais tarde, constituiriam o primeiro Conselho Diretivo da Delegação dos Açores da Ordem dos Engenheiros. Anos volvidos, a primeira Delegação dará lugar à Secção Regional, hoje, Região dos Açores. Mas o percurso profissional de João Sampaio não se esgota por aqui. Acrescenta experiências diversificadas, desempenha cargos de responsabilidade, influencia os desígnios da Agricultura nos Açores. Como se pode imaginar, a insígnia conferida – e que visa destacar relevantes serviços prestados no desempenho de funções na Administração Pública – representa o Reconhecimento da excelência do seu percurso profissional, caminho que nunca cessou de trilhar. Hoje, em situação de aposentação, o seu entusiasmo continua a surpreender. Atualmente, entre outros projetos, assume a Direção para Portugal da International Camellia Society.

Aníbal Duarte Raposo

Membro da Ordem dos Engenheiros (OE) formado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia do Porto, foi agraciado com a Insígnia Autonómica da Dedicação, homenagem feita à sua persistência e ao seu talento, que aplicou, em particular, às artes de palco, ao teatro e à música. Será, indubitavelmente, graças à sua vontade e ao seu trabalho que foi possível a criação de um vasto acervo de temas originais, mantendo viva e recordada a música tradicional açoriana. A expressão singular que caracteriza o sentir do povo das ilhas, que fez, ao longo do seu percurso musical, por perpetuar, juntando-lhe a sua criatividade através de novos arranjos, inspirações que emergem das raízes do cancioneiro das ilhas, dos grandes compositores da música portuguesa e da música clássica que sempre o acompanhou. Reconhecido o seu mérito artístico, agraciado com a Insígnia Autonómica da Dedicação, atribuída aos que valorizam e prestigiam a Região no País ou no estrangeiro, que contribuem para a expansão da cultura açoriana e para o conhecimento dos Açores e da sua história. Homem das Artes e da Engenharia: também ele, numa dada altura da sua vida profissional, fez por integrar o Corpo Diretivo da Secção Regional da OE, a fim de colaborar no esforço contínuo e perpétuo de juntar os engenheiros em torno de causas maiores.

A ambos dirigimos felicitações pela obra e um agradecimento pelo bom exemplo que a todos deixam! •

FESTIVIDADES EM HONRA DO SENHOR SANTO CRISTO DOS MILAGRES

As Festas do Senhor Santo Cristo dos Milagres são um momento de celebração, de união e de fé, demonstrativos da vivência e da cultura do povo açoriano. Para esta ocasião solene, a cidade de Ponta Delgada veste-se de festa. As ruas são decoradas com belíssimos tapetes de flores, as varandas e fachadas dos edifícios são embelezadas. Um momento singular na vida da cidade e da Ilha de São Miguel.

Neste contexto, não pôde a Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros deixar de se juntar à festa e participar nesta comemoração que reúne açorianos vindos de diferentes localidades do arquipélago, de diversos pontos do País e do Mundo. E assim foi no emblemático Largo de Camões e no histórico edifício da sede regional que, no dia 21 de maio, se encheu de cor e alegria. •

TEMA DE CAPA

CIBERSEGURANÇA

34 **CIBERSEGURANÇA: O PAPEL DA ENGENHARIA INFORMÁTICA**

José Manuel Tribolet

Paulo Ferreira

Miguel Correia

Carlos Ribeiro

Pedro Adão

Nelson Escravana

Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

38 **CIBERSEGURANÇA NA IOT**

Jorge Granjal

Professor Auxiliar

Edmundo Monteiro

Professor Catedrático

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Departamento de Engenharia Informática

42 **REDES SOCIAIS E SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NA INTERNET**

Jorge Pinto

Presidente da AP2SI – Associação Portuguesa para a Promoção da Segurança da Informação

44 **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CIBERSEGURANÇA**

Arlindo Oliveira

Presidente do Instituto Superior Técnico

46 **A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA NO COMBATE AO CRIME INFORMÁTICO**

Rogério Bravo

Inspetor Chefe em Coordenação

Secção Central de Investigação de Cibercrime e Criminalidade Tecnológica

UNC3T – Unidade Nacional de Combate ao Cibercrime e à Criminalidade Tecnológica

Polícia Judiciária

48 **A SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO DIGITAL NO ÂMBITO DAS ATRIBUIÇÕES/PRIORIDADES DO GNS**

António Gameiro Marques

Contra-almirante

Diretor-geral do GNS - Gabinete Nacional de Segurança

50 **FORMAÇÃO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA (E CIBERSEGURANÇA) O CASO PORTUGUÊS**

Ricardo Jorge Machado

Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros

Professor Catedrático de Engenharia e Tecnologias dos Sistemas de Informação, Escola de Engenharia da Universidade do Minho

54 **ENTREVISTA**

PEDRO VEIGA

Coordenador do CNCS – Centro Nacional de Cibersegurança

"Cibersegurança não é só tecnologia, tem outras dimensões e a sua transversalidade ainda não é tratada adequadamente"

59 **ESTUDO DE CASO**

Por uma nova doutrina de cibersegurança ao nível empresarial
Proteção adicional contra ataques agressivos de *malware*

José Alegria

Chief Security Officer, Portugal Telecom

Group Coordinator for Cybersecurity, Altice Group

Advisory Member, EUROPOL Cybercrime Centre (EC3), Communication Providers

CIBERSEGURANÇA: O PAPEL DA ENGENHARIA INFORMÁTICA

JOSÉ MANUEL TRIBOLET
jose.tribolet@inesc.pt

PAULO FERREIRA
pjpf@tecnico.ulisboa.pt

MIGUEL CORREIA
miguel.p.correia@tecnico.ulisboa.pt

CARLOS RIBEIRO
carlos.ribeiro@tecnico.ulisboa.pt

PEDRO ADÃO
pedro.adao@tecnico.ulisboa.pt

NELSON ESCRAVANA
nelson.escravana@inov.pt

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO,
UNIVERSIDADE DE LISBOA

1. INTRODUÇÃO

O ciberespaço[1] consiste no complexo ambiente virtual resultante do aparecimento da Internet, das pessoas e organizações que a utilizam e de todas as atividades, no diverso tipo de dispositivos e redes de comunicações que nela ocorrem. Apesar da sua intangibilidade, este mundo não é significativamente diferente do mundo físico, no qual a Engenharia desempenha um papel fundamental em assegurar o bom funcionamento da sociedade. O ciberespaço possui estradas (redes), edifícios (*software* e *hardware*) e as mesmas pessoas e organizações. Como tal, sofre de problemas semelhantes. A segurança do ciberespaço, ou cibersegurança, define-se como a segurança deste mundo virtual[2], o que inclui a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade da informação e dos sistemas, entendendo-se sistemas na sua forma mais abrangente, incluindo as pessoas, o espaço físico e o ambiente (no caso dos sistemas ciberfísicos). Os domínios da segurança da informação, segurança de aplicações, segurança de redes de comunicação, segurança da Internet e a proteção das infraestruturas críticas de informação, encontram-se todos eles de alguma forma na esfera de atuação da Engenharia Informática e constituem os elementos basilares da cibersegurança (ver Figura 1).

A Contra-almirante Grace Hopper, por muitos considerada a "mãe" da Informática, afirmou: "Life was simple before World War II. After that, we had systems." Tal como nos seus congéneres do mundo físico, os cibersistemas (que incluem pessoas, organizações e tecnologia) são complexos e possuem propriedades emergentes, algumas das quais indesejáveis e imprevisíveis, propriedades essas que tipicamente resultam em vulnerabilidades sistémicas.

No entanto, as ameaças no ciberespaço possuem características únicas, tais como:

1 Termo cunhado por William Gibson, em 1982, na obra de ficção "Burning Chrome".
2 ISO/IEC 27032 – *Information technology – Security techniques – Guidelines for cybersecurity*.

a facilidade de automatismo, a capacidade de lançar ataques de regimes jurídicos distintos, a facilidade de difusão de informação sobre novas vulnerabilidades e métodos de ataque e a dificuldade de atribuição da autoria de um ataque. Estas propriedades aumentam a dificuldade de lidar com as ameaças no ciberespaço quando comparado com o mundo físico.

As principais ameaças da atualidade incluem o *malware* (vírus, vermes), o ataque a aplicações web, os ataques de negação de serviço, o *phishing* e o *ransomware* (que cifra dados e exige um resgate para a sua recuperação), afetando não apenas o tradicional domínio de IT, mas também os dispositivos móveis, os sistemas de controlo industrial (SCADA) e outros dispositivos permanentemente ligados (*Internet of Things*). Mais recentemente, a evolução do crime informático conduziu a investigação em cibersegurança para áreas menos clássicas da Engenharia Informática, como a designada "Engenharia Social", que utiliza meios informáticos para detetar e prevenir vulnerabilidades nos elementos humanos dos sistemas.

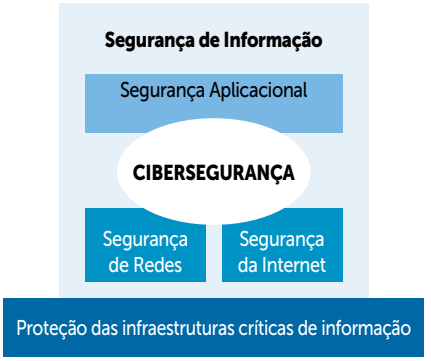


Figura 1 **Componentes fundamentais da cibersegurança** (adaptado da norma ISO/IEC 27032)

A abordagem das organizações ao tema da cibersegurança resume-se frequentemente à segurança da periferia (*firewalls*) e do equipamento terminal (antivírus). Organizações com alguma dimensão recorrem à certificação ISO 27001 como a panaceia para o tema da cibersegurança. Apesar das normas ISO 27000 ajudarem a abordar o tema de forma estruturada, são manifestamente insuficientes em organizações que não possuem recursos humanos qualificados para conceber, adquirir e gerir os seus Sistemas de Informação e Comunicação (SIC) de forma adequada. Exemplo disso foi a "histeria" de algumas organizações a lidar com a recente ameaça do *ransomware* WannaCry e Petya que, por virtude de não dominarem a segurança dos seus sistemas, optaram em primeira instância por desligá-los da Internet.

Apesar da acrescida complexidade deste domínio da Engenharia, da atual ubiquidade das TIC e do seu papel cada vez mais indispensável para a vida em sociedade, contrariamente ao que sucede com outras engenharias fundamentais para o seguro funcionamento da sociedade, a conceção de cibersistemas está praticamente isenta de qualquer regulação. Em acréscimo, esta atividade é exercida de forma anárquica, por indivíduos carecendo da devida formação académica e profissional, e isentos dos deveres deontológicos indispensáveis para assegurar a proteção da sociedade contra as naturais pressões do mercado sobre quem concebe, desenvolve, instala e mantém os SIC essenciais.

Existe, no entanto, legislação nacional em vigor, como a Lei do Cibercrime que permite às organizações agirem judicialmente contra um alegado atacante nos raros casos em que a atribuição é possível. Foi recentemente aprovado um regulamento da União Europeia (UE) que entra em vigor em 2018 sobre a proteção de dados pessoais[3] que obrigará as organizações a medidas organizacionais e tecnológicas para salvaguardar a privacidade dos cidadãos contemplando elevadas coimas. Até 2018 deverá ainda ser transposta para a legislação nacional a diretiva para a segurança de sistemas e redes da UE[4], que obrigará os prestadores de serviços essenciais para a sociedade a um conjunto mínimo de práticas de cibersegurança.

Na implementação destas regulamentações os engenheiros informáticos desempenham um papel nuclear, devendo garantir-se que possuem as competências fundamentais em cibersegurança.

2. O PAPEL DAS COMPETÊNCIAS FUNDAMENTAIS

A área da cibersegurança, tendo em conta o papel da Engenharia Informática, implica a consideração de duas vertentes fundamentais: a) a capacidade de compreensão das causas que estão na génese dos problemas detetados (i.e., *malware* em geral), e b) a capacidade de conceção, desenvolvimento, e aplicação das respetivas soluções. Para tal assume-se que existe, como conhecimento base, a) uma visão geral dos sistemas computacionais, desde conceitos de baixo nível (gestão de memória, processamento) até às camadas superiores, incluindo os sistemas operativos e os sistemas distribuídos, com ênfase nos aspetos mais diretamente relacionados com a cibersegurança, e b) uma visão geral dos sistemas móveis e na nuvem, incluindo conceitos como coerência, virtualização e bases de dados, focando os aspetos mais diretamente relacionados com a cibersegurança.

Assim, para que indivíduos ou organizações sejam capazes de endereçar as duas vertentes antes indicadas é absolutamente indispensável que disponham dos conhecimentos necessários específica e diretamente relacionados com a cibersegurança. Estes conhecimentos podem ser agrupados nos domínios seguintes:

- **Segurança em computadores e das redes de comunicação**
  Este domínio engloba conceitos fundamentais subjacentes à cibersegurança em computadores, modelos de cibersegurança mais relevantes, modelo de ataques, mecanismos e algoritmos fundamentais de identificação, autenticação, criptografia e chaves, controle de acesso, monitores de referência, acesso a bases de dados e segurança do *software*, assim como conceitos fundamentais subjacentes à cibersegurança em sistemas distribuídos (i.e., em redes de computadores), mecanismos e algoritmos fundamentais usados nas comunicações em rede, código mal-intencionado, cifras, criptografia simétrica e assimétrica, assinaturas digitais, certificados e segurança nível transporte.
- **Segurança do *software* aplicacional e do *software* de suporte às redes de comunicação**
  Este domínio aborda as vulnerabilidades de segurança em *software* mais comuns, assim como as suas causas fundamentais e as soluções (mecanismos, algoritmos) para a sua prevenção e/ou deteção. Este domínio contempla ainda as vulnerabilidades de segurança mais comuns em redes de computadores e quais as respetivas soluções; nomeadamente, os principais erros

3 Regulamento 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho.
4 Diretiva 2016/1148 do Parlamento Europeu e do Conselho.

na utilização e implementação de mecanismos de autenticação, na utilização de APIs criptográficas, assim como as principais vulnerabilidades dos protocolos da família IP, o que implica entender os conceitos essenciais para gestão de identidades, autenticação e autorização na Internet.

› **Segurança dos ambientes móveis (aplicações e *software* de suporte)**
Este domínio contempla o conhecimento das vulnerabilidades de segurança que ocorrem em ambientes móveis, incluindo as suas causas fundamentais, assim como as soluções (mecanismos, algoritmos) para a sua prevenção e/ou deteção.

› **Segurança na Internet/Web, na nuvem e das bases de dados**
Este domínio engloba as vulnerabilidades de segurança que ocorrem em sistemas na *web*, na nuvem e em bases de dados, assim como as suas causas fundamentais; contempla também as respetivas soluções (mecanismos, algoritmos) para a sua prevenção e/ou deteção, incluindo a deteção de intrusões e a segurança da cadeia de fornecimento.

› **Testes de segurança ao *software* e o seu desenvolvimento seguro**
Este domínio aborda os riscos de segurança associados aos SIC, os respetivos conceitos fundamentais subjacentes ao teste de *software* seguro, o seu desenvolvimento e aplicação no contexto de testes de segurança abordando as técnicas e ferramentas de análise de requisitos.

Existem ainda outros domínios que, não sendo nucleares da Engenharia Informática, são também muito relevantes e que se relacionam com os anteriormente indicados:

› **Segurança nas organizações**
Este domínio implica conhecer e entender as principais ameaças, vulnerabilidades e riscos relacionados com a cibersegurança nas organizações e entender como uma organização pode desenvolver uma visão holística para suporte às atividades de governança, gestão e controlo da cibersegurança. Para tal são usadas ferramentas, um conjunto de boas práticas e fontes de informação relacionadas com a implementação de modelos e *frameworks* de segurança e políticas nos domínios organizacionais, processos, pessoas e tecnologias (ex. COBIT 5, NIST, SANS CIS *Critical Security Controls*, ISF, ISO/IEC 27002).

› **Conformidade e aspetos legais da cibersegurança**
Por fim, este domínio considera os aspetos de conformidade legal e normativa relacionados como a segurança e cibersegurança nas organizações, nomeadamente: o cibercrime; enquadramento legal e normativo do digital nos contextos nacional, europeu e global; os desafios de gestão da privacidade da informação; a realização de auditorias (ex. forenses); processos de certificação em normativos internacionais relacionados com o risco, cibersegurança e continuidade/resiliência (e.g. EU's *Data Protection Directive*, ISO/IEC 27001:2013, PCI DSS, ISO 22301:2012).

Todos estes domínios, depois de bem assimilados e sendo aplicados, permitem garantir a segurança da informação, a segurança de aplicações, a segurança das redes de comunicação, a segurança na Internet, a segurança na nuvem, a segurança nas bases de dados e a proteção das infraestruturas críticas de informação e comunicação. É de notar que o conhecimento nos domínios atrás indicados é condição necessária mas não suficiente para garantir a cibersegurança. Com efeito, é absolutamente indispensável que estes sejam implementados no terreno, quer individualmente, quer nas organizações, e isso também depende de fatores organizacionais e comportamentais. Por exemplo, se numa organização é decidido manter um determinado sistema operativo sem que lhe sejam efetuadas atualizações automáticas (e.g., porque isso é incompatível com algumas aplicações desenvolvidas *in-house*), o conhecimento atrás mencionado permitir-nos-á perceber que os SIC estão vulneráveis mas, se nada for feito, é como se saíssemos de casa e deixássemos a porta aberta.

Muitos dos ataques que têm sido noticiados recentemente, alguns dos quais com impacto gravíssimo nas instituições afetadas, resultam: i) do desconhecimento, e/ou ii) da incapacidade de compreensão das vulnerabilidades existentes, e/ou iii) da não aplicação das respetivas soluções. Assim, uma vez detetado um evento em que estas vulnerabilidades são efetivamente exploradas por malware, muitos indivíduos e organizações optam por simplesmente "desligar tudo e esperar que passe". Ora, esta solução é obviamente inadequada porque pode ser demasiado tarde quando tal acontece (i.e., quando se desliga o SIC da Internet o *malware* já se instalou e se propagou nos equipamentos) e porque não é aceitável que os SIC fiquem indisponíveis, pois a sociedade atual depende de forma crítica de alguns dos serviços em causa. Note-se que, neste caso, se o que o atacante pretende é conseguir que o serviço fique de facto indisponível (*denial of service*), então o seu objetivo foi claramente conseguido.

Portanto, resta apenas investir de forma clara e decidida no conhecimento, quer por parte das organizações, quer por parte dos indivíduos. Este é o único caminho possível, tal como se verifica noutras áreas da Engenharia desde há muito tempo (e.g., na Engenharia Civil no que diz respeito à segurança de edifícios) e que, mais cedo do que tarde, se tornará inevitável por força da lei a que estamos obrigados pela UE. Com efeito, um bom exemplo desta obrigatoriedade resulta da legislação europeia que entrará em vigor no primeiro semestre de 2018, sobre a proteção dos dados pessoais (já antes referida). Esta lei obriga e responsabiliza de forma veemente as organizações que tendo na sua posse dados pessoais dos seus clientes/utilizadores/etc. não garantam a sua segurança. Ora, todos sabemos os inúmeros casos de roubo de informação pessoal como nomes, moradas, números de cartões de crédito, etc. A partir de 2018, se tal suceder as organizações serão exemplarmente penalizadas (e.g., multas elevadíssimas).

Assim, é indispensável que as organizações adquiram o conhecimento necessário na área da Engenharia Informática, em parti-

cular nos domínios da cibersegurança anteriormente mencionados. Para tal, é preciso capacitar os recursos humanos para que estes possam intervir no processo de decisão ao mais alto nível, tornando claro as vulnerabilidades resultantes de eventuais más decisões (e.g., manter versões desatualizadas dos sistemas operativos) e das respetivas consequências gravíssimas. Será também necessário assegurar que as decisões tomadas ao mais alto nível sejam de facto aplicadas atempadamente e de forma abrangente (bem sabemos que um sistema será tão fraco quanto mais fraco for um dos seus componentes, i.e., basta deixar uma janela aberta, apesar de todas as outras terem sido fechadas, para a vulnerabilidade ser total).

É também necessário que os utilizadores dos SIC, na sua vertente mais aplicacional, estejam cientes das suas responsabilidades aquando da utilização de certas aplicações, e.g., correio eletrónico, *browser*, etc. É verdade que algum do *malware* explora vulnerabilidades do muito *software* existente (sistema operativo, *middleware*, redes, etc.) mas alguns dos ataques bem-sucedidos dependem de comportamentos individuais cujas consequências são incompreendidas por estes. Por exemplo, quando um utilizador diz que "apenas abriu um ficheiro que recebeu em anexo a uma mensagem de correio eletrónico", ou que "seguiu um *link* no seu *browser*", desconhece os riscos que corre pois não tem conhecimento necessário para tal.

Numa organização, cabe a esta capacitar os seus recursos humanos para lidar com comportamentos de risco, e à sua equipa de Engenharia Informática – cibersegurança (em conjunto com as outras equipas, e.g. de gestão) aplicar todas as soluções ao seu alcance para impedir (ou minimizar) as consequências nefastas dos casos referidos. Ora, para que tal aconteça, é fundamental dispor do conhecimento respetivo nos domínios mencionados e que cobrem o *software* em todas as suas camadas, desde a de mais baixo nível (sistema operativo), até ao mais alto (aplicações), passando pela infraestrutura que se apoia na nuvem, nas redes e em bases de dados.

3. DESAFIOS NO HORIZONTE

Os desafios nesta área para as organizações são muitos e, como em qualquer área da Engenharia, estão em permanente evolução. A evolução tecnológica e o advento dos computadores quânticos poderão tornar obsoletos os algoritmos criptográficos atualmente em utilização e levarão ao aparecimento de novos paradigmas como a criptografia de reticulados. As próprias ameaças e potenciais atacantes também estão a evoluir com o tempo sendo neste momento possível a um utilizador sem grandes conhecimentos criar *ransomware* à medida utilizando serviços disponíveis para esse efeito. Para além disso, o número de dispositivos ligados em rede de forma não supervisionada (*Internet of Things*) cresce a cada dia que passa formando estes um exército digital para quem os conseguir controlar.

4. CONCLUSÕES

Considerando a crescente dependência das organizações dos SIC é hoje impensável que a cibersegurança não seja entendida como a segurança do negócio em si. Neste contexto é inegável o papel fundamental da Engenharia Informática no desenvolvimento da cibersegurança das organizações. Cabe aos engenheiros informáticos desempenhar um papel preventivo na conceção de sistemas, por forma a diminuir o número de vulnerabilidades criadas e consequentemente a exposição das organizações. No entanto, para a gestão contínua da cibersegurança das organizações, os engenheiros informáticos necessitam continuamente de reforçar as suas competências por forma a acompanharem a constante evolução dos desafios que esta área apresenta. É fundamental que os nossos recursos humanos estejam cada vez mais capacitados e sempre um passo à frente dos potenciais atacantes. Estratégias de defesa de perímetro serão cada vez mais ineficazes face aos atuais ataques dirigidos.

Um novo paradigma de educação focado na análise das vulnerabilidades das organizações é imperativo, por forma a olhar para esta da mesma forma que um atacante. Por outro lado, a transversalidade do conhecimento necessário a um profissional de cibersegurança é frequentemente apontada como um dos principais obstáculos à sua formação e um dos problemas que as escolas de Engenharia Informática têm que ultrapassar, no sentido de produzirem profissionais em número e qualidade suficiente às necessidades.

Na vertente da regulação da atividade em causa, cabe à sociedade regular a atividade de Engenharia Informática, tendo aqui a Ordem dos Engenheiros um papel central, responsabilizando os engenheiros pela conceção e manutenção destes sistemas complexos, fulcrais para a sobrevivência das organizações.

Por fim, é de notar que a cibersegurança não se resume às componentes tecnológicas e organizacionais, nas quais a Engenharia Informática participa ativamente. A cibersegurança envolve outras áreas de conhecimento, como o direito e a psicologia, sendo essencial uma abordagem sistémica na formação de todos os cidadãos, em todos os níveis de ensino, para lidar com esta nova realidade.

CIBERSEGURANÇA NA IOT

JORGE GRANJAL
Professor Auxiliar

EDMUNDO MONTEIRO
Professor Catedrático

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Departamento de Engenharia Informática

1. A CIBERSEGURANÇA E A IOT

A IoT – Internet of Things passou, no passado recente, de um conceito de marketing para algo mais palpável e com reconhecido impacto no futuro da Internet e da própria sociedade. Num estudo recente levado a cabo pela consultora Gartner [Gartner, 2016], considera-se que, até 2020, mais de metade dos novos sistemas e processos de negócio colocados em prática irá recorrer, de alguma forma, a conceitos e tecnologias IoT. Infelizmente, a proliferação rápida desta tecnologia traz até nós riscos consideráveis ao nível da segurança, como abordamos ao longo do presente artigo.

A segurança é, de facto, estratégica para o futuro da IoT, sendo justo considerar que a maioria das suas aplicações não será sequer viável sem garantias fundamentais a este nível. Fatores tais como a confidencialidade das comunicações com dispositivos e com a *cloud*, a privacidade dos utilizadores e a exposição dos dispositivos IoT a ameaças físicas diretas apresentam grandes desafios à segurança, quer ao nível da Engenharia, quer ao nível da investigação. No presente artigo analisamos os aspetos fundamentais ao nível da cibersegurança em ambientes IoT, começando por identificar as principais ameaças à segurança de aplicações e dispositivos, bem como as estratégias e soluções atualmente postas em prática para fazer face a tais ameaças.

O futuro é recheado de desafios, quer ao nível da construção de novas aplicações IoT, quer ao nível da investigação em cibersegurança aplicada aos ambientes IoT. Esperamos contribuir com uma visão geral e abrangente sobre um tema tão relevante para o futuro da Internet.

2. AMEAÇAS À SEGURANÇA NOS AMBIENTES IOT

Podemos definir a Internet dos Objetos (ou IoT) como a Internet que permite que objetos físicos se liguem à Internet, com recurso a sistemas sensoriais e de atuação, dispondo da capacidade de interagir com outros sistemas e com os humanos, no contexto de aplicações úteis em diversas áreas.

Os objetos físicos poderão dispor de capacidade sensorial e de atuação e são frequentemente bastante limitados ao nível dos recursos computacionais disponíveis (memória e processador), bem como ao nível da energia, podendo mesmo, em algumas aplicações, ser alimentados por baterias.

Uma área ativa ao nível da investigação e Engenharia é a da adaptação das comunicações IP (*Internet Protocol*) para estes dispositivos, que vem trazer a possibilidade de os integrar diretamente com a infraestrutura de comunicações da Internet, desta forma materializando de facto a visão da IoT, ilustrada, de forma simplificada, na Figura 1. A IoT está atualmente a emergir, na forma de aplicações, em áreas tão diversas como a automação de ambientes domésticos, retalho e distribuição, monitorização e controlo ambiental e industrial e cidades inteligentes, entre outras. Tal como a Figura 1 ilustra, a infraestrutura de suporte às aplicações IoT recorre frequentemente ao armazenamento e processamento da informação em ambiente *cloud*, que por sua vez, e através de integração por API (*Application Programming Interfaces*), suporta aplicações computacionais em ambientes empresariais e aplicações IoT nas diversas áreas. Ao nível dos sensores e atuadores, estes fazem uso de mecanismos de comunicação e segurança adequados às suas características e restrições, nomeadamente comunicações RF (por radiofrequência), desenhados para ambientes de baixa energia.

A segurança é um requisito chave em qualquer sistema de comunicação ou aplicação, mas ainda mais no que diz respeito às aplicações e dispositivos IoT. Uma das razões para este facto deve-se a que o comprometimento de tais aplicações ou dispositivos pode, ao contrário da maioria das aplicações tradicionais na Internet, colocar em risco a segurança física dos próprios utilizadores. As aplicações IoT utilizam sensores, atuadores e outros dispositivos, que permitem interagir com o meio ambiente, que um atacante poderá subverter por forma a alterar as suas funcionalidades normais. Tais dispositivos representam igualmente novos vetores de ataque e comprometimento da privacidade dos utilizadores, podendo ser explorados e subvertidos em larga escala, nomeadamente para levar a cabo ataques de negação de serviço distribuídos (ou DDoS – *Distributed Denial of Service Attacks*).

Para abordar a segurança na IoT é útil considerar o ciclo de vida de um dispositivo tipicamente utilizado nas suas aplicações, que ilustramos na Figura 2. Reparamos que o ciclo de vida reflete as fases operacionais de um dispositivo no contexto de uma aplicação, começando na sua inicialização e configuração, passando pela sua operação normal no contexto da aplicação IoT e também a necessidade de efetuar operações de manutenção e atualizações. Dado que a segurança é um requisito chave para a maioria das aplicações IoT é útil poder considerá-la no contexto do ciclo de vida dos dispositivos [Morchon, 2017].

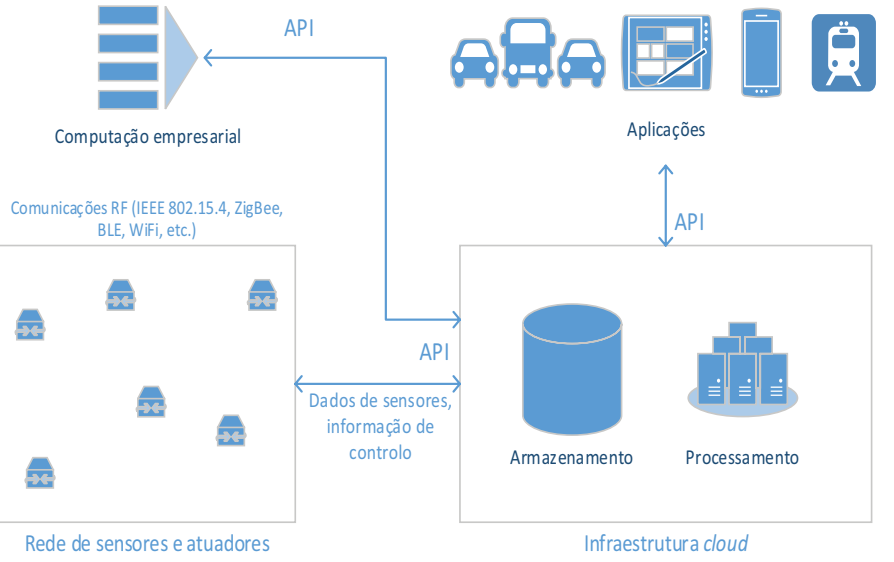


Figura 1 **Visão infraestrutural da IoT**

Figura 2 **Ciclo de vida de um dispositivo IoT**

A vida de um dispositivo ou objeto IoT começa quando é fabricado e, neste contexto, assegurar a interoperabilidade e a comunicação segura entre dispositivos produzidos por fabricantes diferentes é, desde logo, um desafio. Neste contexto, a *clonagem* de dispositivos IoT no processo de fabrico levanta desafios à segurança, dado que permite, por exemplo, programar os dispositivos por forma a replicarem o seu funcionamento normal na aplicação, mas ao mesmo tempo executando ações maliciosas. Nesta fase poderá também ocorrer a *substituição maliciosa* de dispositivos.

A fase de inicialização (instalação e assignação do dispositivo à aplicação) é também, por si só, fértil em oportunidades para o comprometimento da segurança. Nesta fase, os ataques de espionagem (ou *eavesdropping*) podem ser levados a cabo com o objetivo de obter credenciais de segurança, muitas vezes comunicadas e configuradas sem proteção durante esta fase. Outra possibilidade são os chamados ataques por *man-in-the-middle*, em que um atacante consegue intercetar e mediar, de forma dissimulada, as comunicações.

Outras ameaças podem surgir mesmo no contexto do funcionamento normal de uma aplicação IoT, dependendo da forma como essa aplicação recolhe, trata e armazena informação sobre pessoas e sobre o ambiente com a qual interage. Neste contexto, particularmente relevante são as ameaças à *privacidade*, já que esta pode ser ameaçada pelo simples facto de tais dispositivos fazerem *tracking* e desta forma permitirem inferir a localização de um utilizador e inferir padrões comportamentais. Esta informação é cada vez mais valiosa para fins de marketing e publicidade direcionada. A informação privada pode também ser extraída diretamente dos dispositivos IoT, dado que em muitas aplicações tais dispositivos encontram-se vulneráveis, dado poderem estar facilmente acessíveis fisicamente.

A facilidade no acesso físico aos dispositivos pode também permitir ataques de *substituição* de *software* ou de *firmware*, em particular nas fases de operação e manutenção. O comprometimento das aplicações IoT permite também levar a cabo ataques de negação de serviço distribuídos (ataques

DDoS), que ultimamente começam a ser levados a cabo recorrendo a dispositivos IoT, dada a proliferação e limitação de tais dispositivos ao nível dos seus recursos computacionais [ENISA, 2016]. Tais ataques são também particularmente perniciosos se visarem os próprios dispositivos IoT (sem os utilizar, apenas para conduzir o ataque), dado que o atacante pode utilizar um sistema Internet sem grandes limitações computacionais, quando comparado com as restrições e escassez de recursos ao dispor dos sensores e atuadores.

A segurança em ambientes IoT herda problemas e desafios da segurança tradicional na Internet, sendo ao mesmo tempo caracterizada também por novos desafios, tal como analisado anteriormente. Ainda de acordo com o estudo da Gartner [Gartner, 2016], em 2020 existirá um mercado com um valor superior a 5 biliões de USD relacionado com a venda de dados sensoriais e de vídeo falsificados, quer para atividades criminosas, quer para proteção da privacidade individual. A privacidade representa, de facto, um requisito vital no contexto das aplicações futuras na IoT, esperando-se que fomente também o aparecimento de novos produtos e serviços, direcionados não apenas ao público individual mas também às organizações e empresas. Neste contexto, a IoT trará novos desafios e exigirá novos recursos, estimando-se que em 2020 tenha já sido responsável por aumentar em 20% os custos globais das empresas com a cibersegurança. Podemos ver, assim, que a cibersegurança no contexto IoT vem, de certa forma, desafiar o *status* quo da segurança na Internet tal como a conhecemos até hoje. Estes desafios exigem novas estratégias e mudanças na abordagem à segurança por parte de empresas e utilizadores finais, vindo trazer para a luz do dia a necessidade de encarar a segurança como um fator obrigatório e transversal ao desenvolvimento e utilização de novas aplicações e dispositivos.

3. DESAFIOS E ESTRATÉGIAS ATUAIS PARA A SEGURANÇA EM AMBIENTES IOT

Tal como analisado anteriormente, a cibersegurança em ambientes IoT herda problemas e desafios da Internet tradicional, mas é também caracterizada por novos desafios, que obrigam a encarar as estratégias para a cibersegurança sob novos ângulos. Na IoT, e ao contrário da Internet tradicional, deve assumir-se que os dispositivos podem ser sempre comprometidos fisicamente, já que em muitos cenários um atacante terá de facto acesso físico aos dispositivos e pode manipulá-los, movê-los para redes hostis e controlar os seus recursos. Outro aspeto importante é o planeamento da segurança tendo em conta a dimensão e o volume dos dados processados pelas aplicações IoT, tendo em conta a necessidade de garantir a escalabilidade dos mecanismos desenhados para proteger estas aplicações. É importante também assegurar a veracidade e a integridade da informação reportada pelos dispositivos, já que estes podem, como vimos, ser comprometidos. Em geral, a autonomia e a automação das tarefas desempenhadas pelos dispositivos e aplicações IoT podem e devem ser exploradas como uma vantagem no desenho de novas soluções de segurança para a IoT.

Tal como na Internet tradicional, outro princípio a ter em conta é o do fortalecimento dos sistemas, ou seja, garantir que todos os componentes de uma solução IoT são desenhados apenas para cumprir as suas funções básicas, por forma a reduzir as superfícies de ataque. Também o controlo de acessos desempenha um papel importante, dado não fazer sentido expor dispositivos limitados a comunicações Internet se tal não for absolutamente necessário para a aplicação. Muitas aplicações IoT recorrem a mecanismos de agregação de dados, passíveis de revelarem padrões que comprometem de alguma forma a segurança do sistema. Assim, é também importante planear mecanismos de gestão de dados que garantem segurança ao não permitirem revelar padrões e que tenham a capacidade de se adaptar ao longo de vida da aplicação, mesmo após a fase de instalação e assignação inicial do dispositivo.

Outro desafio atual prende-se com a autenticação de utilizadores e dispositivos em ambientes IoT. Ao contrário do modelo tradicional de autenticação na Internet, na IoT cada dispositivo pode ter mais de um utilizador e, ao mesmo tempo, um utilizador irá interagir normalmente com vários dispositivos. A gestão da autenticação, das permissões e dos direitos de acesso apresenta-se, assim, como fator essencial no contexto da cibersegurança em IoT. Este é também um grande desafio ao nível da investigação, dado que sistemas futuros deverão ser capazes de ligar com esquemas complexos de confiança e autenticação.

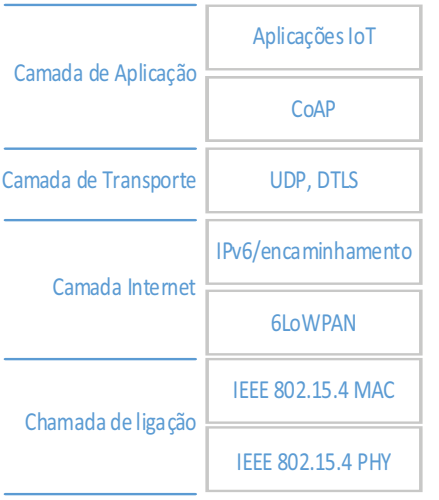


Figura 3 **Pilha protocolar IoT**

É importante notar que a segurança IoT não se refere apenas à segurança dos próprios dispositivos. Na realidade, é necessário considerar as várias superfícies de ataque envolvidas, que devem ser analisadas de forma conjugada. De facto, é importante considerar a segurança não só dos dispositivos, mas também da infraestrutura *cloud* que suporta a aplicação, bem como de eventuais aplicações móveis utilizadas no contexto da mesma aplicação. Aspetos igualmente importantes são o nível de segurança garantido ao nível de funcionalidades basilares, como a encriptação e a autenticação, bem como a possibilidade de proteger os dispositivos de acessos físicos ilegítimos.

Ao nível da infraestrutura de comunicações da Internet, a segurança em ambientes IoT tem sido abordada nos últimos anos pelos principais organismos de normalização, um sinal da integração progressiva da IoT na arquitetura de comunicações e segurança da Internet. Neste contexto, particularmente relevante é a adoção progressiva dos protocolos IP (*Internet Protocol*) para suportar tais aplicações, muito graças aos mecanismos de adaptação desenvolvidos em grupos do IETF (*Internet Engineering Task Force*). A Figura 3 ilustra a pilha protocolar desenvolvida até ao momento para suportar mecanismos de comunicação e segurança em ambientes IoT, ou seja, de redes de sensores e atuadores integradas com a infraestrutura Internet.

Os protocolos de comunicação, ilustrados na figura, têm origem em vários grupos de trabalho do IETF, em particular o 6LoWPAN (*IPv6 over Low-power Wireless Personal*

Area Networks) e o CoRE (*Constrained Resources Environments*). O 6LoWPAN foi responsável pelo desenvolvimento de uma camada de adaptação que permite a utilização de comunicações IP em ambientes IoT, ao passo que o CoRE desenhou o CoAP (*Constrained Application Protocol*), um protocolo baseado no HTTP para os mesmos ambientes. Estas tecnologias foram inicialmente desenvolvidas para ambientes de comunicação de sensores baseadas na norma IEEE 802.15.4, mas estão progressivamente a ser estendidas para outros ambientes, nomeadamente o BLE (*Bluetooth Low-Energy*), o DECT (*Digital Enhanced Cordless Telecommunications*) e o NFC (*Near Field Communications*).

Os esforços de desenvolvimento e normalização no contexto dos grupos de trabalho anteriores, bem como ao nível da investigação, prometem equipar a infraestrutura de comunicações e segurança da Internet dos mecanismos necessários ao suporte de segurança no contexto de aplicações IoT num futuro próximo, embora seja de realçar que muito trabalho está ainda por fazer neste contexto. Dos esforços neste contexto resultaram já a adoção do protocolo DTLS (*Datagram Transport Layer Security*) para proteger comunicações CoAP, bem como propostas para introdução de segurança ao nível da rede utilizando versões comprimidas do IPSec (*Internet Protocol Security*) e ao nível da aplicação com OSCOAP (*CoAP Object Security*) [Granjal, 2015]. Um desafio de investigação particularmente importante e aliciante é o suporte, de forma distribuída e autónoma, de mecanismos de identificação, autenticação e autorização. As propostas atuais neste contexto incluem o desenvolvimento de *frameworks* de autorização e controlo de acessos a dispositivos IoT baseados em OAuth.

4. O FUTURO

Tal como no decurso da evolução da Internet, a adoção de técnicas e protocolos dedicados à segurança na IoT está a ser levada a cabo em estreita parceria entre a Academia e a Indústria. Apesar dos esforços referidos anteriormente, verificamos que a maioria dos produtos IoT chegam ao mercado sem uma validação profunda e abrangente ao nível da sua segurança. De facto, a pressão para colocação de tais soluções no mercado de forma rápida sobrepõe-se à necessidade de desenvolver e adotar mecanismos competentes de segurança. Tal como tivemos a oportunidade de analisar, a utilização de dispositivos IoT integrados com a Internet cria novos vetores de ataque a um ritmo mais acelerado do que o verificado ao longo do desenvolvimento da própria Internet. A celeridade na chegada ao mercado e os descuidos ao nível da segurança podem, na realidade, ser fatais, conduzindo a uma perda total da confiança por parte dos consumidores e ao consequente fracasso do produto [Petnet, 2016].

Para além dos desafios colocados atualmente à investigação e desenvolvimento na área da cibersegurança em IoT, outra abordagem a considerar é a dos processos que interessa fomentar no contexto da criação de novos produtos. Uma abordagem possível é ao nível do impacto no negócio (ou no produto) da perda ou comprometimento da segurança ao nível de aspetos fundamentais como a confidencialidade, a integridade e a disponibilidade. Dispor de tal informação permitirá aos fabricantes aferir da importância da segurança como um fator fundamental de *design*. Outra abordagem interessante a considerar é a da análise de risco, por forma a analisar as ameaças à segurança, considerando o seu impacto e probabilidade de ocorrência, por sua vez permitindo priorizar a implementação de medidas de segurança em novos sistemas e dispositivos.

Os ataques cada vez mais frequentes à segurança na Internet recorrendo a dispositivos IoT (em particular, os ataques de DoS) levam a que muitas organizações estejam, atualmente, a trabalhar no desenvolvimento de *frameworks* ou guias para o desenvolvimento de soluções IoT seguras. Neste contexto, particularmente relevante é o projeto OWASP (*Open Web Application Security Project*), que trabalha atualmente na análise e documentação dos aspetos de segurança em ambientes IoT [OWASP, 2017]. O objetivo deste projeto é o de ajudar fabricantes e consumidores a percecionar melhor os aspetos de segurança na IoT, por forma a tomarem as melhores decisões ao construir, instalar ou avaliar soluções. Outro aspeto focado pelo projeto é o da avaliação das funcionalidades de segurança presentes nas *frameworks* de desenvolvimento de aplicações IoT [OWASP IoT *Framewok* Assessment, 2017]. O objetivo aqui é poder dispor de um *benchmark*, mas também promover o desenvolvimento de frameworks mais seguras e preparadas para fazer face aos desafios de segurança do mundo real.

Por último, devemos notar que, apesar da existência de diversas abordagens e recomendações ao nível da segurança em IoT, bem como o reconhecimento da necessidade de segurança em tais ambientes, muitos dispositivos e sistemas dispõem de segurança muito limitada. Tal como já tivemos a oportunidade de referir, os fabricantes apressam frequentemente a chegada ao mercado dos seus produtos, deixando para segundo plano a segurança. Contribuições importantes poderão também aparecer no contexto da regulação, por parte de organizações como a FCC (*Federal Communications Commission*) dos Estados Unidos da América, que poderão regular a exigência do cumprimento de requisitos mínimos de segurança em novas aplicações e dispositivos.

REFERÊNCIAS

- [Gartner, 2016] www.gartner.com/newsroom/id/3185623
- [PetNet, 2016] Petnet's failure is a warning to IoT developers, http://readwrite.com/2016/08/01/petnet-shows-happens-iot-fails-dl1/
- [OWASP, 2017] https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Internet_of_Things_Project
- [OWASP IoT Framework Assessment, 2017], https://www.owasp.org/index.php/IoT_Framework_Assessment
- [Morchon, 2017] O. Garcia-Morchon, S Kumar and M. Sethi, "State of the Art and Challenges for the Internet of Things", Internet Draft, Thing-to-thing Research Group, 2017 (draft-irtf-t2trg-iot-seccons-03).
- [ENISA, 2016] Major DDoS Attacks Involving IoT Devices, https://www.enisa.europa.eu/publications/info-notes/major-ddos-attacks-involving-iot-devices
- [Granjal, 2015] Granjal, Jorge, Edmundo Monteiro, and Jorge Sá Silva. "Security for the internet of things: a survey of existing protocols and open research issues." *IEEE Communications Surveys & Tutorials* 17.3 (2015): 1294-1312.

REDES SOCIAIS E SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO NA INTERNET

JORGE PINTO
Presidente da AP2SI
Associação Portuguesa para a Promoção da Segurança da Informação
https://ap2si.org

As redes sociais e o conceito de que qualquer pessoa pode ser um produtor de informação, ou um elemento na cadeia de partilha da mesma, colocam pressão sobre a segurança da informação, uma vez que obrigam – pela própria existência – a uma maior abertura e capacidade de partilha. Nunca, na história da Humanidade, foi possível transmitir informação de modo tão célere e a tantos destinatários como nos dias de hoje. Estima-se que a cada minuto sejam publicados 3,3 milhões de *posts* via Facebook e *tweetadas* 448.800 mensagens e sejam disponibilizadas cerca de 500 horas de vídeo no YouTube e cerca de 65.972 fotografias no Instagram. Ainda recentemente, Mark Zuckerberg, CEO do Facebook, anunciou que a sua rede social tinha ultrapassado os dois mil milhões de utilizadores. A rede social Twitter conta com cerca de 320 milhões de utilizadores ao passo que o Instagram conta com o dobro[1]. Só por si, estes números colocam desafios tecnológicos e sociais nunca antes sentidos.

Ao longo deste artigo analisamos alguns fatores relacionados com a segurança da informação nas redes sociais, do ponto de vista do utilizador destas, nomeadamente a proteção dos dados de acesso à informação, a necessidade de conhecer os mecanismos proporcionados pela plataforma para controlo da partilha da informação e, finalmente, a necessidade de um espírito crítico na leitura dos conteúdos, quer provenham de pessoas na sua rede, fora desta, ou sejam gerados por organizações tais como *media* ou empresas.

PROTEÇÃO DAS CREDENCIAIS DE ACESSO

O controlo de acesso com base em credenciais <nome de utilizador, palavra-chave> é, talvez, o mais conhecido dos utilizadores por este mundo fora. O método pressupõe que os utilizadores não partilham a informação das suas credenciais garantindo assim a unicidade do seu acesso ao sistema. Este, por sua vez, assume que qualquer indivíduo

1 Informação retirada do sítio *web* Statista, disponível em https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users.

de posse de credenciais está autorizado a aceder. Apesar de intuitivo e funcional este mecanismo encontra-se sujeito a vários riscos que, ao materializar-se, podem colocar em causa o segredo da informação. A partilha de credenciais, a utilização das mesmas credenciais para acesso a diferentes sistemas, a utilização de palavras-chave fracas, a existência de vulnerabilidades nos sistemas, a possibilidade de capturar as transmissões entre o utilizador e o sistema, são exemplos de ameaças a que este esquema está sujeito e que podem colocar em causa os dados de acesso a qualquer sistema de informação.

Existem já mecanismos que reforçam a segurança dos acessos através da utilização simultânea de um *smartphone* para geração de códigos ou receção de um SMS no momento do acesso. Deste modo aplica-se o que é conhecido como autenticação multi-fator, assegurando uma camada adicional de segurança através da utilização de informação num dispositivo a que, em princípio, apenas o utilizador autorizado tem acesso.

MECANISMOS DE CONTROLO DE PARTILHA DA INFORMAÇÃO

O conhecimento dos mecanismos de controlo de partilha de informação é, talvez, um dos elementos mais importantes para os utilizadores das redes sociais e um dos mais ignorados por estes.

De um modo ou de outro, as redes sociais existentes permitem que seja identificado o público-alvo de uma publicação, com graus diferentes de granularidade. O Facebook ou o Google+ permitem que as publicações sejam destinadas a indivíduos, a grupos ou ao público em geral; no LinkedIn apenas é dada a hipótese de partilhar com a rede de contactos ou com o público em geral; no Twitter a partilha depende da configuração da conta: se privada, as publicações são partilhadas apenas com seguidores previamente autorizados ou, se pública, então as publicações serão acessíveis a todo o mundo.

Um exemplo clássico de falta de utilização destes mecanismos é a publicação para o mundo, como o ocorrido com o recém-nomeado Sir John Sawers, responsável do MI6 – serviço de inteligência britânico entre 2009 e 2014, em que a sua esposa publicou de forma pública informação pessoal da família[2]. Ou o caso do 15.º aniversário de Rubi Ibarra, uma jovem mexicana que contou com milhares de pessoas na sua festa, em dezembro do ano passado[3].

Qualquer que seja a rede social é importante que os utilizadores tenham consciência destas diferenças e conhecimento das ferramentas que as plataformas colocam ao seu dispor para assegurar que as partilhas são realizadas apenas com quem se deseja.

CONTEÚDOS, A SUA QUALIDADE E OS RISCOS RELACIONADOS

Este será talvez o maior desafio relacionado com as redes sociais, uma vez que está diretamente ligado à capacidade crítica do utilizador de analisar a informação que lhe é disponibilizada. Um dos problemas com que as redes sociais se deparam atualmente é o aproveitamento do potencial de disseminação – denominado viral – para fins maliciosos.

Um dos exemplos é a disseminação de código malicioso – vírus, vermes, cavalos de Troia – com o objetivo de infetar dispositivos de utilizadores – *smartphones*, *tablets* e computadores. Após uma infeção bem-sucedida o código malicioso pode servir vários propósitos, desde o pedido de resgate da informação do dispositivo infetado (o infame *ransomware*, que tem tomado espaço na comunicação social nos últimos tempos com os recentes exemplos *WannaCry* e *NoPetya*), até à criação de *botnets* – redes de computadores infetados cujo controlo é assumido de forma invisível por terceiros para várias funções, como ataques de negação de serviço e recolha de informação pessoal ou proprietária.

Outro problema com que as redes sociais se deparam é a disseminação de notícias falsas que levam os utilizadores a sítios *web*, construídos de forma a simular entidades credíveis com o intuito de disponibilizar anúncios. Uma vez que as contrapartidas são calculadas por visualização ou por clique, o objetivo é trazer o máximo possível de pessoas às páginas que mostram os anúncios. Um dos mecanismos utilizados é a disseminação de notícias falsas nas redes sociais, construídas de forma a chamar a atenção dos utilizadores e a provocar reações emocionais que levem à partilha viral de modo a espalhar a mensagem. Os utilizadores são depois levados aos sítios web com os anúncios gerando receita para os *webmasters* destes sítios.

Um dos exemplos mais recentes ocorreu durante as eleições presidenciais nos Estados Unidos da América (EUA) com uma notícia que teve cerca de 500 mil partilhas no Facebook. A notícia, com o cabeçalho "FBI agent suspected in Hillary e-mail leaks found dead in apparent murder-suicide", tomou partido do escândalo da publicação dos *e-mails* de Hillary Clinton[4]. Também se suspeita que tenha existido intervenção patrocinada por um ator estatal – a Rússia – nas eleições nos EUA[5] e, mais recentemente, na França[6].

CONCLUSÃO

As redes sociais são, cada vez mais, uma parte do nosso dia-a-dia. Podem ser utilizadas para disseminar informação falsa, mas também podem apoiar o desenvolvimento social, a recuperação de desastres, lançar negócios e manter-nos em contacto com entes queridos e amigos distantes. Em potencial podem trazer mais benefícios do que aspetos negativos.

Num mundo cada vez mais interconectado, em que os dados pessoais têm um valor cada vez mais crescente e um clique vale dinheiro para alguém, é necessário manter um espírito crítico e assegurar a utilização segura destas plataformas. Torna-se necessário que nos eduquemos e procuremos informação sobre como manter a segurança dos acessos, como partilhar informação de forma segura e sabermos analisar a informação que nos chega.

Um desafio, como tantos outros na era das redes sociais.

2 Como noticiado no Telegraph. Disponível em www.telegraph.co.uk/news/uknews/law-and-order/5745124/MI6-chiefs-cover-is-blown-by-wifes-holiday-snaps-on-Facebook.html

3 Como noticiado no Telegraph. Disponível em www.telegraph.co.uk/news/2016/12/27/thousands-attend-mexican-girls-party-social-media-invite-went/

4 Visto no Washington Post. Disponível em https://www.washingtonpost.com/news/the-intersect/wp/2016/11/18/this-is-how-the-internets-fake-news-writers-make-money/

5 Visto no The Independent. Disponível em www.independent.co.uk/news/world/americas/us-politics/russian-trolls-hilary-clinton-fake-news-election-democrat-mark-warner-intelligence-committee-a7657641.html

6 Visto no The Independent. Disponível em www.independent.co.uk/news/world/europe/french-voters-deluge-fake-news-stories-facebook-twitter-russian-influence-days-before-election-a7696506.html

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E CIBERSEGURANÇA

ARLINDO OLIVEIRA
Presidente do Instituto Superior Técnico

A inteligência artificial, a ciência que estuda as técnicas que permitem que os computadores se comportem de forma inteligente, teve o seu começo há mais de 60 anos, com o trabalho de Alan Turing e dos muitos investigadores que se interessaram pelo assunto, na década de cinquenta.

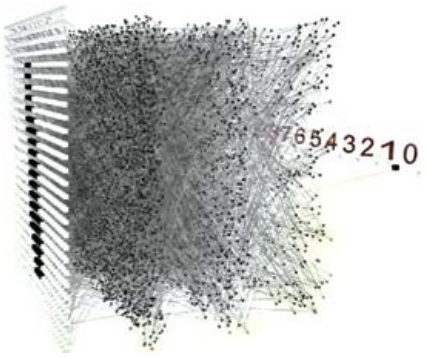
Apesar de mais de seis décadas dedicadas ao desenvolvimento da área, apenas nos últimos anos se vulgarizaram as aplicações de inteligência artificial e, em particular, de uma das subáreas da inteligência artificial, a aprendizagem automática.

Normalmente, os computadores são programados para efetuar determinadas tarefas, usando técnicas de programação que vou designar por "tradicionais". Por exemplo, um programa pode calcular a rota que deve ser tomada por uma nave espacial, um avião ou um automóvel, ou pode calcular os lucros de uma empresa ou os montantes das prestações que deverão ser pagas para restituir um empréstimo. Estas tarefas, e muitas outras, são programadas em todo o seu detalhe pelos programadores humanos e especificam, passo por passo, quais os cálculos que deverão ser feitos e quais os resultados a obter.

Quando se usam técnicas de aprendizagem automática (cuja designação em Inglês é "machine learning") os programas funcionam de forma diferente, ou "adaptativa". O que é codificado pelos programadores é um método que permite aos programas adaptar-se, ou seja, aprender, a partir de experiências ou dados, a desempenhar uma certa tarefa. Por exemplo, um programa pode aprender a conduzir simplesmente analisando a forma como um condutor dirige um veículo. Ou pode aprender a reconhecer gatos em imagens, olhando para muitas imagens de gatos (e muitas imagens que não contêm gatos). Esta técnica de aprender a partir de exemplos tem aplicações tão numerosas na atualidade que, muitas vezes, passam despercebidas. A validação de uma transação feita com um cartão de crédito, o reconhecimento de voz feito por agentes como a Siri, a Cortana ou a Alexa, a recomendação de produtos feita pela Amazon são apenas alguns exemplos de aplicação de técnicas de aprendizagem automática.

Embora as técnicas de aprendizagem automática também tenham muitas décadas, apenas recentemente foi possível ter sistemas que consigam processar os volumes de dados necessários para aprender tarefas complexas, como o reconhecimento de faces em vídeos, ou o reconhecimento de fala em ambientes ruidosos. É possível processar estes grandes volumes de dados, em primeiro lugar, porque eles existem (antes não existiam), porque a capacidade computacional dos servidores é agora muito superior e, também, porque as técnicas de aprendizagem automática têm sido aperfeiçoadas com o passar das décadas, conduzindo ao que agora usa chamar-se "deep learning", aprendizagem profunda.

A área de cibersegurança é uma área onde, tradicionalmente, não são usadas técnicas



de aprendizagem automática. Os programas tradicionais desta área procuram manter a segurança dos sistemas garantindo que as *passwords* de acesso são seguras, que não existem falhas nos programas que possam ser exploradas e que as atualizações de segurança são feitas nas devidas alturas. Nenhuma destas funções exige, em princípio, o uso de técnicas de aprendizagem automática e os programas que desempenham estas funções enquadram-se na categoria de programas "tradicionais", codificados de raiz para desempenharem a sua função.

Com o aumento do número e complexidade dos sistemas, e a utilização de técnicas de ataque informático cada vez mais sofisticadas, esta abordagem tradicional deixa de ser eficaz. Apenas é possível programar, da forma tradicional, respostas contra ataques conhecidos. Apenas é possível detetar um determinado vírus no computador pelos mecanismos tradicionais se a assinatura desse vírus for conhecida.

Usando aprendizagem automática é possível aumentar a inteligência dos sistemas de segurança, tornando-os adaptativos. Por exemplo, um antivírus pode aprender, a partir de ataques anteriores, quais os efeitos típicos de um vírus e detetar uma infeção por um vírus que nunca tinha sido visto antes. Um analisador de registos ("logs") pode aprender, por análise de registos anteriores, a identificar uma situação onde existe uma tentativa de ataque ao sistema e fazer soar um alarme quando isso acontece, mais rapidamente do que qualquer humano ou conjunto de humanos.

Existem vários fatores que levam a que as técnicas de "machine learning" se tornem cada vez mais importantes em cibersegurança.

O primeiro fator é potenciado pelo desenvolvimento das tecnologias de aprendizagem automática, que permitem desenvolver sistemas cada vez mais poderosos, com menor investimento, e usando ambientes de desenvolvimento cada vez mais intuitivos e eficazes.

Outro dos fatores é a existência de grandes volumes de dados, referentes às questões de segurança que se pretendem analisar, dado que a manutenção da segurança de sistemas leva a que se mantenham registos detalhados das transações que ocorrem num dado sistema. De facto, o volume de dados é tipicamente tão grande que os torna impossíveis de ser analisados pelos humanos, qualificados, que são responsáveis pela segurança dos sistemas.

Um facto adicional é, justamente, a inexistência de profissionais de segurança informática em número suficiente para analisarem todas as potenciais ameaças, conhecidas ou desconhecidas, que podem ocorrer. É assim fundamental desenvolver sistemas inteligentes que substituam os profissionais nas tarefas mais rotineiras, de análise de registos de transações, pedidos de acesso e alarmes gerados automaticamente.

O número de tarefas que podem ser desempenhadas por um sistema baseado em aprendizagem automática é cada vez mais numeroso. Um sistema destes pode, por exemplo, detetar um tráfego anormal no acesso a um determinado sistema, analisar os registos das tentativas de acesso e tomar as ações necessárias para combater o ataque detetado. Pode também monitorizar permanentemente o sistema de ficheiros de um computador, detetar um comportamento anormal (por exemplo, a cifragem em bloco de todos os ficheiros) e tomar a ação apropriada (por exemplo, impedir a alteração de qualquer ficheiro adicional).

Por estas razões, existem numerosas empresas a desenvolver programas de segurança baseados em inteligência artificial. Entre estas encontram-se a Darktrace, a Jask, a Deep Instinct, a Harvest.AI e a Feedzai, esta última criada e desenvolvida em Portugal. Todas elas desenvolvem sistemas informáticos que são treinados, usando aprendizagem automática, para identificar e assinalar eventos que possam revelar ataques, em curso ou em potencial.

Apesar deste entusiasmo, a utilização de programas baseados em aprendizagem automática ainda é vista com alguma desconfiança em algumas áreas de atividade e uma delas é, justamente, a segurança. Qualquer programa cujo comportamento tenha sido aprendido pode, em princípio, comportar-se de uma forma inesperada perante uma nova situação. Tal como um humano, de resto. Pelo contrário, programas que foram especificados para cumprir uma certa função cumpri-la-ão sempre, desde que não existam erros de implementação (que são, de resto, muito comuns). Em aplicações críticas, entre as quais se incluem a condução de veículos, o controlo de redes de energia, e a segurança informática, existem ainda grandes resistências à utilização de aprendizagem automática, exatamente por esta razão. Mas com os avanços da tecnologia, e a utilização cada vez mais generalizada de sistemas adaptativos, é natural que estas reservas venham a ser cada vez menos e vejamos cada vez mais sistemas baseados em inteligência artificial a garantir a proteção de sistemas críticos.

A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA NO **COMBATE AO CRIME INFORMÁTICO**

ROGÉRIO BRAVO
Inspetor Chefe em Coordenação
Secção Central de Investigação de Cibercrime e Criminalidade Tecnológica
UNC3T – Unidade Nacional de Combate ao Cibercrime e à Criminalidade Tecnológica
Polícia Judiciária

O Mundo avança tecnologicamente a tempos diferentes e com resultados geograficamente diferenciados, parecendo dar razão à teoria das três vagas de Toffler: estivemos 200 mil anos na agricultura, 200 anos na indústria e há pouco mais de 20 anos em algo designado por "informação"[1]. As redes de comunicações eletrónicas parecem redefinir a própria geopolítica[2] ao servirem milhões de utilizadores que pretendem consumir e produzir informação.

Com as chamadas "leis das TIPC"[3] torna-se evidente, pelo menos, um par de situações: todos os três a cinco anos há como que uma disrupção positiva da tecnologia, direcionada a cada um dos campos abrangidos pelas referidas "leis", que se têm demonstrado estáveis quanto à sua validade.

Em segundo lugar, estas leis e os seus efeitos sociais estão altamente associados à Engenharia, no mínimo, à Engenharia Informática, à Engenharia da Programação, à de Telecomunicações e a mais recente área que se vai desenhando em termos académicos, da Engenharia da Segurança da Informação.

O ciberespaço, conforme tem vindo a evoluir a partir do seu desenho inicial (entre 1969 e 1973) tornou-se em mais um espaço-sistema em interdependência com os demais espaços pré-existentes (Terra, Mar e Ar) acentuando o seu caráter sistémico e interoperacional e, precisamente por isso, a sua complexidade.

E é desta complexidade que resulta, em termos de análise do risco, aquilo que designamos por incerteza, já que os avanços tecnológicos, a pressa de produzir e de colocar no mercado para assegurar vantagem competitiva e sem grandes cuidados na introdução de mecanismos de proteção nos dispositivos ("time to market") e a necessidade de ligar o consumidor ao produto pelo maior tempo possível ("fidelização"), só vêm agudizar a fragilidade do consumidor neste enorme mercado "ciber".

Esta complexidade resulta, aliás, não só da referida interdependência do ciberespaço com os outros espaços-sistemas, mas também por ele ser totalmente constituído por comunicações eletrónicas que já foram, vão ser, ou estão a ser transmitidas, com base numa dupla Engenharia de base: a de "software" e a das "comunicações eletrónicas" (abandono, propositadamente, o termo "telecomunicações").

Neste quadro, a Engenharia ligada às áreas descritas contribuía para a proteção dos sistemas informáticos. Era normal ou expectável que fossem criados mecanismos automáticos de controlo, pela observação das comunicações eletrónicas, de deteção de comunicações eletrónicas atípicas e de proteção dos sistemas com base em processos de filtragem e de negação (ou interrupção) de comunicações de dados potencialmente maliciosos. O cibercrime (todo o crime que acontece no ciberespaço) e o crime informático (a parte do cibercrime que afeta ou compromete a confidencialidade, a integridade, a disponibilidade e o não repúdio dos dados informáticos) acontecem, precisamente, porque alguém tira partido dessa complexidade, criando a possibilidade de determinadas vulnerabilidades serem exploradas através de determinados vetores para concretização do ataque. A Engenharia de proteção "ciber" assentava, nesta altura, no conceito de "determinação do perímetro de segurança", numa analogia técnico-científica com os modelos de proteção e de segurança física.

Mas a evolução tecnológica anteriormente

1 Toffler, Alvin – *The Third Wave*, 1980.

2 Khanna, Parag – Connectography: Mapping the Future of Global Civilization, 2016.

3 Lei de Moore: 18 meses dobra a capacidade de processamento (1970); Lei de Metcalfe: o valor de uma rede é tanto maior quanto o seu número de "nodes" (1993), e Brian Arthur sobre os efeitos de rede: quanto mais nós, maior o benefício de rede para o nó individual; Lei de Gilder: largura de banda triplica em cada 12 meses (1997); Lei de Kryder: capacidade de armazenamento dobra todos os 24 meses (2009).

descrita, caracterizada pela miniaturização e interligação contínua em rede (IoaT)[4], vem a ter mais repercussões do que se imaginava: o "perímetro de defesa", determinado pela existência de sistemas que ajudavam a separar o tráfego de comunicações interno do externo ("firewall") e que concentrava a monitorização no ponto de passagem de todas as comunicações de dados num só ponto[5], deixou de existir desta forma, devido à miniaturização dos equipamentos, longevidade de baterias, os dispositivos sempre em linha e a fazerem parte da vida pessoal e profissional de cada utilizador, não permitindo uma clara distinção de áreas de utilização.

Com tudo isto ("complexidade e incerteza", "time to market", "ligação sempre em linha", "mudança do perímetro de defesa") está já a acentuar-se a perda de privacidade dos utilizadores, o acesso e o uso não autorizado (criminoso) de dados pessoais e empresariais, com ataques cada vez mais sofisticados, muitas vezes a partir dos próprios equipamentos usados[6] e sem que o seu utilizador o saiba.

Por todo o exposto, acreditamos que a par da necessária sensibilização do consumidor para os temas agora aflorados, a Engenharia, a par da Academia, vão ter um papel crucial na mitigação de futuros crimes, ao introduzir mais e melhores mecanismos de proteção no "universo dos dispositivos IoaT" e melhorando as atuais capacidades de deteção e de proteção, baseando-as na capacidade da predição analítica, ainda em desenvolvimento. O apetite pela novidade que a indústria soube inculcar no consumidor, orientando-o para a adesão (aquisição) de novidades tecnológicas, tem de ser temperado pela "Engenharia prudencial", habituando os futuros engenheiros a criar produtos e a desenvolver serviços mais robustos do ponto de vista da segurança, incluindo a da informação, que através de uma forte cooperação com a Academia, poderá, se não alterar o quadro geral negativo apontado, pelo menos, mitigá-lo.

4 "IoaT: Internet of all Things" – uma expressão usada por Case, Steve – *A Terceira Vaga*, 1.ª ed. Clube do Autor, 2016; os dispositivos móveis e a sua interligação em rede, constante e universal; são pequenos exemplos: a interligação de terminais móveis de comunicação com viaturas; terminais de comunicações entre eles, com dispensadores de alimentação, como meios de pagamento eletrónico, com televisões, rádios e outros acessórios domésticos, sensores de vigilância (com ou sem imagem), sensores de intrusão, de rega, de desporto, [...] e o mais que se queira imaginar.

5 A forma mais fácil de criar uma imagem explicativa é recordar um castelo com ameias e uma ponte levadiça: as muralhas determinavam o perímetro, a ponte levadiça permitia concentrar a atenção da monitorização de quem passava naquele ponto (as comunicações) por ausência de outros pontos de acesso.

6 Um dos ataques atípicos e recentes baseou-se na utilização de várias câmaras de vigilância ligadas à Net para atacar sítios na Internet; c.f. "Mirai"; https://en.wikipedia.org/wiki/Mirai_(malware); em linha; visto em 2017/07/07.

A SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO DIGITAL NO ÂMBITO DAS ATRIBUIÇÕES/PRIORIDADES DO GNS

ANTÓNIO GAMEIRO MARQUES
Contra-almirante
Diretor-geral do GNS
Gabinete Nacional de Segurança

O relatório "Science, Technology and Innovation Outlook"[1], divulgado no final de 2016 pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), analisa as implicações de várias tendências para os sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação e apresenta projeções para os desenvolvimentos nos próximos dez a 15 anos. No que se refere ao futuro tecnológico, neste relatório a OCDE destaca ainda que foram identificadas as tendências de desenvolvimento de dez tecnologias emergentes que surgem como as mais promissoras e as de maior potencial disruptivo, com impacte em inúmeros campos de aplicação, muitos deles provavelmente ainda não concebidos. Referimo-nos à massificação da Internet das Coisas (IoT) e a sua ligação à Indústria 4.0, à criação de conhecimentos a partir da análise de *big data*, ao desenvolvimento e utilização da inteligência artificial, às neurotecnologias, aos nano e microssatélites, às nanotecnologias, à impressão 3D, entre outras[2].

Paralelamente, e como todos nós vivenciamos diariamente, estamos cada vez mais ligados à Internet, quer pelo número e tipo de equipamentos que fazem parte do nosso quotidiano, quer pelo tempo que estamos ligados, o que leva a que a sociedade esteja cada vez mais dependente deste "ecossistema" e do *always on*. O estar ligado está a tornar-se uma *commodity*, ao lado da energia e de outros bens assim classificados.

É, assim, notória a crescente tendência de digitalização das sociedades, num processo em que o ser humano está em todas as fases da cadeia de valor, desde a conceção das soluções até à respetiva alienação, sejam elas benignas ou maléficas para a sociedade. Neste particular, a área de Engenharia, nas suas mais diversas vertentes, é especialmente relevante pois os respetivos profissionais desempenham ao longo da sua carreira funções que se relacionam diretamente com todas as fases daquela cadeia de valor, o que releva a importância da sua ação no incremento da segurança da informação digital dos sistemas que concebem, fabricam, instalam, exploram e mantêm e que ligam a dimensão física com a virtual nas organizações em que prestam serviço.

O ser humano é, por isso, fulcral nesta complexa equação e bem assim na identificação dos caminhos que nos permitirão estar mais preparados para fazer face ao facto de, sendo seres analógicos, vivermos num ambiente cada vez mais digital, onde, tal como noutros espaços, o bem coexiste com o mal e a oportunidade coabita com a ameaça.

O que de facto tem vindo a observar-se é que os desafios, que inicialmente se pensava serem essencialmente tecnológicos e securitários, possuem também uma dimensão comportamental, envolvendo domínios tão diferentes como o jurídico, o social e o ético, quer na esfera coletiva, quer, cada vez mais, na esfera individual. A título de exemplo, refira-se que a IoT será significativamente intrusiva e invadirá os nossos ambientes domésticos e os nossos espaços de trabalho, estará presente nos veículos autónomos, nos cuidados de saúde e nos dispositivos de supervisão e de controlo dos processos de produção dos mais variados sistemas, para apenas mencionar alguns. E é por esta razão que os impactes da insegurança digital não se manifestam apenas na gestão da informação e dos sistemas de informação, mas também no dia-a-dia das sociedades, nos valores em que acreditam, na sua cultura, nos seus comportamentos, nas decisões individuais e coletivas, nos atos democráticos, na confiança entre Estados e na

1 www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm
2 As restantes três mencionadas no relatório são tecnologias avançadas de armazenamento de energia; biologia sintética; *blockchain*.

forma como estes promovem e preservam a sua soberania, que também se joga no espaço digital, mais comumente conhecido por ciberespaço. A segurança do ciberespaço é, assim, uma área de intervenção do Estado, sobre a qual o paradigma clássico do monopólio da segurança tende a reverter para um modelo colaborativo, distribuído e subsidiário, que leva tempo a edificar porque se alicerça em fatores dependentes apenas das pessoas: a procura de soluções inclusivas que se baseiem em relações de confiança. Estas não se constroem de um dia para o outro; necessitam da perseverança de quem as persegue e da capacidade (e humildade) para escutar e atender às opiniões dos participantes na comunidade, com envolvimento de atores públicos e privados.

Os factos têm-nos demonstrado que a segurança do ciberespaço é talvez a única área onde um aumento da severidade dos incidentes não resulta num crescente exercício de poder pelo Estado, mas sim num incremento proporcional e espontâneo da colaboração e cooperação entre os setores público e privado, nacional e internacional, alicerçado em círculos de confiança em que todos os parceiros se conhecem e partilham objetivos comuns. Cabe-nos, por isso, a todos, e no âmbito das nossas competências, criar as condições para que, também na segurança no espaço digital, se consolide a maturidade individual e coletiva, organizacional e social, necessária para um ciberespaço resiliente, que leve as pessoas a confiar na tecnologia e a explorá-la em seu benefício e os Estados a apostar nela na persecução da segurança e do desenvolvimento económico dos seus cidadãos.

Não é de estranhar, assim, que a discussão da segurança digital seja, cada vez mais, um domínio de interesse multidisciplinar e de agregação das áreas jurídicas, tecnológicas, sociais e comportamentais, que percecionam a tecnologia como o fio condutor comum, que a todos une e a todos afeta.

O Centro Nacional de Cibersegurança (CNCS), criado em 7 de outubro de 2014 formalmente como uma Subdireção-geral do Gabinete Nacional de Segurança (GNS), tem procurado ativamente acrescentar valor à nossa sociedade segundo o modelo inclusivo, colaborativo e subsidiário anteriormente referido. É neste contexto que foram firmadas mais de três dezenas de protocolos

bilaterais, com entidades públicas e privadas, e que foi elaborado um relatório de avaliação da execução da Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço (ENSC), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 36/2015, de 12 de junho. A prossecução da operacionalização da ENSC é essencial para contribuir para o incremento da maturidade digital da nossa sociedade, potenciando uma utilização livre, segura e eficiente do ciberespaço por parte de todos os cidadãos e das organizações, sejam elas públicas ou privadas. A ENSC preconiza que seja efetuada uma verificação anual da concretização dos objetivos estratégicos e respetivas linhas de ação, adequando os mesmos à evolução das circunstâncias. Para tanto, foi desenvolvida uma proposta de Resolução do Conselho de Ministros para a criação de um Conselho Superior de Segurança do Ciberespaço na dependência do Senhor Primeiro-Ministro, que visa assegurar a coordenação político-estratégica de todas as questões relativas a este domínio, salvaguardando uma abordagem transversal com representantes de todas as partes interessadas, conforme definido na ENSC. Concomitantemente, e numa vertente operacional, o CNCS respondeu e coordenou a resposta a dezenas de incidentes de cibersegurança, ajudou várias entidades públicas a mitigar ou a debelar comprometimentos de informação e, juntamente com a rede Nacional de CSIRTS[3], tem impulsionado o incremento da maturidade das equipas nacionais de resposta a incidentes. Neste âmbito, e no contexto do fortalecimento do funcionamento em rede, tem procurado consolidar o reconhecimento junto da comunidade internacional de CSIRTS, espelhado na representação de Portugal na Rede Europeia de CSIRTS e, muito brevemente, na adesão ao Fórum Global de *Incident Response and Security Teams* (FIRST).

O futuro apresenta-se recheado de desafios: alguns conhecidos e outros que apenas estamos certos que nos irão surgir. Quanto aos primeiros, realçaria a conclusão do processo de transposição para a legislação nacional, até maio de 2018, da Diretiva (UE) 2016/1148, de 6 de julho de 2016, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa a medidas destinadas a garantir um elevado nível comum de segurança das redes e dos sistemas de informação em toda a União, designadamente através da definição de requisitos de notificação para os operadores de serviços essenciais e para os prestadores de serviços digitais. Ainda neste contexto, destacaria, pelo seu potencial impacte interno, a participação nacional no processo de revisão da Estratégia Europeia da Cibersegurança, formalmente iniciada em 25 de abril de 2017 pelo Vice-presidente da Comissão Europeia, Andrus Ansip, assegurando, assim, o nosso contributo e o nosso acompanhamento de um processo relevantíssimo para o desenvolvimento do Mercado Único Digital. Estas duas atividades, conjugadas com a necessidade de se rever a ENSC até 28 de maio de 2018, conduzirão a uma inevitável reflexão, que levará à produção de uma nova ENSC, permitindo-nos coletivamente a necessária adaptação à envolvente do mundo cada vez mais digital onde vivemos e cuja dinâmica de mudança é célere e permanente.

Quanto aos segundos desafios (os *known unknowns*), procuraremos aumentar a nossa vigilância e o nosso nível de preparação, designadamente através do incremento da nossa capacidade intrínseca e do fortalecimento e consolidação da rede de parceiros, que a todos tornará mais resilientes para o que o futuro digital nos trouxer.

3 *Computer Security Incident Response Teams.*

FORMAÇÃO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA (E CIBERSEGURANÇA) O CASO PORTUGUÊS

RICARDO JORGE MACHADO

Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros

Professor Catedrático de Engenharia e Tecnologias dos Sistemas de Informação, Escola de Engenharia da Universidade do Minho

INTRODUÇÃO

O Colégio de Engenharia Informática comemora este ano os seus vinte anos de existência. A criação formal da Especialidade de Engenharia Informática ocorreu após longos anos em que o Colégio de Engenharia Eletrotécnica geriu esse domínio de atividade, admitindo profissionais e reconhecendo licenciaturas na área [1]. No seguimento do trabalho desenvolvido pelo Colégio de Engenharia Informática conducente à atualização, em agosto de 2012, do âmbito de atuação da profissão regulamentada de Engenheiro Informático [2], em julho de 2015 foram publicados, em Diário da República, os atos da profissão [3]. Estes marcos denotam que a Engenharia Informática está a atingir um nível de maturidade profissional comparável a outras Especialidades de Engenharia [4].

As melhores práticas profissionais (*professional development*) e o seu enquadramento em referenciais ético-deontológicos (*code of ethics*) constituem duas das componentes de uma profissão madura, pelo que o seu adequado tratamento nos *curricula* ministrados na formação inicial (académica) dos profissionais de Engenharia esteve sob a responsabilidade da Ordem dos Engenheiros até 2007. Com o surgimento em 2007 da A3ES [5], a Ordem dos Engenheiros deixou de avaliar cursos de Engenharia para fins de acreditação. Manteve, no entanto, a responsabilidade da avaliação dos cursos para efeitos de atribuição do selo de qualidade EUR-ACE [6]. Existem, atualmente, diversos cursos de licenciatura e de mestrado em Engenharia Informática em Portugal com o selo de qualidade EUR-ACE, como consequência das respetivas avaliações efetuadas pela Ordem dos Engenheiros [7].

SOBRE A FORMAÇÃO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

Para além da forte componente tecnológica em, pelo menos, uma das Especialidades de Engenharia, o ensino de profissionais de Engenharia deve visar, especialmente, a obtenção de competências para o adequado desempenho de práticas profissionais com responsabilização. Neste aspeto, constitui fator relevante a existência formalizada de um conjunto de atos da profissão que a balizem e que a caracterizem e, como tal, que possam ser alvo de esforço direcionado de ensino inicial e de formação ao longo da vida. Salienta-se que a referência e a intervenção na Sociedade de atuações de "Engenharia Informática" (e não simplesmente de "Informática") invocam a questão da responsabilização profissional perante o exercício de atos de confiança pública, segundo uma postura ético-deontológica de satisfação estrita das necessidades do desenvolvimento sócio-humano.

Esta dimensão deveria ser explicitamente abordada no âmbito da formação académica dos profissionais, através: (1) da sistematização das melhores práticas nos diversos domínios de intervenção, cujo conhecimento se encontra refletido, sobretudo, em modelos de referência [8-10] e em normas [11-16]; (2) do enquadramento da atuação dos profissionais de Engenharia em referenciais ético-deontológicos recomendáveis [17]. Destaca-se o papel conjunto da ACM [18] e da IEEE-CS [19] na promoção do *Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice* [20, 21].

Desde a década de 1960 que a ACM e a IEEE-CS (e mais recentemente a AIS [22]) têm articulado a elaboração de diversos referenciais curriculares, quer a nível da formação inicial, quer no que diz respeito a mestrados nas seguintes cinco subáreas [23]: *Computer Engineering*, *Computer Science*, *Information Systems*, *Information Technology*, *Software Engineering*. Estas cinco subáreas encontram-se unificadas à luz de um referencial comum designado de *Computing Curricula*.

O conceito de *Computing*, fixado pela ACM

por questões de natureza profissional [24], não deve ser entendido como correspondendo à designação portuguesa de "Ciência da Computação", mas sim como consistindo na versão anglo-saxónica de "Informática". Em Portugal, esta questão terminológica é particularmente complexa, uma vez que a oferta educativa em Informática, Engenharia Informática ou Ciência da Computação é, por vezes, indistinta em termos dos respetivos planos de estudos. Quando se introduz na questão a oferta educativa em Sistemas de Informação ou em Engenharia de Sistemas de Informação, a complexidade do exercício atinge proporções consideráveis. Em certos casos, a diferenciação poderá ocorrer na abordagem metodológica incutida na análise dos problemas e no desenvolvimento das correspondentes soluções e não tanto nas competências tecnológicas adquiridas.

No plano internacional, a designação de "Engenharia Informática" (*Informatics Engineering* [25]) não é consensual, tampouco é generalizadamente conhecida; é, por vezes, confundida com a subárea de Engenharia de Computadores [26]. Perante este desalinhamento terminológico (mas também conceptual), a Ordem dos Engenheiros tem vindo, ao longo dos anos, a evoluir no seu posicionamento em relação à forma como interpreta a aplicação dos referenciais curriculares correspondentes às cinco subáreas que integram o *Computing Curricula*.

Nas décadas de 1980 e de 1990, numa altura em que o País necessitava, sobretudo, de engenheiros com a capacidade de liderar o desenvolvimento de soluções informáticas à medida das necessitadas das organizações, a Ordem dos Engenheiros privilegiou a adoção do referencial curricular de *Computer Science* nos contextos da avaliação das licenciaturas pré-Bolonha. São desta época as precursoras licenciaturas pré-Bolonha em "Engenharia Informática" da Universidade Nova de Lisboa e em "Engenharia de Sistemas e Informática" da Universidade do Minho.

Ao longo dos anos, diversos cursos de Engenharia Informática ministrados em Portugal (anteriormente as licenciaturas de cinco anos e na atualidade os mestrados integrados) foram incorporando ramos de especialização nos seus 4.º e 5.º anos terminais. Motivado pelo aumento da complexidade dos projetos de desenvolvimento de soluções informáticas e pela necessidade de gerir e administrar as infraestruturas computacionais exploradas pelas organizações, tem sido habitual algum alinhamento daqueles ramos de especialização com várias das subáreas do *Computing Curricula*. Referem-se os referenciais curriculares de *Information Systems*, de *Information Technology* e de *Software Engineering* que a Ordem dos Engenheiros passou também a ter em conta na avaliação dos cursos. Outros ramos de especialização com alguma tradição em diversos cursos no País, mas sem alinhamento explícito com os referenciais curriculares do *Computing Curricula*, têm reforçado a formação nas temáticas de "Sistemas Inteligentes" e de "Computação Gráfica".

Por razões diversas, alguns dos ramos de especialização acima referidos deram origem à criação de cursos autónomos que assumem a formação de profissionais de Engenharia Informática com um cariz diferenciador em uma ou duas das subáreas do *Computing Curricula*. A título de exemplo, o mestrado integrado em "Engenharia de Computadores e Telemática" da Universidade de Aveiro foca-se prioritariamente nos referenciais curriculares de *Computer Engineering* e de *Information Technology*, enquanto o mestrado integrado em "Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação" da Universidade do Minho privilegia os referenciais curriculares de *Information Systems* e de *Software Engineering*.

Casos distintos constituem os cursos de "Engenharia de Telecomunicações e Informática" oferecidos, por exemplo, na Universidade do Minho, no ISCTE-IUL e no IST. Estas ofertas educativas promovem uma formação enquadrada nas Especialidades de Engenharia Eletrotécnica e de Engenharia Informática.

Com a enorme diversidade de ofertas educativas decorrentes da adoção do Processo de Bolonha, surgiram, no espaço nacional, diversos mestrados de 2.º ciclo enquadrados na Especialidade de Engenharia Informática. Com uma lógica semelhante aos ramos de especialização referidos e com alinhamento com subáreas do *Computing Curricula* podem referir-se os casos dos mestrados em "Engenharia de Software" no IPVC, na FEUP e no IPS, do mestrado em "Engenharia de Redes e Serviços Telemáticos" na Universidade do Minho ou dos mestrados em "Sistemas de Informação" no IPB e na Universidade do Minho; estes dois últimos com um cariz de multidisciplinaridade considerável, característico do próprio referencial de *Information Systems* do *Computing Curricula*. Mantendo abordagens multidisciplinares mas sem alinhamento explícito com os referenciais curriculares do *Computing Curricula* existem, por exemplo, os casos dos mestrados em "Engenharia de Desenvolvimento de Jogos Digitais" no IPCA, em "Bioinformática" na Universidade do Minho e em "Análise e Engenharia de Big Data" na Universidade Nova de Lisboa.

Esta diversidade de oferta educativa decorrente do Processo de Bolonha, juntamente com o novo enquadramento de admissão e qualificação de novos Membros na Ordem dos Engenheiros [27] têm permitido a atribuição do título de Engenheiro Informático a detentores de cursos de licenciatura que

incluam a formação de base fundamental para o exercício da profissão, desde que detentores de grau de mestre na Especialidade (ver em [28] a tabela atual com as correspondências dos cursos de Engenharia professados em escolas nacionais e as Especialidades estruturadas na Ordem dos Engenheiros). Existem já diversos casos de licenciados em Ciências de Computação e em Informática de Gestão detentores do grau de mestre no âmbito da Engenharia Informática que foram admitidos como Membros do Colégio de Engenharia Informática.

SOBRE A PROBLEMÁTICA DA CIBERSEGURANÇA

O Processo de Bolonha tem também sido vital para responder à enorme velocidade com que as organizações solicitam novas competências aos profissionais de Engenharia Informática. Vários cursos de mestrado têm sido criados recentemente no seguimento do crescendo de ameaças à confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação que os, cada vez mais frequentes e complexos, ataques informáticos têm representado. Destacam-se os mestrados em "Segurança Informática" na FCUP, na FCTUC e na FCUL e, com um cariz multidisciplinar, o mestrado em "Segurança de Informação e Direito no Ciberespaço" no IST. Apesar de não conduzir à atribuição de grau académico, é relevante referir a pós-graduação em "Cibersegurança e Ciberdefesa" na Academia Militar, em parceria com a FCUL, IST, Universidade do Minho, FCUP, UCP e UPT.

Esta oferta educativa contribuiu para a boa classificação de Portugal na componente de *education programmes* do Global Cybersecurity Index 2017 [29]. No entanto, é preocupante constatar a má classificação do nosso País nas componentes de *standards for professionals* e de *cibersecurity good practices*, de entre outras. Já em 2013, a Comissão Europeia chamou a atenção dos seus membros para a necessidade de serem implementadas várias políticas conducentes à proteção da Sociedade contra ataques informáticos, bem com para a urgência da formação de profissionais de Engenharia Informática especializados em Cibersegurança [30]. Alerta-se para o facto de que em maio de 2018 entrará em vigor a nova regulamentação europeia de proteção de dados pessoais [31] que irá obrigar, nomeadamente, a que diversos tipos de organizações passem a contratar os serviços de profissionais responsáveis por garantir a confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação sensível (*Data Protection Officer* - DPO).

Como forma de ajudar a responder a algumas destas questões, o Colégio de Engenharia Informática constituiu um grupo de trabalho responsável pela criação de uma Especialização Vertical no âmbito das problemáticas da Cibersegurança, tendo por base diversos referenciais internacionais [32, 33], bem como as melhores práticas existentes atualmente neste domínio [34]. Os resultados intermédios deste grupo de trabalho serão discutidos publicamente no próximo Congresso da Ordem dos Engenheiros e o relatório final está planeado ficar concluído até ao final do primeiro trimestre de 2018.

REFERÊNCIAS

[1] A.C. Fernandes. Engenharia Informática: O que Prepara o Futuro. Ingenium, pp. 18-23, Maio, 1996.

[2] http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/regprof/index.cfm?action=regprof&id_regprof=3259

[3] Ordem dos Engenheiros, Regulamento no. 420/2015, Atos de Engenharia por Especialidade, Diário da República, 2.ª série, n.º 139, 20 de julho de 2015.

[4] G. Ford, N. Gibbs. A Mature Profession of Software Engineering. Software Engineering Institute, CMU/SEI-96-TR-004, 1996. http://repository.cmu.edu/sei/182

[5] Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior: www.a3es.pt/

[6] EURopean ACcredited Engineer: http://en.wikipedia.org/wiki/EUR-ACE_label

[7] www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/admissao-e-qualificacao/qualidade-oe-eur-ace-1

[8] O. Thomas. Understanding the Term Reference Model in Information Systems Research: History, Literature Analysis and Explanation. BPM 2005 Workshops, pp. 484-486, Springer, 2006.

[9] P. Loos, P. Fettke. Reference Modeling for Business Systems Analysis. IDEA Group, 2007.

[10] B.S. Barn. On the Evaluation of Reference Models for Software Engineering Practice. Proc. of the 2nd India Software Engineering Conference, pp. 111-116, 2009.

[11] C. Mazza, J. Fairclough, R. Stevens, B. Melton. Software Engineering Standards. Prentice Hall, 1994.

[12] A. Abran. Teaching Software Engineering Using ISO Standards. StandardView, vol. 4, n.º 3, pp. 139-145, 1996.

[13] M.E. Schmidt. Implementing the IEEE Software Engineering Standards. Sams Indianapolis, 2000.

[14] S. Magee, D. Thiele. Engineering Process Standards: State of the Art and Challenges. IT Professional, vol. 6, n.º 5, pp. 38-44, 2004.

[15] J.W. Moore. The Road Map to Software Engineering: A Standards-Based Guide. Wiley-IEEE Computer Society Press, 2006.

[16] K. Jacobs. Advanced Topics in Information Technology Standards and Standardization Research. Vol. 1, IDEA Group, 2006.

[17] A. Rego, J. Braga. Ética para Engenheiros: Desafiando a Síndroma do Vaivém Challenger. Lidel, 2005.

[18] Association for Computing Machinery: www.acm.org/

[19] IEEE Computer Society: www.computer.org/

[20] www.acm.org/about/se-code

[21] D. Gotterbarn. How the New Software Engineering Code of Ethics Affects You. IEEE Software, vol. 16, n.º 6, pp. 58-64, 1999.

[22] Association for Information Systems: http://aisnet.org/

[23] http://www.acm.org/education/curricula-recommendations/

[24] http://computingcareers.acm.org/

[25] http://en.wikipedia.org/wiki/Informatics_engineering/

[26] H. Heijke, G. Ramaekers. Informatics Engineering and Business Informatics in the Ict Society: Substitutes Or Complements? Educational Innovation in Economics and Business, vol. 5, n.º 6, pp. 85-109, Kluwer, 2002.

[27] De acordo com a alínea h) do artigo 147.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros, inscrito na Lei n.º 123/2015, de 2 de setembro

[28] http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/editor2/admissao_qualificacao/tabela_cursos_especialidades_marco_2017.pdf

[29] Global Cybersecurity Index 2017, ITU 2017, ISBN: 978-92-61-25081-2.

[30] Cybersecurity Strategy of the European Union: An Open, Safe and Secure Cyberspace, European Commission, 2013.

[31] Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas singulares no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados.

[32] ISO/IEC 27000:2016 - Information technology - Security techniques - Information security management systems.

[33] COBIT 5 for Information Security - ISACA. www.isaca.org/cobit/pages/info-sec.aspx

[34] NIST Cybersecurity Framework. https://www.nist.gov/cyberframework

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 | 45.000 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@oep.pt | Tel.: 213 132 627

Condições preferenciais para Membros da Ordem dos Engenheiros

Pedro Manuel Barbosa Veiga é licenciado (1975) e doutorado (1984) em Engenharia Eletrotécnica pelo Instituto Superior Técnico (IST). É Agregado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores pelo IST (1992).

Coordenador do CNCS, desde abril de 2016, é ainda Professor Catedrático do Departamento de Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e Fundador e Presidente do Capítulo Português da *Internet Society*.

Foi Pró-reitor da Universidade de Lisboa, Presidente da Fundação para a Computação Científica Nacional e Gestor do domínio Internet de Portugal, o .PT. Foi igualmente membro do *Government Advisory Committe* do ICANN, do *Management Board* da ENISA, do Conselho do *International Institute of Software Technology* da *United Nations University* e da Equipa de Missão para a Sociedade da Informação. Desempenhou funções como Gestor do Programa Operacional Sociedade da Informação e foi Cientista Visitante no *Joint Research Centre* da Comissão Europeia.

É autor de trabalhos científicos e técnicos nas áreas da microeletrónica, programação, engenharia de *software*, sistemas operativos, sistemas distribuídos e segurança informática.

Membro Sénior da OE, foi Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Informática da Ordem, Membro da Assembleia de Representantes e Membro do Conselho de Admissão e Qualificação na Especialidade de Engenharia Informática, em diferentes mandatos.

Pedro Veiga

Coordenador do CNCS – Centro Nacional de Cibersegurança

"CIBERSEGURANÇA NÃO É SÓ TECNOLOGIA, TEM OUTRAS DIMENSÕES E A SUA TRANSVERSALIDADE AINDA NÃO É TRATADA ADEQUADAMENTE"

Pedro Veiga considera que "Portugal está relativamente bem do ponto de vista de cibersegurança". Ainda assim, o Coordenador do Centro Nacional de Cibersegurança aponta a necessidade de um maior investimento na área – em meios humanos e técnicos – até porque os gestores e decisores não estão cientes dos riscos que as suas organizações correm por via da transformação digital. "É preciso que ao nível do Conselho de Administração das empresas haja alguém que entenda o risco tecnológico", defende.

Por **Nuno Miguel Tomás**
Fotos **Paulo Neto**

Para contextualizarmos esta problemática convém sabermos do que estamos a falar e em que universo nos movemos. De modo resumido, que mundo é este do ciberespaço?

O termo "ciberespaço" foi introduzido na década de oitenta do século XX no âmbito de um romance. Basicamente, o ciberespaço seria constituído pelas redes de comunicação, que nessa altura estavam nos seus primórdios. Já se falava da passagem da informação em pequenas unidades – aquilo a que hoje chamamos os pacotes de dados – e em interligar, à escala mundial, os computadores. Claro que os computadores eram muito diferentes daquilo que são hoje em dia. Hoje temos sistemas nos nossos bolsos, os *smartphones*, que, basicamente, são computadores muito sofisticados, sistemas muito complexos e muito poderosos. Estas características introduzem uma série de vulnerabilidades. No fundo, o ciberespaço é todo o conjunto de sistemas baseados em tecnologias digitais que temos hoje em dia. Os mais vulgares serão os *smartphones* e os *tablets*, mas também as *smart tv's* que temos em casa, os *smart* frigoríficos, as pulseiras que nos monitoram a atividade física. O ciberespaço é todo este conjunto de sistemas digitais, que estão interligados, e que podem ser carregados com inúmeras aplicações, com diversas finalidades.

Falou em complexidade. O ambiente virtual é altamente complexo. É um mundo muito diferente do mundo "físico"?

Vivemos em "ambientes" com ar, mar e terra. Quando o Homem chegou à Terra esses "ambientes" já cá estavam. O ciberespaço é um ambiente novo criado pelo Homem. É extremamente complexo, os dispositivos que temos – e são muitos – são muito complexos. A maior parte das pessoas tem, pelo menos, um telemóvel, quando não tem dois ou três, um *tablet*, ou um computador portátil. Em casa temos *smart tv's*, computadores e começam a aparecer no mercado sistemas de videovigilância para ambiente doméstico... Se formos a um hospital os equipamentos que antes se baseavam em películas – como um sistema de raio-x ou de TAC – hoje em dia são sistemas totalmente digitais, que produzem ficheiros que são depois guardados em servidores. Tudo isto faz parte do ciberespaço e trouxe novos desafios que a sociedade tem tido dificuldade em absorver.

Que desafios são esses?

Há problemas relacionados com aspetos tecnológicos, aspetos organizativos mas também aspetos de fatores humanos. Os aspetos tecnológicos resultam, por um lado, da grande complexidade dos sistemas e, por outro, do mau comportamento de muitos dos fabricantes. Os fabricantes, com a pressa de colocarem produtos no mercado, rapidamente e com preços baixos, muitas vezes não se preocupam com a segurança. A segurança, sempre que se concebe qualquer sistema, devia ser logo uma das primeiras preocupações e não é. Quando se fabrica um automóvel coloca-se uma quantidade enorme de sistemas de segurança – *airbags*, ABS, cintos de segurança, a estrutura do próprio automóvel é estudada e preparada para impactos, e logo na conceção pensa-se na segurança. Quando se constrói um edifício, os engenheiros civis colocam escadas de incêndio, saídas de emergência, bocas-de-incêndio. Infelizmente, na área da tecnologia informática essas preocupações não existem de modo sistemático. Quer-se é colocar produtos no mercado, muito depressa e muito barato, e a segurança não é contemplada.

Isso torna os sistemas mais suscetíveis a ataques?

Também, mas por vezes, quando pensamos em ataques, pensamos em *hackers* num sítio muito distante e muitas vezes são as pessoas da própria organização que, por negligência, por descuido, por falta de ética, se aproveitam das falhas e cometem problemas que se enquadram na cibersegurança. Na Yahoo, por exemplo, perderam-se centenas de milhões de credenciais de utilizadores e o valor em bolsa da empresa caiu vertiginosamente e despediram milhares de funcionários. Os problemas de segurança no mundo digital são múltiplos, são muito complicados e podem ter consequências muito nefastas, quer para as empresas, quer para a reputação das organizações ou dos países.

O "cidadão comum" tem uma real perceção disto?

É um dos grandes problemas do "cidadão comum" mas não só. Os gestores de organizações de topo não estão cientes – e esse constitui um dos maiores desafios – dos riscos que as suas organizações têm pela transformação digital. Depois, não investem em recursos, materiais e humanos, e também não se preocupam em que existam boas políticas de proteção dos meios e dos bens digitais. Isso depois acarreta, muitas vezes, prejuízos extremamente gravosos. Por isso é que nós, CNCS, tomámos a iniciativa de propor um protocolo à Ordem dos Engenheiros (OE), na medida em que muitos engenheiros têm posições de topo nas empresas e são pessoas que precisam de ser motivadas para perceberem que o seu risco de negócio, entendido numa perspetiva muito ampla, passa pelo risco do digital e que pode pôr em causa o próprio negócio. À semelhança desta iniciativa que fizemos junto da OE, vamos fazer iniciativas análogas junto de outras Ordens Profissionais onde tipicamente os seus membros têm posições de topo na gestão, ao mais alto nível, das

CNCS
Centro Nacional de Cibersegurança
www.cncs.gov.pt

O CNCS atua como coordenador operacional e autoridade nacional especialista em matéria de cibersegurança junto das entidades do Estado, operadores de serviços essenciais e prestadores de serviços digitais, garantindo que o ciberespaço é utilizado como espaço de liberdade, segurança e justiça, para proteção dos setores da sociedade que materializam a soberania nacional e o Estado de Direito Democrático.

O CNCS tem por missão contribuir para que o País use o ciberespaço de uma forma livre, confiável e segura, através da promoção da melhoria contínua da cibersegurança nacional e da cooperação internacional, em articulação com todas as autoridades competentes, bem como da implementação das medidas e instrumentos necessários à antecipação, à deteção, reação e recuperação de situações que, face à iminência ou ocorrência de incidentes ou ciberataques, ponham em causa o funcionamento das infraestruturas críticas e os interesses nacionais.

Na prossecução da sua missão, o CNCS possui diversas competências, a desempenhar no quadro da Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 36/2015, de 12 de junho.

> O NÍVEL DE PREPARAÇÃO DOS MINISTÉRIOS NÃO É HOMOGÉNEO, HÁ UNS MUITO BEM PREPARADOS E HÁ OUTROS QUE PRECISAM DE MELHORAR OS SEUS NÍVEIS DE PREPARAÇÃO

organizações. Queremos alertar todas essas pessoas para estes novos desafios. A sociedade evoluiu a uma grande velocidade, os gestores são pessoas muito ocupadas e nem sempre têm tempo para abrir a sua mente a este novo tipo de desafios.

Qual o cenário que traça, em termos gerais, relativamente à realidade da cibersegurança no nosso País? Número de ocorrências, setores de atividade mais atacados/vulneráveis, problemas e virtudes.

Não estou em condições de fornecer informação detalhada por setores, pois ainda não dispomos de informação com qualidade suficiente para dizer que há setores mais ou menos frágeis que outros. O que posso dar, e isto tem a ver com o posicionamento de Portugal à escala mundial, é uma visão geral. Portugal está relativamente bem do ponto de vista de cibersegurança e isto não tem a ver diretamente com a atividade do CNCS. Temos tido algum papel a alertar a sociedade para isto mas temos também uma tradição de ter bons engenheiros no País, e, portanto, as pessoas têm vindo a fazer o seu trabalho. Mas a segurança é uma área onde tem de se investir muito mais. Há desafios numa base quase diária, são inovadores e é preciso estar atento.

E relativamente a indicadores de alertas a nível internacional?

Temos indicares a nível mundial. Nós, CNCS, recebemos por ano cerca de 60 milhões de observáveis. São eventos detetados a nível internacional e que indicam a eventualidade de haver fragilidades no sistema. Não há certezas absolutas, mas há uma indicação de fragilidade. Desses 60 milhões selecionamos aqueles que dizem respeito ao ciberespaço nacional e não somos dos países mais preocupantes, longe disso, somos dos países que estamos relativamente confortáveis do ponto de vista de cibersegurança. Quando foi o ataque do WannaCry, a 12 de maio, e depois o do Petya, as entidades nacionais foram das menos atingidas. No caso do Petya houve algum impacto em instituições dentro de Portugal mas não foram instituições nacionais de raiz, o vírus propagou-se através de multinacionais para a sua rede cá em Portugal.

Mesmo sem ter dados concretos, quais são os setores de atividade que lhe parecem mais bem preparados neste campo? Alguns são evidentes, ou não...

O setor da produção e transporte de energia elétrica é um setor que nos últimos anos se digitalizou muito graças às *smart grids* e à microgeração. Houve uma introdução de muita tecnologia nas redes e, portanto, é um setor que se tem preparado, até porque a nível internacional há um histórico de ataques feitos a redes de energia elétrica. As entidades, sabendo isso, prepararam-se. Também o setor da banca e o setor do transporte aeronáutico, que no fundo são setores internacionalizados, estão muito bem preparados.

Há setores que são alvo da nossa preocupação e que também a nível europeu são um fator de inquietação, o que levou, inclusivamente, a que tenha sido preparada e publicada o ano passado, em julho, a Diretiva relativa à Segurança das Redes e Sistemas de Informação. Essa diretiva elenca um conjunto de setores que prestam serviços essenciais e que devem ser alvo de uma maior preocupação. O setor da energia elétrica, gás e petróleo; no setor dos transportes, o aeronáutico, rodoviário, ferroviário e marítimo; o setor bancário; o setor das infraestruturas financeiras; a saúde; o transporte e distribuição de água potável; e as infraestruturas digitais. Estes setores, com níveis de preparação maiores ou menores, são aqueles que constituem a nossa primeira preocupação e que temos estado a acompanhar.

E a Administração Pública portuguesa? Qual a realidade nesta matéria?

Tem vindo a preparar-se mas não temos ainda uma visão global... A Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço é o documento de orientação que seguimos e foi aprovado em Conselho de Ministros no XIX Governo Constitucional, a 12 de junho de 2015. Quando assumi estas funções identifiquei uma série de lacunas, nomeadamente relativamente aos municípios e às regiões autónomas, que não eram tratados. As autarquias e as regiões autónomas são também muito importantes, o que nos tem levado a tratar de alterar essa Estratégia para que numa revisão futura venha a contemplar essas entidades. Independentemente disso, estamos a contactar as entidades desse universo que consideramos mais críticas. Por exemplo, assinámos há cerca de dois meses um protocolo com a Câmara de Lisboa para cooperação na área da cibersegurança. Andamos em contactos com a Câmara do Porto para assinar um protocolo semelhante. Estive a falar com as Câmaras da Maia, Castelo Branco, tive aqui um representante do Governo Regional dos Açores, portanto, não é preciso que venha tudo na lei, se bem que possa ser vantajoso, mas estamos a tentar colaborar com outras entidades da Administração Pública para que esta, nas suas várias dimensões, esteja mais preparada para os desafios do ciberespaço.

Quais as prioridades do CNCS?

Como o CNCS não tem muita gente, a nossa lei orgânica prevê 31 pessoas, estamos a dar mais prioridade aos ministérios ligados à soberania, nomeadamente Defesa – que tem o seu próprio centro de ciberdefesa, Negócios Estrangeiros, Administração Interna e Justiça. Estamos também a dar atenção a dois outros ministérios: Finanças e Saúde. Relativamente aos restantes estamos a tentar envolvê-los, num esforço continuado de capacitar as organizações para esta problemática. O nível de preparação dos ministérios não é homogéneo, há uns muito bem preparados e há outros que precisam de melhorar os seus níveis de preparação e é isso que nós, colaborativamente, estamos a fazer.

Qual o fator distintivo que o CNCS pode trazer a esta realidade?

A cooperação internacional. Cada país, e isso está definido na Estratégia da União Europeia (UE) para a Cibersegurança e foi reforçado na diretiva mencionada, tem de identificar um centro nacional de cibersegurança, o chamado CSIRT – Computer Security Incident Response Team. São equipas que são notificadas de incidentes e os tentam resolver. Se envolve colaboração internacional, temos contactos sólidos, fiáveis e confiáveis com os centros dos outros países da UE, mas também fora da UE – temos, por exemplo, muita colaboração com o Brasil. Se há um problema identificado que veio da Hungria, contactamos o nosso homólogo na Hungria e tentamos mitigar o problema junto da origem. Se na Polónia identificarem um problema com origem em

Portugal, contactam-nos e tentamos resolver o problema dentro de Portugal em colaboração com as entidades com que nos relacionamos.

Os desafios, que se pensava serem essencialmente de cariz tecnológico, possuem uma forte dimensão comportamental, envolvendo os domínios jurídico, social e ético. É complicado gerir isto tudo?
Dá bastante trabalho e para isso desenvolvemos diversas atividades, vamos às instituições, organizamos uma grande conferência anual – C-Days, promovemos cursos gerais de cibersegurança – três por ano, e estruturamos periodicamente, numa base quase mensal, sessões para discutir temas ligados à cibersegurança.

A conceção de cibersistemas está praticamente isenta de regulação. É um dos grandes problemas que afeta este trabalho?
É uma área mais moderna que outras. Tem tido uma taxa de inovação extremamente rápida e isso tem sido inimigo da criação de muitas regras, porque se tem "medo" que possam limitar a evolução tecnológica. Mas existem normas, nomeadamente as Normas ISO 27001, que tratam da segurança de sistemas informáticos. Existem depois normas de facto, como por exemplo as Framework COBIT, ou as normas do Framework de Cibersegurança da NIST americana. Existem normas, o que acontece é que há muitos produtos que são feitos e não seguem essas normas.

Até 2018 deverá ser transposta para a legislação nacional a diretiva para a segurança de sistemas e redes da UE, que "obrigará" os prestadores de serviços essenciais para a sociedade a um conjunto mínimo de práticas de cibersegurança. Vê isto com bons olhos?
A diretiva vem obrigar a isso para os setores dos serviços essenciais, mas há outros que vão ficar de fora, que não são regulados. Os restaurantes, por exemplo, não estão regulados. A conceção, produção e venda de máquinas-ferramenta, um setor importante na economia nacional, não tem normas que se apliquem; dependerá do bom senso dos engenheiros que as concebem introduzir técnicas de cibersegurança nessas máquinas. Outro exemplo, para os engenheiros civis: existem normas de cibersegurança para os elevadores que são instalados em edifícios?

> DAQUI A CINCO ANOS HAVERÁ PROFISSÕES QUE AINDA HOJE NÃO SABEMOS QUAIS SERÃO, SÃO OS RELATÓRIOS DO WORLD ECONOMIC FORUM QUE O DIZEM. O QUE SABEMOS É QUE VÃO TER UMA DEPENDÊNCIA MUITO GRANDE DO DIGITAL E EM QUE O "PENSAR SEGURANÇA" DESDE O PRINCÍPIO SERÁ MUITO IMPORTANTE

Os elevadores têm sistemas de controlo nas suas caixas técnicas mas não existem normas internacionais nesta área. Existem boas-práticas dos fabricantes em alguns setores do mercado, nomeadamente nos *life critical*, mas em outras áreas não.

Tudo isto tem impactos diretos no Mercado Único Digital.
Sim, porque se as pessoas começam a perder a confiança não consomem serviços, não compram produtos e o mercado esfuma-se. É do interesse dos fabricantes que as pessoas tenham confiança. O que vai acontecer? Vai separar-se o trigo do joio. Vai haver fabricantes com preocupações de cibersegurança nos seus produtos e vão anunciar isso; infelizmente, serão provavelmente produtos mais caros e as pessoas muitas vezes querem comprar é o mais barato, como aquilo que vem de um país, que não está certificado, que não segue as normas europeias.

A cibersegurança no contexto da Internet das Coisas (IoT) veio, de certa forma, desafiar o *status quo* da segurança na Internet tradicional?
Ter uma *smart tv* em casa, ou uma câmara de videovigilância, ou uma bracelete para controlar a saúde, são já instâncias da IoT e as pessoas deviam ter cuidados com estes equipamentos.

A adoção de técnicas e protocolos dedicados à segurança na IoT está a ser levada a cabo pela Academia e pela Indústria?
Está, mas ainda a um nível muito embrionário. É preciso fazer mais. Tenho andado a observar as nossas universidades e politécnicos e o que vejo é que, infelizmente, ainda existem poucas ofertas de formações na área da cibersegurança da IoT. São estabelecimentos com um peso institucional grande em que às vezes é difícil introduzir alterações que permitam fazer formações mais adaptadas às necessidades do mercado. Também os cortes financeiros que se verificaram durante alguns anos por estas instituições tiveram danos relativamente grandes na sua capacidade de formação para oferecer produtos adequados a este mundo, que está a evoluir a uma grande velocidade. É frequente dizermos que daqui a cinco anos haverá profissões que ainda hoje não sabemos quais serão, são os relatórios do World Economic Forum que o dizem. O que sabemos é que vão ter uma dependência muito grande do digital e em que o "pensar segurança" desde o princípio será muito importante.

As pessoas estão capacitadas/preparadas para os desafios que elenca?
O ciberespaço foi criado pelas pessoas, contrariamente aos outros "ambientes". As pessoas são um elemento fundamental mas também um elo muito fraco. Nos últimos anos desenvolveu-se uma quantidade de técnicas de Engenharia Social – uma designação que odeio – que consiste em ludibriar as pessoas, ou com mensagens, ou com telefonemas, ou com promessas de recompensas em função de fazerem certas coisas. São logros, mas há pessoas que ingenuamente caem nesses enganos, até porque se tem verificado nos últimos tempos um aumento da credibilidade dos ataques de Engenharia Social, com truques muito sofisticados para entrar nos domínios digitais das organizações e das pessoas.

As redes sociais, permitindo que qualquer pessoa possa produzir informação, ou partilhá-la, colocam maior pressão sobre a segurança da informação e potenciam ainda mais essa realidade que descreve?
Sim, porque são mais uma porta de entrada nas organizações. Mais uma realidade para a qual os gestores das organizações também têm de estar cientes: a necessidade de formar o pessoal para estar atento a estes desafios. Hoje em dia, há redes organizadas para ensaiar Engenharia Social altamente sofisticada. Há pessoas e organizações criminosas que obtêm informação diversa, com muito valor.

Este mundo do crime é uma grande indústria, um grande negócio à escala global, representando muito dinheiro... Que números movimenta?
Não há números fiáveis. Relativamente aos

recentes ataques de *ransomware* do WannaCry, os números que existem dos pagamentos em *bitcoins* são muito modestos, foram poucas dezenas de milhares de dólares, mas há casos em que não é assim. O ano passado, o Banco Central do Bangladesh foi alvo de um ataque que pretendia, se tivesse chegado ao fim, roubar 800 milhões de dólares. "Só" conseguiram roubar 82 milhões, por um erro de ingenuidade que cometeram: ao fim de serem transferidos os 82 milhões, houve uma mensagem para um banco na Alemanha e um funcionário olhou para o texto e descobriu um pequeno erro de ortografia – basicamente a palavra inglesa "Foundation" não tinha a letra "n". Achou aquilo estranho, telefonou para o Banco do Bangladesh e só assim pararam o crime. Portanto, estamos a falar de coisas muito sofisticadas. No dia 25 de abril estive numa reunião em Bruxelas, convocada pelo Vice-presidente da Comissão Europeia Andrus Ansip, que é quem tem precisamente a questão do Mercado Único Digital, onde se fez o lançamento da revisão da Estratégia Europeia de Cibersegurança. Uma das coisas referidas é que neste momento o cibercrime é uma autêntica indústria, crime organizado, tal como a venda de droga, a venda ilegal de armas, com profissionais a trabalhar nisto e a obter lucro financeiro.

Qual o quadro geral – qualidade e quantidade – que traça em termos de perfil profissional que é formado em Portugal e o que é exigido pelo mercado?

As nossas universidades e politécnicos têm uma tradição de formar bons técnicos nas áreas das suas tecnologias base, nas áreas das tecnologias de informação, comunicações, informática, programação, mas precisam de fazer mais cursos. Tem vindo a aumentar a oferta, mas precisamos também de mais candidatos. A oferta está aí mas em áreas muito viradas para a tecnologia e cibersegurança não é só tecnologia, é também organização, fatores humanos, compreensão ao nível da gestão dos problemas que a transformação digital trouxe. Quando olho para as ofertas das escolas de gestão, das escolas de ciências sociais, isso é um tema ainda insuficientemente notado. Gostava que nas nossas escolas de gestão, no âmbito das cadeiras dirigidas a gestores – economia, finanças, administração de empresas – houvesse mais oferta. Outra coisa que também me preocupa é a formação para

> CIBERSEGURANÇA NÃO É SÓ TECNOLOGIA, É TAMBÉM ORGANIZAÇÃO, FATORES HUMANOS, COMPREENSÃO AO NÍVEL DA GESTÃO DOS PROBLEMAS QUE A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL TROUXE

gestores de PME: vamos tentar dinamizar essa área, incentivando as associações empresariais a desenvolverem formações na área da segurança para os seus associados.

Mas as escolas de Engenharia, em concreto, estão a dar a resposta que lhes é exigida?

Estão a fazer formação técnica de muito boa qualidade, mas a cibersegurança não é só tecnologia, tem outras dimensões e a sua transversalidade ainda não é tratada adequadamente.

É uma área de pleno emprego, ainda assim.

É uma área de pleno emprego, bem remunerada. Mas este é também um dos desafios, pois temos perdido imensos profissionais para o estrangeiro. Tínhamos uma pessoa aqui no CNCS que foi trabalhar para o Reino Unido a ganhar quase três vezes mais e muitos outros exemplos acontecem. No caso da Administração Pública, os cortes salariais que se verificaram nos últimos anos foram dramáticos porque levaram muitas pessoas a abandonar a Função Pública e isso é um problema grave que urge ultrapassar. A iniciativa INCoDe2030 procura resolver isso, só que a área da formação é uma área em que as constantes de tempo são muito longas: há que definir novos currícula, pô-los a funcionar, arranjar candidatos, formá-los e tudo isto demora muito tempo. Temos de arquitetar soluções que permitam saltar este conjunto de etapas. Dou o exemplo de uma iniciativa muito boa que se verificou no Minho, o ano passado, em que pessoas das áreas das Matemáticas, das Ciências e das Engenharias, que não tinham emprego, fizeram uma recapacitação para as áreas das tecnologias de informação e comunicação. Isso pode ser um excelente instrumento.

Porque é que o Diretor de Sistemas de Informação raramente está no topo da cadeia decisora de uma organização? Porque não tem lugar no *board*?

A "culpa" é dos gestores de topo das organizações. Os CEO's das empresas ainda não

se aperceberam dessa necessidade. Não tem de ser obrigatoriamente um informático mas alguém que tenha um modo de pensar sobre o risco organizacional da massificação das tecnologias de informação e comunicação. Pode ser alguém com formação em gestão de empresas ou da área jurídica, mas que tenha a perceção do quão crítico para o negócio é o colapso digital da organização. No Grupo Sonae, por exemplo, a pessoa que trata do risco de negócio é também quem trata do risco digital. É preciso que ao nível do Conselho de Administração das empresas haja alguém que entenda o risco tecnológico das organizações, que hoje em dia é enorme, e que convença os seus colegas do *board*, nomeadamente quem trata da parte financeira, que tem de haver orçamento para contratar pessoas, para adquirir equipamentos e serviços que possam proteger a infraestrutura tecnológica da organização.

Que papel pode/deve a OE desenvolver nesta área?

A OE tem um papel muito importante e por isso é que tomámos a iniciativa de propor um protocolo nesta área, porque a Ordem chega a uma série de profissionais que têm papéis chave em organizações, não só informáticos, mas eletrotécnicos, civis, mecânicos, metalúrgicos, químicos, do ambiente, etc. A OE tem o papel de alertar todos estes profissionais, que normalmente estão em posições relevantes dentro das organizações, para os problemas da cibersegurança e levar-lhes esse conhecimento.

ESTUDO DE CASO

POR UMA NOVA DOUTRINA DE CIBERSEGURANÇA AO NÍVEL EMPRESARIAL

PROTEÇÃO ADICIONAL CONTRA ATAQUES AGRESSIVOS DE *MALWARE*

GESTÃO DA CIBERSEGURANÇA

Na visão da Portugal Telecom, empresa do Grupo Altice, a arquitetura do serviço de cibersegurança de uma organização deve assentar em quatro componentes complementares mas interligados. São eles:

- *Cyber Security Governance*;
- *Proactive Cyber Risk Management (CyberWatch)*;
- *Cyber Security Operations Center (CyberSOC)*;
- *Resilient Cyber Protection*.

A estratégia a desenvolver em termos de *Cyber Security Governance* implica que a mesma fique na responsabilidade direta da gestão de topo, com vista a facilitar e a envolver transversalmente toda a organização. Das várias responsabilidades desta estratégia, saliento as seguintes:

- Definir as políticas de segurança corporativas;
- Zelar pelos programas de sensibilização interna;
- Estabelecer os principais indicadores e macro objetivos a atingir, globalmente e para as diferentes unidades operacionais, bem como os orçamentos destinados à segurança.

JOSÉ ALEGRIA
Chief Security Officer, Portugal Telecom
Group Coordinator for Cybersecurity, Altice Group
Advisory Member, EUROPOL Cybercrime Centre (EC3), Communication Providers

Dever-se-á ainda procurar funcionar com base em métricas operacionais claras e, com base nestas, definir indicadores transparentes de evolução para toda a organização, tendo como finalidade atingir os objetivos macro estabelecidos.

Uma componente focada na gestão proativa do risco (*CyberWatch*) tem por base a monitorização contínua dos riscos associados ao perímetro exposto à Internet e a ativos críticos internos, incluindo a gestão da ciberhigiene e das suas vulnerabilidades e a obtenção contínua de informação sobre os seus *Indicators of Compromise* (IOCs) e outras ciberameaças relevantes. Inclui, ainda, a avaliação periódica do nível de sensibilização dos colaboradores, internos ou externos, em termos de segurança da informação (e.g., como proceder perante ataques de *phishing*).

Nenhuma organização vive hoje isolada do mundo exterior. Pelo contrário, na gestão do risco as

fronteiras são fluídas. As organizações são hoje ecossistemas em rede e encontram-se em interação com o ambiente que lhes é supostamente exterior. Torna-se, assim, crítico e necessário avaliar proativamente o nível de segurança das entidades com as quais interage, especialmente aquelas a que está ligada em rede.

No caso da Portugal Telecom, a gestão proativa do ciber risco, integrada na componente *CyberWatch*, visa, de forma pragmática, a antecipação e a prevenção dos incidentes em cibersegurança. Esta proatividade é também uma forma de aumentar o nível de sensibilização da organização para o ciber risco, tendo em conta que é baseada em indicadores transparentes e auditáveis. É por isso, e na nossa perspetiva, uma componente essencial à governação da cibersegurança.

Um centro de gestão operacional de incidentes de segurança (*CyberSOC*) deverá ser suportado por um *Security Information and Event Management* (SIEM) central que capture e correlacione, em tempo real, todos os eventos de segurança dos diferentes sistemas de proteção e de outros sistemas operacionais relevantes, num contexto reforçado com informação de *Cyber Intelligence* (e.g., IOCs). Um *CyberSOC* deverá, adicionalmente, ser suportado numa equipa dedicada, 24 horas sobre sete dias da semana, com analistas de segurança, devidamente treinados na resposta rápida a incidentes de segurança, incluindo a sua análise forense.

E, finalmente, ao nível operacional, processos e infraestruturas técnicas de segurança que deverão assegurar, em primeiro lugar, a proteção e resiliência dos diferentes ativos da empresa contra ciberataques diretos ou indiretos (*malware*), e, em segundo lugar, garantir a monitorização da atividade ciber e envio de todos os eventos relevantes para o CSOC da organização, sem os quais este não disporá de informação suficiente sobre eventuais ataques.

Para além dos mecanismos tradicionais de proteção, como a proteção dos perímetros externos contra ataques *Distributed Denial of Service* (DDoS), é fundamental garantir também:

a) A segurança das bases de dados onde possa residir informação crítica para o negócio (e.g., informação sensível de clientes);
b) A segurança dos acessos a contas privilegiadas de aplicações e sistemas (e.g., de administradores de sistemas);
c) A proteção dos *end-points*[1] autorizados a aceder aos ativos da empresa.

Estes três pontos são especialmente relevantes quando a organização lida com informação muito sensível.

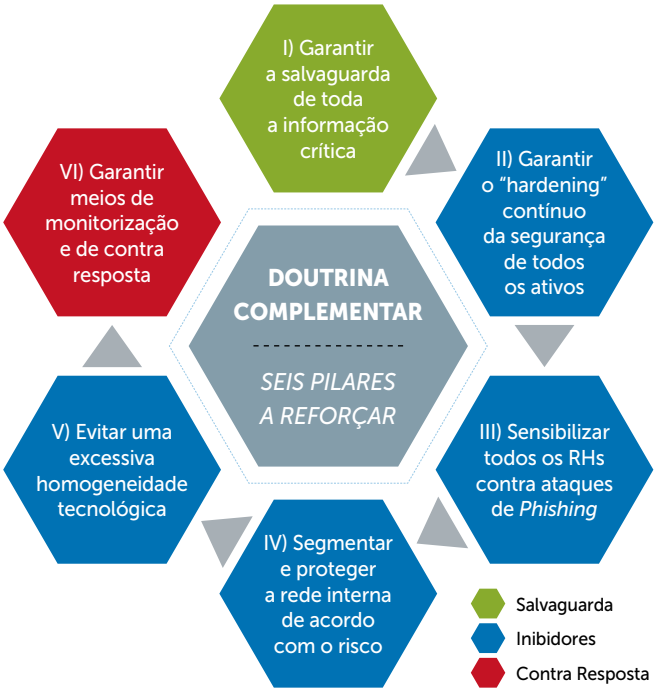
NOVOS CIBER RISCOS, NOVA DOUTRINA DE CIBERSEGURANÇA

Os ataques agressivos do WannaCry[2], de 12 de maio de 2017, e do NotPetya[3], de 27 de junho, ambos com impacto significativo a nível mundial, representam somente dois exemplos do que se espera no futuro: ataques viáveis pelo acesso descontrolado a uma vasta série de tecnologias de ciberespionagem e ciberguerra alegadamente roubadas do *Equation Group* da NSA, indiscutivelmente a agência de espionagem digital mais poderosa do Mundo. Estas tecnologias são agora disponibilizadas através de leilões mensais mundiais pelo *Shadow Brokers*[4,5], um grupo com alegadas ligações à Rússia e que reivindica ter na sua posse mais de 75% do ciberarsenal dos Estados Unidos da América.

Recentemente, o *WikiLeaks* também expôs um vasto conjunto de tecnologias de ciberespionagem da CIA[6] que poderão ser usadas na construção de ciberataques. Tal como o WannaCry e o NotPetya nos mostraram, essas tecnologias (*malware* auto replicável) podem penetrar profundamente em redes corporativas, construídas ao longo dos anos à volta das mesmas tecnologias comuns, mas infelizmente potencialmente vulneráveis.

Por outro lado, os cibercriminosos estão a reduzir rapidamente o tempo que levam a explorar essas tecnologias agora disponíveis, no lançamento de ataques complexos e perigosos. Infelizmente, ainda não existe o conhecimento pleno do espetro de tecnologias na posse dos *Shadow Brokers*, o que nos leva a planear contra o desconhecido!

O aumento da probabilidade da ocorrência deste novo tipo de ataques, simultaneamente sofisticados e agressivos, leva-nos a reforçar as quatro componentes anteriores com **seis classes de precauções adicionais** dentro de uma nova doutrina de cibersegurança que visa garantir a sobrevivência operacional. Não havendo *silver bullets* é contudo possível minimizar impactos.



PRIMEIRO – GARANTIR A SALVAGUARDA EFETIVA DA INFORMAÇÃO CRÍTICA PARA O NEGÓCIO

Apenas se pode reduzir a probabilidade de um ciberataque ser bem-sucedido. Infelizmente, não se pode garantir o seu insucesso. Daí

1 Equipamento de utilizador: *laptop*, *desktop*, *smartphone*, *tablet*...
2 *Internet Ransomware Worm* – https://en.wikipedia.org/wiki/WannaCry_ransomware_attack
3 Wiper NotPetya – https://securelist.com/expetrpetyanotpetya-is-a-wiper-not-ransomware/78902
4 https://en.wikipedia.org/wiki/The_Shadow_Brokers
5 https://www.infosecurity-magazine.com/news/shadow-brokers-warn-of-june-data
6 *Vault 7: CIA Hacking Tools Revealed* – https://wikileaks.org/ciav7p1

que a primeira medida a reforçar é a salvaguarda da informação como uma função direta do seu nível de criticidade para o negócio. O seu *backup* tem de ser comprovadamente efetivo, confiável e seguro, pois um dia será mesmo necessário.

Tendo em conta que ataques do tipo WannaCry exploram vulnerabilidades nas tecnologias comuns maioritariamente usadas nas redes empresariais, é recomendável que as infraestruturas de suporte à função de *backup* sejam segregadas e baseadas numa tecnologia diferente. Por exemplo, em Linux/Unix caso a organização seja fortemente baseada em tecnologias Microsoft. Finalmente, deve ser considerado *software* de *backup* incremental que já detete e mitigue atividade *ransomware* desde o seu início.

SEGUNDO – GARANTIR A ATUALIZAÇÃO IMEDIATA DA SEGURANÇA DE TODOS OS "END-POINTS" E SERVIDORES

Adiar a aplicação de *patches* de segurança e a atualização dos antivírus já não é praticável. Tanto ao nível dos *end-points* como ao nível dos servidores, independentemente do seu nível de exposição à Internet. Sabemos que, na maioria das organizações, particularmente as que têm muitos sistemas legados, isso não é trivial, especialmente ao nível dos servidores aplicacionais. Esse é um desafio que as grandes organizações terão de enfrentar adotando processos e tecnologias de *patching* mais rápidos, mais ágeis e mais confiáveis. E, numa lógica de gestão de risco, com prioridade para os *end-points* expostos à Internet e para os servidores críticos em termos de salvaguarda da informação (*media/master servers* de *backup*, *Windows shares*, bases de dados com informação crítica) e em termos de credenciais e de função charneira na rede (sistemas usados na administração da rede e do parque informático, *routers core*, etc.). O objetivo deverá ser sempre a plena aplicação dos *patches* de segurança, seguindo, aliás, as recomendações dos principais fabricantes, como é o caso da Microsoft e da Cisco.

Para além da aplicação imediata dos *patches* de segurança deverá haver também um processo contínuo de descoberta, inventariação e resolução de vulnerabilidades em todos os *end-points*, servidores, bases de dados e elementos de rede, incluindo a eliminação de serviços ou portas IP não necessárias. E é obrigatório um controlo muito maior sobre a utilização de ferramentas de execução remota de serviços (e.g., WMI e PSExec) para evitar a sua utilização na propagação de *malware*, como foi o caso do NotPetya.

TERCEIRO – GARANTIR A SENSIBILIZAÇÃO PARA ATAQUES DE "PHISHING" DE TODOS OS COLABORADORES INTERNOS E EXTERNOS

Eliminar completamente o sucesso de um ataque de *phishing*[7] é impossível. No entanto, é possível e desejável minimizar essa possibilidade já que o *phishing* é um dos principais vetores de ataque. Nesse sentido, a implementação de um programa de sensibilização, para todos os colaboradores internos e externos, relativamente à segurança da informação e como detetar e resolver ataques de *phishing*, é crucial. Esse programa deve ser complementado por ataques periódicos e simulados de *phishing*, por forma a medir o nível de consciencialização da população alvo. Recomendamos, ainda, o envolvimento ativo no projeto *No More Ransom*[8] lançado pela Europol, The Dutch Police, Kaspersky e Intel Security em que a Portugal Telecom/Altice é um parceiro de suporte.

QUARTO – GARANTIR UMA SEGMENTAÇÃO MAIS ADEQUADA DA REDE INTERNA TENDO EM CONTA UMA ANÁLISE DE RISCO

Nenhum *end-point* deve poder ligar-se a mais do que uma rede. E se não estiverem de acordo com as normas internas de segurança não devem ser autorizados a ligar-se. Só deve haver uma *gateway* com a Internet, obviamente com redundância e debaixo da monitorização e controlo da equipa de cibersegurança. Para segmentos de rede cruciais deverá ser implementada uma segunda linha de defesa aprovada e totalmente monitorada pela equipa de cibersegurança.

Adotar uma solução NAC (*Network Access Control*) para toda a organização, incluindo acessos WiFi. Além da sua função primária como mecanismo de controlo de acesso, também deve implementar políticas para proibir certo tipo de tráfego lateralmente entre *end-points*. Por exemplo, o tráfego TCP na porta 445 entre *end-points* não deve ser permitido.

QUINTO – EVITAR EXCESSO DE UNIFORMIDADE TECNOLÓGICA

As ciberarmas da NSA e da CIA exploram explicitamente as vulnerabilidades que secretamente descobriram em tecnologias que são abrangentes na maioria das redes organizacionais. Eis algumas recomendações:

a) A empresa deve certificar-se de que evita uma uniformidade excessiva em termos das tecnologias que adota;
b) Se a esmagadora maioria da infraestrutura corporativa é baseada em tecnologia Microsoft e Cisco deve garantir-se que certas componentes críticas, mesmo que minoritárias, assentam numa base tecnológica distinta. É muito perigoso depender, em absoluto, da mesma tecnologia;
c) Deve evitar que um ataque agressivo *zero day*[9] a essa base tecnológica conduza ao caos.

SEXTO – GARANTIR QUE A EQUIPA DE CIBERSEGURANÇA TEM ACESSO A UM SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DE SEGURANÇA QUE CUBRA TODA A ORGANIZAÇÃO

Esta é, sem dúvida, a medida mais difícil de configurar. Requer uma infraestrutura e ferramentas robustas de monitorização de segurança. Felizmente que a maior parte da infraestrutura necessária pode ser baseada em soluções *open source* e alguns servidores Linux de alto desempenho.

O problema que aqui se coloca é que esta medida, para ser efetiva como uma ferramenta de resposta a incidentes, requer conhecimentos especializados de segurança e esse *know-how* não é abundante e muitas vezes tem de ser subcontratado.

No entanto, quanto melhor conseguirmos as cinco primeiras medidas, menos dependeremos desta sexta. Porquê? Porque com as primeiras cinco medidas de proteção a probabilidade de um grave surto é praticamente inexistente.

7 https://en.wikipedia.org/wiki/Phishing
8 https://www.nomoreransom.org
9 https://en.wikipedia.org/wiki/Zero-day_(computing)

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia **CIVIL** 62
Engenharia **ELETROTÉCNICA** 62
Engenharia **MECÂNICA** 65
Engenharia **GEOLÓGICA E DE MINAS** 66
Engenharia **QUÍMICA E BIOLÓGICA** 70
Engenharia **NAVAL** 71
Engenharia **GEOGRÁFICA** 73
Engenharia **AGRONÓMICA** 75
Engenharia **FLORESTAL** 76
Engenharia de **MATERIAIS** 77
Engenharia do **AMBIENTE** 79

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em

ENGENHARIA ALIMENTAR 82
ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO 83
ENGENHARIA DE SEGURANÇA 87
GEOTECNIA 87
METROLOGIA 87
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA 88
TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO 89

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

CIVIL

PAULO RIBEIRINHO SOARES › p@ribeirinhosoares.pt

INICIATIVAS REGIONAIS

- A única certeza do futuro da Engenharia é o BIM » ver secção Regiões » NORTE
- Sessão "Erros Comuns no Dimensionamento e Projeto de ETAR's para o Setor Doméstico e Industrial" » ver secção Regiões » CENTRO
- Sessão Técnica "Building Information Modeling" » ver secção Regiões » CENTRO
- Visita à obra de reabilitação do empreendimento SottoMayor Residências » ver secção Regiões » SUL

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA

LUIS FILIPE CAMEIRA FERREIRA › luis.cameiraferreira@gmail.com

LABORA 2017

A EDP Labelec, empresa de prestação de serviços especializados nas áreas da energia elétrica e do ambiente, desenvolvendo atividades preferencialmente no setor elétrico, em conjunto como o INESC Porto, a Ordem dos Engenheiros, o NEW R&D e o SCNET (Shanghai), vai levar a efeito no próximo dia 31 de outubro o evento "LABORA 2017".

Neste fórum serão discutidos desafios técnicos que se colocam atualmente ao setor elétrico como (i) redes inteligentes e armazenamento de energia (coordenação EDP Distribuição); (ii) desafios à produção de energia nas condições de mercado que se antecipam no futuro imediato ou próximo (coordenação da EDP Produção); (iii) tópicos avançados na área laboratorial (coordenação da EDP Labelec); e (iv) projetos de R&D no quadro do programa comunitário H2020 (coordenação do NEW R&D).

- Mais informações disponíveis em **https://laboraforum.edp.pt**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCINA**

Projeto NEXTSTEP dá os primeiros passos

O sucesso da inovação nas empresas passa pela sua disponibilidade e capacidade para partilhar os seus projetos e desafios com vários ecossistemas da sociedade. Foi neste contexto que Efacec Energia (líder do consórcio promotor), Eneida Wireless Solutions, Universidade de Coimbra, INESC TEC, ITeCons e EDP Distribuição, se juntaram para percorrer o caminho na construção do Posto de Transformação do Futuro.

O projeto NEXTSTEP tem, assim, como visão o desenvolvimento de um Posto de Transformação Inovador. O projeto contempla, na sua contextualização técnica, o seguinte: (i) um invólucro modular com elevado desempenho ambiental, físico e mecânico; (ii) soluções para resiliência de rede com base em soluções IoT recorrendo a tecnologias de *energy harvesting* e *plug and play*; (iii) controlador de PT com arquitetura modular e distribuída; monitorização e *self-healing* remoto da rede BT; monitorização da condição dos ativos; gestão de ativos DER e de iluminação pública; mapeamento automático e agnóstico de *smart meters*; (iii) transformador MT/BT, segundo o Ecodesign, com melhor eficiência energética, menor potência sonora e um novo sensor de descargas parciais; (iv) celas MT inovadoras de menor volume e com sensorização embutida; (v) um dispositivo de aplicação flexível para regulação de tensão e prestação de serviços de rede; e (vi) um sistema de armazenamento de energia para suporte a serviços de rede.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCINA**

ANACOM aprova adendas ao Manual ITED 3.ª Edição e ao Manual ITUR 2.ª Edição

A ANACOM aprovou, a 4 de maio, os projetos de adendas ao Manual ITED 3.ª Edição e ao Manual ITUR 2.ª Edição, que pretendem consagrar as regras previstas no Regulamento (UE) n.º 305/2011, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011 (Regulamento de Produtos de Construção – RPC), que estabelece as condições para a disponibilização de produtos de construção no mercado, aplicáveis, nomeadamente, aos cabos de telecomunicações.

O RPC, de aplicação obrigatória em Portugal, assegura que os profissionais dos vários setores envolvidos, bem como o público em geral, têm acesso a informação fiável sobre os produtos, de forma a conseguirem compará-los facilmente, qualquer que seja o fabricante ou o país de origem. As adendas propostas visam, assim, esclarecer os projetistas e os instaladores ITED e ITUR sobre os tipos de cabos de telecomunicações que devem ser utilizados, com base no seu desempenho, tal como estabelecido no RPC.

- Mais informações disponíveis em **www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1409319**

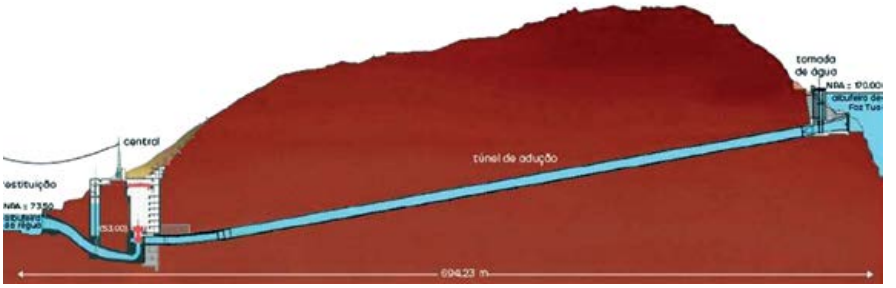
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCINA**

Visita ao Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua

O Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica da Ordem dos Engenheiros promoveu no dia 3 de maio uma visita técnica às instalações do Aproveitamento Hidroelétrico de Foz Tua.

Este projeto desenvolvido pela EDP insere-se no objetivo de maximizar a utilização do potencial hidroelétrico da bacia do Tua, permitindo, assim, um aumento da produção de energia elétrica com base endógena e renovável.

O Aproveitamento de Foz Tua situa-se no rio Tua, afluente da margem



direita do rio Douro. A barragem está situada no concelho de Alijó e no concelho de Carrazeda de Ansiães – distrito de Bragança. A albufeira abrange ainda os concelhos de Murça, Vila Flor e Mirandela.

Na central hidroelétrica estão instalados dois grupos reversíveis com uma potência instalada total de 250 MW. O valor do investimento estimado no início da obra para a construção da central e das respetivas infraestruturas hidráulicas era de cerca de 370 milhões de euros. O armazenamento útil é de cerca de 28 milhões de m³ e a produção anual média estimada é de 667 GWh.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCINA**

Portugal volta a liderar consumo de eletricidade de origem eólica

A produção de eletricidade de origem eólica atingiu os 85 Gigawatt-hora em Portugal no final de abril, o que representou 79% do consumo nacional e o melhor desempenho entre os países europeus, onde na Irlanda representou 51% do consumo e na Dinamarca 48%.

Esta liderança é o resultado da aposta que Portugal tem vindo a realizar neste tipo de fontes renováveis e em capacitar a Rede Elétrica de Serviço Público de soluções capazes de ligar com estas fontes renováveis distribuídas e com perfil intermitente.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCINA**

Conferência "O presente e o futuro das instalações elétricas de utilização de energia"

O Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica reconhece que o aumento da complexidade e sofisticação das instalações elétricas, decorrente da evolução tecnológica, necessita de um maior grau de exigência das qualificações dos profissionais e entidades envolvidas, tendo em vista a eficiência, a segurança e a fiabilidade dos sistemas elétricos. O papel dos engenheiros eletrotécnicos torna-se, assim, cada vez mais relevante na

contextualização profissional, designadamente na conceção, fiscalização, direção da execução e exploração, enquanto profissionais com formação de grau superior e habilitados pela respetiva Ordem. Foi com este enquadramento que, no dia 26 de abril, no auditório da Sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, se organizou esta conferência que pretendeu ser um "*Think Tank*" sobre o passado, presente e futuro do Engenheiro Eletrotécnico.

A sessão foi aberta pelo Vice-presidente Nacional da OE, Eng. Carlos Loureiro, e encerrada pelo Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires. Foram abordados temas como a importância das instalações elétricas (Eng. Jorge Liça), o papel do Engenheiro no quadro jurídico português (Eng. Manuel Ribeiro Fernandes), as dificuldades atuais da conceção e projeto das instalações elétricas (Eng. Miranda Lino), a situação atual e a evolução prevista da execução das instalações elétricas de utilização (Eng. Nelson Capote), o futuro técnico responsável da exploração das instalações elétricas de utilização alimentadas em MT ou AT, os programas de Ensino Superior de Engenharia e o futuro das instalações elétricas em Portugal (Eng. José Rui Ferreira), a responsabilidade do técnico projetista e o papel das entidades fiscalizadoras e certificadoras (Eng.ª Maria João Almeida). No final houve oportunidade para várias intervenções dos delegados, que permitiram uma discussão aberta e construtiva sobre os desafios da Engenharia Eletrotécnica em Portugal.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCINA**

Workshop INTAS

Realizou-se no passado dia 29 de março o *Workshop* INTAS, no âmbito da Diretiva Eco-Design: verificação da conformidade em transformadores e ventiladores de grande porte. Este *workshop*, organizado pela Direção-geral de Energia e Geologia (DGEG), teve como objetivo envolver os diferentes *stakeholders* do mercado de transformadores e ventiladores de grande porte, de modo a preparar todo o processo de fiscalização que se pretende implementar até 2018.

Na abertura do *workshop*, a DGEG confirmou que a fiscalização foi atribuída à Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE).

O Regulamento (UE) n.º 548/2014, da Comissão, de 21 de maio de 2014, aplica a Diretiva 2009/125/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, no que diz respeito aos transformadores de pequena, média e grande potência. Este Regulamento estabelece requisitos de conceção ecológica para a colocação no mercado ou a colocação em serviço de transformadores de potência com uma potência mínima de 1 kVA, utilizados em redes de transporte e distribuição de eletricidade de 50 Hz ou destinados a aplicações industriais. O Regulamento (UE) n.º 1253/2014, da Comissão, de 7 de julho de 2014, aplica a Diretiva 2009/125/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, no que diz respeito aos requisitos de conceção ecológica das unidades de ventilação. Este Regulamento aplica-se às unidades de ventilação e estabelece requisitos de conceção ecológica para a sua colocação no mercado ou entrada em funcionamento.

- Mais informações disponíveis em **http://eur-lex.europa.eu**

INICIATIVAS REGIONAIS

- Visita Técnica "Despacho e Condução da EDP Distribuição" » ver secção Regiões » NORTE
- *Workshop* "O Futuro do Posto de Transformação" » ver secção Regiões » CENTRO
- Visita Técnica à Universidade da Madeira » ver secção Regiões » MADEIRA
- Visita Técnica ao Aeroporto da Madeira » ver secção Regiões » MADEIRA

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

MECÂNICA

GONÇALO MANUEL FERNANDES PERESTRELO › gfperestrelo@gmail.com

VIII Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica

Tem lugar, a 20 de outubro, no Hotel Axis Porto, o VIII Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros.

O Encontro, subordinado ao tema "Tecnologia, Inovação e Sociedade", tem como objetivos apresentar e discutir avanços técnicos e científicos, assim como experiências profissionais e casos de estudo relevantes nos diversos domínios de intervenção da Engenharia Mecânica, bem como analisar o contributo da Engenharia Mecânica para o desenvolvimento sustentável da sociedade atual.

O programa contará com a participação de oradores convidados que abordarão temas de particular interesse nos setores industrial e científico, além de uma visita técnica.

- **Mais informações em breve no Portal do Engenheiro.**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **MECÂNICA**

VIII International Conference on Forest Fire Research

A 8.ª Conferência Internacional sobre Investigação de Incêndios Florestais irá decorrer em Coimbra, entre os dias 10 e 16 de novembro de 2018. Este evento pretende efetuar uma atualização sobre os desenvolvimentos da tecnologia e da ciência no domínio dos incêndios florestais e dar uma oportunidade para promover a cooperação da gestão e investigação nestes domínios.

De entre os diversos temas que serão abordados durante a conferência, referem-se os relacionados com os fatores humanos e institucionais, a gestão florestal e prevenção de incêndio, incêndios na interface urbana-rural, avaliação do risco de incêndio florestal e alterações climáticas, deteção e monitorização do incêndio, deteção remota, comportamento e gestão do incêndio, grandes incêndios, segurança contra incêndio, aspetos económicos, ecologia do incêndio e avaliação e gestão de áreas ardidas.
Adicionalmente, serão ainda organizados dois cursos, de curta duração, relacionados com os temas da conferência.

- Mais informações disponíveis em **www.adai.pt/icffr**

INICIATIVAS REGIONAIS

- Visita Técnica à SEW-Eurodrive » ver secção Regiões » CENTRO
- Visita Técnica à Lugrade Norte » ver secção Regiões » CENTRO
- Visita Técnica à Zona Franca Industrial da Madeira » ver secção Regiões » MADEIRA

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOLÓGICA E DE MINAS

TERESA BURGUETE › teresa.burguete@gmail.com

XIX Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas

O Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas, com o apoio do Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), realizou, entre 28 de abril e 1 de maio, o XIX Encontro Nacional. A iniciativa teve lugar na Beira Interior, na unidade hoteleira das Termas de São Tiago.

Os Membros tiveram oportunidade de discutir e refletir sobre assuntos profissionais atuais e pertinentes. A participação de Membros mais jovens teve uma expressão interessante e confirma-se como um dos objetivos principais da realização deste evento. Nesta edição marcaram presença mais de 70 participantes, entre inscritos e acompanhantes.
Este Encontro tem sido desde sempre caracterizado por grande adesão dos familiares dos nossos Membros, o que acaba por conferir-lhe também um caráter de convívio muito especial. É frequente este ser o evento que reúne colegas que de outra forma não se cruzariam.

O evento teve início no final da tarde do dia 28 de abril, tendo sido proporcionado um *welcome drink* a todos os participantes. O dia seguinte foi dedicado às visitas. A primeira visita foi à Mina da Bica onde puderam ser admirados os trabalhos de recuperação ambiental promovidos pela EDM e onde os Engenheiros Carlos Leitão (Coordenador do Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas) e Rui Pinto (representante da EDM) relataram a história da mina e dos trabalhos de reabilitação ali efetuados.

Daí o grupo foi até Sortelha visitar o Castelo, classificado como Monumento Nacional desde 1910. Na Idade Média o repovoamento da zona ocorreu no século XII com D. Sancho I e em 1228 D. Sancho II outorgou-lhe foral; terá sido nesta época que foi construído o castelo. Na Época Moderna (séculos XVII-XVIII) começou a desenvolver-se o arrabalde exterior à povoação, inicialmente no seguimento da saída que ligava ao Sabugal. Posteriormente disseminou-se pelas vertentes e foi-se afastando das muralhas. Desenvolve-se relativamente distante do núcleo amuralhado e é caracterizado sobretudo por solares. As tropas napoleónicas passaram por Sortelha e, na sequência dos combates ali travados, dinamitaram parte da muralha do castelo.

No dia 30 de abril decorreram as sessões técnicas. Na sessão de abertura estiveram o Eng. Carlos Caxaria, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas, e o Eng. Álvaro Saraiva, Vogal do Conselho Diretivo da Região Centro.

Comunicações apresentadas: Atos de Engenharia por Especialidade da Ordem dos Engenheiros – Regulamento n.º 420/2015, de 20 de julho, Lei n.º 40/2015, de 1 de junho. Engenharia Geológica e de Minas – Salomé Moreira; Os Atos de Engenharia Geológica e de Minas. Historial da sua elaboração e âmbito de atuação – Paulo Sá Caetano; Atos de Engenharia (Geológica e de Minas) e o regimento jurídico (do licenciamento) de atividades profissionais – Miguel Tato Diogo; Prospeção e Pesquisa de Hidrocarbonetos no *offshore* português: da esperança à desesperança – Luís Guerreiro;

Os recursos geotérmicos em Portugal: desafios, oportunidades e constrangimentos – António Trota; Deteção remota aplicada à prospeção de jazigos de minerais metálicos na zona centro de Portugal (região de Góis) – Ricardo Manuel; Integração de dados de sondagens e desmontes para a construção de um modelo geológico de um depósito mineral filoniano – André Sanches; Internacionalização. A experiência de uma empresa de Engenharia – Virgílio Rebelo; Supervisão, monitorização e controlo de trabalhos geotécnicos em obras públicas e privadas – Bruno Silva; A utilização da norma NP 2074 – Pedro Bernardo; Mineração sustentável – Jorge Valente.

As sessões técnicas incluíram uma mesa redonda subordinada ao tema "Acesso à Prospeção e Pesquisa em Portugal – Pontos Fortes e Fraquezas", tendo por moderadores o Eng. Carlos Caxaria e o Eng. Jorge Valente.

O dia terminou com o jantar de encerramento onde se destacou um momento musical de fado com participação animada da audiência.

Mais uma vez este Encontro contou com o apoio de várias empresas ligadas ao setor da indústria extrativa – Beralt Tin & Wolfram, Orica, Partex, Almina, Atlas Copco, Cimertex, Epos, Idelberto & Filhos, Maxam, Secil e EDM – sem o qual não teria sido possível a realização do evento.

Em virtude de muitas solicitações para este Encontro ter edições mais frequentes, o XX Encontro Nacional será realizado na região norte, entre 28 de abril e 1 de maio de 2018.

- As comunicações do XIX Encontro Nacional do Colégio de Eng. Geológica e de Minas estão disponíveis no Portal da OE, em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/xix-encontro-nacional-do-colegio-de-engenharia-geologica-e-de-minas**

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

Encontro de Engenheiros Geotécnicos

Realizou-se no dia 27 de maio, no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), a XVII edição do Encontro de Engenheiros Geotécnicos, iniciativa organizada pela comissão de finalistas do curso de Engenharia Geotécnica e Geoambiente do ISEP, com o apoio do Departamento de Engenharia Geotécnica (DEG).

O programa do evento contou com a intervenção de diversos oradores convidados, especialistas em geotecnia e uma palestra sobre engenharia de recursos geotérmicos proferida pelo Professor Emérito do ISEP, José Martins Carvalho. Foi ainda apresentado o livro de homenagem "Eduardo Gomes (1931-2008): Engenheiro, Docente, Empreendedor" (editado por H.I. Chaminé, M.J. Afonso & A.C. Galiza).

O XVII Encontro de Engenheiros Geotécnicos enquadrou-se no 42.º aniversário do DEG, o qual está enraizado, há mais de 123 anos, nas áreas disciplinares de mineralogia-geologia, de arte de minas e metalurgia e de construções civis do antigo Instituto Industrial do Porto.

Tratou-se de um evento destinado a estu-

dantes, *alumni*, investigadores, docentes, profissionais e empresários dos setores extrativo, construtivo, ambiental e energético, objetivando-se a fusão de diferentes gerações de engenheiros geotécnicos do ISEP e geoprofissionais de outras instituições nacionais e internacionais. O evento contou com mais de uma centena de participantes e culminou com um jantar convívio.

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

A Mina da Bica

Rui Pinto
Engenheiro

RESENHA HISTÓRICA

A área mineira da Bica localiza-se no distrito da Guarda, na freguesia de Sortelha, concelho de Sabugal, estando integrada a região na bacia hidrográfica do rio Zêzere. Insere-se na parte terminal do acidentado setor oriental da Serra da Estrela, caracterizado pela ocorrência de vales profundos e bastante encaixados, resultantes da ação dos cursos de água afluentes do rio Zêzere e de direções predominantes NE-SW e E-W. Do ponto de vista geológico predominam os granitos uraníferos porfiróides de grão grosseiro, recortados por inúmeros filões de diferentes tipos, entre os quais filões quartzosos, filões pegmatíticos e plito-pegmatíticos e filões de rochas básicas. O jazigo da Bica localiza-se no seio de um granito porfiróide, grosseiro a médio, de duas micas, predominantemente biotítico, com feldspatos róseos, alterados. A mineralização da área da Bica ocorre associada a uma estrutura filoniana, quartzosa, localmente brechificada e jasperizada. A direção média da estrutura é N35ºE e a sua inclinação varia entre 650 e 800 para NW. Nos encostos da estrutura uranífera ocorrem alterações de caulinização, sericitização, cloritização, hematitização, silicificação, jasperização e alterações ferruginosas.

Em termos de atividade mineira, a mina de Bica foi explorada subterraneamente, primeiramente, pela Companhia Portuguesa de Radium entre 1951 e 1961, através de dois poços mestres e galerias de traçagem com 300 metros ao longo do filão. No total as galerias estenderam-se até ao sétimo piso.

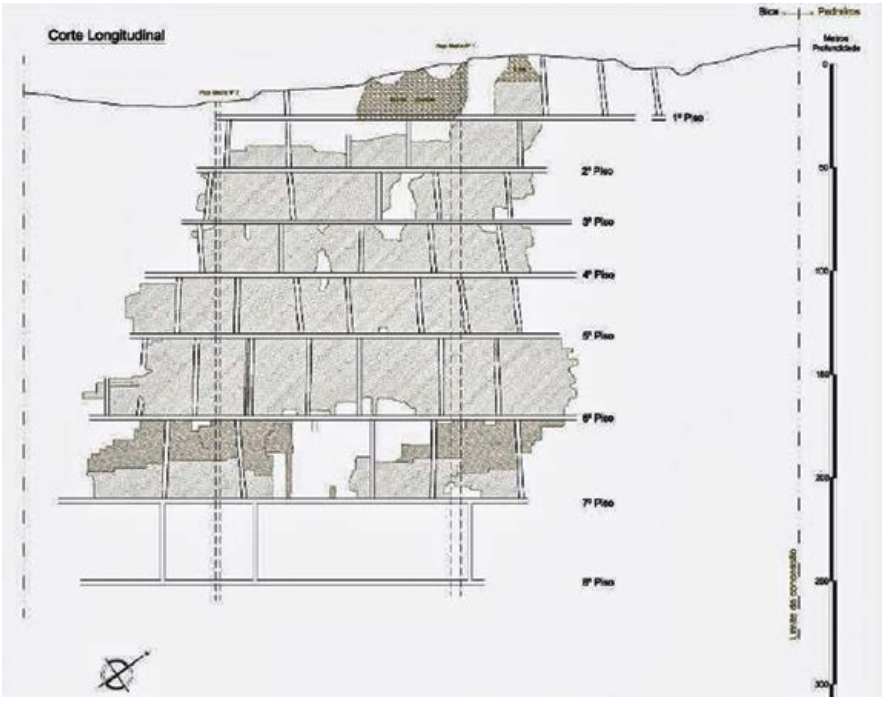
A partir de 1977 (fase da Junta de Energia Nuclear e Empresa Nacional de Urânio, JEN/ENU) realizou-se o aprofundamento do poço mestre 1 até ao oitavo piso, com desmonte do oitavo piso e a preparação da mina para a lixiviação dos velhos desmontes. A profundidade total da mina atingiu os 250 metros. A lixiviação *in situ* dos desmontes a partir da superfície processou-se com a injeção de soluções ácidas através de furos e chaminés com ligação às galerias dos pisos inferiores e recolha de licores no oitavo piso. Na fase final, a mina foi inundada, passando a bombagem de licores a realizar-se a partir do quinto e sexto pisos.

A partir de 1977 implementou-se ainda a lixiviação estática em eiras do minério pobre da Bica e das minas próximas. Em 1988, esta mina recebeu os lixiviados ácidos da Fábrica do Barracão e os minérios ricos aí existentes, mas que não haviam sido processados.

A produção própria desta mina estimou-se em cerca de 132 mil toneladas de minérios com teores médios de 0,20% de U_3O_8, que produziram 265.900 kg de U_3O_8.

O controlo do nível das águas subterrâneas foi inicialmente feito com recurso a um equipamento de bombagem instalado no interior do poço mestre, mantendo-se o nível hidrodinâmico, com esta medida, à profundidade de 60 metros, longe de intersetar as cotas da ribeira de Valverdinho.

Atendendo aos resultados que se foram obtendo noutras minas foi decidido iniciar a inundação programada da mina acompanhada por sucessivas campanhas de controlo de poços e linhas de água da área envolvente.



Corte esquemático dos poços e galerias na mina da Bica

REMEDIAÇÃO AMBIENTAL E TRATAMENTO DE ÁGUAS DE MINA

A remediação ambiental que teve início em 2011, tendo-se estendido até 2013, consistiu na selagem de minérios pobres existentes em escombreiras, solos contaminados e lamas de tratamento existentes com recurso a um sistema multicamada de selagem onde a tela de Polietileno de alta densidade – PEAD, em conjunto com camada compactada de argila, desempenharam as principais funções de minimização dos níveis de radiação gama e diminuição dos fluxos do gás radão, gás oriundo das séries de decaimento do urânio.

A modelação final dos terrenos e do aterro, com o respetivo tratamento com solos adequados, proporcionou a redução dos riscos por contaminação através da selagem das fontes poluidoras em termos químicos e radiológicos, reduzindo-se assim a presença e dispersão dos elementos contaminantes.

Nos cursos de água anteriormente afetados foi reposta a qualidade da água dos seus afluentes, através da implementação de novos tratamentos que consistem num sistema versátil constituído por diferentes infraestruturas de tratamento ativo e passivo, onde as águas de mina são submetidas a diferentes processos de descontaminação.

No essencial, o sistema baseia-se no encaminhamento das águas da mina, captadas na galeria de flanco de encosta graviticamente através de uma conduta até aos tanques de amortecimento/equalização onde se processa a oxidação de ferro férrico, seguindo para um sistema passivo de neutralização de

Monitorização em contínuo – Controlo de qualidade de águas de mina

pH e precipitação de metais com recurso a barreiras permeáveis de calcário, barite e carvão ativado. A utilização de macrófitas de várias espécies é também uma técnica usada para potenciar a bioacumulação em plantas de forma sustentável (*Wetlands*). Existe, no entanto, e como medida de contenção e segurança em termos de controlo da qualidade de água tratada, um edifício de tratamento ativo que apenas funcionará em caso de verificação de anomalias nos níveis de qualidade de água nos seus diversos parâmetros controlados na monitorização em contínuo (pH, condutividade, potencial oxidação/redução, temperatura e caudal).

Caso as águas de mina não cumpram os níveis exigidos de qualidade para restituição à linha de água, são conduzidas, por intermédio de uma estação de bombagem, até ao edifício de tratamento para tratamento de afinação.

Wetland – Sistema de tratamento passivo de águas de mina

O processo de remediação ambiental de áreas mineiras permite a minimização de impactes decorrentes de várias décadas de atividades de extração de mineira, através da descontaminação de solos, eliminação de problemas de segurança para pessoas e animais, para além da contribuição nos índices de qualidade da água e do ar, possibilitando novos usos para os espaços remediados.

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

MINATURA2020

Financiado pelo Programa H2020 da Comissão Europeia, o projeto MINATURA2020 tem como objetivo estabelecer as bases para uma política europeia no domínio da integração e salvaguarda das matérias-primas minerais no âmbito dos instrumentos de ordenamento do território.

No início de 2016 os membros do consórcio MINATURA2020 acordaram a seguinte definição: "Um depósito mineral é de importância pública onde a informação demonstra que a sua exploração sustentável pode proporcionar benefício económico, social ou outro para a União Europeia (ou Estados-membros ou região/município específico)."

Durante o ano de 2016, e no âmbito do *work package* 5 da metodologia utilizada no projeto, esta definição foi colocada à discussão junto dos *stakeholders* nacionais.

Em 30 de maio último, o LNEG promoveu a terceira reunião do Grupo de *Stakeholders* Nacionais, onde foi apresentada e discutida a proposta de algoritmo associado à definição de depósito mineral de importância pública.

- Mais informações disponíveis em **www.minatura2020.eu**

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

PERC – Parecer Favorável

Na reunião do Pan-European Reserves & Resources Reporting Commitee (PERC), celebrada a 13 de maio, o Comité Técnico resultante do acordo assinado em abril deste ano entre a Ordem dos Engenheiros de Portugal e o Conselho Superior de Colégios de Engenheiros de Minas de Espanha foi confirmado como Organização Profissional Reconhecida. Assim, estas duas instituições têm competência reconhecida para brevemente passarem a efetuar a acreditação de Pessoas Competentes (*Competent Person*) nas condições estabelecidas pelo PERC.

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

Panasqueira na Wikipédia

A informação disponível na Wikipédia sobre as Minas da Panasqueira foi atualizada, resultado de um esforço conjunto de colegas que por lá passaram e de outros que ainda colaboram na exploração desta Mina, escola histórica de engenheiros e mineiros.

- Mais informações disponíveis em **https://pt.wikipedia.org/wiki/Mina_da_Panasqueira**

INICIATIVAS REGIONAIS • Engenharia Geológica e de Minas em almoço-debate » ver secção Regiões » SUL

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

QUÍMICA E BIOLÓGICA

MANUEL FERNANDO RIBEIRO PEREIRA › fpereira@fe.up.pt

Indústria química assina código de conduta para evitar uso indevido de compostos químicos

A indústria química demonstrou a sua responsabilidade mediante a assinatura voluntária de um código de conduta para evitar o uso indevido do 1,4-butanodiol (BDO) e da gama-butirolactona (GBL). Por iniciativa do Conselho Europeu da Indústria Química (CEFIC, na sigla em Inglês), um grupo de associações internacionais que representam produtores globais comprometeu-se a garantir que estas substâncias sejam vendidas apenas a clientes credíveis a jusante na cadeia produtiva e não a consumidores privados. Essas substâncias são matérias-primas para a produção de vários produtos químicos industriais importantes. No entanto, elas também podem ser utilizadas com fins ilícitos; por exemplo, para fabricar GHB (ácido gama hidroxibutírico), uma substância psicotrópica globalmente regulamentada, conhecida como *ecstasy* líquido. Em 2004, a Comissão Europeia decidiu colocar as substâncias BDO e GBL na lista de precursores de drogas não-inventariadas com controlo voluntário semelhante ao regulamento já existente para precursores de drogas inventariadas.

Fonte: www.cefic.org

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

Glifosato classificado como não cancerígeno pela ECHA

A ECHA – Agência Europeia dos Produtos Químicos publicou no passado dia 15 de março um parecer considerando não cancerígena a substância herbicida glifosato. A informação transmitida pela Agência aponta para o facto de as evidências científicas apresentadas não preencherem os critérios que permitam classificar esta substância como cancerígena.

Este parecer surge dois anos depois de a Agência Internacional para a Investigação do Cancro (IARC, na sigla em Inglês), que faz parte da Organização Mundial da Saúde (OMS), ter referido que havia provas, ainda que limitadas, de que o glifosato era carcinogénico. No entanto, o relatório da IARC já tinha sido contrariado por outras agências; a Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA) considerou pouco provável que o glifosato tenha perigo carcinogénico para os humanos, o que foi suportado, em maio de 2016, pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e pela OMS, que comunicaram, após análise a diversas substâncias ativas, que é improvável que o glifosato seja genotóxico e carcinogénico na dieta alimentar dos seres humanos.

O comité para avaliação de risco da ECHA concordou em manter a atual classificação do glifosato como substância que causa lesões oculares graves e é tóxico para a vida aquática com efeitos prolongados.

- Mais informações disponíveis em **https://echa.europa.eu/pt/-/glyphosate-not-classified-as-a-carcinogen-by-echa**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

Landscape of the European Chemical Industry 2017

O Conselho Europeu da Indústria Química (CEFIC) publicou recentemente uma Panorâmica da Indústria Química Europeia. Este documento contou com a contribuição das Associações Químicas dos 28 Estados-membros da União Europeia (UE), da Turquia e Suíça. A contribuição portuguesa ficou a cargo da APEQ – Associação Portuguesa das Empresas Químicas. Este estudo realça o papel da indústria química como suporte de praticamente todos os setores da economia e a forte interligação com os clientes a jusante da cadeia produtiva.

Na EU, a indústria química é constituída por um universo de 28.221 empresas que empregam diretamente cerca de 1.155.000 trabalhadores e apresenta um *turnover* de 520 mil milhões de euros. Os dados referentes a Portugal referem a existência de 800 empresas que geram 12.000 postos de trabalho direto e um *turnover* de 4,4 mil milhões de euros.

- Os detalhes do estudo estão disponíveis em **www.chemlandscape.cefic.org/wp-content/uploads/combined/fullDoc.pdf**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

EFCE cria nova secção dedicada à Energia

A Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE), em que o Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros é o representante português, anunciou a criação de uma nova secção dedicada à Energia. O objetivo principal será promover a troca de conhecimentos, competências e experiências sobre aspetos relacionados com a energia na Engenharia Química e propor uma plataforma de diálogo entre as autoridades, a indústria e as universidades sobre o papel da Engenharia Química para a transição energética.

A nova secção será presidida pelo Prof. François Marechal da EPFL (Suíça) e pelo Prof. Fabrizio Bezzo da Universidade de Pádua (Itália) e terá a sua inauguração formal no Congresso Mundial de Engenharia Química, que terá lugar de 1 a 5 de outubro de 2017, em Barcelona.

A seção será organizada por subsecções:

› *Energy in chemical engineering*
- *Sub-section 1: Energy and resource efficiency in chemical industrial plants*
- *Sub-section 2: Energy conversion, renewable energy and CO_2 mitigation*
- *Sub-section 3: Waste-water-energy nexus*

› *Chemical engineering in energy*
- *Sub-section 4: Fuels and their usage: Refineries and petrochemicals, Transportation*
- *Sub-section 5: Biomass: Biofuels & Bioproducts*
- *Sub-section 6: Solar Energy & Hydrogen*
- *Sub-section 7: CO_2 capture & reuse*
- *Sub-section 8: Energy storage & Electrochemical processes*

• Mais informações disponíveis em **http://efce.info/Energy.html**

INICIATIVAS REGIONAIS

- Visita Técnica à The Navigator Company » ver secção Regiões » CENTRO
- V ENEEQ – Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Química 2017 » ver secção Regiões » CENTRO
- Visita Técnica à CUF Estarreja » ver secção Regiões » SUL
- Mentoria a novos Membros Estudantes de Engenharia Química e Biológica » ver secção Regiões » SUL

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

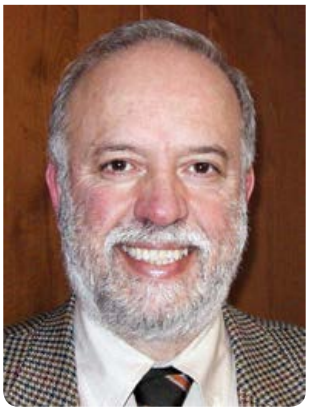
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

NAVAL

TIAGO ALEXANDRE ROSADO SANTOS › t.tiago.santos@gmail.com

Carlos Guedes Soares recebeu o título de Professor Distinto do IST

O Engenheiro Naval e Professor do Instituto Superior Técnico (IST), Carlos Guedes Soares, recebeu no dia 23 de maio o título de Professor Distinto do IST. Esta distinção foi-lhe atribuída pelas suas contribuições excecionais e pela liderança científica e académica, a nível nacional e internacional, nas áreas de Engenharia Naval e Oceânica e de Segurança e Fiabilidade. A atribuição desta distinção inseriu-se no âmbito do Dia do IST, tendo a cerimónia sido presidida pelo Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.



O Eng. Guedes Soares obteve o grau de Mestre em Engenharia Naval, em 1976, pelo Massachusetts Institute of Technology, e o doutoramento, em 1984, pelo Norwegian Institute of Technology, sendo Professor Catedrático do IST desde 2000. Fundou e tem sido o Coordenador Científico do Centro de Engenharia e Tecnologia Naval e Oceânica (CENTEC) do IST, unidade de investigação com mais de 40 doutorados e avaliada recentemente como "Excelente" pela FCT.

A Ordem dos Engenheiros (OE) conta atualmente com a colaboração do Eng. Guedes Soares na qualidade de Membro Conselheiro e de Membro do Conselho de Admissão e Qualificação. No passado, desempenhou funções ao longo de vários mandatos como Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Naval (Região Sul) e Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Naval da OE.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

Estaleiros WestSea procedem à flutuação do navio patrulha oceânico NRP Sines

Os estaleiros WestSea (Grupo Martifer), localizados em Viana do Castelo, procederam no dia 3 de maio à flutuação do navio patrulha oceânico NRP Sines (P362), o primeiro da segunda série de navios desta classe da Marinha portuguesa. Os primeiros dois são os navios patrulha NRP Viana do Castelo (P360) e NRP Figueira da Foz (P361), lançados à água em 2005 e comissionados em 2011 e 2013, respetivamente. Estas unidades foram então construídas pelos Estaleiros Navais de Viana do Castelo, cujas instalações foram entretanto concessionadas à WestSea. O NRP Sines passará ainda por uma fase de aprestamento e entrará ao serviço em junho de 2018. Encontra-se já em construção uma quarta unidade, o NRP Setúbal, que se prevê entrar ao serviço em dezembro de 2018. Os dois navios representam uma encomenda, ao consórcio WestSea e Edisoft, no valor de 77 milhões de euros (mais IVA).

NRP Sines	
Comprimento fora a fora	83,10 m
Boca máxima	12,95 m
Pontal	9,60 m
Calado	3,82 m
Deslocamento	1.850 t
Motores diesel de propulsão	2 × 3.900 kW
Motores elétricos de propulsão	2 × 600 kW
Grupos geradores	4 × 362 kW
Velocidade de serviço	21 nós
Guarnição	35

A tabela indica as principais características dos navios. São navios de propulsão principal diesel-mecânica, capazes de atingir mais de 21 nós. Contudo, poderão também ser movidos apenas por dois motores elétricos, atingindo uma velocidade de 8 nós. Estes navios, embora não sejam unidades combatentes de primeira linha, encontram-se armados com uma peça de artilharia Oto Melara 30 mm, metralhadoras ligeiras e calhas de lançamento de minas. O navio possuirá um sistema de vigilância e observação Sagem SA Vigy 10 MKIII e radares de navegação KH Manta2000, estando preparado para operar sistemas não tripulados. Embora não possua um hangar, o NRP Sines está equipado com um convés de voo capaz de receber um helicóptero ligeiro.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

Atlanticeagle Shipbuilding lança à água o *ferry* Haksolok para Timor-Leste

Foi lançado à água nos estaleiros da Atlanticeagle Shipbuilding, na Figueira da Foz, no dia 26 de maio, um *ferry* de passageiros, o Haksolok. Trata-se da primeira grande construção efetuada pela Atlanticeagle, herdeira dos extintos Estaleiros Navais do Mondego. O navio é uma encomenda da Autoridade da Região Administrativa Especial de Oé-Cusse Ambeno, enclave da República Democrática de Timor-Leste em território indonésio. A encomenda representa uma receita de 13,5 milhões de euros, resultado de um contrato assinado em setembro de 2014.

O navio possui as características indicadas na tabela seguinte e fará a ligação marítima com a capital Díli e a ilha de Ataúro em seis horas, uma significativa redução em relação às atuais 13 horas, sendo possível atingir uma velocidade de 15 nós. A propulsão é diesel-elétrica. A capacidade de transporte do navio é de 377 passageiros, 25 veículos e 3,5 t de carga.

Haksolok	
Comprimento fora a fora	71,30 m
Comprimento entre perpendiculares	59,34 m
Boca na ossada	12,60
Calado	3,70 m
Motores elétricos de propulsão	2 × 1.900 kW
Grupos geradores	3 × 1.766 kW
Velocidade de serviço	15 nós
Passageiros	377
Veículos	25
Tripulação	22

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

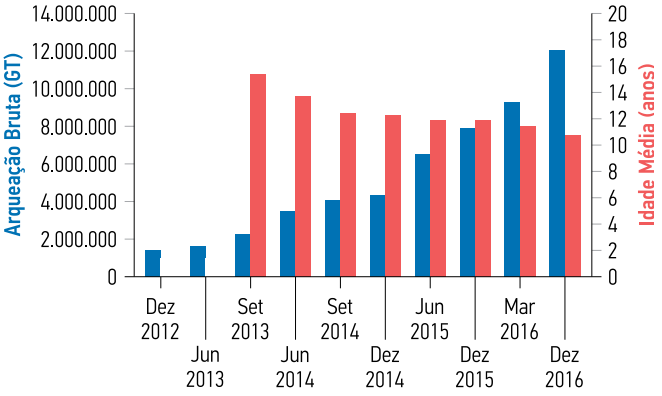
CE abre processo contra Portugal no Tribunal Europeu de Justiça

No final do mês de abril a Comissão Europeia (CE) abriu dois processos contra Portugal no Tribunal Europeu de Justiça por não cumprimento das suas obrigações como Estado de Bandeira. Estes processos decorrem do alegado não cumprimento das Diretivas 2009/21/EC e 2009/15/EC, cujo objetivo é assegurar que os Estados-membros da União Europeia desempenham de forma eficiente e consistente as suas obrigações como Estados de Bandeira, nomeadamente verificando que os navios cumprem efetivamente

com as convenções internacionais SOLAS e MARPOL. É importante ter em conta que na nota de imprensa da CE se pode ler que o cumprimento destas obrigações "é ainda mais importante tendo em conta o recente crescimento do segundo registo de Portugal na Madeira."

O primeiro processo deve-se ao facto de Portugal, alegadamente, não cumprir com as suas obrigações de desenvolver, implementar e manter um sistema de gestão da qualidade para as partes operacionais das suas atividades como Estado de Bandeira. O segundo processo relaciona-se com o facto de Portugal não estar a monitorizar as organizações reconhecidas (um total de seis). Estas organizações atuam em seu nome, realizando a verificação de conformidade dos navios de bandeira portuguesa com as convenções marítimas internacionais.

O segundo registo de Portugal (MAR) tem vindo a crescer significativamente, como se pode ver no gráfico, e possui neste momento quase 500 navios em bandeira. Este facto veio aumentar ainda mais as responsabilidades nos serviços administrativos e técnicos da Comissão Técnica do MAR (Madeira) e da DGRM (Lisboa). Estes serviços, como muitos outros do Estado, debatem-se há anos com



falta de meios humanos e técnicos, importando colmatar essas lacunas, reforçando a capacidade técnica destes órgãos da Administração Pública. Só assim se criam as condições necessárias para assegurar que as obrigações de Portugal no âmbito das convenções internacionais e da legislação comunitária são integralmente cumpridas. É na pronta resolução destes constrangimentos que afetam um setor chave da Economia do Mar que se vê o real empenho do País em se afirmar como nação marítima.

INICIATIVAS REGIONAIS • Debate "O Transporte Marítimo nos Açores: o presente e as perspetivas para o futuro" » ver secção Regiões » AÇORES

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA

MARIA JOÃO OLIVEIRA DE BARROS HENRIQUES › mjoaoh@gmail.com

Apontamento histórico
O ALENTEJO NO SÉCULO XV

João Casaca
Engenheiro Geógrafo,
Membro Conselheiro da OE

A História de Portugal de António Borges Coelho apresenta as estatísticas sobre besteiros do conto e sobre a contribuição da comunidade hebraica para uma expedição militar que ilustram a distribuição dos recursos humanos e económicos no Portugal do século XV e permitem verificar uma pujança demográfica e económica da província do Alentejo que contraria os padrões atuais.

Os "besteiros do conto" eram uma milícia municipal instituída, em 1299, por D. Diniz, que foi extinta nas cortes de Lisboa de 1498, com o advento dos arcabuzes. D. Diniz inspirou-se no "Livro das Sete Partidas" de seu avô Afonso X de Castela para elaborar um "Regimento da Guerra" que obrigava os municípios a manter um número fixo de besteiros, convenientemente treinados e equipados, que fariam parte do exército real em caso de mobilização. O número de besteiros a cargo de cada município era proporcional à sua população e riqueza, especialmente ao seu desenvolvimento, uma vez que os besteiros eram geralmente escolhidos entre os homens de ofício ou mester (mesteirais), com alguns recursos, tais como ferreiros, pedreiros, carpinteiros, tanoeiros, sapateiros etc. Em 1392, um decreto de D. João I criou a classe de besteiro a cavalo.

Em Portugal, a milícia de besteiros do conto, que estava diretamente dependente do poder central, atingiu um grau elevado de eficiência e era um elemento indispensável

Besteiros do conto

nas operações militares. Na batalha dos Atoleiros (1384), 100 besteiros do conto contribuíram decisivamente para a derrota da cavalaria castelhana. Em Aljubarrota (1385), 800 besteiros do conto (de Lisboa e do Alentejo), juntamente com 600 arqueiros

ingleses, distribuídos pelas duas alas, desempenharam um papel fundamental na vitória portuguesa.
Em 1421, no reinado de D. João I, foi elaborado um rol dos besteiros atribuídos a cada município, que veio a ser publicado nas Ordenações Afonsinas. Os totais referidos para as diferentes comarcas eram, por ordem decrescente: Alentejo 1.510, Estremadura 1.179, Beira 1.077, Entre Douro e Minho 550, Trás-os-Montes 400 e reino do Algarve 139.
As localidades obrigadas a fornecer, pelo menos, 30 besteiros eram: Lisboa 300, Évora 100, Coimbra 100, Santarém 100, Guimarães 100, Elvas 80, Beja 80, Setúbal 65, Torres Vedras 62, Almada 60, Braga 50, Guarda 50, Porto 40, Estremoz 40, Olivença 40, Leiria 40,Tomar 40, Mértola 40, Valhelhas 39, Faria 39, Rates 39, Pena Maior 32, Alcácer 30, Silves 30, Faro 30, Tavira 30, Serpa 30, Portalegre 30, Avis 30, Vila Viçosa 30, Monsaraz 30, Montemor-o-Novo 30, Abrantes 30, Punhete (Constância) 30, Montemor-o-Velho 30, Ponte de Lima 30, Vila Real 30, Chaves 30, Bragança 30, Pinhel 30, Lafões 30, Covilhã 30, Viseu 30, Castelo Branco 30.
Os "contos" dos besteiros das povoações permitem verificar o declínio de muitas localidades, do século XV para a atualidade (Valhelhas, Faria, Rates, Pena Maior, etc.), e a inversão da posição de cidades como Évora e Santarém e o Porto. Guimarães ocupava a primeira posição no número de besteiros do conto na província de Entre o Douro e Minho.

Cerca de 1440, o infante D. Pedro, na altura regente e defensor do reino, pediu um empréstimo à comunidade hebraica portuguesa para financiar uma expedição de conquista às ilhas Canárias. As quantias emprestadas, em reais brancos (RB), demonstram a distribuição territorial e a importância económica da população hebraica em Portugal: Lisboa (150.000 RB), Évora (150.000 RB), Beja (56.000 RB), comarca de Entre Douro e Minho (50.000 RB), Estremoz (48.000 RB), Santarém (36.000 RB), reino do Algarve (33.000 RB), Setúbal (24.000 RB), Alenquer (24.000 RB), Coimbra (20.000 RB), Lamego (19.000 RB), Portalegre (17.000 RB), Abrantes (7.000 RB) e Viseu (6.000 RB).
Constata-se que, num total de 598.000 RB emprestados pela comunidade hebraica portuguesa, 328.000 RB (56,2%) eram provenientes de povoações situadas na denominada região de Entre o Tejo e o Guadiana. A comunidade hebraica de Évora revela a mesma capacidade financeira da comunidade de Lisboa.

Em 1473, as rendas do rei Afonso V ascendiam a 47.268.500 reais[1] das quais 15.965.000 reais (33,8%) provinham de Lisboa (cidade), seguidas de 10.250.000 reais (21,7%) provenientes do Alentejo. De acordo com Borges Coelho: "O Alentejo não constituía então uma região deprimida, mas uma comarca de apreciável desenvolvimento mercantil".

1 O real foi introduzido por D. Fernando (1380) e valia 120 dinheiros. O real branco foi introduzido por D. João I (1433) e valia sete reais, 840 dinheiros (três libras e meia). No final do século, o real branco passou a ser designado simplesmente por real. As quantias acima referidas devem ser reais brancos designados apenas por reais. No século XVII, a pronúncia dos "reais" foi corrompida e estes passaram a ser os "reis", que se mantiveram até ao "escudo" (mil reis).

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

FIG *Working Week* 2017

Decorreu de 29 de maio a 2 de junho, em Helsínquia, na Finlândia, a 40.ª Assembleia Geral e a *Working Week 2017* da FIG – International Federation of Surveyors, cuja informação pode ser consultada em www.fig.net/fig2017.

Da Assembleia Geral destaca-se o relatório da Presidente, Chryssy Potsiou, pela especial ênfase colocada na relação da FIG com as Nações Unidas e no envolvimento e compromisso com a Agenda 2030 – 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável. Foi relevada a missão da FIG em promover o aumento do valor da informação geoespacial para toda a população e também em promover o incremento das competências dos profissionais que representa.

Merecem igualmente destaque os relatórios de cada um dos Coordenadores das dez Comissões Técnicas e da Coordenadora dos *Young Surveyors*, que ficarão disponíveis no *site* do evento. Destes relatórios recomenda-se a consulta da proposta do Coordenador

da *Task Force on Scientific Journal*, Yerach Doytsher, pelas possibilidades que abre para a publicação de artigos, apresentados nos eventos da FIG, em publicações da especialidade. Igualmente é de destacar a contínua cooperação da FIG com as Nações Unidas e o Banco Mundial, reportados neste encontro.
Para a Assembleia Geral e *Working Week* de 2021 foi eleita a cidade de Accra, capital do Gana.

A Ordem dos Engenheiros (OE) esteve representada na Assembleia Geral pela Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, Maria Teresa Sá Pereira.

Em paralelo, decorreu no dia 28 de maio o *5th Young Surveyors European Meeting*. A OE, prosseguindo a orientação de apoio aos jovens engenheiros portugueses, comparticipou a participação neste encontro de três jovens engenheiros geógrafos. Dois apresentaram o *workshop* "BIM is real... From IFC into Virtual Reality".
Eva-Maria Unger (Áustria) mantém-se como *Chair* dos *Young Surveyors Network*, sendo a nova *Vice Chair* Melissa Harrington (Nova Zelândia) que veio substituir Paula Dijkstra (Holanda).
A *Working Week*, sob o lema "Surveying the world of tomorrow – From digitalisation to

augmented reality", teve mais de 1.300 inscrições.

A sessão de abertura contou com a presença do Ministro da Agricultura e Florestas da Finlândia, Jari Leppä, Juha Talvitie, Presidente Honorário da FIG, e Chryssy Potsiou. Ed Parsons, *Geospatial Technologist* da Google foi o *keynote speaker*.

As sessões plenárias tiveram um notável interesse, tendo as conferências estado a cargo de reputados especialistas representantes de diversos organismos internacionais. Merece destaque a participação dos especialistas do *Navigation and Positioning, Finnish Geospatial Research Institute, NLS* e do *National Land Survey*, da Finlândia, que evidenciaram a vitalidade destas especialidades naquele País. As sessões técnicas cobriram todos os temas relacionados com as dez Comissões da FIG. As múltiplas apresentações mostraram que conceitos como Cadastro 3D são hoje em dia incontornáveis, BIM passou de emergente a consolidado, com forte ligação às áreas do surveying e cadastro 3D, Cadastro "Fit-for-Purpose" continua a ser uma solução para muitos dos países em desenvolvimento, a *Internet of Things* é uma realidade emergente, trazendo todas as nossas ferramentas e processos para um lugar de comunicação instantânea, VGI e *Crowdsourcing*, e também a tecnologia *Blockchain*, estão já a revolucionar o mundo da informação geoespacial.

A *Working Week* constituiu, uma vez mais, um fórum privilegiado de contacto com as tecnologias e conceitos mais atuais. Durante os trabalhos, a Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica da OE representou Portugal nas reuniões da *FIG Task Force on Commission Structure*, na *FIG Commission 3 Annual Meeting* e no *FIG Presidents Meeting*.

INICIATIVAS REGIONAIS • "Missão Geodésica em Angola" abre Ciclo de Palestras » ver secção Regiões » SUL

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

AGRONÓMICA

MIGUEL CASTRO NETO › mneto@novaims.unl.pt

Um olhar à criação do Jardim Botânico da Madeira Eng. Rui Vieira

Luisa Maria Gouveia
Licenciada em Engenharia Agronómica
Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM

Em 1960, o Engenheiro Agrónomo Rui Manuel da Silva Vieira, com o apoio e colaboração do Engenheiro Agrónomo António Teixeira de Sousa – Presidente da Junta Geral do Distrito Autónomo do Funchal – fundou e tornou-se o primeiro diretor do espaço natural mais emblemático da cidade do Funchal, o Jardim Botânico da Madeira. Com a criação deste espaço, a 30 de abril de 1960, concretizou-se uma aspiração que remontava ao século XVIII, a qual vinha sendo defendida por especialistas portugueses e estrangeiros, incluindo o próprio Engenheiro Rui Vieira.

Os registos históricos referem que parece ter sido João Francisco de Oliveira o primeiro a estudar com maior cuidado a criação de um estabelecimento desta natureza, tendo enviado ao Dr. Domingos Vandelli, diretor do Real Jardim Botânico (Lisboa), em maio de 1798, um relatório intitulado "Apontamentos para se estabelecer na Ilha da Madeira hum viveiro de plantas e huma Inspecção sobre a Agricultura da mesma Ilha".

No século XIX, alguns botânicos e naturalistas defenderam a criação do jardim, nomeadamente o naturalista J. R. Theodor Vogel, em maio de 1841, referiu as potencialidades da Madeira como ideal para a instalação de um Jardim Botânico; o grande botânico austríaco Frederico Welwitsch, em novembro de 1852, reforça entusiasticamente a criação de um jardim de aclimatação na Madeira dadas as peculiares condições climatéricas da Ilha; o naturalista barão de Castello de Paiva, em julho de 1855 num relatório entregue ao Ministro Fontes

Pereira de Mello, mencionava que "o pensamento de criar na Madeira um horto de naturalização de plantas exóticas é inegavelmente de grande importância, não só em relação àquela ilha, mas como respeito a todo o Portugal e à Europa inteira".

Desde então, e durante o século XX, muitos cientistas e técnicos ligados à botânica defenderam a organização de um Jardim Botânico na Madeira e foi manifestado o interesse em apoiar a concretização da criação desse espaço por pessoas como os Professores Rui Telles Palhinha, António Sousa da Câmara, J. Vieira Natividade e Américo Pires de Lima, o Padre Alphonse Luisier, o Dr. Carlos Romariz e o Engenheiro Agrónomo A. R. Pinto da Silva, entre outros. Em 1946, por sugestão do naturalista e Professor António Sousa da Câmara, elaborou-se um memorial relativo à criação do Jardim Botânico justificando a sua criação, entre outras, pelas seguintes razões: "Portugal, tendo vários Jardins Botânicos, não dispõe de um que esteja à altura do seu Império. Todos são muito pequenos, pobres, sem possibilidades de expansão, condenados a uma vida precária. Entretanto, Portugal, pela expansão que tem no Mundo, não pode prescindir dessa magnífica ferramenta de educação popular, de aperfeiçoamento de cientistas e, sobretudo, de valorização dos territórios do ultramar. .... Parece-me que a zona ideal para o estabelecimento de um Jardim desta ordem é a Ilha da Madeira... Diria mesmo que tem condições únicas... poderia ocupar um lugar de vanguarda ente todos os grandes jardins do Mundo".

Entre 1946 e 1959 foram elaborados vários documentos que reforçavam a necessidade de criar um Jardim Botânico na Madeira. Estes documentos, assim como uma das conclusões da I Conferência da Liga para a Proteção da Natureza, realizada no Funchal em 1950, foram impulsionadores para a criação do Jardim, tendo sido as bases de justificação da sua criação.

Com a aquisição da Quinta Reid, pela Junta Geral do Distrito Autónomo do Funchal na sua deliberação de 11 de julho de 1952, concretizou-se a criação do Jardim Botânico, dado que esta Quinta foi adquirida com o intuito de ser utilizada pelos Serviços da Estação Agrária e "com o objectivo de ali ser instalado a sede do Jardim Botânico". Hoje, o Engenheiro Rui Vieira dá o nome ao Jardim Botânico da Madeira, uma instituição que ajudou a criar e a crescer. A atribuição do seu nome foi instituída em setembro de 2009, pelo Conselho de Governo, através da Resolução n.º 1081/2009, e veio na sequência da sua morte ocorrida em agosto de 2009, e no facto de ter sido considerado "que se deve ao Engenheiro Rui Manuel da Silva Vieira, nas suas funções públicas de então, a organização e estruturação do que é hoje o Jardim Botânico da Madeira, uma das imagens de Qualidade da Região Autónoma, muito procurado e visitado, quer pelos cá residentes, quer pelos que nos visitam". e

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

Errata

Na edição n.º 158 da "INGENIUM", o autor do artigo "Avaliação de Prédios Rústicos – Um processo administrativo ou um trabalho de Engenharia?" é erradamente identificado como Técnico Superior da DRAP Centro. André Barriguinha é Engenheiro Agrícola e Perito Avaliador de Imóveis.

Retificado o erro, a redação da "INGENIUM" pede desculpa ao autor do artigo e aos leitores. e

INICIATIVAS REGIONAIS

- Visita Técnica à Herdade do Vau » ver secção Regiões » SUL
- Conversas à Volta do Vinho RISO » ver secção Regiões » SUL
- Vinhos e cultura em terras do Alentejo » ver secção Regiões » SUL

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

FLORESTAL

LUIS ROCHARTRE › lrochartre@hotmail.com

INICIATIVAS REGIONAIS

- Observação de Aves Aquáticas do Baixo Mondego » ver secção Regiões » CENTRO

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

LUIS GIL › luis.gil@dgeg.pt

Palestra "Baterias com novas arquiteturas e elevada densidade de energia"

Decorreu no dia 23 de junho, na sede da Ordem dos Engenheiros (OE), a sessão "Baterias com novas arquiteturas e elevada densidade de energia", centrada na palestra da Professora Doutora Helena Braga da Universidade do Porto/Universidade de Austin (Texas).

O evento foi uma iniciativa da nova Divisão de Materiais e Energia da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM), com a colaboração e coorganização da OE, no âmbito de um protocolo de colaboração existente entre estas duas entidades, a que se associou o apoio da Direção-geral de Energia e Geologia (DGEG).

A abertura teve intervenções do Eng. José Maria Albuquerque, representante do Colégio de Engenharia de Materiais da OE, do Eng. Mário Guedes, atual Diretor-geral da Energia e Geologia, e do Eng. Luís Gil, como Coordenador da Divisão de Materiais e Energia da SPM.

A Professora Doutora Helena Braga é formada em Física do Estado Sólido e Ciências dos Materiais e Doutorada em Engenharia Metalúrgica e Materiais na Universidade do Porto. É Professora Auxiliar do Departamento de Engenharia Física da Universidade do Porto desde 2002 e desde 2016 é Senior *Research Fellow* no Institute of Materials da University of Texas, Austin, Estados Unidos da América (EUA), tendo ainda trabalhado de 2008 a 2011 no Los Alamos National Laboratory, também nos EUA.

Existe atualmente uma necessidade de substituir os veículos movidos a energias fósseis por veículos elétricos, tendo vindo a intensificar-se o estudo de baterias, condensadores e células de combustível. Verifica-se também que o estudo das baterias de ião lítio tem estado muito confinado à engenharia da bateria uma vez que a performance destas baterias se encontra muito próxima dos limites teóricos.

Assim, a palestra versou sobre baterias com novas arquiteturas e elevada densidade de energia. Foi descrito um novo eletrólito vítreo desenvolvido que pode ser aplicado numa matriz simbiótica e flexível, que não só conduz iões quase tão rapidamente como um eletrólito líquido, como possui uma muito elevada constante

dielétrica. Estas propriedades permitem a criação de baterias disruptivas. Foi também explicado que os condensadores com elevada capacitância que se formam naturalmente no interior da bateria facilitam a deposição de iões no elétrodo negativo durante a carga e no positivo durante a descarga. Alguns dos conceitos usados para explicar como funciona esta nova arquitetura estão na base do funcionamento de transístores, LEDs e células fotovoltaicas. As baterias desenvolvidas são seguras, ecológicas, baratas e armazenam muito mais energia. Nesta palestra foram apresentadas estas novas arquiteturas e feitas algumas comparações entre as novas baterias e as baterias comerciais existentes no mercado.

Seguiu-se uma sessão de debate, com uma mesa constituída pelo Doutor Carlos Nogueira, do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, pela Eng.ª Margarida Roxo, da DGEG, e pelo Professor Doutor Luís Pereira, da Universidade Nova de Lisboa, que introduziram questões e moderaram a sessão de debate alargado à plateia.

Houve um grande interesse no evento, demonstrado quer pelo grande número de inscritos que quase preencheram o auditório da OE, quer pelas questões levantadas e discutidas. Paralelamente, foi já manifestado o interesse da reprodução deste evento noutras secções da OE.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

Cientistas descobrem bateria que pode durar "a vida toda"

Cientistas americanos criaram, por acaso, um novo componente que, ao ser usado em baterias, faz com que elas durem décadas. De acordo com um estudo publicado recentemente na revista especializada "ACS Energy Letters", o componente faria baterias 400 vezes mais eficientes que as atuais. Ou seja, com ele, a vida útil da bateria de um *smartphone*, que atualmente dura em torno de quatro anos, seria estendida para até 20 anos. Atualmente, as baterias de ião-lítio são as mais utilizadas em *smartphones* ou *gadgets*, mas costumam durar pouco tempo, são muito sensíveis à mudança de temperatura e a sua reciclagem ainda é dispendiosa.

O material que poderia ser usado nessas novas e potentes baterias foi encontrado por cientistas da Universidade da Califórnia em Irvine (UCI) durante a pesquisa para uma alternativa ao lítio. A equipa, liderada por Reginald Penner, chefe do departamento de química da UCI, estuda nanocabos de ouro, um material milhares de vezes mais fino que um fio de cabelo e altamente condutor. Contudo, estes filamentos finíssimos são muito frágeis e não duram muito após uma série de recargas (ou ciclos, na linguagem científica).

Para funcionar em baterias, esse componente costuma ser banhado numa solução líquida de eletrólitos. Foi decidido recobrir os filamentos com um fio de gel para ver qual o efeito. Com isso, os nanocabos suportam centenas de milhares de ciclos sem se romper e mantendo sua capacidade. Normalmente, os filamentos suportam de 5.000 a 7.000 ciclos, mas cobertos pelo gel de eletrólitos eles podem aguentar até 200.000 ciclos, perdendo apenas 5% da sua capacidade.

De acordo com os cientistas, a descoberta pode ser usada para fabricar baterias de super longa duração, capazes de serem recarregadas sem grandes perdas durante décadas. Mas ainda há um longo caminho a percorrer para que cheguem ao mercado.

Fonte: www.acritica.net

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

Cimento incandescente pode ser a solução para iluminar autoestradas

DR

DR

Cimento que brilha é a solução desenvolvida pelo investigador José Carlos Rubio, da Universidade de Michoacana de San Nicolas de Hidalgo, no México, para iluminar autoestradas sem recurso a eletricidade.

O profissional, que há nove anos investiga o cimento, refere que o primeiro problema do material é ser opaco, o que o levou a desenvolver uma solução para colmatar essa caraterística.

Rubio iniciou o processo de transformação deste material misturando-o com água. Mistura que, no seu estado inicial, leva à formação de um gel que forma flocos de cristal. Mas como estes se tornam num subproduto desnecessário, Rubio desenvolveu uma forma para alterar a microestrutura do cimento por via da eliminação dos flocos de cristal. Transformação que origina um efeito triplo: cimento sem flocos de cristal, capaz de absorver energia solar e capaz de emitir luz no escuro.

De acordo com o cientista, a luz emitida pelo cimento, isto é, pela solução por si criada, pode durar 100 anos e emitir luminosidade no escuro até cerca de 12 horas. E a intensidade da luz, que brilha em azul ou verde, pode ser alterada de modo a não incomodar condutores ou ciclistas.

O cimento "que brilha" pode ser aplicado a estradas e autoestradas, bem como em edifícios.

Fonte: http://greensavers.sapo.pt

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

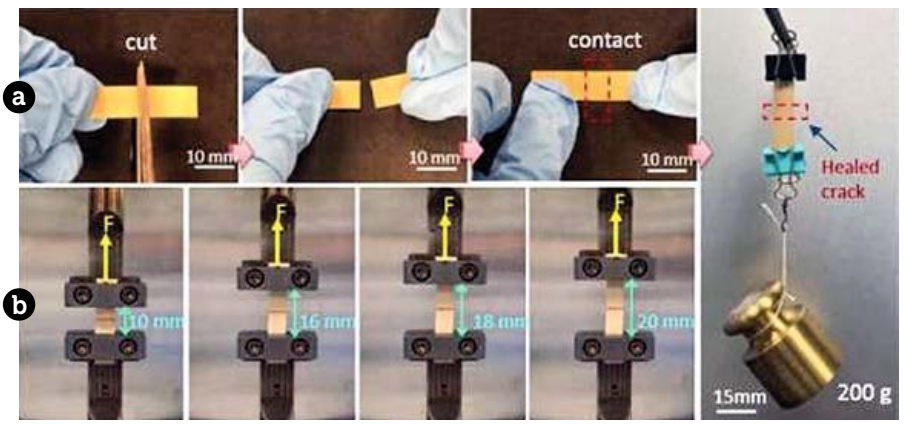
Investigadores desenvolvem material eletrónico que se "cura" sozinho

Investigadores da Pennsylvania State University, nos Estados Unidos da América, desenvolveram um material que permite que circuitos e conectores continuem funcionando mesmo quando dobrados ou quebrados. O material é uma folha de plástico coberta de nanofolhas de nitreto de boro, substância rígida semelhante ao carbono na sua estrutura.

Os cientistas adicionaram à superfície das nanofolhas alguns grupos de ligação de hidrogénio. Na prática, isso garante que o material seja dobrado ou cortado ao meio e continue funcionando, já que quando duas partes cortadas são colocadas lado a lado, uma carga eletrostática restaura as ligações de hidrogénio, fazendo com que a folha se "cure" sozinha.

De acordo com os pesquisadores, algumas folhas precisaram de calor ou pressão material para voltarem a funcionar, enquanto outras conseguiram restaurar-se à temperatura ambiente. As nanofolhas de nitreto de boro são impermeáveis, o que permite o seu uso em ambientes molhados. Para o futuro, o material pode ser usado em dispositivos que se podem vestir.

Fonte: http://olhardigital.uol.com.br



DR

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

Punhal de Tutankamon foi feito com material de meteorito

A combinação não poderia ser mais sugestiva: Tutankamon e algo vindo do espaço. A notícia de que, segundo um novo estudo, o ferro de um dos punhais encontrados na tumba do faraó vem de um meteorito inspira manchetes sensacionais como "Tutankamon carregava uma arma extraterreste" ou "A faca da múmia não é deste mundo". Em qualquer caso, a história já é bastante maravilhosa sem a necessidade de distorcê-la.

O punhal de Tutankamon cujo material tem componentes de um meteorito

Quando Howard Carter desembrulhou a múmia de Tutankamon, em 1923, um ano após a descoberta da tumba, apareceram, sobre o corpo do jovem rei, entre muitos outros tesouros, dois punhais cerimoniais de material impressionante. Um deles (com o número 256K), uma obra de arte, revelou, ao ser sacado de sua bainha, uma grande surpresa: a folha de ferro.

E, desde então, começou-se a especular sobre a origem desse metal, uma vez que os egípcios da época ainda não produziam e os objetos desse material eram extremamente raros na sua cultura e ainda mais valiosos do que o ouro. Supunha-se que o ferro teria vindo de outros povos contemporâneos que o forjavam, como os hititas da Anatólia. De facto, a correspondência oficial do Egito com outros Estados durante o Império Novo, menciona armas de ferro (e uma pulseira) como presente aos faraós, incluindo um punhal muito parecido ao de Tutankamon, enviado ao seu avô, Amenófis III, o rei Tushratta de Mitani, e que poderia muito bem ter sido herdado pelo jovem monarca.

A ideia de que o ferro poderia ter origem num meteorito – corpos celestes que os antigos egípcios conheciam e, provavelmente, reverenciavam, como muitas outras culturas, dos inuit aos tibetanos – não é nova (foram realizados testes em 1970 e 1994), mas nunca haviam sido apresentados dados conclusivos. A nova pesquisa, conduzida por uma equipa italiana-egípcia e publicada num detalhado artigo na revista "Meteoritics & Planetary Science", diz que as análises feitas em duas áreas do punhal – exposto no Museu Egípcio do Cairo – provam a teoria. A composição da folha, determinada com exatidão por uma espectrometria de fluorescência de raios X, apresenta uma elevada percentagem de níquel (11%), apenas compatível com o ferro de meteoritos. Os traços de cobalto no metal confirmam a hipótese.

Os investigadores acreditam ter descoberto, além disso, o meteorito que deu origem ao material de ferro do punhal. Depois de comparar as amostras com as de todos os 20 meteoritos de ferro conhecidos na região, concluíram que teve origem na octaedrita de 1 quilo, batizada como Kharga e encontrada em 2000 no porto de Mersa Matruh, a 240 quilómetros a oeste de Alexandria. Os estudiosos destacam que o primoroso material da folha revela que os artesãos da época de Tutankamon (Dinastia XVIII) possuíam uma capacidade de trabalhar o ferro superior à que lhes era atribuída. Destacam também que a pesquisa lança nova luz sobre o facto de a palavra ferro estar relacionada com o céu em antigos textos mesopotâmicos, hititas e egípcios, com um hieróglifo incluído, usados na Dinastia XIX (a de Ramsés II), que poderia ser traduzida como "ferro do céu". e

Fonte: http://brasil.elpais.com

INICIATIVAS REGIONAIS • Campanha "E um mundo sem Engenharia? Já pensaste como seria?" » ver secção Regiões » CENTRO

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

LISETE CALADO EPIFÂNEO › lisete.epifaneo@estsetubal.ips.pt

Conferência Internacional "*WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities*"

Realiza-se, nos dias 25 e 26 de setembro, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, a quarta edição da conferência internacional "*WASTES: Solutions, Treatments and Opportunities*", promovida pelo Centro para a Valorização de Resíduos em parceria com a Universidade do Porto.

O encontro possibilitará apresentar o estado da arte e promover o debate em torno dos seguintes temas: resíduos enquanto materiais de construção; resíduos como combustíveis; tecnologias de tratamento de resíduos; gestão de resíduos sólidos urbanos; reciclagem e recuperação de materiais; resíduos de novos materiais; aspetos ambientais, económicos e sociais da gestão.

• Mais informações disponíveis em **www.wastes2017.org**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

ENEG 2017 – Encontro Nacional de Entidades Gestoras de Água e Saneamento

O ENEG 2017 realizar-se-á no próximo mês de novembro, entre os dias 21 e 24, em Évora, promovido pela APDA – Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas.

Trata-se de um evento de referência do setor da água em Portugal e pretende criar um espaço de debate e de apresentação do que melhor se faz no nosso País nos seguintes temas: Sistemas de abastecimento de água; Sistemas de saneamento de águas residuais; Gestão de ativos; Sistemas de informação; Inovação e desenvolvimento no setor da água; Financiamento e regulação; Serviços comerciais e relação com os clientes; Gestão de recursos humanos; Comunicação e educação para a água; As oportunidades e desafios no setor da água, designadamente nos países de expressão portuguesa.

ENEG 2017
Encontro Nacional de Entidades Gestoras de Água e Saneamento
As oportunidades no setor da água, os grandes desafios atuais e as alterações climáticas
ÉVORA | 21 A 24 NOVEMBRO 2017

- Mais informações disponíveis em **www.apda.pt/pt/noticia/2627/eneg-2017-sem-segredos**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

Dia Mundial do Ambiente

O Dia Mundial do Ambiente é celebrado todos os anos, desde 1972, a 5 de junho. É um evento anual que tem como objetivo assinalar ações positivas de preservação do ambiente e alertar as populações e os governos para a necessidade de proteção do ambiente. Todos os anos, a Organização das Nações Unidas apresenta um tema para este dia, sendo o de 2017 sobre "Ligar as pessoas à natureza". Trata-se de um convite para apreciarmos e disfrutarmos dos valores naturais e percebermos a importância para a sua preservação, desde as alterações climáticas à proteção dos ecossistemas.

- Mais informações disponíveis em **http://worldenvironmentday.global/en/about/connecting-people-nature**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

Dia Nacional da Energia

GESTÃO DA ENERGIA

A celebração do Dia Nacional da Energia, que ocorre em Portugal desde o ano de 1981, por iniciativa da Direcção-geral de Energia, visa alertar a população para a necessidade de desenvolver estratégias de eficiência energética. É um dia em que se pretende sensibilizar e motivar as pessoas para a necessidade de poupar energia, alertar para os impactos ambientais associados à sua produção e consumo e para a importância de preservar os recursos naturais e de promover as energias renováveis.

São feitas sugestões que visam responder à preocupação da população e de entidades públicas e privadas sobre a gestão de energia. A energia, em particular a eficiência energética, surge como um dos fatores de decisão em muitos dos projetos de investimento. O aumento da produção de energia a partir de fontes renováveis e a introdução de práticas para aumentar a eficiência energética, são algumas das medidas que permitem caminhar no sentido de um desenvolvimento sustentável e da minimização dos impactes da produção e consumo de energia.

A Associação de Energias Renováveis (APREN) reconhece que Portugal teve um crescimento da energia a partir de fontes renováveis no último ano, mas ainda está longe de alcançar o objetivo de 60% de consumo nacional a partir de renováveis em 2020.

Richard Baron, responsável pela área de mitigação das alterações climáticas da Direção de Ambiente da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), participou num seminário sobe "Energia, clima e crescimento económico: oportunidades de negócio para Portugal", também realizado no dia 29 de maio pelo BCSD Portugal, tendo frisado que é possível introduzir medidas para minimizar os efeitos das alterações climáticas ao mesmo tempo que se potencia o crescimento económico. A OCDE publicou, em maio de 2017, o relatório "Investing in Climate, Investing in Growth", onde apresenta as vias de desenvolvimento necessárias para cumprir os objetivos do Acordo de Paris, destacando o valor de políticas bem alinhadas na mobilização de investimentos e apoio social, que, ao mesmo tempo, contribuem para o desenvolvimento económico. O relatório estabelece as mudanças estruturais, financeiras e políticas necessárias para permitir a transição para um novo modelo de desenvolvimento económico.

O Acordo de Paris tem por objetivo alcançar a descarbonização das economias mundiais e estabelece o objetivo de limitar o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2ºC, preferencialmente abaixo de 1,5ºC, o que levaria a reduzir significativamente os riscos e impactos das alterações climáticas. De acordo com a Organização Meteorológica Mundial, caso os Estados Unidos da América não subscrevam o acordo, poderá registar-se, no pior dos cenários, um aumento de 0,3ºC da temperatura média global até o final do século.

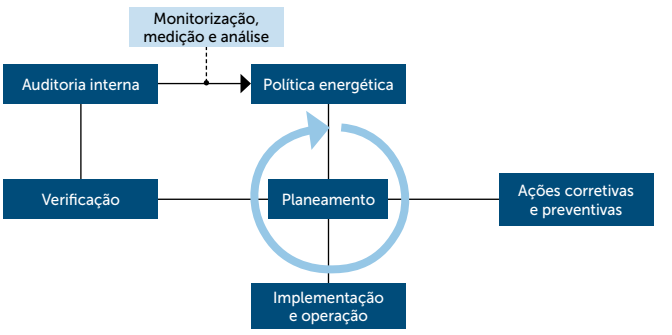


Figura 1 **Modelo esquemático para um Sistema de Gestão de Energia (adaptado da ISO 50001:2011)**

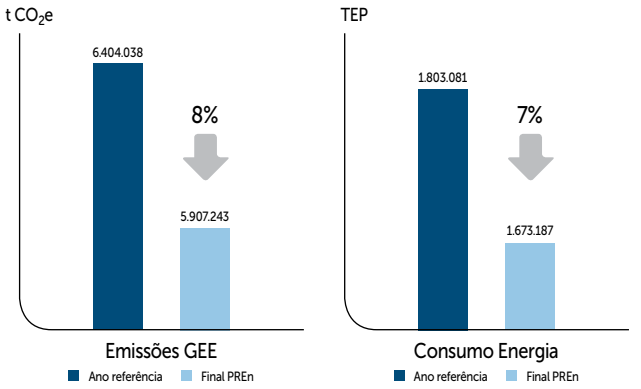


Figura 2 **Redução prevista das Emissões GEE e do Consumo de Energia, em resultado da aplicação dos Planos de Eficiência Energética** (Fonte: Relatório de Síntese, SGCIE, ADENE, março 2017)

SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA (SGE) – ISO 50001

No âmbito do Dia Nacional da Energia foi ainda abordada a crescente implementação de Sistemas de Gestão de Energia (SGE), de acordo com a ISO 50001:2011, em várias organizações. Esta Norma tem sido utilizada por várias organizações para definirem e gerirem medidas para aumentar a eficiência energética em projetos e infraestruturas, assegurando ainda a redução de custos de operação e manutenção, a melhoria do desempenho ambiental e a redução de riscos, entre outras.

Esta Norma, atualmente em revisão, não define critérios específicos de desempenho energético, pois, à semelhança de outras normas, promove a melhoria contínua, sendo cada organização responsável por definir os seus objetivos e metas (Figura 1).

SISTEMA DE GESTÃO DOS CONSUMOS INTENSIVOS DE ENERGIA (SGCIE)

A redução dos consumos de energia é um dos pilares do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), estando associado ao cumprimento da legislação nacional (Decreto-lei n.º 71/2008) relativa a Consumidores Intensivos de Energia (instalações que, num ano civil anterior, tenham tido um consumo energético superior a 500 toneladas equivalentes de petróleo). Este Sistema, de acordo com o Relatório Síntese de março de 2017, publicado no site da ADENE, conta com 1.111 instalações registadas. O Relatório evidencia que o impacto da aplicação de Planos de Racionalização do Consumo de Energia (PREn) permitirá uma redução no consumo de energia, no final do período de vigência dos PREn (oito anos), de cerca de 7% face ao ano de referência e de 8% nas emissões de Gases de Efeito de Estufa (Figura 2). Neste âmbito, regista-se que as instalações e edifícios com consumo energético inferior a 500 tep/ano podem, de forma voluntária, aplicar o SGCIE e celebrar Acordos de Racionalização do Consumo de Energia com a DGEG.

O relatório destaca ainda que mais de 90% da redução de energia se deve a medidas transversais e apenas cerca de 10% se deve à implementação de medidas setoriais, desafiando todas as organizações a avaliarem o seu potencial de redução de consumo de energia, independentemente de serem ou não Consumidoras Intensivas de Energia.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

Seminário "Quando o verde nas cidades é escasso"

O Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura da Universidade da Beira Interior (UBI), a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e a unidade de investigação CMADE (*Centre of Materials and Building Technologies*) organizaram, no dia 17 de maio, um Seminário intitulado "Quando o verde nas cidades é escasso", temática que faz parte de projetos de investigação desenvolvidos por investigadores daquelas universidades no CMADE.

A aplicação de soluções para minimizar as cheias em meio urbano passa pelo desenvolvimento e divulgação de tecnologias inovadoras envolvendo a vegetação, sendo fundamental sensibilizar os principais atores envolvidos, nomeadamente, autarquias, projetistas e população, quanto aos benefícios da utilização destas medidas na diminuição do risco de ocorrência de cheias e das suas consequências sociais, económicas e ambientais. Esta foi uma das principais conclusões do seminário que, para além da apresentação de trabalhos desenvolvidos por investigadores da UBI e da UTAD, contou com a intervenção da NEOTURF, empresa portuguesa com experiência na construção de coberturas verdes, e da CEPSA, que apresentou misturas betuminosas inovadoras com inclusão de material reciclado para utilizações especiais. O evento terminou com uma mesa redonda de convidados, com representantes da Ordem dos Engenheiros, autarquia da Covilhã e empresas, que discutiu a necessidade de desenvolvimento, e as implicações de aplicação, de soluções tecnológicas ecoeficientes para reduzir cheias e impactos das alterações climáticas, tornar os edifícios mais sustentáveis e reduzir a poluição do ar e sonora em meio urbano.

Este primeiro evento insere-se no ciclo de seminários "Projetar mais verde" que UBI, UTAD e CMADE pretendem dinamizar para que investigadores, profissionais e especialistas possam partilhar conhecimentos técnicos, experiências e inovações, dando simultaneamente resposta a desafios societais em meio urbano.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

Exposição sobre efeitos dos plásticos no oceano

Desde os anos cinquenta que os materiais plásticos entraram em diversos ramos industriais (construção civil, eletrónica, embalagens, móveis, etc.), substituindo o metal, vidro, cerâmica, madeira e papel, devido a apresentarem vantagens como a facilidade de transporte e de processamento, o menor consumo de energia e a grande durabilidade. O plástico tem tido grande aplicabilidade no mercado das embalagens, apresentando boas características em relação à proteção, manutenção da qualidade e higienização do produto nele contido. Contudo, continuam a observar-se más práticas em relação ao destino dos plásticos que continuam a aparecer em massas de águas fluviais e marinhas.

De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), os detritos de plástico representam cerca de 60% a 80% do lixo marinho recolhido (*site* APA, www.apambiente.pt/index.php?ref=17&subref=1249&sub2ref=1319&sub3ref=1325). O voluntariado ambiental que aposta na limpeza de praias, fundo do oceano e outros espaços marinhos, encontra nos plásticos a principal percentagem de materiais recolhidos.

Estes materiais podem sofrer degradação mecânica (erosão e abrasão), química (foto-oxidação e corrosão) e biológica (degradação por microrganismos) no ambiente, mas, dada a sua elevada durabilidade e resistência, estas alterações podem ser extremamente lentas e demorarem mais de 100 anos. A fragmentação do plástico é contínua, podendo ocorrer até ao nível molecular, levando à formação contínua de micro plásticos e até de nano partículas de plástico (partículas com dimensão inferior a 1 µm), no ambiente. Por outro lado, há microplásticos utilizados diretamente na preparação de produtos, como por exemplo na indústria de cosméticos. Estas partículas têm uma aparência de alimento para muitos dos animais marinhos, causando a morte deles e interferindo no ciclo reprodutivo de muitas espécies. Noutros casos, com resíduos de maiores dimensões, os animais ficam presos, contribuindo também para a sua morte.

Um estudo realizado este ano pela Universidade Putra Malaysia detetou microplásticos em várias amostras de sal, incluindo em marcas comerciais portuguesas. O estudo, publicado no *site* da "Nature" em abril de 2017 (www.nature.com), evidencia a migração destes micropoluentes na cadeia alimentar, embora afirme que as concentrações encontradas não apresentem riscos para a saúde humana. Estes aspetos tinham sido já focados noutros estudos sobre a presença de microplásticos no peixe e marisco e devem ser encarados com preocupação para o futuro.

Figura 1 **Aspeto da exposição "Um Oceano sem Plástico"**

As medidas que podem ser já tomadas para obviar os efeitos deste problema

O Pavilhão do Conhecimento – Centro Ciência Viva, de Lisboa, organizou a exposição "Um Oceano sem Plástico" para sensibilizar as pessoas para a necessidade de redução do consumo de plásticos e aumentar a sua reciclagem ou reutilização (Figura 1). Trata-se de uma exposição produzida pelo Aquário Nacional da Dinamarca e pela ONG Plastic Change, com o apoio do Departamento de Estado dos Estados Unidos e da Comissão Europeia. A mostra, que já esteve em Copenhaga e Tallinn, e agora em Lisboa, segue para Valeta, Génova e Bruxelas.

Fonte: www.pavconhecimento.pt

INICIATIVAS REGIONAIS • ERSAR na Região Norte » ver secção Regiões » NORTE

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

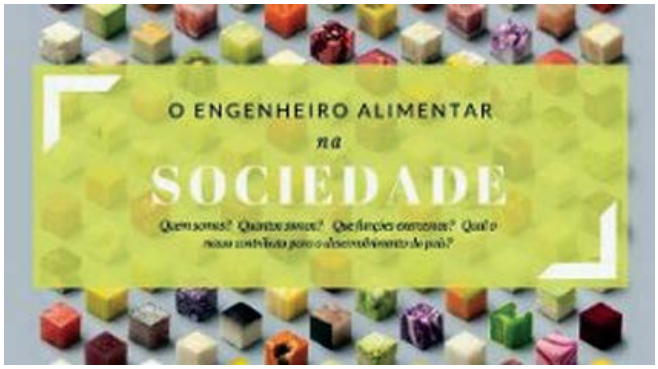
ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA ALIMENTAR

ALICE FREITAS › aafreitas@oep.pt

Quem somos? Quantos somos? Qual a nossa função na Sociedade?

A Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros (OE) organizou, a 19 de maio, a sessão "O Engenheiro Alimentar na Sociedade". Decorrida no auditório da sede nacional da OE, em Lisboa, esta iniciativa foi constituída por quatro painéis onde participaram 18 convidados, diplomados em Engenharia Alimentar provenientes das várias escolas de ensino, Politécnicos e Universidades, com o objetivo de partilhar o percurso profissional e o contributo que dão para o setor alimentar, tão importante na economia do País. Estiveram representados o Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; a Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, Lisboa; a Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, IP Leiria; a Escola Superior Agrária de Bragança, IP Bragança; a Universidade de Évora; a Escola Superior Agrária de Castelo Branco, IP Castelo Branco; a Universidade do Minho; a Universidade do Al-



garve; a Escola Superior Agrária de Coimbra, IP Coimbra; a Escola Superior de Tecnologia e Gestão, IP Viana do Castelo; a Escola Superior Agrária de Santarém, IP Santarém; a Escola Superior Agrária de Viseu, IP Viseu; a Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica do Porto; e a Escola Superior Agrária de Beja, IP Beja.

No mesmo dia foram assinados protocolos entre a OE e a Qualifica – Produtos Tradicionais e também entre a OE e a FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares.

Nos intervalos de café foram testados produtos alimentares tradicionais e inovadores trazidos pelos participantes e convidados, tais como: café – Delta Cafés; chocolates de alfarroba – Carobworld; compotas em bisnaga – meia dúzia; vinhos – Casa de 1927; compotas – Casa da Prisca; fumeiros – Fumeiros da Guarda; queijos frescos e curados de leite de cabra – Don Keijo; e bolos de confeitaria – Pastelarias Torp.

Foi servido um almoço volante na sala Sande Lemos, onde todos tiveram a oportunidade de se conhecer e conviver. Deste evento surgiram ideias e propostas que em breve analisaremos e daremos conta na "INGENIUM".

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

ALICE FREITAS › aafreitas@oep.pt

Conferência "A Abordagem Europeia para Reduzir o Consumo de Energia nos Edifícios"

A Especialização em Engenharia de Climatização realizou, em colaboração com a ASHRAE Portugal Chapter, uma conferência no dia 25 de maio sob o tema "A Abordagem Europeia para Reduzir o Consumo de Energia nos Edifícios". A conferência teve como orador convidado Bjarne Olesen, *ASHRAE Distinguished Lecturer* e que será Presidente durante o período de 2017-2018.

Bjarne Olesen é atualmente Diretor e Professor no *International Centre for Indoor Environment and Energy Technical University of Denmark*. Obteve o mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Técnica da Dinamarca, em 1972, e o grau de Ph.D. no Laboratório de Aquecimento e Ar Condicionado daquela Universidade, em 1975. Em 1982 recebeu o Prémio de Fisiologia e Ambiente Humano Ralph G. Nevins e, em 1997, o *Distinguish Service Award* da ASHRAE. Em 1997, recebeu o *ANSI Meritorious Service Award* do *American National Standard Institute*. Em 2001 foi-lhe atribuído o título de *Fellow ASHRAE*. Tem larga experiência em pesquisas sobre qualidade do ar interior e ventilação em edifícios, testes laboratoriais de sistemas de ventilação de deslocamento, ensino de cálculo de cargas de aquecimento e arrefecimento, critérios de projeto para ambientes interiores e sistemas de climatização em edifícios. O Doutor Olesen preside ou faz parte de vários comités de normas ISO, CEN, ASHRAE e DIN relacionados com o ambiente térmico, qualidade do ar interior, ventilação e sistemas de aquecimento e arrefecimento em edifícios. Integra atualmente o *Board of Directors* da ASHRAE como Presidente Eleito e será Presidente da ASHRAE a partir de 1 de julho.

A abertura da sessão esteve a cargo do Eng. Serafin Graña, na qualidade de *ASHRAE Portugal Chapter Technology Transfer Chair* e Coordenador da Comissão Executiva da Especialização, que agradeceu ao orador o ter prontamente aceitado o convite para estar presente e reunir com membros do Capítulo Português.

O Eng. Eduardo Maldonado, na qualidade de *ASHRAE Portugal Chapter Delegate*, fez a apresentação do orador e foi o moderador ao longo da Conferência.

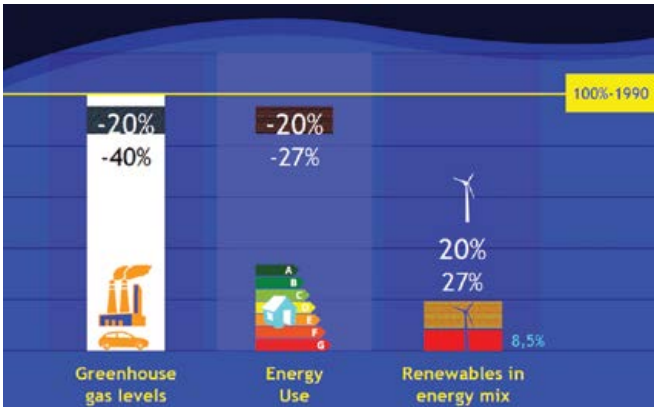
Bjarne Olesen foi convidado a fazer a sua apresentação, tendo primeiramente falado sobre a ASHRAE internacional e dado conta dos recentes desenvolvimentos decorridos a nível desta organização, enaltecendo a recente criada Região Europa, a Região XIV do universo da ASHRAE, que iniciará oficialmente a sua atividade a 1 de julho.

Referiu que, em geral, nas diferentes regiões, os Capítulos têm organizações autónomas, mas na Europa a situação é um pouco diferente dado que existem associações de Engenharia nacionais e então faz sentido que os Capítulos colaborem com essas associações nacionais. A ASHRAE também está a desenvolver esforços de colaboração estabelecendo memorandos de entendimento com a REHVA e também com a associação inglesa CIBSE, dado que a influência desta se estende para os países da comunidade britânica. Salientou que a ASHRAE, com a criação

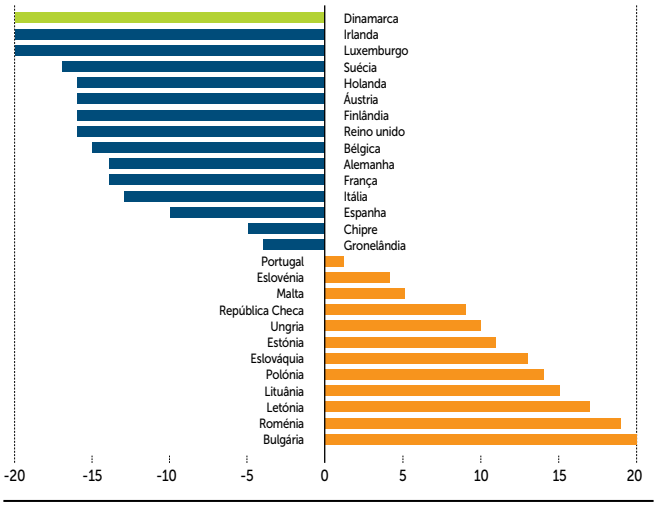
da Região Europa, não pretende entrar em competição com as associações nacionais mas sim estabelecer uma forte cooperação e colaboração entre associações. Por último, destacou a importância em se constituírem em cada país Capítulos de Estudantes, tendo a ASHRAE já definido um valor reduzido para as quotas destes membros.

Seguidamente, entrou no tema central da conferência "A Abordagem Europeia para Reduzir o Consumo de Energia nos Edifícios", problemática de importância estratégica para todos os países que constituem a União Europeia. Evidenciou dados consolidados ao longo dos vários estudos e realçou os objetivos, praticamente de todos conhecidos, mas que importa sempre relembrar. Entre outros, destacou a necessidade de considerar a contribuição indispensável das energias renováveis de modo a se poderem atingir as metas estipuladas para 2020 e propostas para 2030.

Apresentou resultados obtidos por diversos países europeus na sequência da aplicação da EPBD e EPBD (*Recast*) e dos consequentes



Política 20-20-20 da União Europeia, em 2020
Proposta de nova política para 2030



Proposta de redução do uso de energia para os países europeus 2020 em relação a 2005

regulamentos nacionais. Recordou os conceitos ZEB e nZEB e estabeleceu o comparativo entre os conceitos e estratégias europeias e dos Estados Unidos e os respetivos desenvolvimentos em direção aos edifícios ZEB.

Após a apresentação teve lugar um debate entre o orador e a audiência composta por aproximadamente meia centena de pessoas. No final, o Eng. Serafin Graña e a Eng.ª Isabel Sarmento procederam ao encerramento da conferência agradecendo a todos a presença e em particular a Bjarne Olesen.

- A apresentação está disponível no Portal da OE, em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/a-abordagem-europeia-para-reduzir-o-consumo-de-energia-nos-edificios-conferencia**

ESPECIALIZAÇÃO EM **ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO**

Conferência "As pessoas na nossa indústria – Os sete pecados mortais no uso e na construção de edifícios"

A Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu, no dia 20 de abril, a conferência "As pessoas na nossa indústria – Os sete pecados mortais no uso e na construção de edifícios".

A iniciativa, organizada em colaboração com a ASHRAE Portugal Chapter, teve como orador convidado Richard H. Rooley, *ASHRAE Distinguished Lecturer, Past President (2003-2004)* e *Presidential Member*.

Richard Rooley exerce a sua atividade como Engenheiro Consultor em Londres e tem sido responsável por projetos de sistemas de AVAC e pelo desenvolvimento e implementação de procedimentos para a operação e manutenção em edifícios de comércio, estabelecimentos de prestação de cuidados de saúde, edifícios públicos e edifícios residenciais. Colaborou com universidades na investigação sobre a qualidade do ar interior, debruçando-se sobre casos problemáticos, encontrando e propondo soluções. Tem sido perito em processos litigiosos, árbitro e mediador em disputas. Na busca de soluções para a resolução de problemas em edifícios recorre, em geral, a equipas especializadas dentro e fora da indústria de AVAC. A sua larga experiência na investigação de edifícios problemáticos, devido ao custo, prazo, má qualidade do ar interior, falta de elementos ou falsas declarações, deu-lhe uma forte base para o seu trabalho nas instituições de Engenharia, através de atividades industriais e a criação, em 1990, de uma equipa de construção

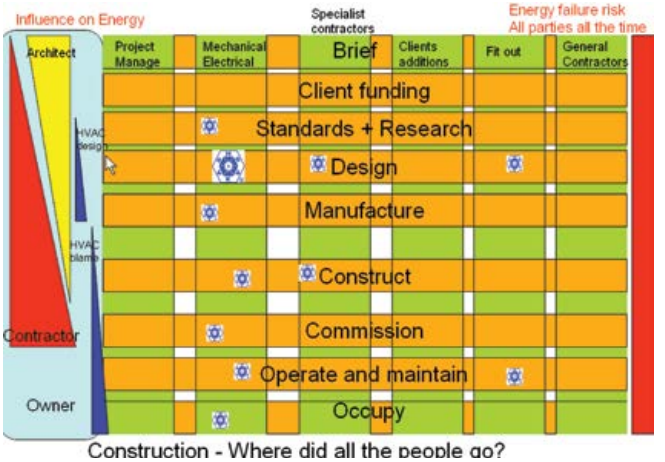
competitiva. Aplicou esta investigação técnica e comportamental em projetos e publicou muitos e variados artigos técnicos.

A abertura da sessão esteve a cargo da Eng.ª Isabel Sarmento, na qualidade de *ASHRAE Portugal Chapter Alternate* e Coordenadora-adjunta da Comissão Executiva da Especialização, que começou por dar as boas vindas ao orador convidado e salientou o seu vasto *curriculum* na temática da conferência. Seguiu-se uma apresentação, pelo Eng. Serafin Graña, na qualidade de *ASHRAE Portugal Chapter Technology Transfer Chair* e Coordenador da Comissão Executiva da Especialização, que agradeceu ao orador a sua presença e participação nesta iniciativa. Seguidamente, fez um sucinto relato da atividade desenvolvida pelo *Portugal Chapter*, especialmente nos últimos cinco anos, e também o anúncio dos próximos eventos que terão lugar ainda este ano.

Richard Rooley, de uma forma muito própria e coloquial, colocando-se na plateia junto aos demais participantes, fez a enumeração muito circunstanciada da sua longa participação como projetista e consultor.

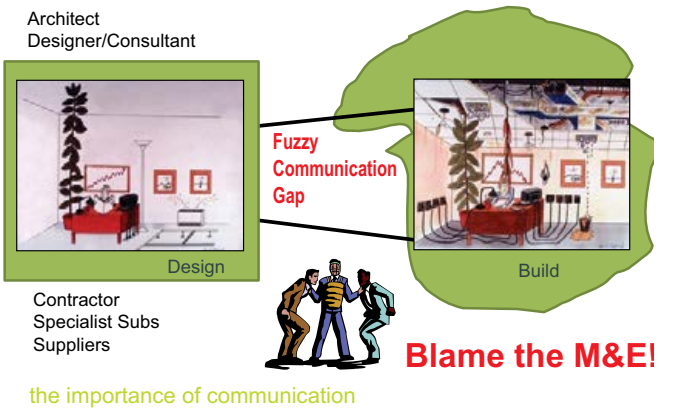
Salientou a importância da sensibilização e a necessidade de formação dos vários intervenientes nas diferentes fases do processo de construção, desde a conceção ao comissionamento.

Salientou que são, sem dúvida, as Especialidades Mecânica e Elétrica, convencionalmente designadas por MEP se adicionada a Hidráulica, que se revestem de especial importância e têm um forte impacto energético do edifício. Será nessas Especialidades que deverá ser colocado o foco da intervenção.



Construction - Where did all the people go?

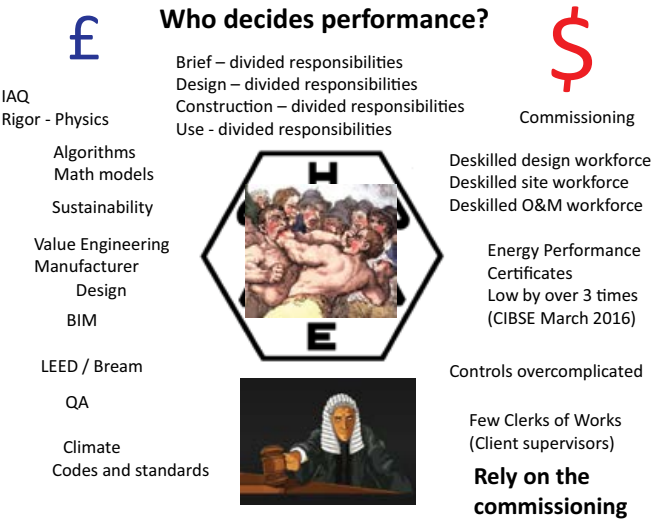
Virtude	Notoriedade	Pecado
Castidade	Pureza	Luxúria
Moderação	Humanidade, abstinência	Gula
Caridade	Benevolência, generosidade, sacrifício	Avareza
Diligência	Persistência, esforço, ética	Preguiça
Paciência	Perdão, misericórdia, sofrimento	Ira
Bondade	Satisfação, compaixão	Inveja
Humildade	Bravura, modéstia, reverência	Orgulho



the importance of communication

Rooley tem refletido muito sobre o que corre mal durante o processo de construção e, aproveitando a sua vasta experiência e o ter efetuado várias conferências em países com as mais diversas culturas e religiões, países muçulmanos, protestantes e católicos, estabeleceu um quadro comparativo enumerando os conceitos de pecado e os seus opostos.

Sequencialmente, evidenciou, de forma aplicada ao setor da construção, os vários conceitos e os seus contraditórios. Por ser longa a exposição e extensa a sua reprodução gráfica, destacam-se apenas alguns momentos.



Seguiu-se um vivo e longo debate entre o orador e a audiência, composta por aproximadamente meia centena de pessoas.

- A apresentação está disponível no Portal da OE, em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/conferencia-as-pessoas-na-nossa-industria-os-sete-pecados-mortais-no-uso-e-na-construcao-de-edificios**

ESPECIALIZAÇÃO EM **ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO**

Protocolo entre a Ordem dos Engenheiros e o Capítulo Português da ASHRAE

No passado mês de março foi formalizado um Protocolo de Colaboração e Cooperação entre a Ordem dos Engenheiros (OE) e o Capítulo Português da ASHRAE (ASHRAE Portugal Chapter).

A OE, dentro da sua missão de contribuir para o progresso da Engenharia e estimular os esforços dos seus associados nos domínios científico, profissional e social e o fomento do cumprimento das regras de ética profissional, defende uma colaboração próxima com organizações internacionais cujas atividades se enquadram com as Especializações. No âmbito da Especialização em Engenharia de Climatização, a OE é já membro efetivo da REHVA, a Federação das Associações Europeias de AVAC (Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado). A REHVA é uma Federação de Associações Nacionais a nível europeu e não tem membros a título individual. Todos os Membros da Especialização em Climatização da OE são assim, indiretamente, membros da REHVA.

A maior organização internacional da área do AVAC é, contudo, a ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, com sede nos Estados Unidos da América mas cuja atividade se desenvolve a nível mundial. A ASHRAE tem membros a título individual e organiza os seus membros em Capítulos (*Chapters*) que se agregam em Regiões.

Há cerca de 80 engenheiros portugueses que são membros da ASHRAE a título individual e que pertencem ao capítulo *ASHRAE Portugal Chapter*. Neste contexto, a OE pretende também colaborar e cooperar com o Capítulo Português da ASHRAE, representado pelo seu *Board of Governors* eleito anualmente pelos membros do *ASHRAE Portugal Chapter*, por forma a assegurar, assim, a presença da Especialização em Engenharia de Climatização em ambas as associações internacionais mais representativas da área do AVAC e oferecer, assim, a todos os seus Membros, acesso à informação técnica mais atualizada e uma formação profissional contínua.

O Capítulo Português da ASHRAE, ao seguir os mesmos propósitos desta sociedade global, que promove o bem-estar humano através de tecnologias sustentáveis para o ambiente construído, aceita também colaborar e cooperar com a OE através da Especialização em Engenharia de Climatização.
Estes são os cinco valores fundamentais pelos quais se rege a ASHRAE:

- Excelência: os recursos técnicos desenvolvidos pela ASHRAE concretizam-se em propostas de aplicação das melhores práticas. Estas são submetidas a processos contínuos de atualização e inovação;
- Compromisso: a ASHRAE e os seus membros dedicam-se, com paixão, ao ambiente construído criando valor e reconhecendo também realizações efetuadas por outros;
- Integridade: a ASHRAE e os seus membros estão comprometidos com as mais altas exigências de conduta ética. Trabalham com transparência, aplicando os requisitos essenciais para fazer as coisas bem;
- Colaboração: a ASHRAE procura e promove esforços colaborativos com outras associações, organizações, agências e indivíduos que partilham o compromisso com a construção sustentável;
- Voluntariado: os seus membros, a todos os níveis, lideram, colaboram e ajudam a ASHRAE no seu serviço à Sociedade.

ELEIÇÕES NO CAPÍTULO PORTUGUÊS DA ASHRAE

O Capítulo Português da ASHRAE elegeu, a 24 de maio, os membros que constituirão o *Board of Governors* para 2017-2018, tendo o quadro ficado constituído por:

- Presidente: Carlos Soares
- Presidente Eleito: Manuel Gameiro da Silva
- Vice-presidente: Serafin Graña
- Tesoureiro: Eduardo Maldonado
- Secretário: Manuel Sarmento
- Historiador: Manuel Sarmento
- Delegado: Isabel Sarmento
- Delegado Suplente: José Luis Alexandre
- Relações Externas: Carlos Gabriel Farto
- Transferência de Tecnologia: Carlos Gabriel Farto
- Promoção de Novos Membros: Adélio Gaspar
- Promoção de Investigação: José Luis Alexandre
- Atividades de Estudantes: Eusébio Conceição

A NOVA REGIÃO DA ASHRAE – EUROPA

A partir de 1 de julho o dinamarquês Bjarne Olesen assume o cargo de Presidente da ASHRAE. Também a partir dessa data a ASHRAE disporá de uma nova região, entretanto criada, a Região Europa, XIV Região do seu universo. Até esta data, Portugal estava na Região do resto do mundo, com a Ásia, África, Médio Oriente, mas há cerca de cinco anos, no capítulo português, começou-se a lutar por criar uma Região na Europa, dado que Portugal e os demais países europeus têm regulamentação, práticas e métodos de construção comuns, fazendo assim sentido esta nova formação. Esta Região reunirá exclusivamente os capítulos europeus – cinco até ao momento, com Portugal, Espanha, Grécia, Chipre e Danúbio (englobando este, membros da Bulgária, Croácia, Eslovénia, Hungria, Jugoslávia, Macedónia, Polónia e Roménia), a que se juntará ainda a Irlanda.

A Presidência ficará a cargo do grego Constantinos Balaras e nesta formação europeia Portugal ficará representado por Eduardo Maldonado, que ocupará uma posição no *Nominating Committee*, e por Serafin Graña, que será um dos quatros Vice-presidentes com a posição de *Regional Vice Chair Chapter Transfer Technology*.

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA DE SEGURANÇA

ALICE FREITAS › aafreitas@oep.pt

INICIATIVAS REGIONAIS

• Visita Técnica à CUF Estarreja » ver secção Regiões » SUL

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

GEOTECNIA

ALICE FREITAS › aafreitas@oep.pt

Obras de Engenharia Geotécnica Portuguesa no Mundo

A Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) realizou no dia 23 de maio o segundo conjunto de conferências do ciclo "Obras de Engenharia Geotécnica Portuguesa no Mundo". Esta iniciativa foi dedicada ao tema das "Infraestruturas de Transportes" e teve lugar no auditório da OE, em Lisboa, contando com cerca de 60 participantes. Foram apresentadas intervenções de empresas portuguesas nas áreas de projeto e construção de obras geotécnicas em vários países do Mundo, possibilitando quer a partilha de conhecimentos relevantes, quer a análise de experiências relacionadas com a internacionalização das empresas.

ESPECIALIZAÇÃO EM **GEOTECNIA**

Visita Técnica à Obra de Ampliação do Hospital da Luz

A Comissão de Especialização em Geotecnia promoveu, no dia de 10 de maio, uma visita técnica à obra de ampliação do Hospital da Luz, que contou com cerca de 30 participantes.

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

METROLOGIA

ALICE FREITAS › aafreitas@oep.pt

Dia Mundial da Metrologia 2017

O IPQ – Instituto Português da Qualidade promoveu, no dia 22 de maio, nas suas instalações no Monte de Caparica, uma sessão comemorativa do Dia Mundial da Metrologia, evento que contou com a colaboração da Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros (OE) e teve a presença do Secretário de Estado da Indústria. O programa incluiu diversas apresentações de caráter técnico, bem como visitas aos Laboratórios e ao Museu de Metrologia do IPQ. Recorde-se que a OE e o IPQ celebraram recentemente um protocolo de colaboração para as áreas da normalização, da metrologia e da qualidade.

O Dia Mundial da Metrologia celebra a assinatura, em 1875, da Convenção do Metro, por representantes de 17 nações, entre as quais Portugal, que estabeleceu as bases do sistema métrico, hoje designado por Sistema Internacional de Unidades. Este ano, o tema escolhido para o Dia Mundial da Metrologia foi as "Medições para os Transportes". Este tema foi escolhido devido ao papel de relevo que os transportes desempenham no mundo moderno, não apenas para nos deslocarmos mas também para transportamos alimentos, vestuário, mercadorias e matérias-primas. Efetuar todas estas tarefas com segurança, de um modo eficiente e com um impacto mínimo sobre o ambiente requer um conjunto impressionante de medições.

ESPECIALIZAÇÃO EM **METROLOGIA**

5.º SIMPMET – Simpósio de Metrologia 2017

A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros (OE) associou-se ao Instituto Eletrotécnico Português (IEP), ao Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), ao Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (CATIM) e ao Centro Hospitalar de São João, para, em conjunto, organizarem o 5.º SIMPMET – Simpósio de Metrologia 2017. Este Simpósio decorreu no auditório do ISEP, no Porto, no dia 17 de maio. O tema que enquadrou esta edição foram as "Medições para os Transportes", tema escolhido este ano para o Dia Mundial da Metrologia.

O Simpósio reuniu cerca de 160 participantes, entre engenheiros, técnicos de laboratórios de metrologia e quadros da indústria, bem como docentes e alunos do Ensino Superior.

A sessão de abertura contou com a presença do Eng. João Rocha, presidente do ISEP, do Eng. Carlos Ramos, Vice-presidente do Politécnico do Porto, e do Eng. Ricardo Fernandes, Administrador do Instituto Português da Qualidade.

Foram apresentadas oito comunicações na sessão plenária. De destacar a apresentação feita pelo Presidente da Região Norte da OE, Eng. Poças Martins, sobre "Medições nas redes de transporte de água", e a apresentação do Eng. Pedro Pimentel, Tenente-coronel da Força Aérea e Especialista em Metrologia pela OE, sobre "Metrologia e as aeronaves militares F-16".

Em paralelo, decorreu uma sessão técnica sobre calibração de equipamentos de medição para meios de transporte, promovida pela empresa ADMedida Instrumentação.

Integrada neste Simpósio decorreu também uma mostra dos mais recentes equipamentos de medição e ensaio, a cargo dos respetivos fabricantes.

- Fotos do evento disponíveis em **https://flic.kr/s/aHskWGMYnn**

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

ALICE FREITAS › aafreitas@oep.pt

HxGN Local Lisboa 2017 – The Power of Smart Change

Nos dias 10 e 11 de outubro a cidade de Lisboa será palco de mais uma edição do HxGN Local, uma conferência tecnológica que pretende ser mais do que uma reunião de utilizadores da Intergraph (Hexagon Safety & Infrastructure). A iniciativa tem por objetivo proporcionar um espaço, por excelência, de debate e de partilha de conhecimentos sobre a importância da transformação tecnológica no progresso social e económico do País. Serão dois dias onde a Tecnologia assume o papel principal, com a apresentação de casos de estudo, evidenciando de que forma a Hexagon e os seus parceiros tecnológicos estão a dar forma a uma mudança inteligente do paradigma tecnológico do País.

Como *keynote speaker* está confirmada a presença da Secretária de Estado da Inclusão das Pessoas com Deficiência, Dr.ª Ana Sofia Antunes, contando o evento com o apoio da Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna para apresentar dois projetos nacionais, o 112.pt e o eCall, dos quais a Hexagon Safety & Infrastructure / Intergraph Portugal faz parte.

O segundo dia do HxGN Local Lisboa 2017 será dedicado exclusivamente à realização de *workshops* técnicos e de grupos de discussão organizados por apoiantes institucionais do evento, como é o caso da Administração do Porto de Lisboa, da Direção-geral do Território, da Secretaria Geral da Administração Interna, entre outros.

- Mais informações disponíveis pelo e-mail **pt-marketing@hexagonsi.com**
  Em breve mais informações disponíveis em **http://hxgnlocal.com**

ESPECIALIZAÇÃO EM **SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA**

1.º *Workshop* de Quantum GIS

A Especialização em Sistemas de Informação Geográfica da Ordem dos Engenheiros (OE) e o Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geográfica organizaram em conjunto o 1.º *Workshop* de Quantum GIS. Este evento, que teve lugar nos dias 29 e 30 de maio, na sede da OE, em Lisboa, permitiu transmitir conhecimentos básicos para a utilização do *software* Quantum GIS e forneceu conceitos da área do conhecimento geográfico, necessários para compreender o funcionamento deste tipo de sistemas e as necessidades dos seus utilizadores. Foram ainda abordadas as funcionalidades mais importantes na utilização do Quantum GIS, na criação de mapas, classificação de dados vetoriais, publicação de mapas, dados raster e análise geoespacial, bem como na instalação e utilização de *plugins* de forma a contribuir para o aumento de produtividade e de soluções específicas com o *software*. No final, os participantes desenvolveram competências básicas das aplicações, da tecnologia SIG, assim como em áreas de negócio das empresas e instituições, onde os sistemas de informação geográfica são fundamentais na recolha, criação, tratamento, análise e apresentação de resultados

para apoio à decisão. Tratou-se de um *workshop* eminentemente prático, com um grande enfoque no saber-fazer.

Foi o primeiro de uma série de *workshops*, que se pretendem realizar, dedicados à informação geoespacial, às tecnologias de informação e às suas aplicações práticas.

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

ALICE FREITAS › aafreitas@oep.pt

Visita aos Ascensores e Elevador de Lisboa

No âmbito das visitas organizadas pela Ordem dos Engenheiros (OE) a empresas nacionais de reconhecido e elevado valor tecnológico, a Especialização em Transportes e Vias de Comunicação levou a cabo, no dia 7 de junho, uma visita aos Ascensores e Elevador de Lisboa.

O relevo acidentado da cidade de Lisboa foi desde sempre um obstáculo à circulação de pessoas e bens. A Carris mantém ao serviço três ascensores e um elevador, que foram classificados como Monumentos Nacionais em fevereiro de 2002.

A visita começou com o percurso pedonal através da Calçada da Bica Pequena e da Rua da Bica de Duarte Belo, uma vez que o Ascensor da Bica estava avariado. Inaugurado em 1892, assegura a ligação entre a Rua de São Paulo e o Largo do Calhariz. Utilizava originalmente motores a vapor como sistema de tração. Em 1914, aquele que é considerado o ascensor com o percurso mais pitoresco, foi eletrificado.

De seguida visitou-se o Elevador de Santa Justa, inaugurado em 1902 e projetado pelo Eng. Raoul Mesnier de Ponsard com uma estrutura de ferro fundido enriquecida com trabalhos em filigrana.

De tarde visitou-se o Ascensor da Glória, inaugurado em 1885, e que faz a ligação entre a Praça dos Restauradores e o Bairro Alto. Utilizava originalmente cremalheira e cabo equilibrado por contrapeso de água como sistema de tração, passando mais tarde a ser movido a vapor. Em 1915, o segundo ascensor implantado na cidade das sete colinas foi eletrificado. Os carros utilizados eram de dois pisos com bancos dispostos longitudinalmente. Atualmente, as duas cabines têm apenas um piso, mas mantém os seus bancos longitudinais.

Com a presença do Presidente da Carris finalizou-se a visita ao Ascensor do Lavra, inaugurado em 1884 e que faz a ligação entre o Largo da Anunciada e a Rua Câmara Pestana. Utilizava originalmente cremalheira e cabo equilibrado por contrapeso de água como sistema de tração, passando mais tarde a ser movido a vapor. Em 1915, este ascensor, que no dia da sua inauguração trabalhou 16 horas seguidas, foi eletrificado.

Os 20 participantes manifestaram um grande interesse por estas infraestruturas que continuam integradas no sistema de transportes de Lisboa, garantindo um serviço imprescindível aos habitantes e turistas dos bairros históricos.

ESPECIALIZAÇÃO EM **TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO**

IV Encontro do Fórum de Auditores de Segurança Rodoviária

No dia 30 de maio a Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação e o Fórum de Auditores de Segurança Rodoviária associaram-se na realização do IV Encontro do Fórum ASR, no âmbito dos novos desafios da Segurança Rodoviária e das suas diferentes abordagens.

A Segurança Rodoviária é cada vez mais o resultado das ações complementares de diversos agentes, com intervenção no espaço em que as infraestruturas rodoviárias se implantam, nos meios de transporte existentes e na sua utilização, afetando a qualidade de vida das populações.

O Encontro reuniu cerca de 80 participantes, entre académicos, especialistas na reconstrução de acidentes e diversos outros técnicos, assim como responsáveis pela construção e operação de infraestruturas, agentes reguladores e outros responsáveis pela Segurança Rodoviária.

As intervenções foram asseguradas por representantes das Infraestruturas de Portugal, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Instituto de Neurociência da Faculdade de Psicologia da Universidade de Barcelona, Caetano Baviera, Egis Road Operation Portugal, APM Safe & Drive e Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, com comentários e debate moderados pelo Prof. Machado Jorge, na primeira sessão, e pelo Eng. Jorge Zúniga Santo, membro da Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, na segunda sessão. Os oradores presentes, através das suas diferenciadas intervenções, proporcionaram uma excelente oportunidade de divulgação e de debate dos variados aspetos que envolvem a Segurança Rodoviária, relativamente aos seus desenvolvimentos mais recentes e também às expectativas de evolução no futuro próximo, que envolvem os veículos nos seus diversos tipos, as características das infraestruturas rodoviárias que os suportam e o comportamento humano.

ESPECIALIZAÇÃO EM **TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO**

"Infraestruturas Portuárias e Cadeias Logísticas"

Organizada pela Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, decorreu no dia 24 de maio, no auditório da Ordem dos Engenheiros (OE), uma ação subordinada ao tema "Infraestruturas Portuárias e Cadeias Logísticas", estando presentes 50 participantes.

O crescimento do setor portuário nacional foi abordado pelo Bastonário da OE, que abriu a sessão, tendo evidenciado tratar-se de uma atividade crucial para a economia nacional e à qual a OE irá prestar atenção, tal como o fará a propósito de outros temas nacionais de relevância para o País e sobre os quais a Engenharia tenha competência e saber.

Recorde-se que o movimento dos portos portugueses tem crescido continuamente nos últimos quatro anos, batendo sucessivos recordes anuais, sendo que o volume de carga movimentada no

mesmo período teve um crescimento acumulado de 27%. Estes dados foram avançados pelo Coordenador-adjunto da Especialização, Eng. Artur Bivar, que se socorreu de informações divulgadas pela Autoridade da Mobilidade e dos Transportes, para demonstrar o crescimento registado: "os portos nacionais registaram, no primeiro trimestre do ano, a melhor marca de sempre em termos de movimento de carga, com destaque para o porto de Sines". Durante o mesmo período, Portugal recebeu 2.623 escalas de navios, incluindo navios de cruzeiro.

Todos estes dados foram secundados pelos Presidentes dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, Eng. Emílio Brógueira Dias, dos Portos de Lisboa e de Setúbal, Dr.ª Lídia Sequeira, e dos Portos de Sines e do Algarve, Eng. José Luís Cacho, convidados como oradores da sessão, que apresentaram os investimentos previstos e estratégias de crescimento para os portos que gerem.

Encerrou a sessão a Ministra do Mar, Eng.ª Ana Paula Vitorino, que afirmou que o Governo está neste momento a definir as grandes estratégias para os próximos tempos, nomeadamente na área portuária, a fazê-lo num enquadramento económico que já permite maiores ambições. "Esta é uma área chave para o desenvolvimento económico do País e para a sustentabilidade social e ambiental". A governante recordou que no final do ano o Governo havia apresentado a estratégia para a atividade portuária, que contemplava a melhoria da capacidade portuária, das acessibilidades marítimas, as ligações ao caminho-de-ferro, entre muitas outras medidas cruciais para o setor. Contudo, destacou especialmente a importância que tal estratégia colocou na ligação dos portos nacionais à economia do mar. "Pretendemos atribuir uma nova dimensão a esta grande família da economia do mar, associando os portos e tornando-os verdadeiras plataformas de desenvolvimento desta economia". Do mesmo modo, enfatizou a relevância que o Governo pretende atribuir à interligação entre as grandes infraestruturas portuárias e a indústria naval nacional.

ESPECIALIZAÇÃO EM **TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO**

Seminário "As TIC no desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável"

Realizou-se a 18 de maio, no auditório da Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, o seminário "As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Desenvolvimento da Mobilidade Urbana Sustentável", organizado pela Comissão da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, com a presença de cerca de 50 participantes.

Os importantes desenvolvimentos que se sucedem atualmente em matéria de aplicação das TIC no domínio dos transportes, designadamente em sistemas de mobilidade urbana, e a sua incidência em Portugal, com vários casos de sucesso, envolvendo empresas que apostam na inovação tecnológica e na internacionalização, justificaram a escolha desta temática que se insere nos objetivos da Especialização, vertidos no seu programa para o triénio 2016-2019.

Os oradores convidados, quadros técnicos superiores de empresas de referência que atuam no mercado nacional e em vários outros países (Brisa/Via Verde, Empark, Siemens e CEiiA), mostraram o enquadramento atual desta evolução tecnológica irreversível que influi no quotidiano dos utentes dos diferentes sistemas de transporte e dos cidadãos em geral, apresentando exemplos de aplicações que vão, entre outras, desde a bilhética à gestão do parqueamento, quer coberto, quer à superfície, da informação em tempo real para utentes e operadores, à desmaterialização de processos, da otimização da oferta de mobilidade ao controle e fiscalização do tráfego.

As referidas apresentações foram complementadas com a realizada pela Diretora Municipal da Mobilidade e Transportes da Câmara Municipal de Lisboa, que evidenciou a forma como no quadro de uma estratégia de mobilidade urbana sustentável para esta cidade se esperam tirar benefícios das aplicações das TIC, designadamente nas tarefas de monitorização, avaliação, informação e gestão da rede viária e pedonal.

O debate final, moderado pelo Especialista em Transportes e Vias de Comunicação, Eng. Tiago Farias, permitiu adicionar outros aspetos e esclarecimentos oportunos sobre várias questões levantadas pela audiência, tendo ficado bem evidenciada a atualidade e pertinência destas tecnologias inovadoras, bem como algumas interrogações que se colocam sobre a sua evolução, sendo certo que há uma evidente congregação de esforços dos vários atores envolvidos para a criação de plataformas que permitam a integração dos sistemas, facilitando, nomeadamente, a utilização otimizada de cadeias de transporte multimodais.

- As apresentações podem ser consultadas no Portal da OE, em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/as-tic-no-desenvolvimento-da-mobilidade-urbana-sustentavel**

ESPECIALIZAÇÃO EM **TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO**

Sessão de esclarecimento "Aeroporto de Lisboa + Montijo"

No passado dia 24 de março, organizado pelo Conselho Diretivo da Ordem dos Engenheiros (OE), com o apoio da Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, realizou-se no Grande Auditório do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, uma sessão de esclarecimento sobre o tema "Aeroporto de Lisboa + Montijo". Este evento, cujos participantes esgotaram a capacidade daquele auditório, contou com a intervenção de diferentes entidades envolvidas no respetivo processo de decisão, bem como com a presença do Ministro do Planeamento e Infraestruturas. Do intenso debate a que as intervenções deram origem, relata-se o que foi possível apurar do conjunto de questões levantadas, tomando por base as que foram enunciadas pela Especialização e onde se destacam as questões referentes quer ao investimento e à sua sustentabilidade, quer à correta articulação com a estratégia de desenvolvimento do País, bem como com a forma de garantir a desejável intermodalidade e interoperabilidade dos sistemas de transporte.

A solução Portela + 1 (Montijo) insere-se nalguma estratégia aeroportuária a prazo para o País e, em particular, para a Região de Lisboa? Qual? Ou seja, trata-se de uma solução de recurso ou uma solução integrada numa estratégia de desenvolvimento deste setor?

Não foi referida qualquer estratégia aeroportuária a prazo, propriamente dita, nem para o País nem para a Região de Lisboa. Sem qualquer margem de dúvida, a solução prevista é uma solução de recurso, justificada quer pelo inusitado crescimento do tráfego aéreo num prazo curto, nunca antes previsto, quer pelas dificuldades económico-financeiras do País. A estes aspetos, acresce o facto de o contrato de concessão celebrado entre o Estado e a ANA ter possibilitado que esta privilegiasse uma solução de curto prazo obviamente mais favorável para si do ponto de vista económico-financeiro.

Foi equacionada a alternativa Portela + 1 no CTA? Neste caso, com um desenvolvimento faseado, começando pela construção de uma pista no CTA, solução intermédia implicando a operação simultânea dos dois aeroportos, e que, em função do crescimento do tráfego aéreo, passaria para a solução do Novo Aeroporto no CTA, com a operação de duas pistas paralelas e o abandono da Portela. Seria uma forma de desde já se planear um futuro aeroporto numa localização que foi estudada e viabilizada, inclusivamente em termos ambientais (dispõe de DIA).

Pese embora o facto de ter sido referido que a alternativa Portela + 1 foi equacionada no CTA, foram apresentados valores comparativos de investimento que, não só deixaram algumas dúvidas sobre a sua solidez e forma como foram obtidos, como remetiam a questão base para o "timing" de resposta ao crescimento do tráfego, conjugado com o avultado investimento previsto também nas acessibilidades necessárias. Na verdade, não foi disponibilizada, porque não existe, qualquer estimativa fiável e detalhada que permita comparar as soluções do NAL/CTA faseado e da solução Portela + 1, incluindo todas as obras acessórias e complementares, como as acessibilidades e outros encargos, nomeadamente indemnizações a pagar. Também não existe conhecimento público dos detalhes do Contrato de Concessão da ANA, por um período de 50 anos, e das emergentes condições limitativas para a soberania nacional em termos de expansões aeroportuárias, tendo ficado claro que até a eventual construção da Solução Portela + 1, obrigará à renegociação do contrato. Não foi apresentada qualquer justificação ou alusão justificada relativamente à impossibilidade de construção do NAL/CTA faseado, nomeadamente os aspetos que se prendem com o esforço de financiamento e as barreiras criadas pelo Contrato de Concessão da ANA.

Foram devidamente avaliados os efeitos do crescimento do tráfego aéreo na própria Portela, decorrentes da solução Portela + 1? Com incidência, nomeadamente, em fatores ambientais (ruído, poluição, etc.) e no acréscimo de exposição ao risco da população, associados à localização urbana deste aeroporto.

Os fatores ambientais foram considerados importantes, mas foram basicamente remetidos para as análises e estudos a decorrer e a desenvolver até ao fim do ano.

Para que a solução Portela + 1 no Montijo possa atingir a capacidade esperada, está garantida a libertação de alguma capacidade de espaço aéreo atualmente reservado à utilização militar?

A utilização civil do Montijo interfere com a utilização militar atual quer da BA6 no Montijo quer do CTA? Como serão resolvidas?

Estas duas questões estarão ainda em aberto e em negociação, não tendo havido intervenções elucidativas sobre esta matéria.

Considerando que o aeroporto da Portela funciona como um Hub para as ligações transatlânticas (sobretudo para África e América do Sul) e que tal desígnio é para manter e incrementar, ficarão asseguradas condições para a adequada ligação com os voos de médio curso que aterrarão no

Montijo, mesmo os *low-cost*, garantido a competitividade deste com outros aeroportos europeus?
Embora tenham havido referências a esta questão, a mesma não foi suficientemente aprofundada e antes remetida para o âmbito do relacionamento da ANA com a TAP e para as disposições do contrato da ANA que tal preveem.

Até que ponto as questões ligadas a impactes ambientais, decorrentes do grande acréscimo de tráfego aéreo que passará a utilizar o Montijo, estão devidamente equacionadas, incluindo medidas mitigadoras e respetivos custos, não inviabilizando esta solução que, como se sabe, é adjacente a importantes áreas protegidas (Reserva Natural do Estuário do Tejo com estatuto de Zona de Proteção Especial e de Sítio de Importância Comunitária)?
Foi assegurado que os estudos de impacte ambiental em curso terão estas preocupações e não deixarão de prever todas as medidas necessárias. No limite poderão inviabilizar a solução, mas tal afigura-se muito pouco provável.

Em termos de acessibilidades, a rodoviária passará certamente por uma adequada ligação à Ponte Vasco da Gama. Quais os custos envolvidos e quem os suporta (o Estado, a ANA, o Município, a Lusoponte)?
Foi assegurado que estes estudos estão em curso, mas não foi abordada a respetiva e eventual repartição de custos. Todavia, poder-se-á já inferir, da respetiva intervenção, que o Município do Montijo estará expectante sobre todos os investimentos previstos, na área do respetivo território, mas como beneficiário, não como pagante.

Uma eventual ligação ferroviária (tipo metro ligeiro de superfície) a passar na mesma ponte é mesmo para equacionar? Se sim, em que condições?
Tudo leva a crer que esta é uma opção que está a ser estudada (LRT ou BRT), até porque a IP considera que existe reserva de capacidade rodoviária suficiente na Ponte Vasco da Gama para eventual redução do número de vias, de modo a acomodar uma via reservada.

No caso da ligação fluvial (cais do Seixalinho), haverá custos adicionais a considerar para além das infraestruturas (p. ex. dragagem e minimização de impactes ambientais)? Qual o tipo de embarcações? E será a Transtejo que irá operar e explorar este modo de transporte? Onde é feita a ligação na Margem Norte? Como se articula com os outros modos de transporte?
No que se refere a estes custos, tipo de embarcação e operadora, não houve qualquer intervenção significativa. Quanto à ligação na Margem Norte foi referida como sendo mais adequada e a que melhor se ajusta a toda a intermodalidade necessária, a ligação em Santa Apolónia.[1]

Outras questões surgiram no decorrer do debate que se realizou, sendo de destacar as intervenções de pilotos de aeronaves que se manifestaram preocupados com a segurança, nomeadamente com o facto de a orientação da pista do Montijo ser a mesma com que ficará a pista operacional na Portela, pelo que sofrerá da mesma condicionante no que se refere a ventos laterais. Ou seja, quando tiver que fechar uma fecha também a outra, obrigando a desvios para aeroportos alternativos.

De todo o conjunto de intervenções institucionais, poder-se-á concluir que a opção Portela + Montijo está tomada e que não deixarão de ser tidas em conta algumas das preocupações manifestadas, nomeadamente a segurança e as questões de minimização de impactes ambientais.
Também é relevante o facto de as condições da pista não permitirem a operação de aeronaves de maior dimensão, estando condicionada à respetiva tipologia, nomeadamente a limitação de peso (carga, combustível e passageiros).
Quanto à extensão e custos de investimentos previstos e respetiva repartição, poder-se-á concluir que se trata de uma questão ainda não fechada, mas que não pode deixar de ser preocupante para o contribuinte, sobretudo atendendo a experiências anteriores em que o Estado, por falta de estratégias e planeamento adequado de longo prazo, fica refém de cláusulas contratuais pouco consentâneas com o que deveria ser uma visão integrada de planeamento e crescimento sustentado.
No caso presente, e segundo também se pode inferir do debate, o crescimento do tráfego, a manter os ritmos atuais, conduzirá ao esgotamento da capacidade da solução Portela + Montijo num prazo bastante mais curto do que seria desejável. Segundo alguns dados apresentados, poder-se-á estar daqui a 10/12 anos numa discussão semelhante à atual. Em sentido contrário foi igualmente assinalada a incerteza na evolução da procura, face a modificações que poderão

1 Considera-se todavia não ser de excluir a ligação à zona da EXPO, quer por ser mais curta, quer pela maior proximidade ao aeroporto, bem como pela eventual possibilidade de fazer o *check-in* na Gare do Oriente.

ocorrer no contexto externo, atualmente muito favorável às deslocações para o nosso País, além da evolução da tecnologia das aeronaves que pode conduzir a menores necessidades de capacidade disponível.

No primeiro caso, tendo sido tomada em 2008 a decisão de optar pela solução do CTA para o novo aeroporto de Lisboa, que inclusive teve a emissão da respetiva DIA no final de 2010, seria de esperar que tal decisão se incluísse numa adequada visão estratégica para desenvolvimento do setor aeroportuário do País. Como tal, e sem prejuízo da decisão conjuntural tomada em 2011 de não avançar para a respetiva construção, poderiam os diversos estudos ter prosseguido, embora a menor ritmo, constituindo assim não só uma reserva de projetos de investimento, como um claro indicador estratégico do desenvolvimento do setor.

Sem prejuízo destas e de outras conclusões que se possam retirar deste e de futuros debates, considera-se oportuno recomendar ao Governo que sejam desenvolvidos os estudos necessários e adequadas à definição de uma estratégia de longo prazo para o desenvolvimento aeroportuário do País, não deixando de equacionar a existência de uma rede aeroportuária integrada e com localizações estratégicas.

Essa estratégia, e os indispensáveis estudos que a fundamentassem, possibilitaria que ficasse claro até que ponto a existência no País de outras localizações de bases aéreas, que já foram consideradas alternativas possíveis para o tráfego civil, podiam ou não vir a integrar essa rede integrada, seja em exclusividade para o tráfego civil, seja em regime de partilha.

Como exemplo recente, refere-se a discussão à volta da base aérea de Monte Real, cuja abertura ao tráfego civil tem vindo a

ser reivindicada, dada a sua localização geográfica. Ali questiona-se o potenciar do turismo religioso de Fátima e o turismo cultural com a proximidade a Coimbra, dada a recente classificação da Universidade de Coimbra, Alta e Sofia como Património Mundial da Humanidade.

Talvez fosse assim de equacionar a criação de uma equipa de Missão para análise e consideração de outras infraestruturas aeroportuárias, incluindo as bases aéreas de Alverca, Beja, Monte Real, Montijo, Sintra e Tancos, não para complementar o aeroporto de Lisboa, mas sim para definir uma rede aeroportuária adequada ao desenvolvimento do País nas suas diferentes vertentes.

Igualmente se recomenda que seja apresentada uma estimativa de custos, fiável e detalhada, que permita comparar as soluções do NAL/CTA, faseado e completo, face à solução Portela + 1, incluindo todas as obras acessórias e complementares, como as acessibilidades e outros encargos, nomeadamente indemnizações a pagar.

Também se recomenda que seja dado, quanto possível, conhecimento público dos contornos do Contrato de Concessão da ANA, celebrado por um período de 50 anos, e das emergentes condições limitativas para a soberania nacional em termos de expansões e alterações das atuais soluções aeroportuárias, mormente nos aspetos relacionados com a demonstração da impossibilidade de construção do NAL/CTA faseado, nomeadamente os aspetos que se prendem com o esforço de financiamento e as barreiras criadas pelo Contrato de Concessão da ANA.

ESPECIALIZAÇÃO EM **TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO**

AFESP
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA RODOVIÁRIA

AFESP – Boa Prática, com o Processo Marcação CE para a sinalização vertical

A AFESP – Associação Portuguesa de Sinalização e Segurança Rodoviária foi constituída há 15 anos, fruto da necessidade sentida pelas empresas do setor de reforçar a cooperação intra-setorial nos domínios técnico e de relacionamento institucional, tendo em conta o contributo da sinalização rodoviária enquanto fator estratégico para uma boa conservação da infraestrutura e para a segurança dos cidadãos.

Os seus membros são empresas líderes no mercado do fabrico, instalação e manutenção de sinalização e equipamentos de estrada associados à Segurança Rodoviária e no seu conjunto representam a maioria da capacidade nacional para conceber, produzir e instalar sinalização.

A principal missão da AFESP é a de promover o aumento do investimento em sinalização rodoviária e a defesa da qualidade dos produtos, materiais e técnicas utilizadas, sendo

o objeto de trabalho das associadas um meio para a prevenção e diminuição da sinistralidade.

Outra aposta da AFESP é a realização, de forma contínua, de formação em sinalização e segurança rodoviária, destinada, sobretudo, a gestores e técnicos de infraestruturas rodoviárias, engenheiros, projetistas, gestores das vias, consultores, autarquias e todos os agentes que intervêm na gestão de obras públicas e transportes.

Enquanto membro da Carta Europeia de Segurança Rodoviária, a AFESP submeteu recentemente a sua candidatura de Boa Prática, com o Processo Marcação CE para a Sinalização vertical.

Esta candidatura surge do entendimento que o processo de Marcação CE da Sinalização Vertical podia ser uma "Boa Prática" elegível, pelas suas características, pioneirismo e cooperação associativa, uma vez que se tratou de uma ação estratégica e de abordagem técnica que pode ser avaliada em termos de eficácia na resolução de uma lacuna no sistema que permite resolver problemas de segurança rodoviária, na componente sinalização.

Este Projeto AFESP – Marcação CE da Sinalização Vertical, segundo a Norma EN 12899 – 1:2007 – Sinalização Rodoviária, cuja terceira fase relativa à avaliação técnica da sinalização vertical de dimensão variável chegou ao fim, é o resultado do trabalho desenvolvido em colaboração com o INEGI e a CERTIF.

Este projeto pioneiro foi levado a cabo com um significativo esforço financeiro e técnico e sem qualquer apoio público, depois de se chegar à conclusão que o Estado português não iria, em tempo útil, regulamentar os níveis de performance da sinalização para o território português.

Para situar e dar uma correta caracterização da intervenção da AFESP neste domínio, cumpre clarificar o fundamento desta abordagem: no âmbito da operacionalização do princípio da livre circulação de bens dentro dos países da União Europeia, foi publicado, em 9 de março de 2011, o Regulamento 305/2011, que estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção (revogando a anterior Diretiva dos Produtos da Construção (DPC) – Diretiva 89/106/CEE).

Este Regulamento define a obrigatoriedade da Marcação CE para os produtos da construção cujas normas harmonizadas tenham sido criadas e publicadas no Jornal Oficial da União Europeia (JOUE). No caso particular da sinalização rodoviária vertical, o JOUE definiu essa obrigatoriedade com a publicação da norma harmonizada EN 12899 – 1:2007 e definiu a data de 1 de janeiro de 2013 como final do prazo de coexistência. Tal significa que desde essa data, somente a sinalização vertical que cumpra os requisitos da referida norma pode ser colocada no mercado europeu, sendo a evidência desse cumprimento assegurada pela aposição de etiquetas de conformidade (etiquetas CE) no produto e pela emissão de Declarações de Desempenho pelo fabricante. A norma EN 12899 – 1:2007 contempla essencialmente requisitos para o desempenho visual (ex.: cores, retro reflexão...) e estrutural (ex.: flexão, torsão...) da sinalização.

No que respeita a esses requisitos, a norma adota o princípio de definir classes de desempenho, sem determinar exatamente quais serão as que terão que ser cumpridas pelos produtos em causa. Essa definição deveria ser feita por cada Estado-membro, não tendo até ao momento sido divulgado qualquer documento para resposta a esta questão em Portugal. Daí a necessidade de implementar um projeto da dimensão do que foi executado, em defesa da competitividade das empresas AFESP, sobretudo face à concorrência exterior, em clara substituição dum dever que só ao Estado cumpria.

O projeto consistiu assim em classificar, segundo requisitos estruturais, os produtos de sinalização vertical, de dimensão fixa e variável, de acordo com as classes de desempenho definidas na Norma EN 12899 – 1:2007. O desempenho pretendido para os produtos estudados foi definido no Guia de Aplicação Norma EN 12899 – 1:2007 que, em Portugal, determina quais as classes de desempenho que serão aplicáveis aos produtos de sinalização usados em território português.

A DPC, e a consequente marcação CE, prevê a existência de vários sistemas de avaliação da conformidade, em função do risco que cada produto representa face aos requisitos essenciais. Em todos os sistemas de avaliação da conformidade, o fabricante é responsável por implementar um sistema de controlo de produção em fábrica que garanta que o produto está em conformidade com as especificações técnicas correspondentes.

Todas as normas harmonizadas, no âmbito da marcação CE/DPC, incluem um anexo ZA onde são definidos os requisitos necessários para a marcação CE, nomeadamente quais os aplicáveis aos produtos em causa e qual o sistema de avaliação a aplicar. Como resultado dos procedimentos de avaliação, o fabricante emite uma Declaração de Desempenho com base no Certificado emitido pelo Organismo Notificado, nos casos em que há intervenção deste e apõe a marca CE no seu produto. Os equipamentos de sinalização – por serem considerados produtos de construção – enquadram-se no âmbito do Regulamento dos Produtos de Construção (ex.: DPC), estando pois sujeitos a marcação CE. Importa ainda sublinhar a este propósito que o facto de não existirem versões portuguesas das normas europeias harmonizadas não elimina a obrigatoriedade de aplicação destas últimas e, logo, da marcação CE.

Em função desta abordagem e das normas aplicáveis conclui-se que, para os equipamentos de sinalização vertical, a sua colocação no mercado do Espaço Económico Europeu já só pode ocorrer após terem sido satisfatoriamente submetidos à avaliação da conformidade e lhes tenha sido aposta a marcação CE.

Foi precisamente neste âmbito que, na ausência de promoção do Estado português, a AFESP fez a sua intervenção no domínio da marcação e as empresas associadas que participaram no projeto adotam as referências avaliadas estruturalmente de acordo com as classes de desempenho previstas, sistema este que se foca na avaliação da conformidade da sinalização face aos requisitos da EN 12899 – 1:2007 e inclui auditorias periódicas aos locais de fabrico, estando criado um *portfolio* de soluções que o projetista passa a dispor para selecionar após o cálculo.

Importa pois atentar na Marcação CE, uma vez que, além da sua inevitabilidade enquanto obrigação normativa, representa igualmente um instrumento de melhoria efetiva do panorama do setor, dando um novo impulso à utilização corrente das peças já existentes, mas também ao desenvolvimento de outras que possam contribuir para um ganho global do desempenho, quer do ponto de vista das várias entidades envolvidas, quer do utilizador final – e, é de todos nós, na nossa qualidade de condutores e peões.

Lisboa, 23/05/2017

A Carta Militar na Palma da Mão

RUI DIAS
Tenente Coronel de Artilharia
Centro de Informação Geoespacial do Exército
ruidias@igeoe.pt
www.igeoe.pt

ALEXANDRE GOMES
InfoPortugal – Sistemas de Informação
e Conteúdos, S.A.
agomes@infoportugal.impresa.pt
http://infoportugal.pt

RESUMO

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) em parceria com a InfoPortugal S.A. desafiam a comunidade a colocar na palma da mão uma representação de algo que não é representável, que está em movimento constante e a ser sujeito a alterações devido à ação humana a todo o tempo, ao disponibilizar à comunidade, de forma simples e intuitiva, uma aplicação para navegação, com cartografia, que tem por base as várias Séries Cartográficas produzidas no CIGeoE, na sua versão *raster*, colocando ao alcance de todos o conhecimento do território nacional com o rigor, pormenor e detalhe próprio da Cartografia Militar.

ABSTRACT

The Military Chart on the Palm of the Hand

The Army Geospatial Information Centre (CIGeoE) in partnership with InfoPortugal S.A. challenge everyone to put on the palm of the hand a representation of something that cannot be represented, it is constantly moving and subject to changes due to human action. All this in a simple and intuitive way. What CIGeoE and InfoPortugal are presenting is a navigation App for mobile devices with cartography based on the various Cartographic Series (raster format) produced by CIGeoE. This innovative App provides accurate and detailed information and knowledge of all the portuguese national territory only available on the Military Cartography.

1. INTRODUÇÃO

Desde 1932 que o Centro de Informação Geoespacial do Exército, inicialmente como Serviços Cartográficos do Exército, depois como Instituto Geográfico do Exército e desde 1 de agosto de 2015 com a atual designação, produz uma representação gráfica da superfície terrestre, cujo produto final mais representativo é a Carta Militar de Portugal, 1/25 000, que se constitui, de facto, como mapa base de Portugal. Atualmente, resultado dos avanços tecnológicos, a produção de cartografia "parece" uma tarefa simples, ao alcance de todos, a partir de qualquer fonte de informação.

Na realidade, a produção de cartografia é a ciência e a arte de representar algo que não é representável, que está em constante movimento e em constante alteração, estando por isso ao alcance de poucos, que o fazem conscientes das transformações, das aproximações efetuadas, de acordo com a finalidade da cartografia a produzir, o Engenheiro Geógrafo.

A verdadeira forma da Terra cuja superfície, ou parte, se pretende representar é o geoide (Figura 1), que não tem representação matemática, pois este é o resultado da gravidade, que por sua vez é função do potencial gravítico (Equação 1). Para possibilitar essa representação adota-se um elipsoide de revolução que se ajuste à finalidade da cartografia, colocando-o no local mais adequado, relativamente à Terra, e orientando-o relativamente ao espaço, definindo assim o *Datum*.

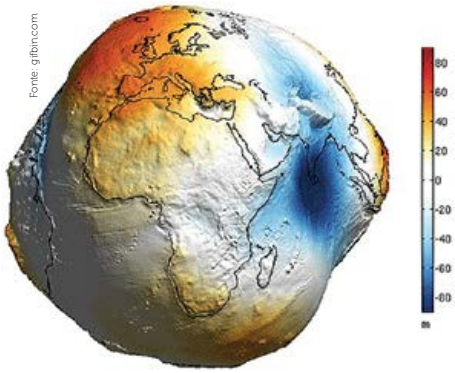


Figura 1 ***Simulation of Earth's Geoid (the relative effect of gravitational pull)***

$$W(P)=W(x,y,z)=GM\iiint\frac{1}{\ell}\rho(Q)dv+\frac{1}{2}\omega^2(x^2+y^2)$$

Equação 1 **Potencial Gravítico**

Após a definição do *Datum* é necessário projetar o elipsoide num plano. Para o efeito é utilizada uma de inúmeras projeções, sendo que nenhuma delas respeita simultaneamente ângulos e áreas, após a projeção. É assim necessário dar primazia ao rigor nos ângulos ou nas áreas, tendo em consideração a região da superfície terreste que se pretende representar e a finalidade da representação cartográfica. Para a Carta Militar e, em geral, para a cartografia em Portugal, na atualidade, é utilizada a Projeção de Mercator, que utiliza as Series de MacLaurin (Equação 2) e assim mantém os ângulos após a projeção, condição fundamental na utilização da bússola na época da expansão marítima europeia.

$$P=f(\Phi)-\frac{\lambda^2}{2}\left(\frac{d^2f}{d\Phi^2}\right)_{\lambda=0}+\frac{\lambda^4}{4!}\left(\frac{d^4f}{d\Phi^4}\right)_{\lambda=0}+.....$$

$$M=\lambda\left(\frac{df}{d\Phi}\right)_{\lambda=0}-\frac{\lambda^3}{3!}\left(\frac{d^3f}{d\Phi^3}\right)_{\lambda=0}+\frac{\lambda^5}{5!}\left(\frac{d^5f}{d\Phi^5}\right)_{\lambda=0}+.....$$

Equação 2 **Series de MacLaurin**

A superfície terrestre está em movimento constante, como resultado do movimento das placas tectónicas, que atualmente sabemos ser não uniforme, como concluído em vários estudos, que determinaram as velocidades das muitas estações GNSS (*Global Navigation Satellite System*) situadas em Portugal, onde se incluem as estações da rede SERVIR do CIGeoE.

Definido o *Datum* e a origem da projeção Transversa de Mercator é efetuada a aquisição dos dados para dar origem à cartografia. No caso da Carta Militar, uma carta de base, partir de fotografia aérea, captada em condições de luminosidade ajustadas, que obriga à realização de voos fotogramétricos em épocas muito específicas do ano. Toda informação é restituída, por processos fotogramétricos, de acordo com as "Normas de Aquisição" que depois de "Completada" no terreno é validada geometricamente e topologicamente.

A alteração da superfície terrestre é provocada pela ação humana "quase" de um dia para o outro, procurando ajustá-la às suas necessidades. Para fazer face a essa situação, a Carta Militar, 1/25 000, é sujeita a minuciosos trabalhos de campo tendo em vista não só completar a informação que não é visível a partir das fotografias aéreas, mas também reproduzir as consequências da ação humana sobre o território.

Por fim, e não menos importante, a "arte de representar", após todos os processos matemáticos, que vão permitir a aquisição da informação, é através de processos de edição que ela é preparada para que a sua utilização seja intuitiva para todos aqueles que tenham necessidade de decidir algo sobre a superfície terreste, tornando-a legível e de fácil interpretação, para se poder planear, agir e concluir sobre o território.

Cientes do valor da informação geoespacial para a Sociedade, o CIGeoE e a InfoPortugal associaram-se no intuito de colocar ao alcance de todos uma representação de algo que não é representável matematicamente, que está em movimento constante, a ser alterado a todo o tempo pela ação do homem, materializado através das várias Séries Cartográficas, do CIGeoE, que cobrem a totalidade do território nacional, estando prevista a sua disponibilização para o final do primeiro semestre de 2017.

2. INFRAESTRUTURA DE DADOS GEOESPACIAIS

Para dar suporte, também, ao serviço disponibilizado para dispositivos móveis, o CIGeoE possui internamente uma base de dados geoespacial que alberga toda a informação nos vários serviços e portais. Esta informação é disponibilizada através de servidores de informação geográfica dedicados. Os serviços WMS (*Web Map Service*) e WMTS (*Web Map Tiled Service*) estão em funcionamento sobre esta infraestrutura geoespacial de onde os dispositivos móveis recebem os dados. Estão a ser efetuados trabalhos para potenciar estes recursos em vários geoportais, como é o caso do SIGOpMil e do CIGeoE-SIG. O SIGOpMil é um geoportal disponível na Rede de Dados do Exército, para planeamento e condução de operações militares. Já o CIGeoE-SIG é um serviço de cidadania em que o CIGeoE disponibiliza informação geográfica à comunidade civil.

Todos estes serviços estão disponíveis na rede interna do CIGeoE sendo o seu acesso disponibilizado para outras redes na DMZ (*demilitarized zone*), onde os serviços disponibilizados possuem um *Web Adaptor* que permite a autenticação de utilizadores e a criação de ligações cifradas com certificado SSL (*Secure Socket Layer*), providenciando informação geoespacial para portais ou utilização, quer em ferramentas SIG, quer em aplicações como o *Google Earth*.

3. APP CARTAS MILITARES

A App "Cartas Militares" (Figura 2), a disponibilizar à comunidade nas lojas IOS e *Google Play*, torna acessível cartografia do CIGeoE em várias escalas, desde 1/500 000 até à 1/25 000, de todo o território nacional, representado de forma continua, com a possibilidade de utilização *offline*. A série cartográfica apresentada é dependente do fator de *zoom* selecionado pelo utilizador, ajustando automaticamente o grau de detalhe à área geográfica visível no ecrã do dispositivo.

Com esta aplicação pretende-se colocar ao alcance de todos cartografia de base com o rigor e detalhe da Cartografia Militar, possibilitando uma navegação consciente, considerando diversas caraterísticas do terreno: relevo, hidrografia, vegetação, entre outras, permitindo ao utilizador optar pelo percurso mais adequado.

A App "Cartas Militares", além de mostrar a posição do utilizador, sobre a cartografia, as suas coordenadas geográficas e altitude, tem também a possibilidade de efetuar pesquisas por toponímia e coordenadas e depois navegar por azimute e distância. O utilizador tem a possibilidade de gravar os seus percursos/rotas e partilhá-los com os seus contactos utilizando uma das aplicações que tenha instalada no seu dispositivo para partilha de informação, podendo também importar um percurso que pretenda efetuar. Para cada percurso gravado é apresentado um pequeno resumo da rota, que inclui o tempo aproximado de deslocamento, distância percorrida e altimetria acumulada durante o deslocamento.

Tal como outras aplicações de navegação, a App "Cartas Militares" permite a definição/visualização/partilha de locais de interesse, designados por *waypoints*, e a navegação para esses *waypoints*, por azimute e distância.

Figura 2 *Layout* App Cartas Militares

4. PERSPETIVAS FUTURAS

Sendo a App "Cartas Militares" uma ferramenta de navegação ainda em desenvolvimento, num país que dispõe de um território rico em múltiplos tipos de património – ambiental, cultural, arqueológico, histórico, gastronómico, entre muitos outros –, sendo que uma parte significativa desse património está acessível apenas por azimute e distância, a partir de um ponto de referência, existem muitas oportunidades para a App "Cartas Militares", ao nível de conteúdos, de forma a possibilitar o acesso ao património nacional, numa base cartográfica de rigor e exatidão, de forma generalizada.

A App "Cartas Militares" propõe-se, assim, ser uma ferramenta de geolocalização, que agrega o saber cartográfico do CIGeoE consolidado ao longo de 85 anos com a inovação da InfoPortugal, para utilização em todo o tipo de atividades em que seja essencial o conhecimento do terreno, de forma contínua, em áreas tão diversas como o Turismo, o Lazer, o Desporto Aventura ou até mesmo na prestação de socorro.

REFERÊNCIAS

- Catalão, João (2010), Projecções Cartográficas, FCUL, Lisboa.
- Catalão, João (2000), Geodesia Física, FCUL, Lisboa.
- Plait, Phil (2015), No, That's NOT What the Earth Would Look Like Without Water – www.slate.com/blogs/bad_astronomy/2015/09/22/earth_without_water_nope.html

ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

XXICONGRESSO

DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

COIMBRA
23 e 24 de novembro de 2017

ENGENHARIA E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

PATROCÍNIO PLATINA CUF EPAL Grupo Águas de Portugal Montepio

PATROCÍNIO OURO BPI

PATROCÍNIO PRATA ETERMAR Brisa CONCESSÃO IMPIC Porto de Lisboa TECNORÉM

PARCEIROS INSTITUCIONAIS ageas

FERRAMENTA DE PRÉ-DIAGNÓSTICO DE MAPEAMENTO TECNOLÓGICO

Estudo de Caso: dispositivos para produção de energia mecânica a partir de energia solar de concentração

FERNANDO A. C. OLIVEIRA
Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Unidade de Energia Solar • fernando.oliveira@lneg.pt

LUÍS GIL
Direção Geral de Energia e Geologia, Divisão de Estudos, Investigação e Renováveis • luis.gil@dgeg.pt

JORGE FERNANDES CUNHA
Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Departamento de Patentes e Modelos de Utilidade • jorge.f.cunha@inpi.pt

SUSANA ARMÁRIO
Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Departamento de Patentes e Modelos de Utilidade • susana.i.armario@inpi.pt

RESUMO

É descrita a ferramenta de Pré-Diagnóstico de Mapeamento Tecnológico (PDMT), mostrando-se, a título de exemplo, um estudo de caso relacionado com dispositivos destinados à produção de energia mecânica a partir da energia solar de concentração – em particular no que respeita à necessidade de desenvolvimento de novos materiais – de forma a poder evidenciar-se a sua utilidade.

ABSTRACT

The Thomson Innovation Field Mapping – Case study: devices for producing mechanical power from solar concentrating means

The Field Mapping Pre-diagnosis report (in Portuguese, PDMT) is described. As an example, a case study related to devices for producing mechanical power from solar concentrating means – in particular regarding the need of development of new materials – is presented that demonstrates its usefulness.

INTRODUÇÃO

A informação sobre patentes de invenção é uma ferramenta estratégica na identificação de oportunidades de negócio e na prevenção de potenciais ameaças para as empresas [1,2]. Consequentemente, a realização de atividades de monitorização e análise de tendências de desenvolvimento científico e tecnológico numa determinada área científica poderá constituir uma base de conhecimento para responder a obstáculos técnicos ou problemas científicos a superar. Há quem advogue que, em Portugal, não existe ainda "*a preocupação de investir na disseminação estratégica da informação técnico-científica direcionada para as reais necessidades das empresas e dos centros de investigação, públicos e privados, para que estes possam alavancar as suas competências com o saber utilizável*" [3]. Porventura, poucos se dão conta que os repositórios de informação de patentes são a maior fonte de informação científico-técnica disponível gratuitamente na internet, a nível mundial [4]. Existem cerca de 90 milhões de documentos de patentes publicados em todo o Mundo; só na base de dados Patentscope da OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) podem ser consultados mais de 58 milhões de documentos, incluindo pedidos de patente internacionais ao abrigo do Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (TCP). Em 2014 registaram-se 2,7 milhões de novos pedidos de patente (um acréscimo de 4,5% relativamente a 2013) [5]. Devido ao grande volume de informação disponível importa tirar partido de ferramentas de pesquisa de patentes que permitam estimular a inovação utilizando a informação contida nas bases de dados de patentes nacionais (base de dados do INPI, por exemplo) e internacionais (Patentscope – OMPI, Espacenet – IEP, entre outras). Dos serviços comerciais fornecidos por entidades especializadas na obtenção de informação científico-técnica a partir de pedidos de patentes são de salientar a Derwent da Thomson Reuters, a Lexis-Nexis, o CAS (Chemical Abstracts Service) e a Micro-Patent, entre outras [4]. É neste contexto que o INPI disponibiliza

um serviço, a custos acessíveis, designado por *Pré-Diagnóstico de Mapeamento Tecnológico* (PDMT), baseado numa ferramenta desenvolvida pela Thomson Innovation, que tira partido da base de dados Derwent World Patent Index [6]. Trata-se de uma ferramenta útil de gestão da propriedade industrial e da inovação, essencial para a definição de estratégias de I&D e de internacionalização porque permite identificar novos parceiros com eventual interesse na comercialização de uma dada tecnologia. A utilização desta ferramenta requer a adequada seleção do campo de pesquisa, com base na Classificação Internacional de Patentes (CIP) da área técnica que se pretende pesquisar. Além disso, é conveniente definir o período temporal a analisar (por exemplo, uma década), sob pena de o número de documentos gerado pela pesquisa ser demasiado vasto para permitir que se tirem ilações de forma célere e eficaz.

Entre as vantagens do PDMT destacam-se a possibilidade de agrupar patentes mediante o seu grau de semelhança (por exemplo, mesmas palavras-chave) e de identificar quem são os principais requerentes, a sua localização geográfica e os inventores mais publicados. Com base na informação recolhida é, então, possível construir mapas do tipo topográfico em que se identificam as áreas onde se regista um grande número de pedidos de patentes, quer em termos do número de documentos publicados, quer na respetiva localização territorial, mas também quem são as empresas/inventores com quem se poderá estabelecer parcerias.

Por forma a demonstrar as potencialidades desta ferramenta foi elaborado um PDMT sobre dispositivos destinados à produção de energia mecânica a partir da energia solar de concentração, um exercício relevante para atividades em curso no LNEG e na DGEG. Concretamente, pretende-se contribuir para o desenvolvimento de soluções conducentes ao aproveitamento da energia solar de concentração aplicada ao processamento e ensaio de novos materiais.

ESTUDO DE CASO

No intuito de dar um exemplo da utilização desta ferramenta ao caso em apreço foi realizada uma análise para o subgrupo F03G 6/06 (cf. Quadro 1), no período compreendido entre 1 de janeiro de 2005 e 31 de dezembro de 2015, tendo sido encontrados 1.881 pedidos de patente publicados, doravante designados por publicações.

Quadro 1 Descrição da Classificação CIP em estudo

CIP	Descrição
Secção F	*Mechanical engineering; lighting; heating; weapons; blasting*
Classe F03	*Machines or engines for liquids; wind, spring, or weight motors; producing mechanical power or a reactive propulsive thrust, not otherwise provided for*
Subclasse F03G	*Spring, weight, inertia, or like motors; mechanical--power-producing devices or mechanisms, not otherwise provided for or using energy sources not otherwise provided for*
Grupo principal F03G 6/00	*Devices for producing mechanical power from solar energy...*
Subgrupo F03G 6/06	*...with solar energy concentrating means*

ANÁLISE GEOGRÁFICA

A análise geográfica efetuada à documentação encontrada permite observar a distribuição dos requerentes pelo mapa tecnológico, nomeadamente nas áreas geográficas da União Europeia (UE) e do Instituto Europeu de Patentes (IEP), da Ásia Central e Oriental (ACO) e do Continente Americano (CA).

No Quadro 2 estão sintetizados os resultados obtidos para as referidas áreas geográficas e a nível mundial (AM).

Destes dados ressalta que, na Ásia Central e Oriental, tenham dado entrada 1.293 publicações (~69% do total de 1.881 encontradas). O Instituto de Engenharia Termofísica, da Academia das Ciências da China (IETCAS), liderava a lista dos principais requerentes, com 25 publicações, seguido da North China Electric Power University (NCEPU), sendo que a China, com 1.151 publicações, era de longe o país com maior número de publicações, seguido da Formosa, com 95. O inventor Jian-Cheng Zhang, da Escola de Ciência dos Materiais e Engenharia, da Universidade de Xangai (China), era o principal requerente a título individual. Registou-se um máximo de publicações em 2013 (230) e um decréscimo em 2014 (160), seguido de um ligeiro aumento em 2015 (180).

Quadro 2 Resultados da pesquisa

Número de publicações	UE e IEP 187	ACO 1.293	CA 147	AM 1.881
Requerentes com mais publicações (Top 5)	Siemens: 29 Alstom: 13 DLR: 8 Toshiba: 4 J. Villarrubbia: 4	IETCAS: 25 NCEPU: 22 J. Zhang: 17 Univ. Shaoxing: 16 Univ. Zhejiang: 14	GE: 5 Alstom: 4 Palo Alto Research: 4 P. Cheung: 4 Gossamer: 3	Siemens: 40 IETCAS: 26 NCEPU: 22 Alstom: 21 J. Zhang: 17
Evolução do número de patentes	Picos em 2011 e 2012	Pico em 2011 decrescendo até 2015	Picos em 2011 e 2013	Pico em 2013
Distribuição por país	DE: 75 EP: 42 ES: 22 ...	CN: 1.151 TW: 95 KR: 35 ...	US: 140 CA: 4 BR: 3	CN: 1.132 WO: 232 US: 140 ...
TOP 5 de inventores (nomes)	Só um tinha dez pedidos	Só um tinha 30 pedidos	Só dois tinham quatro cada	–

Nota: BR – Brasil; CA – Canadá; CN – China; DE – Alemanha; ES – Espanha; EP – Publicação de patente europeia; KR – Coreia do Sul; TW – Formosa; US – Estados Unidos da América; WO – Publicação TCP

O panorama no continente americano (CA) é semelhante ao europeu, tendo-se apenas registado 147 publicações na última década. A GE, com cinco publicações, seguida da Alstom e da Palo Alto Research Center Inc., ambas com quatro publicações de pedidos de patente ou de patentes já concedidas, lideravam a lista dos requerentes. Seguem-se os inventores Patrick C. Cheung (antigo investigador do Palo Alto Research Center) e Cristian Penciu (fundador e diretor executivo da Pulsar Energy Inc.), com quatro publicações, e a Gossamer Space Frames Inc., com três publicações.

A nível mundial, o grupo Siemens AG liderava com 40 publicações, seguido do inventor chinês Jian-Cheng Zhang (29), do IETCAS (26), da NCEPU (22), da Alstom Technology Ldt. (21), da Universidade de Xaoxing (16), da Abengoa Solar New Technologies S.A. (grupo empresarial espanhol) e da Universidade de Zhejiang, ambas com 14, e da China Huaneng Group (12). É notória a supremacia da China no panorama mundial. Constata-se que a maioria dos requerentes entrega o primeiro pedido (prioridade) no país onde o requerente se encontra sediado. A exceção é a empresa Alstom Technology Ldt., com sede em Baden (Suíça), que submete a maior parte das suas patentes ao IEP, embora também publique pedidos de proteção nos EUA, Reino Unido, Alemanha e Suíça.

A título de exemplo, a nível europeu, mostram-se os cinco requerentes com mais publicações (Figura 1), a evolução do número de pedidos de patente no período em análise (Figura 2), a sua distribuição por país (Figura 3), a evolução do número de publicações por país (Figura 4) e os cinco inventores com maior número de publicações (Figura 5).

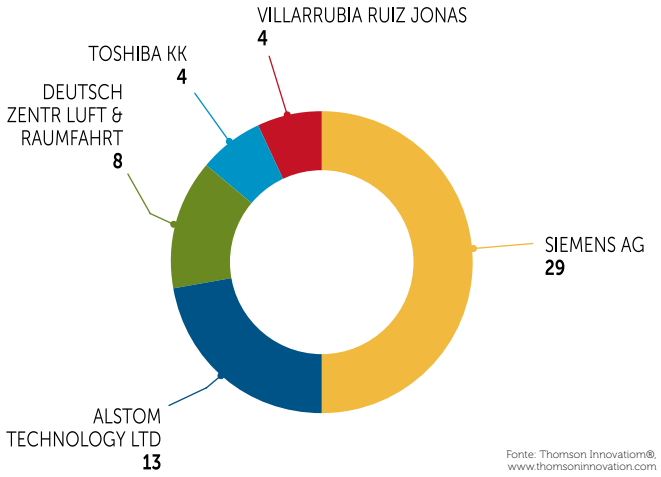


Figura 1 **TOP 5 de requerentes com mais publicações na área geográfica da União Europeia e do Instituto Europeu de Patentes**

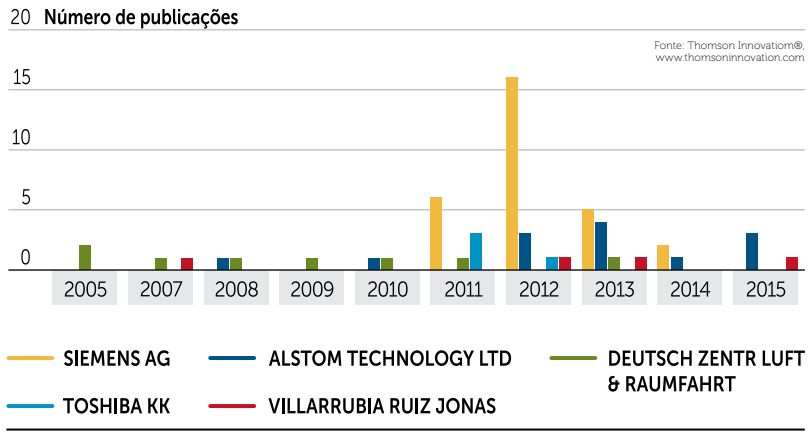


Figura 2 **Evolução do TOP 5 de requerentes com mais publicações**

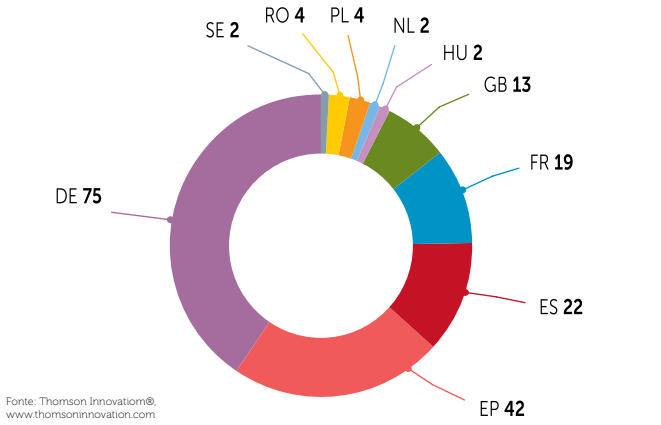


Figura 3 **TOP de países com mais publicações pertencentes à área geográfica da União Europeia e do Instituto Europeu de Patentes**

As principais conclusões que é possível tirar, com base nestes dados relativos à área geográfica da Europa, são as seguintes:

- O grupo empresarial alemão Siemens AG é o principal detentor de direitos industriais relativos a dispositivos destinados à produção de energia mecânica a partir da energia solar de concentração (Figura 2). Além disso, a Alemanha é o país com maior número de publicações (75) e o inventor com mais publicações é Jan Brueckner (dez), do referido grupo Siemens;
- Destaca-se, também, o grupo empresarial francês Alstom que, desde 2008, tem submetido publicações neste domínio. É de realçar que, em novembro de 2015, este grupo decidiu vender o seu negócio no setor energético à GE – General Electrics Co. [7], que se posiciona como líder mundial nesta área;
- Finalmente, merecem destaque, a nível individual, as quatro publicações submetidas pelo inventor espanhol Jonas Villarrubia Ruiz.

DISTRIBUIÇÃO DOS REQUERENTES PELO MAPA TECNOLÓGICO

O mapa tecnológico é uma ferramenta que sintetiza, num gráfico ou numa sequência de gráficos, as tecnologias em que se está a investigar mais. Isto permite medir o esforço de desenvolvimento de uma dada tecnologia em relação às outras e a sua evolução num determinado intervalo de tempo. É, pois, uma preciosa ferramenta de gestão, na medida em que permite identificar quais as tecnologias que estão a emergir com alguma probabilidade de êxito; as que já estão a ser abandonadas por serem maduras ou já não terem mercado; as vencedoras; e as oportunidades que não estejam a ser satisfeitas por outras empresas. Por conseguinte, o mapa tecnológico oferece uma visão panorâmica qualitativa e quantitativa, de diversas atividades de investigação num dado setor tecnológico, país ou região. Este tipo de mapa permite às empresas planear os respetivos investimentos de I&D em áreas técnicas prioritárias, identificando os principais nichos de conhecimento, respetivas entidades-líder e potenciais parceiros de I&D, quer no setor académico, quer no empresarial, a nível nacional e internacional.

Por exemplo, um mapa tecnológico pode estruturar-se com base em vários indicadores, como sejam:

- O nível de produção e produtividade científica das entidades nacionais;
- As principais áreas ou linhas de investigação das referidas entidades;
- O nível de cooperação entre as universidades e o setor empresarial;
- O mapa de peritos por área de especialidade;
- A repercussão técnica das inovações do setor académico e do empresarial numa área específica.

Com base em palavras-chave, o mapa tecnológico agrupa os documentos (patentes) do universo em estudo, pelo seu grau de semelhança, num mapa topográfico em que o número de patentes, num certo ponto, corresponde à altitude do mesmo. Assim, os cumes das "montanhas" correspondem a áreas onde ocorre maior atividade de I&D inovadora, ao passo que nos "vales" se situam as de menor atividade de inovação.

Na Figura 6 mostra-se, a título ilustrativo, os cinco requerentes com maior número de publicações a nível mundial na área em apreço.

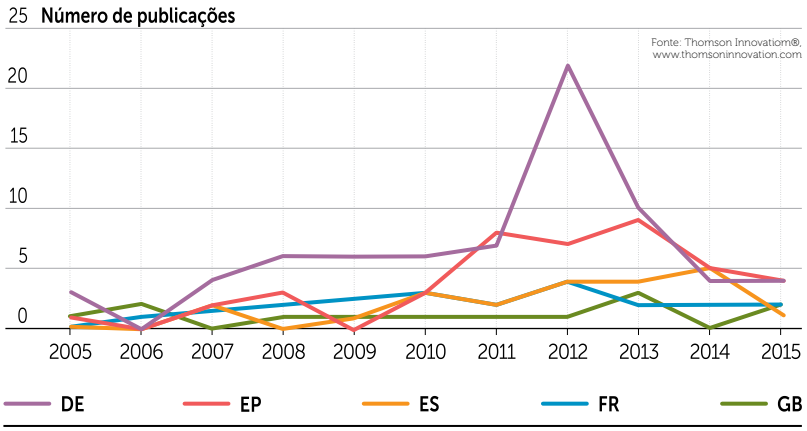


Figura 4 **Evolução do TOP 5 de países com mais publicações**

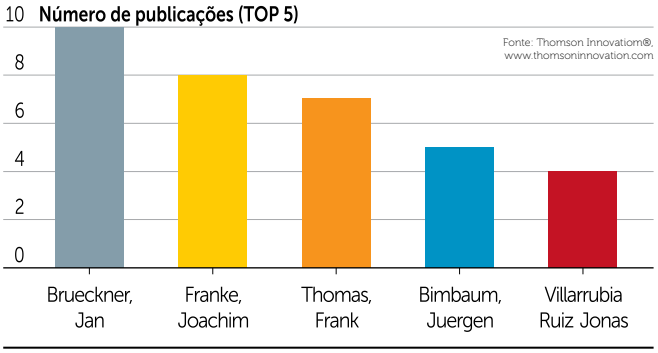


Figura 5 **TOP 5 de inventores com mais publicações pertencentes à área geográfica da União Europeia e do Instituto Europeu de Patentes**

Neste mapa, cada um dos cinco requerentes é identificado por uma cor (cf. Quadro 3), sendo que cada ponto corresponde a uma publicação.

Da observação da Figura 6 constata-se que a Siemens e a Alstom estão fundamentalmente interessadas nas centrais térmicas solares

Figura 6 **Distribuição pelo Mapa Tecnológico dos cinco requerentes com mais publicações a nível mundial durante o período em consideração**

Quadro 3 Cores correspondentes a cada um dos requerentes do TOP 5

Requerente	Cor correspondente
Siemens AG	
IETCAS	
NCEPU	
Alstom Technology Ltd.	
Jian Cheng Zhang	

para produção de energia elétrica (centrais de torre), quer ao nível do armazenamento térmico, quer dos sistemas de controlo. Por outro lado, a atividade inventiva da Academia Chinesa das Ciências (IETCAS) e da Universidade do Norte da China (NCEPU) está mais focada nas caldeiras de aquecimento do tipo híbrido (biomassa/solar), quer para aproveitamento da biomassa, quer para a sequestração de dióxido de carbono.

A atividade do inventor Jian-Cheng Zhang centra-se no desenvolvimento dos concentradores cilíndrico-parabólicos, em que se utiliza um fluido, normalmente óleo ou sais fundidos de baixo ponto de fusão, para aquecimento térmico.

Constata-se também que em determinadas áreas – nomeadamente, recetores de radiação solar, fluidos para permuta de calor, equipamentos elétricos e espelhos para condensadores – ocorreu um menor número de pedidos de patentes, na última década, pelo que poderão constituir setores-alvo de futuras invenções e, por conseguinte, nichos técnicos com potencial interesse de mercado. Relativamente ao subgrupo F03G 6/06 (cf. Quadro 1), verifica-se que, nos últimos dez anos, não houve qualquer pedido de patente subscrito por requerentes portugueses.

CONCLUSÃO

Foi demonstrada a utilidade da ferramenta de Pré-Diagnóstico de Mapeamento Tecnológico aplicada a dispositivos destinados à produção de energia mecânica a partir da energia solar de concentração. Concretamente, foram identificadas algumas tecnologias já com alguma maturidade, como é o caso das centrais de torre. Destaca-se, também, a atividade em curso na área dos concentradores cilíndrico-parabólicos e das caldeiras térmicas híbridas à base de biomassa. As restantes tecnologias associadas ao armazenamento com sais fundidos, à utilização de lentes de Fresnel e às caldeiras térmicas de ciclo orgânico de Rankine, podem constituir áreas a explorar, em particular, no intuito de melhorar a eficiência, com menor custo.

REFERÊNCIAS

[1] M. Bregonje (2005). Patents: A unique source for scientific technical information in chemistry related industry? World Patent Information, 27 (4) 309–315.

[2] D. Bonino, A. Ciaramella, F. Como (2010), Review of the state-of-the-art in patent information and forthcoming evolutions in intelligent patent informatics, World Patent Information, 32 (1) 30–38.

[3] S. Maravilhas, M.M. Borges (2013), O Impacto da Informação de Patentes no Processo de Inovação em Portugal, Atas do VI Encontro Ibérico EDICIC 2013: globalização, ciência, informação, Universidade do Porto, 4-6 Novembro 2013, p. 382-403.

[4] S. Maravilhas (2014), As patentes como soluções científicas e tecnológicas aplicáveis a outros cenários, Biblios N.º 55 (DOI: 10.5195/biblios.2014.158).

[5] www.wipo.int/ipstats/en, acedida em novembro de 2016.

[6] www.marcasepatentes.pt/index.php?section=588, acedida em novembro de 2016.

[7] www.alstom.com/press-centre/2015/11/alstom-refocused-on-rail-transport--with-strong-leadership-positions, acedida em novembro de 2016.

AÇÃO DISCIPLINAR

MAIS CASOS FREQUENTES DE INCIDÊNCIA DA AÇÃO DISCIPLINAR

JOSÉ MATOS E SILVA
Vogal do Conselho Jurisdicional
da Ordem dos Engenheiros

É importante analisar mais alguns dos casos frequentes sobre os quais incide a Ação Disciplinar da Ordem dos Engenheiros (OE).

1.º CASO: DEFEITOS DE CONSTRUÇÃO

Surgem frequentemente, nos órgãos disciplinares da OE, queixas contra engenheiros que pertencem a empresas de promoção imobiliária ou a firmas empreiteiras. Essas queixas são normalmente apresentadas pelos condóminos de imóveis que, ao fim de algum tempo, revelam defeitos de construção. Os engenheiros visados nessas queixas são, muitas vezes, gestores dessas empresas empreiteiras ou de promoção imobiliária, atuando apenas numa função de gestão e, consequentemente, não praticando Atos de Engenharia. Nestes casos tem sido entendimento dos órgãos disciplinares da OE que esses engenheiros intervêm apenas como gestores e não como profissionais de Engenharia, pelo que as queixas contra si formuladas têm sido arquivadas. O mesmo não acontece quando os engenheiros visados nesses casos exercem uma função de projetista, de diretor de obra ou de diretor de fiscalização tendo, nessa qualidade, emitido o respetivo termo de responsabilidade declarando que o projeto satisfaz a regulamentação aplicável, ou que a obra se encontra concluída de acordo com o projeto aprovado e com a legislação em vigor, etc., e se comprova que houve

uma atuação negligente por parte desses engenheiros que, consequentemente, são em regra sancionados disciplinarmente.

É, contudo, importante enquadrar na legislação aplicável, e na respetiva jurisprudência dos tribunais superiores, esta problemática dos defeitos da construção, para que a mesma não suscite dúvidas quer aos técnicos envolvidos nas obras, quer aos utentes dos imóveis edificados.

Comecemos por enquadrar este assunto nos termos do artigo 1225.º do Código Civil, intitulado "Imóveis destinados a longa duração": "*1 – Sem prejuízo do disposto nos artigos 1219.º e seguintes, se a empreitada tiver por objeto a construção, modificação ou reparação de edifícios ou outros imóveis destinados por sua natureza a longa duração e, no decurso de cinco anos a contar da entrega, ou no decurso do prazo de garantia convencionado, a obra, por vício do solo ou da construção, modificação ou reparação, ou por erros na execução dos trabalhos, ruir total ou parcialmente, ou apresentar defeitos, o empreiteiro é responsável pelo prejuízo causado ao dono da obra ou a terceiro adquirente; 2 – A denúncia, em qualquer dos casos, deve ser feita dentro do prazo de um ano e a indemnização deve ser pedida no ano seguinte à denúncia; 3 – Os prazos previstos no número anterior são igualmente aplicáveis ao direito à eliminação dos defeitos, previstos no artigo 1221.º; 4 – O disposto nos números anteriores é aplicável ao vendedor de imóvel que o tenha construído, modificado ou reparado*".

Um dos artigos do Código Civil citados no parágrafo 1 anterior é o artigo 1224.º, intitulado "Caducidade": "*1 – Os direitos de eliminação dos defeitos, redução do preço, resolução do contrato e indemnização caducam, se não forem exercidos dentro de um ano a contar da recusa da aceitação da obra ou da aceitação com reserva, sem prejuízo da caducidade prevista no artigo 1220.º; 2 – Se os defeitos eram desconhecidos do dono da obra e este a aceitou, o prazo de caducidade conta-se a partir da denúncia; em nenhum caso, porém, aqueles direitos podem ser exercidos depois de decorrerem dois anos sobre a entrega da obra*".

Estas disposições estão confirmadas no acórdão n.º 972/09.0TJLSB.L1.6, do Tribunal da Relação de Lisboa, de 1 de fevereiro de 2012 (Relator Olindo Geraldes): "*o prazo de caducidade, previsto no artigo 1224.º, n.º 1, do Código Civil, para o dono da obra exercer os direitos contra o empreiteiro, começa a correr a partir da recusa da aceitação da obra ou da aceitação com reserva*".

No que respeita ao disposto no parágrafo 2 do artigo 1225.º do Código Civil, é entendimento do Supremo Tribunal de Justiça, através do acórdão n.º 2210/06.8TVPRT.S1, de 24 de setembro de 2009 (Relator Lopes do Rego), que "o prazo de caducidade só pode iniciar-se na data em que os autores ficaram a saber que, enjeitando a ré qualquer responsabilidade pelos defeitos da obra detetados, dispunham de um ano para em juízo a convencer do contrário".

Ou seja, o prazo de um ano para interposição de uma ação judicial, contra o vendedor do imóvel, é contado a partir da data em que este se recusa a assumir a responsabilidade pelos defeitos apontados pelo comprador. Mas, no mesmo acórdão, também se analisa o caso em que o vendedor do imóvel assumiu, inicialmente, a responsabilidade pela reparação dos citados defeitos, embora não os tenha posteriormente reparado: "*Sendo tempestiva a primitiva denúncia, relativamente ao momento do conhecimento inicial dos defeitos da coisa, e ocorrendo estes manifestamente dentro do «prazo de garantia», «quid juris» quando entre o momento originário da denúncia e aquele em que o comprador propõe a ação se verifica uma ininterrupta «cadeia» de sucessivas denúncias de vícios construtivos que originam repetidas tentativas, em parte infrutíferas, de resolução do defeito originário – não tendo, neste caso, o comprador avançado para a via judiciária dentro do referido prazo de um ano, contado da denúncia inicial, por ter confiado no compromisso assumido pelo vendedor de que iria providenciar pela reparação adequada dos vícios, o reconhecimento por parte dos réus, da existência dos defeitos e a tentativa de os reparar, embora deficientemente, impede a caducidade relativamente ao direito decorrente dos vícios inicialmente notados, apenas se iniciando um novo prazo de caducidade – relativamente aos defeitos que afinal subsistam – fundado precisamente no disposto no artigo 1225.º (cfr. Ac. deste Supremo de 8 de novembro de 2007, proferido no p.07B976), no momento em que o vendedor assuma clara recusa em proceder a novas reparações, alterando de forma cabal a posição que, originária e reiteradamente, havia assumido*".

Assim, caso tenha havido, por parte do vendedor do imóvel, uma assunção inicial de responsabilidades pela reparação dos defeitos, o prazo de um ano que o comprador tem para a interposição de uma ação judicial é contado a partir do momento em que o vendedor mudou de opinião. Estas situações estão, também, clarificadas no acórdão do Supremo Tribunal de Justiça n.º 121/07.TBALM.L1.S1, de 29 de novembro de 2011 (Relator Gabriel Catarino), que prescreve: "*O legislador, no caso de imóveis destinados a longa duração, pôs à disposição do dono da obra e do terceiro adquirente, um prazo de cinco anos, durante o qual, se forem descobertos defeitos, os pode denunciar (prazo de garantia supletivo), e outro prazo de um ano, a partir do seu conhecimento, para os denunciar, o que valerá por dizer que o dono da obra tem um prazo – de cinco anos – em que se ocorrer a descoberta de um defeito o pode denunciar, mas que exaurido esse prazo, e não tendo operado qualquer denúncia, queda peado o direito à denúncia de defeitos. O dono da obra ou o terceiro adquirente, para fazer valer com êxito uma pretensão para reparação de defeitos detetados numa obra de longa duração, terá de: a) denunciar os defeitos no prazo de garantia da obra, ou seja cinco anos após a entrega da mesma; b) propor a ação, caso o empreiteiro ou vendedor do imóvel não aceitem proceder à reparação dos defeitos, no prazo de um ano a partir do momento em que efetuou a denúncia*".

Face ao exposto e considerando a hipótese de, ao longo do tempo (mas sempre dentro do prazo de garantia de cinco anos), o comprador ir efetuando a denúncia de sucessivos defeitos que vá detetando sem que o vendedor execute as respetivas reparações, se ao fim de um ano a contar de cada denúncia não for proposta, pelo comprador, uma ação judicial, caduca o seu direito de exigir essa reparação.

Finalmente, o acórdão n.º 735/06.4TBMTS.P1, de 22 de outubro de 2009, do Tribunal da Relação do Porto (Relator Ana Paula Lobo), dispõe que o prazo de garantia da obra de um imóvel, com várias frações em regime de propriedade horizontal, "*inicia-se com a celebração do contrato de compra e venda relativo a cada uma das frações*". Contudo, existe jurisprudência que não segue a regra geral desta disposição (em que o prazo de garantia da obra é contado

a partir da data da celebração do contrato de promessa de compra e venda), como é o caso do acórdão n.º 1131/10.4TVLSB.L1-7 do Tribunal da Relação de Lisboa, de 14 de fevereiro de 2012 (Relator Pimentel Marcos): "*O contrato promessa, só por si, não é suscetível de transferir a posse ao promitente-comprador, pelo que, se este obtém a entrega da coisa antes da celebração do negócio translativo, adquire o corpus possessório, mas não assume o animus possidendi, ficando na situação de mero detentor ou possuidor precário. Há, todavia, situações em que a posição jurídica do promitente-comprador pode preencher excecionalmente os requisitos de uma verdadeira posse, o que poderá suceder nos casos em que a coisa é entregue ao promitente-comprador como se já fosse sua e, neste estado de espírito, ele pratica sobre ela diversos atos materiais correspondentes ao exercício do direito de propriedade, não havendo, nesse caso, qualquer razão para lhe negar o acesso aos meios de tutela da posse. IV – Constando do contrato-promessa que o promitente-vendedor entregou as chaves do imóvel ao promitente-comprador, ficando este como mero detentor, não lhe sendo por isso transmitido qualquer direito, condição que desde já, é aceite pelas partes, mas logo se acrescentando que ficariam a cargo do promitente-comprador «todos os encargos de condomínio, fiscais e outros devidos em virtude de ser detentor da fração...», nada impede que o promitente-comprador, a quem foram entregues as chaves da fração, possa usá-la e frui-la, dela retirando as utilidades que lhe pode proporcionar, em condições semelhantes ao que o faria se já tivesse sido celebrada a escritura. V – Aquela ressalva constante do contrato-promessa (ficar o promitente-comprador como "mero detentor") deve ser interpretada no sentido de que não foi transmitida ao promitente-comprador a posse da fração (stricto sensu), não implicando, contudo, qualquer restrição aos poderes de uso e fruição*".

2.º CASO: PROJETO DE LICENCIAMENTO *VERSUS* PROJETO DE EXECUÇÃO

Os engenheiros quando solicitados a apresentar uma proposta de preço para a elaboração de um projeto subdividem a sua intervenção pelas principais fases do projeto: estudo prévio, projeto de licenciamento, projeto de execução e assistência técnica. Acontece que, por vezes, o dono de obra lhes adjudica essa proposta apenas até à fase de projeto de licenciamento com o argumento de este poder não vir a ser aprovado pela autarquia. Mas, geralmente, sobretudo quando se trata de projetar pequenas alterações de instalações técnicas, o interesse do dono de obra é disponibilizar o projeto de licenciamento para o concurso de empreitada e, depois de selecionar um empreiteiro, entender que pode dispensar o projeto de execução. Contudo, o engenheiro que, ao submeter o projeto de licenciamento teve de apresentar o correspondente termo de responsabilidade, caso não venha a efetuar o projeto de execução terá de procurar acompanhar a obra para evitar que o grau de pormenorização do seu projeto de licenciamento (que, obviamente, é menor que o grau de pormenorização de um projeto de licenciamento) não corresponda a uma obra deficientemente executada. Um dos casos apresentado a um dos órgãos disciplinares da OE foi o de uma participação, por um condomínio, relativa à deficiente instalação de uma conduta de evacuação de gases, na sequência da instalação de um novo aparelho de queima no interior de uma das frações desse condomínio. O engenheiro visado referiu, na sua defesa, que só lhe havia sido adjudicada a fase de projeto de licenciamento, pelo que não lhe foram contratadas as fases de projeto de execução e de assistência técnica. Foi sancionado disciplinarmente dado que, tendo subscrito um termo de responsabilidade confirmando que o seu projeto satisfazia a regulamentação aplicável, se veio a verificar que a referida conduta de evacuação de gases não satisfazia o disposto no artigo 113.º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas: "*as condutas de fumo elevar-se-ão, e m regra, pelo menos 0,50m acima da parte mais elevada das coberturas do prédio e, bem assim, das edificações contíguas existentes num raio de 10 metros. As bocas não deverão distar menos de 1,50m de quaisquer vãos de compartimentos de habitação e serão facilmente acessíveis para limpeza*".

LEGISLAÇÃO

AMBIENTE

Decreto-Lei n.º 47/2017
Diário da República n.º 90/2017,
Série I de 2017-05-10
Altera o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente, transpondo a Diretiva (UE) 2015/1480.

CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ

Resolução da Assembleia da República n.º 76/2017 – Diário da República n.º 88/2017, Série I de 2017-05-08
Recomenda ao Governo que inclua na agenda da próxima Cimeira Luso-Espanhola a central nuclear de Almaraz e a necessidade do seu encerramento.

DISTRIBUIÇÃO DE ELETRICIDADE DE BAIXA TENSÃO

Lei n.º 31/2017 – Diário da República n.º 105/2017, Série I de 2017-05-31
Aprova os princípios e regras gerais relativos à organização dos procedimentos de concurso público para atribuição, por contrato, de concessões destinadas ao exercício em exclusivo da exploração das redes municipais de distribuição de eletricidade de baixa tensão.

ELEIÇÕES GERAIS PARA OS ÓRGÃOS DAS AUTARQUIAS LOCAIS

Decreto n.º 15/2017 – Diário da República n.º 92/2017, Série I de 2017-05-12
Fixa a data de 1 de outubro de 2017 para as eleições gerais para os órgãos das autarquias locais.

Lei Orgânica n.º 1/2017
Diário da República n.º 84/2017,
Série I de 2017-05-02
Sexta alteração à Lei Orgânica n.º 1/2001, de 14 de agosto (lei que regula a eleição dos titulares dos órgãos das autarquias locais).

Lei Orgânica n.º 2/2017
Diário da República n.º 84/2017,
Série I de 2017-05-02
Sétima alteração à Lei Orgânica n.º 1/2001, de 14 de agosto (lei que regula a eleição dos titulares dos órgãos das autarquias locais.

EMPREGO PÚBLICO

Lei n.º 25/2017
Diário da República n.º 104/2017,
Série I de 2017-05-30
Aprova o regime da valorização profissional dos trabalhadores com vínculo de emprego público, procede à segunda alteração à Lei n.º 35/2014, de 20 de junho, e à quarta alteração à Lei Geral do Trabalho em Funções Públicas, e revoga a Lei n.º 80/2013, de 28 de novembro.

ENTIDADES REGULADORAS

Lei n.º 12/2017
Diário da República n.º 84/2017,
Série I de 2017-05-02
Primeira alteração à lei-quadro das entidades reguladoras e à Lei n.º 67/2013, de 28 de agosto, que a aprova.

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

Decreto-Lei n.º 45/2017
Diário da República n.º 82/2017,
Série I de 2017-04-27
Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado e colocação em serviço dos instrumentos de medição, transpondo a Diretiva n.º 2014/32/UE, e a Diretiva Delegada (UE) n.º 2015/13).

PLANO NUMISMÁTICO 2017

Portaria n.º 148/2017
Diário da República n.º 83/2017,
Série I de 2017-04-28
Portaria das moedas de coleção – Plano Numismático 2017.

PRECÁRIOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E NO SETOR EMPRESARIAL DO ESTADO

Portaria n.º 150/2017
Diário da República n.º 85/2017,
Série I de 2017-05-03
Portaria que estabelece os procedimentos

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao**

da avaliação de situações a submeter ao programa de regularização extraordinária dos vínculos precários na Administração Pública e no setor empresarial do Estado.

PROGRAMA APÍCOLA NACIONAL

Portaria n.º 152/2017
Diário da República n.º 85/2017, Série I de 2017-05-03
Procede à primeira alteração da Portaria n.º 286-A/2016, de 9 de novembro, que estabelece as regras nacionais complementares de aplicação do Programa Apícola Nacional relativo ao triénio 2017-2019.

PROGRAMA NACIONAL DE FOGO CONTROLADO

Resolução do Conselho de Ministros n.º 59/2017 – Diário da República n.º 88/2017, Série I de 2017-05-08
Aprova o Programa Nacional de Fogo Controlado.

PROIBIÇÃO DA EMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS AO PORTADOR

Lei n.º 15/2017
Diário da República n.º 85/2017, Série I de 2017-05-03
Proíbe a emissão de valores mobiliários ao portador e altera o Código dos Valores Mobiliários, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 486/99, de 13 de novembro, e o Código das Sociedades Comerciais, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 262/86, de 2 de setembro.

QUALIFICAÇÕES PROFISSIONAIS E LIVRE CIRCULAÇÃO DE TRABALHADORES

Lei n.º 26/2017
Diário da República n.º 104/2017, Série I de 2017-05-30
Facilita o reconhecimento das qualificações profissionais e diminui os constrangimentos à livre circulação de pessoas, procedendo à terceira alteração à Lei n.º 9/2009, de 4 de março, e transpondo a Diretiva 2013/55/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de novembro de 2013, que altera a Diretiva 2005/36/CE, relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais e o Regulamento (UE) n.º 1024/2012, relativo à cooperação administrativa através do Sistema de Informação do Mercado Interno.

Lei n.º 27/2017
Diário da República n.º 104/2017, Série I de 2017-05-30
Aprova medidas para aplicação uniforme e execução prática do direito de livre circulação dos trabalhadores, transpondo a Diretiva 2014/54/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril de 2014.

Lei n.º 29/2017
Diário da República n.º 104/2017, Série I de 2017-05-30
Transpõe a Diretiva 2014/67/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de maio de 2014, relativa ao destacamento de trabalhadores no âmbito de uma prestação de serviços.

RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS

Portaria n.º 166/2017
Diário da República n.º 97/2017, Série I de 2017-05-19
Estabelece o regime de aplicação do apoio 7.8.4, «Conservação e melhoramento de recursos genéticos vegetais», integrado na ação n.º 7.8, «Recursos genéticos», da medida n.º 7, «Agricultura e recursos naturais», inserida na área n.º 3, «Ambiente, eficiência no uso dos recursos e clima», do Programa de Desenvolvimento Rural do Continente, abreviadamente designado por PDR 2020.

RECURSOS HÍDRICOS

Decreto-Lei n.º 46/2017
Diário da República n.º 85/2017, Série I de 2017-05-03
Altera o regime económico e financeiro dos recursos hídricos.

REGIME DE TRIBUTAÇÃO PRIVILEGIADA

Lei n.º 14/2017
Diário da República n.º 85/2017, Série I de 2017-05-03
Determina a publicação anual do valor total e destino das transferências e envio de fundos para países, territórios e regiões com regime de tributação privilegiada, alterando a lei geral tributária, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 398/98, de 17 de dezembro.

REGISTO DOS ACIONISTAS DOS BANCOS

Lei n.º 16/2017
Diário da República n.º 85/2017, Série I de 2017-05-03
Alarga a obrigatoriedade de registo dos acionistas dos bancos à identificação dos beneficiários efetivos das entidades que participem no seu capital, procedendo à quadragésima segunda alteração ao Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras.

RESPONSABILIDADES PARENTAIS

Lei n.º 24/2017
Diário da República n.º 100/2017, Série I de 2017-05-24
Altera o Código Civil promovendo a regulação urgente das responsabilidades parentais em situações de violência doméstica e procede à quinta alteração à Lei n.º 112/2009, de 16 de setembro, à vigésima sétima alteração ao Código de Processo Penal, à primeira alteração ao Regime Geral do Processo Tutelar Cível e à segunda alteração à Lei n.º 75/98, de 19 de novembro.

Resolução da Assembleia da República n.º 86/2017 – Diário da República n.º 98/2017, Série I de 2017-05-22
Recomenda ao Governo que elimine as discriminações existentes em sede do imposto sobre o rendimento das pessoas singulares quanto ao exercício das responsabilidades parentais.

TRANSPORTE DE RESÍDUOS

Portaria n.º 145/2017
Diário da República n.º 81/2017, Série I de 2017-04-26
Define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER).

DIPLOMAS REGIONAIS – AÇORES

Decreto Legislativo Regional n.º 5/2017/A
Diário da República n.º 95/2017, Série I de 2017-05-17
Orientações de Médio Prazo 2017/2020.

CRÓNICA

O NASCIMENTO DA **MATEMÁTICA INDUSTRIAL** EM PORTUGAL

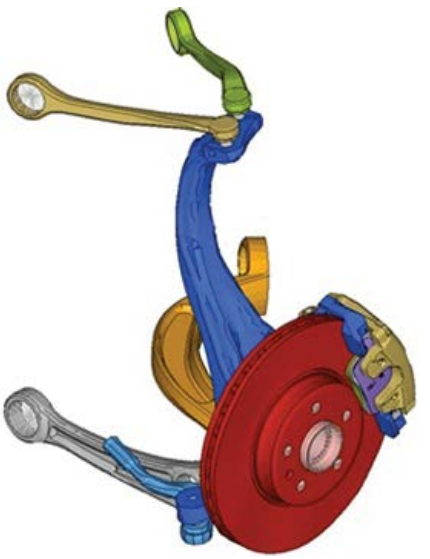
Jorge Buescu
Professor na Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa // jsbuescu@fc.ul.pt

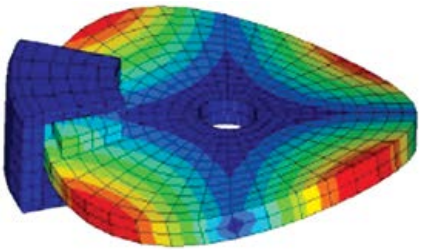
O guincho dos travões de disco é um fenómeno frequente e desagradável que a indústria automóvel há décadas tenta resolver, modificando o desenho dos travões e dos discos, mas sem ter ainda alcançado soluções satisfatórias. Com este objectivo, o Ministério alemão da Indústria e Tecnologia lançou por volta de 2010 um projecto conjunto da Indústria com a Academia para realizar a modelação matemática completa dos travões, a sua simulação computacional e a optimização dos sistemas. A análise matemática em tal contexto efectuada revelou que uma das componentes críticas é a utilização de molas muito rígidas para evitar ligações fixas, conclusão que surpreendeu bastante os parceiros industriais.

O Metro de Berlim tem nove linhas que se cruzam em 19 estações. 80% dos passageiros fazem transferência entre linhas. Como construir uma tabela de horários dos comboios de forma a minimizar o tempo total de espera de todos os passageiros, respeitando as imposições de segurança e optimizando a utilização de equipamentos e condutores? Esta tarefa de enorme complexidade era, tradicionalmente, realizada à mão. Em 2005 foi entregue a equipas de matemáticos do Matheon, Instituto de Matemática de Berlim, as quais, utilizando métodos avançados de optimização combinatória em grafos, conseguiram construir a solução óptima e um algoritmo praticável para a sua implementação. O tempo médio de espera diminuiu 40%, utilizando-se menos comboios na circulação.

O seguro automóvel em Itália é extremamente caro, devido, entre outras razões, ao elevado nível de fraude, que, apesar de registado sobretudo no Sul do País, tende a ser indistintamente repercutido sobre todos os condutores, que assim pagam, em geral, prémios mais elevados. As seguradoras italianas propuseram aos seus segurados, em regime voluntário, a instalação de uma caixa de telemetria no carro, transmitindo-lhes em tempo real os dados de condução, de modo a permitir não só eliminar as fraudes, mas também monitorizar o estilo de condução, baixando o prémio de seguro no caso de este ser prudente. Os condutores italianos aderiram entusiasticamente (mais de 70%) à telemática, dando, sem qualquer problema, às seguradoras acesso total a tais dados que, uma vez tratados através de algoritmos matemáticos, possibilitaram reduzir drasticamente a fraude e diminuir todos os prémios de seguro – para cerca de metade, no caso dos condutores mais prudentes.

Estas três histórias de sucesso partilham um factor comum: a aplicação da Matemática em problemas industriais (tomado o termo "industrial" neste contexto em sentido lato, enquanto sinónimo da indústria transformadora e dos serviços). De facto, a Matemática surge crescentemente como um instrumento central em todos os sectores da Ciência e Tecnologia.





O desenvolvimento de novos produtos ou processos de produção caracteriza-se hoje pela utilização de métodos computacionalmente muito avançados de simulação e optimização que, com base numa sofisticada modelação matemática, substituíram em grande parte os tradicionais métodos

de construção de protótipos ou de tentativa e erro. Este processo, já conhecido pelo acrónimo MSO (Modelação, Simulação, Optimização) tem-se revelado fundamental para a inovação em desafios provenientes da indústria e da sociedade. A massificação do poder de cálculo e dos algoritmos está a permitir a entrada dos processos MSO em áreas até há pouco difíceis de imaginar.

Note-se, contudo, que não é apenas a evolução dos computadores e do hardware de acordo com a Lei de Moore que permite esta revolução: na realidade, trata-se apenas da ponta do iceberg matemático, pois, embora isso não seja do conhecimento geral, são os métodos matemáticos relacionados com a optimização de algoritmos de cálculo que permitem uma aceleração dos métodos utilizados em Ciência e Engenharia muito superior à proveniente da evolução do hardware. Para dar um exemplo concreto: estima-se que os métodos de optimização por programação linear tenham tido, entre 1990 e 2014, uma aceleração devida a progressos de hardware dada por um factor de 6.500, o que é notável. Contudo, no mesmo período a aceleração devida à criação de algoritmos mais eficientes foi, pasme-se, de um factor de 870.000. Ou seja, mais de 100 vezes superior! Como diz o matemático belga Philippe Toint, "preferia ter os algoritmos de hoje a correr nos computadores de ontem do que o contrário". E é este mesmo fenómeno que, com números diferentes, ocorre em todos os ramos da Ciência e Tecnologia.

É claro que para se avaliar correctamente a capacidade de cálculo que temos hoje ao nosso dispor há que multiplicar os dois factores. E concluir, portanto, que hoje conseguimos fazer este tipo de cálculos com uma velocidade superior à de há 25 anos. Ou seja, um cálculo que hoje demora um segundo demoraria em 1990... 180 anos (se fosse sequer possível)! Só assim se compreende como é que domínios inteiros da actividade humana que estavam há uma ou duas décadas fora do alcance da análise matemática passaram a poder ser submetidos ao processo de MSO.

As coisas tornam-se ainda mais complexas quando pensamos que à revolução da capacidade computacional se junta a explosão dos dados. Cada clique no rato, cada pressão de tecla, cada mudança de canal de TV por cabo, cada telefonema ou cada passo com GPS ligado no telemóvel geram informação que fica registada. Devido à recolha maciça de dados e à sua acessibilidade via Internet nunca houve tanta informação disponível. Eric Schmidt, então CEO da Google, disse que ao longo da história humana, e até 2003, foram produzidos 5 exabytes (mil milhões de GB) de dados, e que em 2013 essa quanti-

Três perguntas a **Manuel Cruz**

Por que razão, ou razões, tem no nosso País a Matemática implantação quase nula em contexto industrial?

Essencialmente por três razões (e não só no nosso País): i) Nomenclatura: considerando a visibilidade como indicador da implantação, sem dúvida nenhuma. São muitas vezes utilizados nas empresas modelos matemáticos que, por defeito, são atribuídos à área de utilização final. Também os colaboradores formados em Matemática são habitualmente referidos de outra forma (analistas, gestores, estatísticos ou investigadores, só para citar alguns exemplos). Citando Alexander Schrijver: "*Mathematics is like oxygen. If it is available, you don't notice it. If it's not available, you notice that you can't live without*"; ii) Perfeccionismo e pressão académica: os matemáticos são habitualmente perfeccionistas. Na Matemática Industrial temos frequentemente de estabelecer um compromisso entre a solução óptima/perfeição e o tempo disponível para a encontrar. Do ponto de vista industrial uma solução que melhore a eficiência atual em 10% obtida em três meses pode ser um resultado fabuloso. A ideia de "*I don't want it perfect, I want it Thursday!*" é algo que tem de ser entendido como uma condição muitas vezes necessária para podermos ser úteis à indústria do século XXI. Do ponto de vista puramente académico seria maravilhoso encontrar e demonstrar a solução óptima passado dois anos o que mereceria o aplauso de todos os pares. Infelizmente, nessa altura o problema poderá nem existir por a tecnologia inicial ter sido ultrapassada. Este obstáculo para que Matemática e Indústria se encontrem mais vezes é também um dos princípios a que a PT-MATHS-IN dá especial atenção; iii) Desconhecimento: a grande parte da classe lecciona, faz investigação "pura" ou trabalha em sectores muito específicos (e.g. telecomunicações, banca, actuariado). Até muito recentemente, os planos de estudos não tinham componentes significativas que pudessem ajudar à transposição rápida da fronteira entre a teoria e a implementação dos modelos nas PME's. Assim, uma grande parte da indústria nacional nunca entendeu a Matemática como um parceiro relevante dado que a maioria dos industriais desconhece a panóplia de ferramentas e mais-valia que um matemático pode trazer para a sua organização. No entanto, tem sido feito um esforço notável pelos diretores de curso/docentes que lecionam na área para aproximar estes profissionais das necessidades industriais. Para além das competências naturais como o desenvolvimento da capacidade de raciocínio abstracto, lógica ou formalismo matemático, tem sido incutida nos alunos a experiência de programação em Python, R ou Matlab. Isto permite-lhes modelar, simular e optimizar (MSO) ao mesmo tempo que implementam a solução em linguagens de programação que podem

dade de dados era produzida em dez minutos. Há aqui um potencial inimaginável de transformação. Quem souber extrair, deste oceano de dados, a informação relevante, conseguirá dominar o Mundo – ou pelo menos a parte dele em que esteja interessado, seja combater a fraude no seguro automóvel, sugerir produtos para compra (como fazem a Google, a Amazon ou tantos outros) ou, quem sabe, influenciar a opinião pública a favor de certo candidato político. Do que ninguém duvida é de que os dados são o novo petróleo, o qual já tem um nome: *Big Data*.

Reconhecendo o carácter revolucionário das transformações em curso, e seguindo as recomendações do relatório da European Science Foundation "*Forward look: Mathematics and Industry*", publicado em 2011, algumas redes europeias de Matemática Industrial fundaram em 2013 uma nova organização europeia para aumentar o impacto da Matemática sobre as inovações nas tecnologias fundamentais e para facilitar o desenvolvimento de novos instrumentos de MSO.

Esta "rede de redes" tem o nome de EU-MATHS-IN (na web www.eu-maths-in.eu/EUMATHSIN) e é promovida pela European Mathematical Society e pelo European Consortium on Mathematics for Industry. Pretende ser uma *one-stop-shop*, a nível europeu, para coordenar e promover o contacto entre todos os agentes da Matemática Industrial: académicos, investigadores na indústria, PME's. Integrava à partida 14 sociedades e redes nacionais de Matemática Industrial. Portugal não fez parte do grupo fundador, pois não dispunha então de uma organização nacional representante da Matemática Industrial. Os problemas podem ser desafios e os desafios oportunidades. Foi assim que, capitalizando a experiência adquirida em casos mais ou menos isolados, a comunidade matemática portuguesa decidiu ser este o momento para criar uma rede portuguesa de Matemática Industrial, sob a égide da Sociedade Portuguesa de Matemática. Essa rede, designada PT-MATHS-IN (www.spm.pt/PT-MATHS-IN) e integrada na EU-MATHS-IN, foi criada em 2016 e publicamente apresentada em 2 de Junho de 2017, no Porto, no âmbito da conferência "*Big Data – Mathematics in Industry 4.0*".

Para saber mais sobre a rede PT-MATHS-IN, que promete ser um pólo dinamizador do desenvolvimento da Matemática na Indústria em Portugal, fomos falar com o Presidente da Rede Portuguesa de Matemática para a Indústria e Inovação (PT-MATHS-IN) e Coordenador do Laboratório de Engenharia Matemática do Instituto Superior de Engenharia do Porto, Prof. Manuel Cruz.

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

ser utilizadas em contexto empresarial. Esta capacidade de "verticalizar" o processo desde a modelação até à implementação prática, com a vantagem adicional de este processo ser transversal a quase todas as áreas da Indústria, é, sem dúvida, uma enorme mais-valia para a Indústria.

Quais serão, em Portugal, as áreas que mais poderão beneficiar da Matemática Industrial?

No meu ponto de vista, quase todas, desde que tenham vontade de inovar. Esta é a experiência que vamos recolhendo, por exemplo, das edições anuais dos European Study Groups with Industry realizados em Portugal desde 2007. Nestes encontros, onde a Indústria coloca desafios em aberto aos matemáticos presentes, deparamo-nos com problemas oriundos de diversas áreas como energia, comércio, serviços, retalho, papel, têxtil ou calçado. Dois pontos em comum a quase todas elas: 1) precisavam de um "fato à medida" mas não tinham os recursos internos suficientes para o fazer (i.e., têm o *know-how* inerente ao negócio para entender o problema mas não o conseguem modelar matematicamente de forma a poder construir uma solução admissível/eficiente); 2) não tinham ideia de que a Matemática pudesse contribuir tão positivamente, com pontos de vista/técnicas inovadoras oriundas de um "*thinking out of the box*" vindo de quem não está "viciado", nas soluções habituais para um dado tipo de negócio.

Wil Schilders, Presidente da Eu-Maths-In, referiu-se ao *Big Data* como "o novo petróleo". Qual a tua opinião?

Apesar de pensar que MSO é para nós uma área com tanto potencial como o *Big Data*, pelo lado industrial e no curto prazo concordo plenamente. Por um lado, as organizações passaram a ter um público global graças às diversas ferramentas de interacção *online* com os seus utilizadores, aos quais tentam oferecer uma experiência "personalizada" e o mais aprazível possível. Muitas vezes, existem dados suficientes para se atingir esse objetivo, desde que se saiba tratá-los de forma eficiente. Para isso são necessárias competências transversais, entre as quais muitas que os matemáticos dominam: grafos, estatística, programação, complexidade, não esquecendo as questões de privacidade e segurança de dados/criptografia. Por outro lado, a quantidade de dados existente, e que continua a aumentar exponencialmente com a chamada *Internet of Things*, permitirá soluções realmente inovadoras em diversas áreas, como faz, por exemplo, a *startup* portuguesa Fibersail com a deteção precoce de avarias nos parques eólicos. A 4.ª Revolução Industrial está aí e nos próximos anos os cientistas de dados não terão mãos a medir (um estudo da Mckinsey referia que a nível mundial, em 2018, a procura deste tipo de profissionais excederá a oferta em mais de 50%).

No entanto, deixar os algoritmos decidirem sem uma análise crítica dos resultados é, no meu ponto de vista, um risco enorme por inúmeras razões.

Esta área traz assim diversos desafios societais que não podem deixar de ser pensados e discutidos. "Weapons of Maths Destruction" da Cathy O'Neil, por exemplo, mostra o outro lado da moeda com muitos aspetos para todos refletirmos. •

O PORTO DE SINES

CELESTINO FLÓRIDO QUARESMA
Engenheiro Civil
Membro do Conselho de Admissão e Qualificação da Ordem dos Engenheiros

Foto: DR

No espaço europeu somos geograficamente periféricos. Mas se nos virarmos para o Atlântico, como fizemos no século XV, podemos ser o centro. O Oceano Atlântico é um centro do Mundo. América do Norte, América do Sul, Europa e África têm o seu centro no Atlântico. Portugal é o contacto da Europa com o grande Oceano Atlântico. Somos, à escala global, o mais central dos países europeus.

O Atlântico é a autoestrada marítima que tudo traz do Índico e do Pacífico. Da China, da Índia, de Hong Kong, de Singapura, etc. Que tudo leva para o Índico e para o Pacífico. O futuro dos transportes de e para a Europa está já a passar pelo Atlântico e por navios de muito grande tonelagem, com calados que já ultrapassaram os 15 metros. Que, por isso, só podem entrar em portos de águas profundas.

Em 2015 já foram lançados 50 navios entre 13.800 e 20.000 TEU. Todos nas rotas da Ásia para o Norte da Europa. Em 2016 foi de 37 o total de entregas de navios com aquelas dimensões e, nesta data, já estão agendadas 30 entregas para 2017. Todos com calados superiores a 15 metros.

Entre os maiores navios porta contentores recentemente construídos no Mundo pode referir-se o porta contentores Barzan, construído pela Hyundai Samho Heavy Industries, South Korea, a operar desde abril de 2015, que tem 400 m de comprimento, 58,6 m de largura e 16,0 m de calado e que pode transportar 19.870 TEU; pode referir-se, também, o MS Oscar, construído pela Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering, South Korea, a operar deste janeiro de 2015, com 395,4 m de comprimento, 59,0 m de largura e 16,0 m de calado e que pode transportar 19.224 TEU. Está em estudo a construção de um outro com capacidade para 22.000 TEU, que será o maior navio contentor do Mundo.

Com calados superiores a 15 metros, estes navios mega contentores não passam no Canal de Suez nem no Canal do Panamá e só podem aportar em portos de águas profundas. Para estes navios, a rota do Mediterrâneo deixará de ser possível devido à limitação do Canal de Suez. Esses navios só podem vir pelo Atlântico Sul, pela rota do Cabo. Por outro lado, a rota do Atlântico Sul abastece países que são economias emergentes, como África do Sul, Angola, Argentina e Brasil.

E Portugal tem Sines.

Sines é o único porto da costa continental portuguesa que pode receber navios com mais de 15 metros de calado. Com profundidade de 28 metros, pode receber navios com calado até 26,5 metros e, no Mundo, é dos portos com águas mais profundas. O Porto de Lisboa, que foi sempre o nosso porto de referência, tem profundidade de 15,5 metros. Só entram navios com menos de 14,0 metros de calado. Os outros portos portugueses têm no máximo 12,0 metros de profundidade. Só aceitam navios com o máximo de 10,5 m de calado.

Sines é o único porto de águas profundas que a Europa tem em plena Costa Atlântica. Com fundos naturais não sujeitos a assoreamento. Aberto 24 horas por dia e 365 dias por ano. Com localização privilegiada na confluência das principais rotas marítimas internacionais. É o primeiro porto de águas profundas a ser tocado pelos navios que, pela rota do Atlântico Sul, vêm do Oriente com destino à África, à América do Sul, à América do Norte e à Europa. Ou diretamente do Oceano Pacífico através do Canal do Panamá. A Sines pode chegar, dos outros continentes, o abastecimento da Europa. De Sines podem partir as exportações europeias. Para a América, para a África, para a China, para a Malásia, para a Índia, para a Austrália e para a Oceânia. Mas o Porto de Sines tem de estar bem ligado ao centro da Europa. Com vias férreas para a Península Ibérica. E, para o resto da Europa, por "*trans-shipping*" para navios de menor dimensão e navegação normal. Esses sim irão chegar, economicamente, aos portos do Mediterrâneo ou do Mar do Norte.

Portanto, o Mundo já retomou a rota do Cabo, a rota das caravelas de Vasco da Gama. A rota da seda, de Suez e do Mediterrâneo está de novo a ser destronada pela rota do Cabo. Curiosidade histórica!

Temos que começar a pensar como D. João II e D. Manuel I. A pensar global, a pensar Atlântico. Recordemos Camões quando Vasco da Gama descrevia Portugal ao Rei de Melinde:

"Eis aqui bem no cimo da cabeça
da Europa toda o Reino Lusitano,
onde a terra se acaba e o mar começa
e onde Febo repousa no oceano".

De facto, a Península Ibérica é a cabeça da Europa. E Portugal é a cara nessa cabeça. E é na cara que está a boca. E é a boca que alimenta o corpo. E a boca são os nossos principais portos marítimos. São postos avançados que a Europa tem no Atlântico. São bocas da Europa metidas pelo Atlântico dentro.

A Europa terá de se virar para o Atlântico. A Europa tem, em nós, um trunfo. Sines é, na Europa, uma porta aberta para o Atlântico. E então Portugal poderá ser grande como já foi. Não será de jogar com este trunfo? Não será de fazer ver isto aos líderes europeus?

É preciso consciencializar disto a Comunidade. É preciso fazer disto uma estratégia. É preciso sensibilizar e alertar os nossos atores políticos. É preciso sensibilizar e alertar os políticos europeus. É preciso alertar os países da Europa Central e Oriental. A Europa não é o centro geográfico do Mundo. Talvez seja ainda um centro económico. Mas vai deixando de o ser.

EM MEMÓRIA

Os resumos biográficos dos Membros da Ordem dos Engenheiros falecidos são publicados na secção "Em Memória", de acordo com o espaço disponível em cada uma das edições da "INGENIUM" e respeitando a sua ordem de receção junto dos Serviços Institucionais da Ordem. Agradecemos, assim, a compreensão das famílias e dos leitores pela eventual dilação na sua publicação.

Igualmente, solicita-se, e agradece-se, que futuras comunicações a este respeito sejam dirigidas à Ordem dos Engenheiros através do *e-mail* rolanda.correia@oep.pt e/ou ingenium@oep.pt

João António Delgado Muralha 1927-2016

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1956.

Licenciou-se em Engenharia Civil, em 1952, no Instituto Superior Técnico (IST). Após cumprir o serviço militar como Oficial Miliciano de Engenharia, iniciou a sua atividade profissional, tendo trabalhado no Ministério das Obras Públicas (1954/59), no Serviço de Estudos e Fiscalização da Construção para o 1.º Escalão do Metropolitano de Lisboa (1956/59) e nos centros de projetos da CUF e da Fundação Calouste Gulbenkian (1960/63). Durante a maior parte da sua atividade profissional esteve ligado à Profabril (1963/03), onde exerceu funções como Engenheiro, Chefe do Serviço de Estruturas, Diretor e Consultor. Foi Vogal do Conselho de Administração do Metropolitano de Lisboa (1984/88). Foi Consultor Especialista de Estruturas na Quadrante, Engenharia e Consultoria (2003/13). Durante este percurso colaborou no projeto de centenas de estruturas dos mais variados tipos e fins, designadamente: obras de arte para rodovias e ferrovias, edifícios de habitação e de empreendimentos turísticos, estruturas industriais e fabris e edifícios para equipamentos urbanos. Destes, destacam-se as docas secas dos Estaleiros da Lisnave e da Setenave, o Pavilhão de Engenharia Civil do IST e a Torre Panorâmica Vasco da Gama. Merece ainda realce a ligação ao ensino da Engenharia, que manteve entre 1971 e 1998, como Assistente e Professor Convidado de Estruturas I, II e III no IST. Engenheiro Especialista em Estruturas pela OE, foi Vogal da Especialização em Estruturas da Ordem no mandato de 2007/2010.

Vítor Manuel Antunes 1953-2016

Engenheiro Mecânico inscrito na Ordem em 1993.

Licenciou-se em Engenharia Mecânica, em 1977, no Instituto Superior Técnico. Após o estágio na Siderurgia Nacional (1978), iniciou a sua atividade profissional na Mague (1979/95), no Departamento de Projeto Térmico (1979/80), tendo sido Coordenador Técnico de Projetos (1980/87). Em 1987 foi nomeado responsável pela coordenação técnica do Projeto da Central Térmica do Pego e em 1991 foi responsável pelo setor de coordenação técnica de Grandes Projetos. Em 1992 foi nomeado responsável pelo Departamento de Gestão de Projetos. Foi promovido a Diretor da Divisão de Energia em 1993. Foi Diretor da Divisão Térmica da ABB Portugal (1995/97) e ainda Diretor de Marketing e Desenvolvimento de Negócios do Segmento de Produção de Energia (1997/99). Em 1999 foi nomeado Diretor de Desenvolvimento de Negócios do Segmento de Produção e responsável pela Divisão de Turbinas a Gás na ABB Alston Power Portugal. Foi Diretor de Desenvolvimento de Negócios, Marketing e Comunicação na Alstom Portugal (2002). Diretor-geral da Alstom Portugal II / Areva T&D Portugal / Alstom Grid Portugal entre 2004 e 2015.

Walter Ruivo Pinto Gomes Rosa 1919-2017

Engenheiro Eletrotécnico inscrito na Ordem em 1949.

Licenciou-se em Engenharia Eletrotécnica, em 1948, na Escola Superior de Eletricidade de Paris. Iniciou a sua atividade profissional como Encarregado do Laboratório de Ensaios dos CTT (1945/46). Em 1950 ingressou na Companhia Nacional de Eletricidade, onde se ocupou de estudos, projetos, construção e chefia de empreendimentos até 1953. Foi convidado pela administração da recém-criada Hidroelétrica do Douro para exercer funções de direção até 1963, tendo sido autor de projetos de empreendimentos no Douro Internacional (Centrais Hidroelétricas de Miranda, Picote e Bemposta). Foi Administrador da Chocolates Imperial (1960/63), Diretor da Termoelétrica Portuguesa (1964/69) e Projetista da ampliação das centrais termoelétricas da Tapada do Outeiro e do Carregado. Em 1970 torna-se Diretor da Companhia Portuguesa de Eletricidade. A convite do Primeiro-ministro Dr. Palma Carlos, foi nomeado para Presidente do Conselho de Administração da CP (1974), trabalhando sob a tutela do Ministro Eng. Manuel Rocha até 1975. Foi Administrador da Tabaqueira (1988), da União de Bancos Portugueses (1992/93), da Nutrinveste (1993/97), da Cotinur (1988/97) e da Sociedade Atlântica de Investimentos – Açores (1996/97). Foi Presidente das Assembleias Gerais da Heller Factoring (1992/94), da Alco SGPS, da Alco Industrial e da Lusop (1997/2000). Iniciou a carreira ministerial em 1975, no VI Governo Provisório, como Ministro dos Transportes e das Comunicações. Em 1976 foi nomeado Ministro da Indústria e Energia. Foi Deputado por Leiria (1976/77), acumulando com o cargo de Presidente do Conselho Municipal de Oeiras. Em 1977 foi nomeado Embaixador de Portugal na Venezuela, Granada – Trinidade e Tobago, cargo que desempenhou até 1981. Foi Deputado por Lisboa e Líder Parlamentar (1983/84). Embaixador de Portugal em França (1984/85). Deputado do Parlamento Europeu (1986/1987).

AGENDA

Mais eventos disponíveis em **www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda**

Nacional

4 a 6 de setembro
IX CONGRESSO IBÉRICO DE AGROENGENHARIA
Local: Bragança
http://esa.ipb.pt/agroeng2017

6 a 8 de setembro
CWW 2017 – CONFERENCE ON WIND ENERGY AND WILDLIFE IMPACTS
Local: Estoril
http://cww2017.pt

13 a 15 de setembro
13.º SILUSBA – SIMPÓSIO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA
Local: Porto
www.aprh.pt/13silusba

25 e 26 de setembro
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL "WASTES: SOLUTIONS, TREATMENTS AND OPPORTUNITIES"
Local: Porto
www.wastes2017.org
Página: 79

9 a 13 de outubro
IMAM 2017 ANNUAL CONFERENCE
Lisboa
www.imamhomepage.org/imam2017

10 e 11 de outubro
HXGN LOCAL LISBOA 2017 – THE POWER OF SMART CHANGE
Local: Lisboa
pt-marketing@hexagonsi.com
Página: 88

11 a 13 de outubro
INCREASE 2017 – INTERNATIONAL CONGRESS ON ENGINEERING AND SUSTAINABILITY IN THE XXI CENTURY
Local: Faro
www.increase2017.com

18 a 20 de outubro
INGEO2017 – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING SURVEYING
Local: Lisboa
http://ingeo2017.lnec.pt

20 de outubro
VIII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA
Local: Porto
www.ordemengenheiros.pt
Página: 65

23 a 26 de outubro
CIBEM2017 – XIII CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA
Local: Almada
www.cibem13.com

31 de outubro
LABORA 2017
Local: Cascais
https://laboraforum.edp.pt
Página: 62

15 a 17 de novembro
JIIDE 2017 – VIII JORNADAS IBÉRICAS DE INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS
Local: Lisboa
www.dgterritorio.pt/jiide2017

16 e 17 de novembro
CORASS 2017 – II CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE AVANÇOS RECENTES EM MODELOS NÃO-LINEARES
Local: Coimbra
www.dec.uc.pt/corass2017

21 a 24 de novembro
ENEG 2017 – ENCONTRO NACIONAL DE ENTIDADES GESTORAS DE ÁGUA E SANEAMENTO
Local: Évora
www.apda.pt/pt/noticia/2627/eneg-2017-sem-segredos
Página: 80

23 e 24 de novembro
XI CONGRESSO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E MISTA
Local: Coimbra
www.cmm.pt/congresso11

23 e 24 de novembro
14.º CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO
5.º ENCONTRO DE MANUTENÇÃO DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA
Local: Maia
www.14cnm.pt

5 a 7 de dezembro
ICEUBI2017 – INTERNATIONAL CONGRESSO N ENGINEERING
Local: Covilhã
http://iceubi.ubi.pt

Internacional

17 a 19 de agosto
HIDROMETALURGIA 2017 – – I CONGRESSO INTERNACIONAL DE HIDROMETALURGIA
Local: Peru
www.encuentrometalurgia.com/Hydrometallurgy-2017

20 a 25 de Agosto
ICCM21 – 21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPOSITE MATERIALS
Local: China
www.iccm21.org

21 a 25 de agosto
XIX COBREAP – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS
Local: Brasil
www.cobreap.com.br/2017

4 e 5 de setembro, Alemanha
6 a 8 de setembro, França
CONFERÊNCIA INSPIRE 2017
http://inspire.ec.europa.eu/conference2017

10 a 12 de setembro
9.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL "EXPLOSIVOS E DESMONTE COM EXPLOSIVOS"
Local: Suécia
http://efee2017.com

13 a 15 de setembro
EUROSTEEL 2017
Dinamarca
www.eurosteel2017.dk

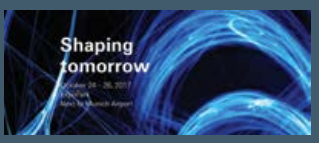
13 a 16 de setembro
THE 18TH INTERNATIONAL MINING & MINERALS RECOVERY EXHIBITION
Local: Indonésia
http://mining-indonesia.com

17 a 22 de setembro
EUROMAT2017 – EUROPEAN CONGRESS AND EXHIBITION ON ADVANCED MATERIALS AND PROCESSES
Local: Grécia
http://euromat2017.fems.eu

1 a 4 de outubro
EURO PM2017 CONGRESS & EXHIBITION
Local: Itália
www.europm2017.com

1 a 5 de outubro
WCCE10 – 10.º CONGRESSO MUNDIAL DE ENGENHARIA QUÍMICA
ECCE11 – 11.º CONGRESSO EUROPEU DE ENGENHARIA QUÍMICA
ECAB4 – 4.º CONGRESSO EUROPEU DE BIOTECNOLOGIA APLICADA
Local: Espanha
www.wcce10.org

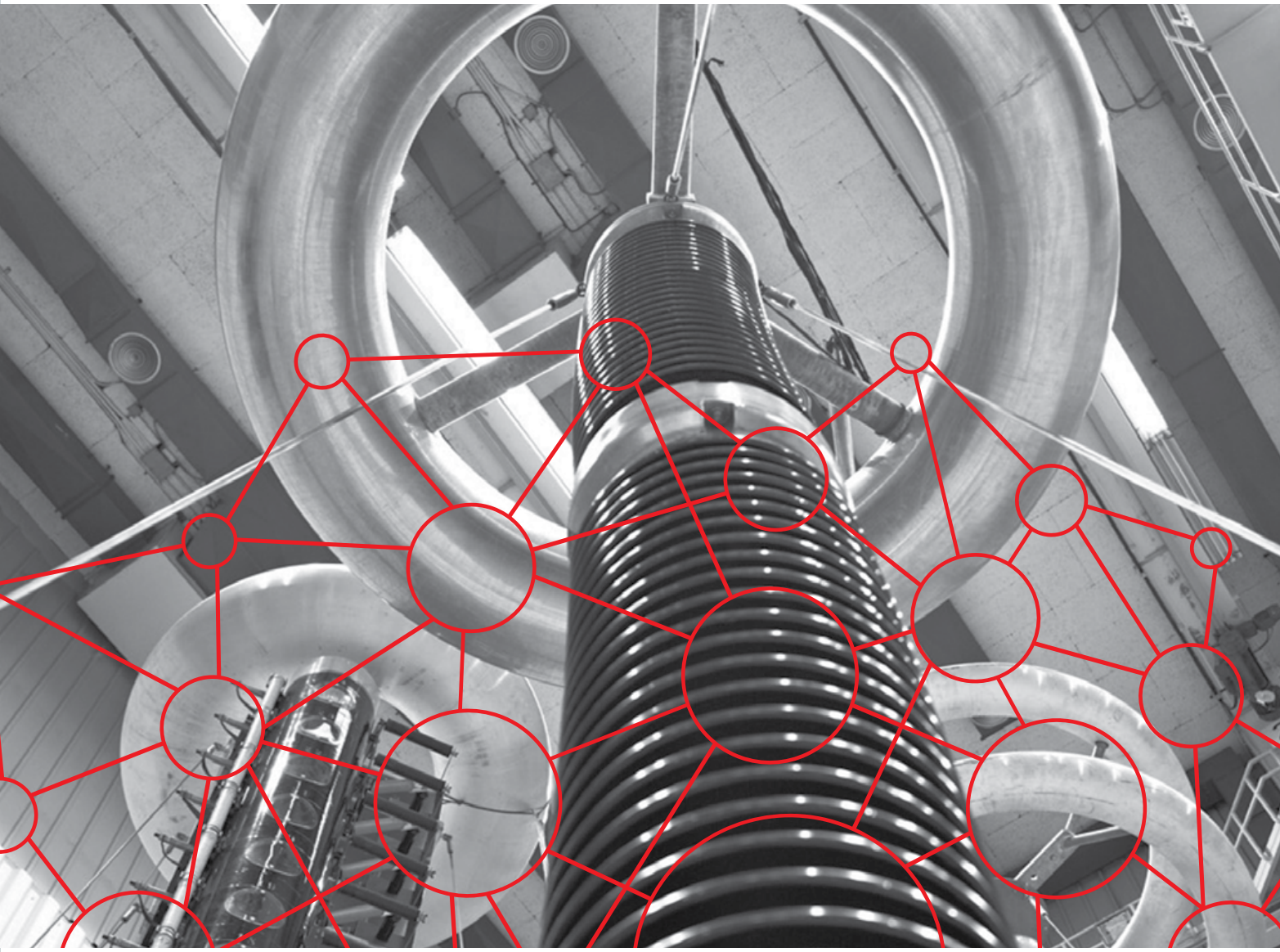
24 a 26 de outubro
EUROMOLD – WORLD FAIR FOR MOLD AND PATTERNMAKING, TOOLING, DESIGN, ADDITIVE MANUFACTURING AND PRODUCT DEVELOPMENT
Local: Alemanha
http://euromold.com/en



25 a 27 de outubro
UPAV 2017 – XXXII CONGRESO PANAMERICANO DE VALUACIÓN
Local: Uruguai
http://upav2017.com

edp labelec

CENTRO DE EXCELÊNCIA
TÉCNICA DO GRUPO EDP



TESTES & ENSAIOS

/ Ensaios de transformadores MAT/AT/MT
/ Ensaios de cabos AT/MT
/ Auditoria a sistemas de contagem
/ Avaliação da vida útil de equipamentos elétricos
/ Inspeção termográfica a linhas AT/MT, subestações e parques eólicos
/ Medição de ruído

Saiba mais em edplabelec.com

IPAC acreditação L0318 Ensaios
IPAC acreditação L0383 Ensaios
IPAC acreditação L0220 Ensaios
IPAC acreditação L0247 Ensaios
IPAC acreditação M0017 Ensaios

100
1917 – 2017

CIN
HÁ CEM ANOS QUE TUDO MUDA

DE: A METER ÁGUA

PARA: PROTEGIDA DA ÁGUA

Aquastop da CIN: Protecção Contra a Humidade

Transforme o meter água em protegida da água com Aquastop, a gama de produtos de impermeabilização da CIN. De impermeabilizantes a hidrofugantes, passando por argamassas e primários, Aquastop da CIN oferece-lhe todas as soluções para combater eficazmente os problemas de humidade e infiltrações, em qualquer superfície. Comece os trabalhos numa das 72 lojas CIN ou em cin.pt

AQUASTOP