



ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

PRIMEIRO PLANO

6

AEROPORTO DE LISBOA



Sessão de Esclarecimento
"Aeroporto da Portela + Montijo"

ENTREVISTA

48

LUÍS TODO BOM

Coordenador da Comissão de Especialização
em Engenharia e Gestão Industrial da OE

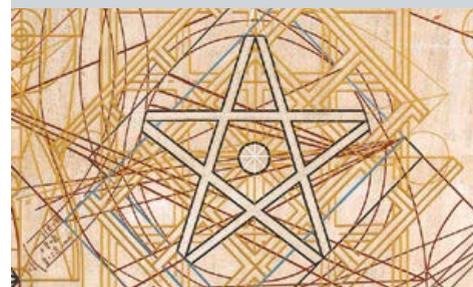


"Não é possível melhorar
a competitividade do País
sem os engenheiros"

CRÓNICA

94

A CHAVE DA GEOMETRIA
DE ALMADA



Meio século depois
compreendemos finalmente o Artista

CONSTRUINDO UM MUNDO MELHOR



TPF

PLANEGE CENOR



Consultoria em Engenharia e Arquitetura

Projetos de Engenharia e Arquitetura

Gestão e Fiscalização de Obras

Gestão de Projetos e Engenharia Industrial



MEMBER OF

TPF

www.tpfplanegecenor.pt

NESTA EDIÇÃO

5 Editorial

OS ENGENHEIROS NA MODERNIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

6 Primeiro Plano

AEROPORTO DE LISBOA – SESSÃO DE ESCLARECIMENTO
“AEROPORTO DA PORTELA + MONTIJO”

8 Notícias

12 Regiões

29 Tema de Capa **ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL**

30 A Engenharia e Gestão Industrial

34 O “novo” Engenheiro em tempos de inovação

36 Investigação e inovação em Engenharia
e Gestão Industrial – Do laboratório para a empresa

40 Engenharia e sustentabilidade na gestão eficiente
de recursos

42 A Gestão e Engenharia Industrial
na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

44 Engenharia e Gestão Industrial – O melhor
de dois mundos

46 O Ato de Engenharia e Gestão Industrial:
o papel da Ordem dos Engenheiros

Entrevista

48 **LUÍS TODO BOM**

Coordenador da Comissão de Especialização
em Engenharia e Gestão Industrial
da Ordem dos Engenheiros

**“Não é possível melhorar a competitividade
do País sem os engenheiros”**



54 Colégios

Comunicação

82 **ENGENHARIA ELETROTÉCNICA**

Composição dos valores da energia reativa pelos respetivos
escalões (1.º, 2.º e 3.º)

87 **ENGENHARIA AMBIENTE**

Infraestruturas verdes – A tendência das coberturas verdes
nas cidades

90 Ação Disciplinar

92 Legislação

94 Crónica

A CHAVE DA GEOMETRIA DE ALMADA
Meio século depois compreendemos finalmente o Artista

97 Em Memória

98 Agenda



Inovar é ver a luz. E o gás.

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

REN 
Eletricidade. Gás Natural.

INGENIUM

II SÉRIE N.º 158 – MARÇO / ABRIL 2017

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

Paulo Riberinho Soares, Luis Filipe Cameira Ferreira, Gonçalo Manuel Fernandes Perestelo, Teresa Burguete, Manuel Fernando Ribeiro Pereira, Tiago Alexandre Rosado Santos, Maria João Oliveira de Barros Henriques, Miguel Castro Neto, Luis Rochartre, Luis Gil, Ricardo Magalhães Machado, Lisete Calado Epifânio, Pedro Méda, Armando da Silva Afonso, Jorge Grade Mendes, Pedro Jardim Fernandes, Paulo Botelho Moniz

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

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

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

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

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

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

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

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 Calado**Impressão: **Yellowmaster, S.A.**

Av. da República 1910, Lote 23 - Edifício 2, 2.º Andar
Alcoitão - 2645-243 Alcábaldeche

Publicação **Bimestral** • Tiragem **47.500 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 Ágria Torres (Geográfica), Pedro de Castro Rego (Agronómica), Vicente de Seixas e Sousa (Agronómica), Pedro Ochoa de Carvalho (Florestal), José Ferreira de Castro (Florestal), Rosa Miranda (Materiais), Rogério Colaço (Materiais), Luis Amaral (Informática), Vasco Amaral (Informática), António Guerreiro de Brito (Ambiente), Leonor Amaral (Ambiente).

PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS

Paulo Riberinho Soares (Civil), Jorge Marçal Liça (Eletrotécnica), Aires Barbosa Ferreira (Mecânica), Carlos Caxaria (Geológica e Minas), Luis 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 Méda 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 Emilia 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 (Tesoureira).

Vogais Maria Filomena de Jesus Ferreira, Arménio de Figueiredo, Gil Manana.

REGIÃO DA MADEIRA – Conselho Diretivo Pedro Jardim Fernandes (Presidente), Amílcar Gonçalves (Vice-presidente), Rui Dias Veloso (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 (Tesoureira).

Vogais Teresa Soares Costa, Bruno Melo Cardoso, Manuel Francisco Sousa.



EDITORIAL

CARLOS MINEIRO AIRES
DIRETOR

OS ENGENHEIROS NA MODERNIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

A presente edição da “INGENIUM” é dedicada à Engenharia e Gestão industrial, contendo, como habitualmente, artigos da maior oportunidade e atualidade. Embora sendo uma área de formação relativamente recente, que não tem enquadramento num Colégio específico da nossa Ordem, salienta-se a sua relevância num contexto da renovação da nossa indústria.

A Ordem dos Engenheiros conta, entre os seus Membros e na forma como está organizada, com capacidades únicas para se constituir como um *Think Tank* de excelência, podendo aportar contributos essenciais para a reestruturação do nosso modelo económico, virada para o futuro e para os desafios que hoje se colocam a um País que se pretende moderno e competitivo.

Não posso deixar de estar mais de acordo com a visão de um dos articulistas em relação ao necessário *reset* do modelo de crescimento económico, com base no aumento da produtividade, no avanço tecnológico, na inovação e na qualificação do trabalho.

Portugal tem hoje capacidade para poder dar resposta a estes novos desafios, sendo que, ao que tudo indica, também existe vontade política no mesmo sentido, numa altura em que nos encontramos num ponto de viragem em que os engenheiros têm e terão um papel fundamental.

As nossas universidades e uma grande parte do ensino politécnico asseguram uma formação adequada dos novos engenheiros, focalizada nas necessidades das empresas e nas respostas que a inovação e a digitalização da indústria e da economia necessitam.

A investigação científica, uma aposta a não perder e onde o investimento público terá certamente retornos generosos, a par da crescente instalação no nosso País de centros de competência de empresas multinacionais, criam riqueza, emprego e ajudam a mudar e a respeitar a imagem de Portugal.

No mês de maio cumpre-se o primeiro ano do nosso mandato na condução dos destinos da Ordem dos Engenheiros, ou seja, os primeiros doze meses de uma tarefa muito exigente.

Tem sido um período de intensa atividade em prol da Engenharia e dos engenheiros, que por vezes pode passar despercebida, mas cujos resultados paulatinamente serão visíveis, pois temos conseguido afirmar-nos.

Creiam que entre as preocupações prioritárias do Conselho Diretivo Nacional e do Bastonário alvitraram a defesa da profissão e o combate ao desprestígio para que nos têm querido conduzir.

Temos promovido debates nacionais e múltiplas aproximações ao poder político e legislativo sobre questões relevantes para a nossa Ordem, para os engenheiros e para o País, dentro das atribuições de serviço público que a Ordem garante, trilhando um caminho de proximidade e de fluida comunicação com os Membros, o que muito facilita a interação. Enquanto equipa sólida e empenhada, persistiremos na prossecução da missão a que nos propusemos, com vista à modernização da Ordem, à dignificação da profissão de Engenheiro e à valorização da Engenharia portuguesa. 🇵🇹



AEROPORTO DE LISBOA

SESSÃO DE ESCLARECIMENTO

“AEROPORTO DA PORTELA + MONTIJO”

Da Sessão de Esclarecimento promovida a 24 de março pela Ordem dos Engenheiros (OE) sobre a solução “Portela + Montijo”, que o Governo equaciona para a expansão da capacidade aeroportuária de Lisboa, resultou claro que o Executivo apostará neste projeto, após confirmada a sua viabilidade em termos ambientais, dada a urgência de uma resposta à sobrelotação a curto prazo da Portela e por entender que corresponde à resposta financeiramente mais viável para o País. À Ordem competiu promover o debate entre os agentes implicados no processo e levantar as questões que preocupam a comunidade técnica.

Por **Marta Parrado**

Fotos **Patrícia Fernandes** | Your Image

O Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires, iniciou a sessão dirigindo ao Ministro do Planeamento e Infraestruturas, Dr. Pedro Marques, as principais dúvidas que nesta fase ainda subsistem na comunidade técnica e na Sociedade.

Foi tido em conta o estudo anterior do LNEC? Foram consideradas alternativas à Portela + Montijo? Quem suporta o investimento? Há esforço público? Foram realizados estudos de custo-benefício? O Campo

de Tiro de Alcochete foi liminarmente excluído? É indispensável construir a terceira travessia do Tejo? Os estudos de impacto ambiental foram realizados?

Nesta sua intervenção inaugural o Bastonário deixou claro que a insuficiência da informação a que a OE teve acesso até à data de realização da Sessão a limitava na tomada de uma posição. Transmitiu aos presentes a expectativa de que o Coordenador do Projeto de Expansão Aeroportuária de Lisboa, Eng. Duarte Silva, participante na sessão, abordasse “o conteúdo dos estudos que terão sido elaborados para a ANAC e

aos quais ainda não tivemos acesso e, por isso, os desconhecemos, o que nos limita na análise da solução em causa, pois a Ordem dos Engenheiros não pode falar sobre, nem discutir, o que não conhece. Assim, nesta fase, procuramos sobretudo ouvir as explicações e obter informação”, esclareceu Mineiro Aires, reconhecendo tratar-se de uma “decisão política, que é determinante para que seja encontrada uma solução que dê uma adequada resposta a uma efetiva e demonstrada necessidade de Lisboa e do País, perante as conhecidas limitações de natureza operacional e de cres-



cimento do aeroporto General Humberto Delgado. Nesse contexto, a opinião da Ordem dos Engenheiros, enquanto instituição prestigiada e detentora de conhecimento adequado e disponível, poderá certamente ajudar a decidir.”

Ainda assim, o responsável foi adiantando que “no nosso ponto de vista, essa possibilidade [Aeroporto da Portela + Montijo], independentemente da sua longevidade, nunca deverá ser confundida com o Novo Aeroporto de Lisboa (NAL), cuja localização já foi definida na zona do Campo de Tiro de Alcochete (CTA). Em 2008, foi reconhecido que o NAL é a única solução racional e definitiva e que, em detrimento da solução da OTA, foi objeto de uma decisão do Governo português, tomada com base nas conclusões do relatório do LNEC, decorrente de longos, diversificados e cuidados estudos, e que pressupôs a prévia concordância para viabilizar a sua localização no CTA, adstrito à Força Aérea Portuguesa.”

Não obstante esta análise, o Bastonário tem presente as restrições orçamentais e financeiras que se abatem sobre o País e com as quais o atual Governo terá que trabalhar. Tais limitações congelaram as obras públicas em Portugal, nomeadamente o avanço do NAL em Alcochete. Tem igualmente presente o contrato de concessão assinado com a francesa Vinci, que dita o futuro dos aeroportos nacionais durante um período de 50 anos, e que, não sendo completamente conhecido, deixa antever que “a nossa independência e capacidade de opção e decisão devem ter ficado seriamente comprometidas, se não mesmo totalmente condicionadas, pelo clausulado da concessão”.

MINISTRO CONFIRMA AVANÇO DE MONTIJO

O Ministro confirmou que o projeto avançará, caso os estudos de impacto ambiental se revelem favoráveis, por questões de urgência na tomada de uma decisão que complemente a Portela e por se tratar de uma solução sustentável do ponto de vista financeiro.

“Trata-se de uma solução rápida, com um prazo de construção de três anos, permitindo iniciar as operações antes de o Aeroporto Humberto Delgado estar esgotado. É uma solução financeiramente comportável para o Estado, com condições para o seu custo ser integralmente suportado através das receitas aeroportuárias, ao mesmo tempo que se assegura taxas no Montijo inferiores às do Aeroporto Humberto Delgado e dos principais aeroportos concorrentes.” Adiantou, ainda, que esta era exatamente uma das condições atratoras das companhias *low-cost* para o Montijo.

Em termos de planeamento, o Governo perspetiva que até novembro de 2017 sejam completados os estudos ambientais, na primeira metade de 2018 sejam concluídas a avaliação ambiental e a negociação contratual com a ANA, e durante 2018 sejam desenvolvidos os projetos de detalhe, para que a construção do aeroporto no Montijo possa iniciar em 2019 e terminar em 2021.

“Paralelamente, serão promovidas as ações e investimentos que garantem a expansão progressiva do aeroporto Humberto Delgado”, referiu.

Às certezas do Governo, corroboradas pelas entidades oficiais intervenientes, nomeadamente a ANA – Aeroportos de Portugal, a IP – Infraestruturas de Portugal e a NAV Portugal, seguiu-se o apoio da autarquia do Montijo, que associa este investimento a benefícios diretos e imediatos para o concelho.

TÉCNICOS, PILOTOS E AUTARQUIAS REBATEM ARGUMENTOS A FAVOR

Às vozes dos técnicos juntaram-se as dos pilotos, bem como dos restantes municípios da margem sul do Tejo. Algumas das posições técnicas contrárias mais fundamentadas surgiram da parte do Eng. Carlos Matias Ramos, anterior Bastonário da Ordem e Presidente do LNEC à data em que o estudo sobre o Novo Aeroporto de Lisboa foi



desenvolvido. Matias Ramos advoga a construção faseada do NAL em Alcochete, permitindo o desenvolvimento paulatino de um aeroporto com futuro para a região de Lisboa, e potenciando um investimento que, mais tarde ou mais cedo, o País terá que considerar. Em causa coloca ainda a capacidade das pistas da Base Aérea do Montijo, quer em extensão, quer em resistência face às aeronaves que deverão ser recebidas, bem como os investimentos de reconversão que terão que ser realizados.

Os pilotos demonstram preocupações ao nível das operações das aeronaves no Montijo, preocupações, essas, relacionadas com os movimentos migratórios das aves que nidificam naquela zona do estuário do Tejo, como também no que concerne à resistência da pista para aviões de grande porte e com a coabitação com a atividade militar. Da parte da assistência, que interpelou os oradores durante um debate moderado pelo jornalista Anselmo Crespo, Subdiretor da TSF, foram, assim, muitas as dúvidas levantadas, não só relacionadas com a questão ambiental, mas sobretudo com a longevidade da solução Montijo, ficando patente que a opção pelo Montijo em alternativa ao Campo de Tiro de Alcochete, amplamente estudado, é não só uma solução transitória, como poderá ficar saturada em muito pouco tempo.

A possibilidade da adaptação da Base Aérea N.º 6, no Montijo, para complemento à Portela motivou que o Programa “Prós e Contras”, emitido pela RTP1, dedicasse a sua emissão de 10 de abril ao futuro da capacidade aeroportuária da capital do País, tendo a Ordem dos Engenheiros sido uma das entidades convidadas. ●



ENG. CARLOS MINEIRO AIRES HOMENAGEADO EM BOGOTÁ

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng. Carlos Mineiro Aires, foi homenageado pela Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI) durante a sessão de tomada de posse dos novos órgãos diretivos daquela Associação Profissional, que decorreu a 7 de abril de 2017, durante a qual o Eng. Argelino Durán Ariza foi empossado Presidente. Argelino Ariza sucede no cargo a Diana Espinosa Bula.

Portugal foi o único país estrangeiro convidado para as cerimónias, nas quais participou o Embaixador de Portugal na Colômbia, Dr. Ribeiro de Almeida.

A sessão foi antecedida de uma reunião bilateral entre a OE e a SCI, com vista à discussão e introdução de melhorias no protocolo já existente entre ambas as organizações. A OE foi representada pelo Bastonário e pelo Vice-presidente Fernando de Almeida Santos. •

RETIRADA DE DIREITOS ADQUIRIDOS A ENGENHEIROS CIVIS COMISSÃO EUROPEIA INSISTE COM GOVERNO PORTUGUÊS

Na sequência da oposição e total repúdio que a OE manifestou, por escrito, no dia 10 de março, junto da Comissão Europeia (CE), relativamente à pretensão do Governo português em eliminar os direitos adquiridos dos engenheiros civis portugueses para o exercício de Arquitetura, conforme determinado pela Diretiva 2005/36/CE, a OE recebeu a resposta das autoridades europeias, informando terem dirigido nova chamada de atenção ao Governo de Portugal.

Este facto reforça a esperança de que o Projeto de Lei N.º 495/XIII/1.ª apresentado pelo Grupo Parlamentar do PSD no dia 5 de abril venha a ser apoiado e corroborado por todos os restantes Grupos Parlamentares.

Com esta iniciativa legislativa, o PSD pretende ver alterada a redação contida na Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, que “estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração

e subscrição de projetos, coordenação de projetos, direção de obra pública ou particular, condução da execução dos trabalhos das diferentes especialidades nas obras particulares de classe 6 ou superior e de direção de fiscalização de obras públicas ou particulares, procedendo à primeira alteração à Lei n.º 31/2009, de 3 de julho”.

Recorde-se que a Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, resulta da transposição da Diretiva 85/834/CEE para o ordenamento jurídico português, transposição essa que não acautelou os direitos adquiridos pelos engenheiros portugueses matriculados até ao ano académico de 1987/1988 no Instituto Superior Técnico, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, na Universidade de Coimbra e na Universidade do Minho, e que já praticavam esses restritos Atos de Arquitetura.

Esta iniciativa motivou, da parte da OE, novo contacto junto dos Presidentes dos restantes Grupos Parlamentares, apelando ao seu apoio. •

ORDEM E IHRU JUNTOS NO PROGRAMA “REABILITAR PARA ARRENDAR – HABITAÇÃO ACESSÍVEL”



A Ordem dos Engenheiros (OE) e o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) estabeleceram um protocolo de cooperação no âmbito do programa “Reabilitar para Arrendar – Habitação Acessível”.

O documento prevê que o IHRU faculte à OE informação atualizada sobre o programa e que, no caso de necessidade de intervenção técnica de engenheiros, seja obrigatório o reconhecimento de competências do exercício profissional por parte desta Associação Profissional. A Ordem compromete-se a divulgar o programa junto dos seus engenheiros e a disponibilizar-lhes todos os requisitos técnicos associados ao programa, nomeadamente as regras de acesso e à forma de inscrição de candidaturas. •

FIRMADA COLABORAÇÃO ENTRE ORDEM DOS ENGENHEIROS E FUNDAÇÃO AIP



O Bastonário Carlos Mineiro Aires e o Comendador Jorge Rocha de Matos, Presidente da Fundação AIP, assinaram a 15 de março, na presença do Secretário de Estado Adjunto e do Ambiente, Eng. José Mendes, um protocolo de cooperação entre estas duas Associações.

A parceria firmada tem por objetivo “reforçar a cadeia de valor das empresas e da economia portuguesa por via do reforço de competências a nível da engenharia, ciência e tecnologia e no acesso aos mercados”. Para tal, irá ser concebido um “Plano de Ação Conjunto” que concretize esta cooperação estratégica, no qual serão vertidas “iniciativas, atividades e projetos entre a Ordem dos Engenheiros e o Grupo Fundação AIP, em resultado das suas esferas de intervenção autónomas ou decorrentes de parcerias com outras entidades de natureza empresarial, institucional, técnico-tecnológica e científica.” •

OE E IPQ FORMALIZAM COLABORAÇÃO



A Ordem dos Engenheiros (OE) e o Instituto Português da Qualidade (IPQ) estabeleceram um protocolo que prevê a colaboração na divulgação e sensibilização para as áreas da normalização, da metrologia e da qualidade junto da comunidade de Engenharia, bem como na realização de eventos e desenvolvimento de iniciativas de formação em áreas de interesse comum para as instituições.

O Protocolo ficou firmado após a assinatura por parte dos responsáveis de ambos os organismos, o Bastonário Carlos Mineiro Aires e o Presidente do IPQ, à data, Jorge Marques dos Santos. •



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

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

São 11 as novas ações de formação acreditadas à luz do OE+AcCEdE – Sistema de Acreditação da Formação Contínua da Ordem dos Engenheiros com início previsto a partir do mês de junho. 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. •

PRIMEIRO-MINISTRO REÚNE COM ORDENS PROFISSIONAIS

O Conselho Geral do CNOP (Conselho Nacional das Ordens Profissionais) reuniu a 20 de março com o Primeiro-Ministro António Costa. A reunião decorreu na Sede da Ordem dos Solicitadores e dos Agentes de Execução, tendo sido abordadas questões relacionadas com as profissões reguladas e, muito especialmente, com o reconhecimento de qualificações



profissionais entre os Países de Língua Oficial Portuguesa (PALOP), tema muito caro à Ordem dos Engenheiros (OE), correspondente a uma das grandes apostas dos últimos mandatos e no qual esta Associação Profissional tem já um percurso grande.

Neste Encontro com o Primeiro-Ministro, a OE foi representada pelo Bastonário Carlos Mineiro Aires e pelos dois Vice-Presidentes Nacionais, Carlos Loureiro e Fernando de Almeida Santos. •

ENGENHEIRA MARIA AMÉLIA CHAVES A PRIMEIRA ENGENHEIRA PORTUGUESA

O Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) lamenta a perda recente da Engenheira Maria Amélia Chaves, a primeira Engenheira portuguesa. Nesta ocasião, a OE destaca o seu pioneirismo e a sua determinação inultrapassável na afirmação da Mulher na Engenharia, uma carreira tradicionalmente reservada aos homens. Maria Amélia Chaves faleceu a 5 de abril, aos 106 anos de idade.

A primeira Engenheira portuguesa formou-se em Engenharia Civil no Instituto Superior Técnico, em 1937, tendo procedido à sua inscrição na Ordem dos Engenheiros no ano seguinte. Foi a primeira mulher a pertencer a esta Associação Profissional, que em 2001 lhe prestou homenagem.

A sua atividade teve início na Câmara Municipal de Lisboa, onde, contrariamente ao que colegas e chefias esperavam, enveredou, não por trabalho de gabinete, mas pelo acompanhamento das obras no terreno. Mais tarde prosseguiu a atividade em regime liberal, tendo projetado edifícios, estabelecimentos prisionais vários e muitas outras construções.

A sua última obra de Engenharia foi a reabilitação do prédio onde vivia.

A "INGENIUM" entrevistou a Engenheira Maria Amélia Chaves nas vésperas dos seus 96 anos, em 2006. Poderá encontrar o resultado dessa conversa na edição de novembro/dezembro desse ano ou em www.ordemengenheiros.pt/fotos/editor2/noticias/ingeniumengenharia_feminino.pdf. •



ENG. MIGUEL DE CASTRO NETO NOMEADO PERSONALIDADE SMART CITIES DO ANO

A Green Business Week 2017, que decorreu em Lisboa durante o mês de março, atribuiu ao Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Agronómica da Ordem dos Engenheiros, Eng. Miguel de Castro Neto, o título de Personalidade *Smart Cities* do Ano.

A condecoração foi entregue pelo Ministro do Ambiente, Eng. João Matos Fernandes, na presença do Bastonário Carlos Mineiro Aires.

Para além das suas funções na Ordem dos Engenheiros, Miguel de Castro Neto é Professor Auxiliar e Subdiretor da NOVA Information Management School (NOVA IMS), da Universidade Nova de Lisboa, onde é Presidente do Conselho Pedagógico e responsável pela iniciativa NOVA Cidade, dedicada às matérias de cidades inteligentes e dados abertos, onde se insere a Pós-Graduação em *Smart Cities*, que coordena.

Foi Secretário de Estado do Ordenamento do Território e da Conservação da Natureza nos XIX e XX Governos Constitucionais da República Portuguesa, tendo sido responsável pelas políticas de cidades, incluindo a estratégia "Cidades Sustentáveis 2020" e a iniciativa nacional "Cidades Analíticas".

É também Coordenador do Grupo Cidades e Ordenamento do Terri-



tório da Plataforma para o Crescimento Sustentável e Presidente do Conselho de Curadores do Festival Terras Sem Sombra. É sócio-fundador da AgriCiência, Consultores de Engenharia, Lda.

Desenvolve o seu trabalho de investigação e ensino na área da *Business Intelligence* e das *Smart Cities*. •

ENG. LUÍS SANTOS PEREIRA DISTINGUIDO COM O TÍTULO DE PROFESSOR EMÉRITO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

Eng. Luís Santos Pereira, Professor Catedrático Jubilado do Instituto Superior de Agronomia (ISA), foi agraciado com o título de Professor Emérito da Universidade de Lisboa, cerimónia que decorreu durante as celebrações do Centenário da Inauguração do Edifício Principal do ISA. Com uma vasta carreira académica e científica, que iniciou em 1969, o Professor Luís Santos

Pereira é nacional e internacionalmente reconhecido na área da Engenharia rural, sobretudo no que respeita às áreas da rega, drenagem e gestão da água, onde detém várias centenas de publicações, tendo recebido inúmeros prémios e distinções.



Fora da academia tem contribuído para o desenvolvimento de muitos países, através dos seus projetos, pareceres e participações no Banco Mundial, UNESCO, FAO, ICID, NATO ou CE.

Na Ordem dos Engenheiros tem sido figura ativa em inúmeros mandatos, tendo exercido funções como Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Agronómica, membro do Conselho de Admissão e Qualificação e da Assembleia de Representantes. •

MESTRADO INTERNACIONAL COORDENADO PELA UMINHO GANHA PRÉMIO EUROPA NOSTRA 2017

O mestrado internacional em Análise Estrutural de Monumentos e Construções Históricas (SAHC), coordenado por Paulo Lourenço, Professor Catedrático da Universidade do Minho, ganhou o Prémio da União Europeia para o Património Cultural "Europa Nostra", na categoria "Educação, Formação e Sensibilização". Este é um dos principais galardões da área a nível mundial.

O SAHC é um programa de ensino de um ano que visa proporcionar formação avançada no domínio da conservação e da reabilitação do património cultural construído. Trata-se de uma formação única no mundo quando comparada a outros cursos generalistas em conservação do património. Este mestrado foi financiado pela Comissão Europeia na última década, contando com a coordenação da Universidade do Minho, em Guimarães, e envolvendo a Universidade Técnica Checa em Praga (República Checa), a Universidade Politécnica da Catalunha – Barcelona Tech (Espanha) e a Universidade de Pádua (Itália). O SAHC destaca-se pelo seu alcance global, com alunos de 62 países, vindos predominantemente da Europa, mas também dos Estados Unidos da América, Irão, China, Colômbia, Canadá e México. •

NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS

A OE estabeleceu recentemente novos protocolos com vista à disponibilização de mais regalias aos seus Membros. Na área da Hotelaria e Turismo foi negociado um desconto de 10% nos alojamentos no Aqua Village Health Resort & Spa e 10% de desconto nos alojamentos e 5% no bar e restaurante na Pousada de Condeixa Coimbra. Na categoria do Ensino e Formação, o Externato PimPamPum oferece 20% de

desconto na primeira inscrição e nas renovações de inscrição, bem como 10% de desconto sobre a mensalidade do Externato; a Escola de Futebol Artur Taira apresenta condições especiais no Colégio Marista - Carcavelos e no AIR FUT Figo Maduro (*indoor*). O setor da Saúde surge com 10% de desconto nos produtos da Farmácia Caniné. Ao nível da Cultura, o ÁfricaMonitor apresenta 20% de desconto sobre o preço de tabela, aplicável em todos os níveis de assinatura. Todas as Regalias disponíveis no Portal do Engenheiro, em www.ordemengenheiros.pt •



BOSCH
Tecnologia para a vida

Produção de calor e vapor para processos industriais Eficiente. Duradoura. Fiável.

www.bosch-industrial.com

Três boas razões para optar por um sistema de caldeiras de alta qualidade da Bosch:

- ▶ Redução nos custos energéticos para uma maior competitividade
- ▶ Componentes modulares para um aumento na eficiência de novos sistemas ou preexistentes
- ▶ Competências industriais específicas adquiridas nos mais de 150 anos de experiência





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

VISITA À ETA DE LEVER E ÁGUAS DO PORTO

A visita às instalações da ETA de Lever e das Águas do Porto foi dinamizada pelo Colégio de Engenharia Química e Biológica da Região Norte. Decorrida a 7 de abril, teve como objetivo dar a conhecer a origem da água de consumo da cidade do Porto.

Ao longo da manhã, os participantes tiveram oportunidade de passar pelas diversas infraestruturas que permitem a captação e tratamento da água na ETA de Lever com a explicação de todo o processo de tratamento e de controlo da qualidade, sempre sob a orientação dos especialistas que coordenam as atividades nesta instituição.



De tarde, foi possível assistir a uma apresentação da Águas do Porto, responsável pela distribuição e controlo de água fornecida aos consumidores finais na ETAR do Freixo. A visita terminou com uma passagem pelo reservatório de Nova Sintra.



Esta iniciativa permitiu aos engenheiros a partilha de experiências profissionais e o contacto com a realidade do trabalho desenvolvido nas duas empresas responsáveis pelo abastecimento de água ao Porto e Grande Porto. •

OS SEGUROS SÃO CAROS, SEMPRE FORAM, E AGORA SÃO MUITO MAIS CAROS



Carlos Rhodes, gestor da Credite EGS – Corretores de Seguros, veio à sede regional da Ordem dos Engenheiros (OE) esclarecer todas as dúvidas dos engenheiros civis quanto à “Transferência do risco profissional das atividades de Engenharia” e mostrou muitos casos onde o seguro não é, na verdade, a melhor solução.

Lembrando que, durante muitos anos, o risco profissional estava ligado à construção civil e ao projeto, Carlos Rhodes garante que “isso

mudou” porque “hoje, são mais as especialidades confrontadas com a necessidade de proteção”.

As principais preocupações estarão relacionadas com os erros na conceção, no cálculo e em peças escritas, havendo particular dificuldade na transferência de risco quanto a erros de medições e na fase de investigação e desenvolvimento: “os seguradores tiveram sempre muita aversão a essa coisa da inovação”, afirma o especialista.

Fazendo uma comparação entre seguradoras – uma nacional, uma internacional e a que trabalha com a OE – Carlos Rhodes sublinha alguns dos aspetos que tornam as apólices “completamente ineficazes”, entre eles atos que não sejam próprios da atividade segura, violação dolosa de deveres profissionais, violação de normas de higiene e segurança no trabalho, erros ou omissões já na existência



de reservas, prática desleal, incapacidade ou ineficiência de recursos, atrasos na execução, divulgação do segredo profissional. Em conclusão: “tudo o que seja cláusulas penalizadoras que possam aparecer nos contratos e nos cadernos de encargos, o seguro não é um instrumento de transferência de risco”. Carlos Rhodes alerta para esta e outras questões uma vez que “os seguros de responsabilidade civil profissionais são caros, sempre foram e agora são muito mais caros”. •

O CERTIFICADO ENERGÉTICO NÃO ESTÁ CREDIBILIZADO

Apresentando “uma reflexão mais estratégica do que técnica sobre os problemas da nossa atividade na área da eficiência energética e porque é que a Engenharia, em particular a Engenharia Civil, tem perdido peso, nos últimos tempos, neste domínio”, Vasco Freitas esteve na sede da Região Norte a tentar responder à pergunta “Até onde devemos isolar as nossas casas?”. O Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e Diretor do Laboratório de Física das Constru-



ções foi muito crítico em relação ao modelo de isolamento seguido em Portugal e à forma como são feitos os certificados energéticos. Ciente de que “é na reabilitação de condomínios, e não de património histórico, que haverá muito trabalho a fazer na próxima década”, Vasco Freitas deixou a promessa da realização de uma reunião com os intervenientes na questão para apresentar uma nova proposta para os certificados energéticos, mais adequados à realidade portuguesa. •

REGIÃO NORTE

Dando continuidade à missão de rejuvenescimento da Ordem dos Engenheiros (OE), a Região Norte marcou presença no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) para uma sessão de esclarecimento com estudantes. As boas-vindas ao ISEP, pelo Presidente João Rocha, vieram na forma de enaltecimento da “disponibilidade da Região Norte da OE para estar aqui connosco” para que os alunos “possam ter contacto com a realidade de uma Ordem Profissional e perceberem as vantagens de estarem inscritos”.

No mesmo sentido, João Videira, Presidente da Associação de Estudantes, reconheceu a importância desta aproximação por a Ordem ser “uma peça fundamental no percurso de um Engenheiro, alguém que consegue defender-nos no mercado de trabalho”.

Na sua intervenção, Joaquim Poças Martins, Presidente da Região Norte da OE, afirmou que “a mensagem que queremos passar para a Sociedade é a de que há Engenharia em tudo o que há: se as pessoas perceberem isso, valorizam mais o trabalho dos engenheiros”. “Vocês vão trabalhar durante os próximos 50 anos e

SE NÃO ESTIVEREM NA ORDEM PODEM SER TUDO, MAS ENGENHEIROS NÃO SÃO



isso quer dizer que têm que se preparar para aquilo que vai ser a Engenharia”, sublinhou.

Sobre a inscrição na OE, Poças Martins lembrou que “Engenheiro em Portugal é uma profissão difícil. E se não estiverem na Ordem podem ser tudo, mas engenheiros não são”. Além das vantagens em pertencer à Região Norte da OE, o Presidente desafiou os estudantes a participar no recente projeto GPS da Engenharia, “uma base de dados com os sítios onde se faz Engenharia na região norte, co-

meçando pelo Porto, com a qual se fará roteiros de atratividade para turistas e não só”. O responsável fez questão, ainda, de deixar a mensagem clara de que “Região Norte da OE pode ajudar-vos a crescer profissionalmente de uma forma mais rápida”. No final, Pilar Machado, Vogal da Região Norte, lembrou aos estudantes que, na Ordem, podem encontrar um serviço de mentoring que lhes permitirá ter acesso a orientação profissional, vinda de cerca de 15 mil engenheiros mais experientes. •

ELETROTÉCNICOS VISITAM VENDA NOVA III

O Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica levou profissionais e curiosos a conhecer o trabalho que é desenvolvido nas instalações do Aproveitamento Hidroelétrico de Venda Nova III.

O grupo teve a oportunidade de descer até à central subterrânea em caverna para ver em

funcionamento os grupos geradores reversíveis, com potência de 781 MW, alimentados por um circuito hidráulico com capacidade para um caudal de 200 m³/s. As instalações, localizadas junto ao rio Rabagão, foram construídas para maximizar a utilização do potencial hidroelétrico da bacia do Cávado, permi-



tindo um aumento da produção de energia elétrica com base endógena e renovável. •

O MATERIAL É BOM, AS CABEÇAS É QUE NÃO ACOMPANHAM

José Martins de Carvalho foi à sede da Região Norte e, perante uma plateia de muitos estudantes de Engenharia, fez questão de alinhar o discurso com a modernidade que hoje deveria caracterizar o trabalho de pesquisa e captação de águas subterrâneas. A sessão “Captação de águas subterrâneas: Engenharia ou bricolagem?” contou, também, com a presença de Simões Cortez, antigo Bastonário da Ordem dos Engenheiros.

“A atividade tem sido praticada com um nível técnico cada vez mais baixo, ainda que tenhamos os melhores meios”, acusa o Professor Emérito do Instituto Superior de Engenharia do Porto e Medalha de Mérito pela Federação Europeia de Geólogos, para quem o problema, atualmente, está nos operadores: “se não houver cabeças a trabalhar com bons materiais, as coisas correm mal”.

Dando alguns exemplos do trabalho que desenvolveu ainda na Guerra do Ultramar, “En-



genharia de alta qualidade”, como lhe chamou, Martins de Carvalho diz hoje com propriedade que, se os trabalhos são de Engenharia e não mera bricolagem, “tem que haver um projeto”. “Podemos ter uma máquina bestial”, acrescenta, “mas se ninguém lhe sabe mexer, é bricolagem e andamos a brincar com coisas sérias”. Descrente da capacidade de muitas empresas em Portugal para fazerem bons tra-

balhos de pesquisa e captação de água, o geólogo admite conhecer vários trabalhos “de ganhar cabelos brancos”.

Para o especialista, o que falta em Portugal, entre as muitas empresas de sondagens, é “a personagem do consultor, do projetista de captações”. Como última regra de ouro, e em jeito de conclusão, fica a certeza de “não chamar amadores para fazer obras de Engenharia”. Esta questão viria a ser levantada durante o debate, onde se acusava a legislação de falhas que permitiam o amadorismo.

José Martins de Carvalho concorda, lembrando que a lei enumera como requisito para que um empreiteiro seja aceite na captação de águas subterrâneas a existência de um técnico responsável com formação, mas “o que se verifica é que o empreiteiro paga a jovens licenciados para fazerem 30 a 40 relatórios de má qualidade e depois a obra não é seguida por ninguém”. •

REGIÃO NORTE

TUDO O QUE VEM À REDE É PEIXE, INOVAÇÃO E TROCA DE CONHECIMENTO

O Colégio Regional de Engenharia do Ambiente e o Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR) juntaram-se no Dia Mundial da Água para uma sessão, no Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, onde concluíram sobre a importância e necessidade de aliar a Engenharia e o conhecimento do mar



para uma "gestão e exploração sustentáveis". A sessão "Inovações e descobertas ligadas ao mar e ambiente" foi conduzida pelo Diretor do CIIMAR, o Biólogo Vitor Vasconcelos, que explicou aos presentes como o Centro, em conjunto com diversas instituições, tem como principal função "estudar tudo o que tem a ver com o ambiente e o mar".

Entre os vários projetos executados e áreas de atuação do CIIMAR, Vitor Vasconcelos sublinhou a importância da Engenharia em muito do trabalho desenvolvido pelo Centro, nomeadamente numa das suas principais linhas de investigação, a da biotecnologia marinha. "Interessa-nos perceber o que é que podemos



ir buscar ao mar e valorizá-lo do ponto de vista tecnológico e aqui, obviamente, a ligação com a Engenharia é fundamental", explica o Diretor.

Da contribuição da Engenharia para este trabalho de gestão e exploração do mar, Vitor Vasconcelos destaca, ainda, "as muitas equipas de Engenharia que estudam os processos de



erosão costeira, como é que as areias circulam, de que forma podemos impedir estes processos", mas também da questão da remediação dos riscos. Os projetos CORAL, SpilLess e Rewater são exemplos dessa contribuição, uma "contaminação com engenheiros de salutar", diz o Diretor do CIIMAR.

Nas palavras do Coordenador do Colégio de Engenharia do Ambiente da Região Norte, Carlos Afonso Teixeira, "queremos, com estas iniciativas, que a capacidade de conhecimento de certas entidades seja transferida e esteja ao dispor da Sociedade, onde estarão, certamente, engenheiros". Também o responsável do CIIMAR defendeu a importância da troca de conhecimento com a Engenharia. •

"INTERVIR NO PORTO É UMA OBRA DE RELOJOARIA"

Partindo da explicação da criação da marca Porto., Rui Moreira esteve na Região Norte da Ordem dos Engenheiros para falar sobre uma cidade mundividente, onde os desafios se têm revelado oportunidades de desenvolvimento e onde os projetos se viram agora para a inovação. Para o Presidente da Câmara Municipal do Porto, uma das grandes transformações da cidade é a dinamização do tecido económico, "principalmente na grande fragilidade e grande oportunidade que começava a aparecer no Porto: as empresas *startups* que se dedicam à ciência e tecnologia".



"A marca Porto. funcionou como âncora porque potenciou a capacidade das empresas que saíam das universidades de entrarem num mundo mais competitivo", afirmou Rui Moreira que, mais à frente, definiu a Universidade do Porto como "o instrumento mais importante da cidade, é o fator de sucesso".

Rui Moreira acredita que "se a cidade continuasse a definir, se não estivéssemos a fazer as obras de reabilitação do Bolhão, se não tivéssemos 37 ruas no espaço de um quilómetro, é evidente que teríamos menos trânsito", lançou em jeito de provocação.

"O Porto está todo construído", continuou o responsável, "e, cada vez



que temos que intervir, é uma obra de relojoaria, em que o dono quer ter o relógio no pulso, mas não o quer avariado". Aos olhos do Presidente, Campanhã é uma oportunidade a explorar, "que nos permite imaginar uma cidade com todo um novo tipo de atividades e nova indústria, de alta tecnologia, indústria 4.0. Temos previstos dois polos industriais e de serviços".

Sobre mobilidade, Rui Moreira referiu aquela que é a estrada do País com maior densidade de tráfego, a VCI, cuja solução terá que passar "por pórticos", e a da restante mobilidade por fazer com que seja mais fácil andar a pé, de bicicleta, assim como de transportes públicos. "Estamos a pensar em sistemas de metrobus, em que é o autocarro que comanda a semaforização, fazendo com que o transporte público seja mais rápido, de menor custo de operação e seja mais competitivo", adiantou.

Durante o período de debate foi abordada a questão da reabilitação urbana. "Exercendo o direito de opção em transações imobiliárias no centro histórico e reabilitando alguns edifícios que são postos à venda, poderemos fazer alguma coisa" no que diz respeito à criação de habitação social e mesmo de habitação para arrendamento de longa duração, "a menos de 600 € por mês", que é o que representaria a construção nova. •

REGIÃO NORTE

ENGENHARIA PIONEIRA NA DEFESA DA COSTA NORTE

José Pimenta Machado aceitou o convite da Região Norte da Ordem dos Engenheiros para explicar, perante uma sala cheia, os projetos de maior relevo que têm transformado o litoral norte do País, alguns deles verdadeiras inovações nas soluções de Engenharia utilizadas. Certo de que “o tema do litoral é sempre oportuno e emergente”, o Presidente da Administração Regional Hidrográfica do Norte (ARHN) deixou claros os números que caracterizam esta zona: 75% da população portuguesa vive em concelhos do litoral, onde se encontram os principais centros urbanos, turísticos e zonas industriais, onde se produz 85% do PIB.

Um local de contrastes, onde “temos problemas, vários, desde logo os 67% da faixa costeira expostos a fenómenos erosivos muito intensos, 25% já em erosão com perda de território, e os 14% de linha completamente artificializada com esporões, obras de proteção e portuárias”, lembra Pimenta Machado, além de “zonas ambientais muito ricas, mas muito sensíveis”.

O Presidente da ARHN trouxe à sessão as diferenças entre os dois Planos de Ordenamento da Orla Costeira, o POOC CE e o mais recente



POC CE 2017-2026, em fase de pré-discussão pública, com a “proposta técnica fechada até ao final do ano”. O responsável admite que este plano é “bem distinto do anterior, mais flexível, mas sem cair na arbitrariedade, concentrado essencialmente na erosão costeira e no risco das alterações climáticas”.

De Caminha a Espinho, o engenheiro do ambiente fez o resumo das intervenções – terminadas e em curso – na zona, quanto ao potenciar da resistência dunar através da intervenção inovadora com geocilindros, ecovias, requalificação da defesa aderente, recuo de apoios de praia e aparcamentos, reordenamento de núcleos piscatórios, recarga de areias, entre outras.

Guilherme Lagido, Vice-presidente da Câmara



de Caminha, afirmou mesmo que “há muitas vezes a ideia de que a defesa costeira se faz com intervenções pesadas, mas a maior parte das intervenções aqui realizadas foram extremamente ligeiras, com a preocupação de deixar a natureza funcionar, de não ser intrusivo”, soluções que, acrescenta José Pimenta Machado, fazem do norte pioneiro na sua utilização.

Além dos autarcas de Esposende e Caminha, estiveram presentes na sessão o Presidente de Vila Nova de Gaia, Eduardo Vítor Rodrigues, Manuel Cardoso, Diretor Regional de Agricultura e Pescas, José Vieira, Presidente da Federação Europeia das Associações Nacionais de Engenharia, vereadores de concelhos litorais e concessionários de praia. •

“QUEM DIZ QUE É ENGENHEIRO SEM O SER, ARRISCA DOIS ANOS DE PRISÃO”



A Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) marcou presença no FEUP Engineering Days para esclarecer as questões dos estudantes quanto à necessidade e importância de pertencer à OE.

Joaquim Poças Martins começou pela certeza de que “temos em Portugal dos melhores engenheiros que há”, garantindo aos alunos que “nunca sentirão desvantagem em serem portugueses”.

No entanto, o responsável alertou para o facto de ter um curso de Engenharia não ser suficiente para se ser Engenheiro em Portugal e esclareceu os estudantes sobre as implicações legais da profissão de Engenheiro. Nas palavras

de Poças Martins, “quem diz que é Engenheiro sem o ser, arrisca dois anos de prisão, pelo menos é o que diz a lei”.

O Presidente da Região Norte fez ver a importância da avaliação interpares que é uma das funções da Ordem. “Há muita gente em Portugal que ainda não valoriza a qualidade, que ainda não percebeu que contratar um trabalho de Engenharia sem cuidado sai caro”, alertou Joaquim Poças Martins.

Reforçando a atenção da Ordem ao mercado de trabalho, o responsável lembrou que “o mercado precisa de quem saiba línguas, de quem saiba ler um relatório e contas, de quem perceba o Orçamento do Estado”, áreas onde

a Região Norte da OE disponibiliza formação. “Os estudantes na Ordem, com ideias, com soluções, podem integrar grupos de trabalho para resolver problemas à escala real e é mais uma linha no currículo, importante para um primeiro emprego”, garantiu Poças Martins. Com base na ideia de uma crescente procura por profissionais das STEAM, deixou o desafio: “misturem-se com os outros, com pessoas de outras áreas, não sejam conservadores, trabalhem em conjunto”. •



REGIÃO NORTE

INTEGRAÇÃO PROFISSIONAL DOS ENGENHEIROS

A sede da Região Norte recebeu, a 9 de março, uma sessão dedicada a engenheiros à procura de integração profissional. Ciente das dificuldades que uma pessoa formada em Engenharia pode encontrar no acesso ao mercado de trabalho, a Região Norte promoveu, pela primeira vez, uma sessão de orientação e divulgação de opções no que diz respeito à procura de trabalho na área.

Joaquim Poças Martins, Presidente da Região Norte da Ordem dos Engenheiros, deu as boas vindas com uma mensagem de otimismo, garantindo estarmos “a passar uma fase interessante” onde, mais do que dificuldades, devemos olhar para as oportunidades.

Sobre a realização de estágios, na Ordem ou em ambiente empresarial, o Presidente refere que a Região Norte “quer ser ativa e não deixar os candidatos andarem sozinhos”, ainda que, sem ilusões, “a responsabilidade de carreira de cada um é individual. O nosso papel é colaborar, mas apenas com quem já comprou bilhete”.

O responsável assume a ação da Região Norte numa abordagem diferente dos estágios, “para termos a certeza de que são orientados pelos melhores e de que representam um benefício tanto para o estagiário como para quem o recebe”. “É a mais-valia que a Ordem pode e quer dar”, garante.

Os presentes tiveram a oportunidade de conhecer as opções dadas pelo IEF no que diz respeito a programas de estágio. Paulo Machado esclareceu sobre os procedimentos de candidatura, incentivos às empresas e critérios, lembrando a importância destes programas finan-



ciados como formas de facilitação no acesso ao mercado de trabalho. A Vogal do Conselho Diretivo da Região Norte da OE, Pilar Baylina, apresentou o programa de mentoring da Região, do qual é responsável. “O nosso objetivo é orientar-vos com a ajuda de quem já passou pelos problemas que vocês atravessam hoje”, diz, assegurando que “temos excelentes engenheiros que vos poderão ajudar a integrar a direcionar a carreira ou mesmo a formar uma empresa”.

Por último, a responsável pelos estágios na Região Norte da OE, Anabela Silva, deu algumas orientações sobre processos de candidatura a empregos, nomeadamente a elaboração de currículos e preparação para entrevistas de trabalho. •

ELETROTÉCNICOS CONSEGUEM FORMAÇÃO DE ATUALIZAÇÃO A CINCO ANOS

Numa sessão onde se ouviram muitas preocupações dos engenheiros eletrotécnicos quanto à legislação e ao trabalho da entidade certificadora, o Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica da Ordem dos Engenheiros (OE) esclareceu que a lei que revoga o Decreto-Lei n.º 14/2015, de 26 de janeiro, já prevê que a periodicidade da formação de atualização passe de três para cinco anos, uma das principais reivindicações dos profissionais.

Além de Jorge Liça, estiveram presentes na sessão sobre “Legislação na Profissão de Engenharia Eletrotécnica”, na sede da Região Norte da OE, o seu Vice-presidente, José Manuel Freitas, e Fernando Mendes e Maria João Almeida, Presidente e Diretora da Associação Certificadora de Instalações Elétricas (CERTIEL). Abrindo a sessão, José Manuel Freitas defendeu a ideia de que “na Engenharia Eletrotécnica há legislação a mais e muita está antiquada, obsoleta e desenquadrada”, argumentando que “a maioria das instalações é outorgada sem projeto a técnicos executantes que não reúnem os conhecimentos necessários”.

Pronta para esclarecer sobre as competências da CERTIEL, a Diretora da Associação afirmou que “o foco da atividade não é validar o trabalho dos engenheiros, nem qualificá-lo sequer. O nosso objetivo é garantir que as ins-



talações são seguras”, afirma Maria João Almeida. Preparada para as críticas, defendeu que “a maior parte das inspeções que não são aprovadas não o é porque não cumpre o projeto” e disse acreditar que “os pareceres desfavoráveis são muito poucos”.

Altamente participativo, o período de debate concentrou-se, em parte, nas críticas à atividade da CERTIEL, com os engenheiros eletrotécnicos presentes a partilhar a ideia de que os mecanismos de certificação de competências devem estar dentro da Ordem e não em entidades externas.

Outro ponto visto com preocupação prendeu-se com a revisão da lei. Jorge Liça afirmou que a Ordem se encontra à espera de resposta

para audiência com o Diretor-geral da DGE. “É um processo em curso”, garantiu o responsável.

No entanto, o Presidente do Colégio adiantou que “a lei que vai rever o Decreto-Lei 123/2009 já prevê a formação de cinco em cinco anos [ao contrário dos três anos atuais] e com menos horas, uma resposta às pressões que tem havido”. O Vice-presidente da região Norte sugeriu ainda “trazer as empresas à Ordem para formações rápidas e a custos reduzidos”.

Entre as novidades, Jorge Liça disse, ainda, que “os colegas que perderam competência por não terem feito a formação só precisam de fazer a formação de atualização para acabarem com a suspensão que é imposta pela lei”. •



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

XXI CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

COIMBRA

23 e 24 de novembro de 2017

ENGENHARIA E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL



REGIÃO NORTE

“A CASA É SÓLIDA, MAS PRECISA QUE VOCÊS A ABANEM”

A convite da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), o Presidente da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) reuniu com algumas dezenas de alunos para lhes mostrar como o caminho da Engenharia é rico em oportunidades e como a Ordem representa um carimbo de qualidade essencial.

Contrariando o discurso geral, Joaquim Poças Martins garantiu não haver crise em Engenharia. “A procura por serviços de Engenharia tem crescido, até na construção. Na saúde, as operações à distância, com robôs, são feitas por médicos com um engenheiro ao lado”, lembrou. Para o Presidente, “devia haver mais engenheiros no Governo, na Assembleia da República, nas Câmaras Municipais, porque eles estão lá para resolver problemas e não para os discutir e isso revela-se muito importante em cargos de gestão”.

O responsável lembra que, além de atribuir o título de Engenheiro, a Ordem é, hoje, um local onde os Membros encontram ações de formação e sessões técnicas, ferramentas importantes para o exercício da profissão, tal como a possibilidade de construção de uma rede de contactos para futuras formações de equipas de trabalho.

Poças Martins sublinhou a importância da inscrição como Membros Estudantes e lançou o desafio: “a casa é sólida, mas precisa que vocês a abanem, precisa de gente que chegue e questione tudo”.



Mais do que as vantagens de pertencer à Ordem, Joaquim Góis, Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Geológica e de Minas, inverteu a questão: “não é o que a Ordem pode fazer por mim, mas o que é que eu posso fazer pela Ordem. Se houver uma consciência de classe, a Ordem pode proteger-nos e valorizar-nos”.

Pedro Castro, Presidente da Associação de Estudantes da FEUP, afirmou ser “de louvar” a presença da Região Norte da OE na Faculdade para uma sessão que, “pela afluência, percebemos como era importante para os estudantes”. •



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

À CONVERSA COM LUÍS CARDOSO EXPOSIÇÃO “TIMOR, ROSTOS DE UMA GEOGRAFIA”

No dia 7 de abril teve lugar na sede da Região Centro, em Coimbra, uma sessão que contou com a presença de Luís Cardoso, escritor timorense formado em Engenharia Silvícola pelo Instituto Superior de Agronomia, que apresentou a sua obra, incluindo o seu mais

recente romance “Para onde vão os gatos quando morrem?”. Seguiu-se a inauguração da exposição de fotografia “Timor, Rostos de Uma Geografia”, da autoria de Élia Ramalho, patente na Sala Ingenium da sede regional até 31 de julho. •



ORDEM VISITA UNIVERSIDADE DE AVEIRO

O Delegado Distrital Adjunto de Aveiro, Eng. Pedro Fonseca, e o Eng. Alberto Rocha, da Altice Labs, efetuaram, no dia 30 de março, uma sessão de apresentação da Ordem dos Engenheiros, com testemunhos do exercício

da profissão de Engenheiro Informático, junto dos alunos da disciplina “Aspetos Profissionais e Sociais da Engenharia Informática”, da licenciatura em Engenharia Informática da Universidade de Aveiro. •



CONFERÊNCIA “CONSTRUIR O SÉCULO XXI”

O Departamento de Engenharia Civil da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria (ESTG-IPL), numa parceria com o IAPMEI, a Associação Regional dos Industriais de Construção e Obras Públicas de

Leiria e a Delegação Distrital de Leiria da Ordem dos Engenheiros, realizou, no dia 1 de abril, a conferência “Construir o Século XXI – Inovação e desafios do setor da construção”. A iniciativa enquadrou-se no âmbito do Dia

Aberto da ESTG-IPL e do Dia Aberto ao Conhecimento do IAPMEI, tendo como objetivo criar oportunidades de aproximação entre as empresas e os centros de saber e ciência, por forma a transformar o conhecimento científico em atividades de inovação no meio empresarial. •

REGIÃO CENTRO

CONFERÊNCIA “A ENGENHARIA AO SERVIÇO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA”

A Delegação Distrital de Leiria e o Colégio Regional Centro de Engenharia de Materiais promoveram, no dia 29 de março, a conferência “A Engenharia ao serviço da Eficiência Energética”, que teve lugar no auditório da Resinagem, na Marinha Grande.

A sessão, que contou com a presença do Secretário de Estado da Energia, Dr. Jorge Seguro Sanches, abordou a aplicação de equipa-



mentos de maior eficiência energética na indústria, o conceito e aplicação de uma economia circular aos processos de fabrico adotados, com a redução de desperdícios e reciclagem dos produtos com reintrodução de desperdícios no processo. •

IX JORNADAS TÉCNICAS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL DO IPV

A Delegação de Viseu participou nas IX Jornadas Técnicas do Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viseu (IPV), realizadas nos dias 28 e 29 de março.

O evento contemplou dois dias de atividades e sessões em auditório onde foram abordados diversos temas, tais como: Indústria 4.0, *Lean*



Management, Reconversão Energética de Caldeiras Industriais, *Software* de Design Industrial, Programas de Empreendedorismo, Recuperação e Restauro de Veículos Históricos, entre outros. Foi ainda promovida uma Mostra Técnica, onde os participantes contactaram com empresas expositoras, bem como com a representação da Delegação de Viseu da Ordem dos Engenheiros. •

FORMAÇÃO EM VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS

O Colégio de Engenharia Geográfica da Região Centro levou a cabo uma ação de formação na área dos Veículos Aéreos Não Tripulados, que teve lugar no dia 25 de março, na sede regional. Do programa desta ação, dirigida pelo Eng. José Alberto Gonçalves, constou

uma breve descrição dos tipos de equipamentos existentes e das suas possibilidades no âmbito da Engenharia Geográfica, conceitos gerais de fotogrametria para utilização de drones e a execução de trabalho prático de processamento de um voo. •



O RADÃO NA REGIÃO DA GUARDA

Promovido pela Delegação Distrital da Guarda, realizou-se, a 22 de março, um jantar/convívio com a apresentação do tema “A problemática do radão em edificações da região da Guarda”, pela Professora Doutora Ana Maria Antão, do Instituto Politécnico da Guarda.

Foi apresentado um resumo das características deste gás e das impli-



cações que tem a nível de saúde, sendo de realçar a posição da Organização Mundial de Saúde, que considera a inalação/ingestão contínua deste gás como a principal fonte de cancro do pulmão em não fumadores. Após um resumo da informação existente sobre medições deste gás em habitações e escolas da região centro, passou-se à análise da problemática na zona da Guarda.

Devido às características geológicas do maciço rochoso, onde são implantadas as fundações do edificado, à utilização do granito da Guarda como alvenaria em muitas obras, ao clima da região, com invernos rigorosos e extensos, e aos hábitos dos seus habitantes, os dados obtidos de medições aí efetuadas perspetivam uma inconformidade da QAI, que é necessário acautelar.

Com efeito, sabendo os decisores políticos e os técnicos destas características e especificidades, torna-se fácil promover medidas que minimizem o risco inerente nestas regiões, quer em edificações já construídas, quer a edificar. •

REGIÃO CENTRO

CONFERÊNCIA “EXERCÍCIO PROFISSIONAL HOJE E AMANHÃ”

O Departamento de Ambiente da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viseu (IPV), em parceria com a Delegação



Distrital de Viseu da Ordem dos Engenheiros (OE) e o Museu Grão Vasco, organizou no dia 22 de março, no Museu Nacional Grão Vasco, a conferência “Exercício Profissional Hoje e Amanhã”.

O evento contou com a participação de cinco jovens engenheiros do ambiente, formados no IPV, que apresentaram a sua visão de como as competências técnicas ou específicas e, sobretudo, as competências básicas de cariz social e comportamental (*soft skills*) foram, e serão, matriciais para o exercício e percurso profissional. A conferência foi moderada pelo Eng. Adelino Monteiro, Delegado Distrital Adjunto de Viseu. •

ATOS DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

O Conselho Regional de Colégio de Engenharia Geológica e de Minas levou a efeito, no dia 20 de março, uma sessão-debate sobre a temática dos Atos de Engenharia Geológica e de Minas.

A sessão teve lugar nas instalações da sede da Região Centro, em Coimbra, e contou com as intervenções do Conselho Regional de Colégio, que abriu a sessão, do Eng. Paulo Caetano, do CAQ, que apresentou o historial da elaboração dos Atos de Engenharia Geológica e de Minas e âmbito de atuação, do Eng. Miguel Tato Diogo, também do CAQ, que abordou os Atos do Colégio e regimes jurídicos específicos, e ainda da Dr.ª Salomé Moreira, dos Serviços Jurídicos do Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros, que apresentou a visão jurídica dos Atos de Engenharia. •



DEBATE “ECONOMIA CIRCULAR: O SETOR DOS RESÍDUOS”

Organizado pela Delegação Distrital de Viseu, decorreu no dia 17 de março, nas instalações daquela Delegação, um debate no âmbito do tema “Economia Circular: o Setor dos Resíduos – Tendências e Oportunidades”, onde foi orador o Eng. António da Costa Vidal, Administrador

da Intercycling S.A. Fundada em 2000, a Intercycling foi a primeira empresa de reciclagem de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE) da Península Ibérica. A Intercycling está preparada para reciclar nove das dez categorias de REEE. •

PROJETO ENGINE4F: VISITAS À ALTICE LABS E OLI WORLD

No dia 16 de março, a Delegação Distrital de Aveiro organizou uma visita à Altice Labs no âmbito do projeto ENGINE4F – ERASMUS+. Participaram neste evento 21 alunos da Escola Profissional de Aveiro (EPA), acompanhados pelo Professor Ivo Ferreira.

As boas vindas da Altice Labs estiveram a cargo de Arnaldo Santos, que efetuou a apresentação da empresa, sua história, principais soluções, organização e linhas de investigação e de desenvolvimento.

Seguiu-se uma visita ao *campus* da Altice Labs que se iniciou com a apresentação do Future Labs, dos laboratórios de sistemas de redes, nomeadamente, testes de homologações, desenvolvimento de protó-

tipos e testes climáticos. A sessão terminou com um conjunto de questões globais e uma síntese da visão que os alunos da EPA obtiveram ao longo do percurso efetuado.

Ainda no âmbito deste projeto, realizou-se no dia 4 de abril mais uma visita, desta feita à empresa OLI World – Oliveira & Irmão, S.A., que contou com a participação de alunos da EB João Afonso. Esta iniciativa teve como objetivos possibilitar que os alunos tomem conhecimento e visualizem a fabricação em larga escala de diferentes produtos, nomeadamente produtos baseados no desenvolvimento tecnológico, bem como promover o contacto estreito entre alunos e engenheiros e sensibilizar os estudantes para o conceito de ciclo de vida dos produtos. •



REGIÃO CENTRO

SESSÃO "HONORÁRIOS DOS ATOS DE ENGENHARIA"

Integrada no ciclo de sessões-debate que o Conselho Diretivo da Região Centro está a promover sobre temas relevantes para o exercício da profissão de Engenheiro, teve lugar no auditório da Sede Regional, em Coimbra, no dia 15 de março, uma sessão dedicada aos "Honorários dos Atos de Engenharia". A sessão

contou com a participação da Autoridade da Concorrência, com intervenção do Dr. Jorge Ferreira (Chefe da Unidade Anti-Cartel da Autoridade da Concorrência), que efetuou uma palestra intitulada "Promoção da concorrência nas profissões liberais – O papel da Autoridade da Concorrência". •



REGIÃO CENTRO ACOLHE A EBEC

O auditório da Região Centro recebeu, no dia 12 de março, a EBEC – European BEST Engineering Competition Coimbra, uma competição de Engenharia aberta a todos os estudantes da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Com uma duração de 24 horas, desafiando os alunos a resolverem problemas reais propostos



por empresas e a desenvolverem as suas soft e hard skills, a EBEC apresenta duas provas distintas: *Case Study* e *Team Design*, prova teórica e prática respetivamente.

Durante a competição os alunos estiveram em contacto direto com membros de empresas e professores universitários que deram apoio na resolução dos problemas. Por fim, apresentaram os seus projetos a um júri constituído por engenheiros, professores e alunos, que selecionou os vencedores. •



SESSÃO "REABILITAR PARA MELHORAR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS"

A Ordem dos Engenheiros, através da Delegação de Castelo Branco, realizou no dia 11 de março uma sessão técnica subordinada ao tema "Reabilitar para melhorar a eficiência energética dos edifícios". Com a colaboração da Saint-Gobain Weber, o tema centrou-se no conceito de "parede eficiente", com intervenções sobre como reabilitar paredes antigas usando sistemas de isolamento pelo exterior e rebocos à base de cal, ou reabilitação de paredes com isolamento pelo interior. A sessão decorreu na Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco e contou com 70 participantes. •



CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

A Região Centro promoveu em março duas edições do Curso de Ética e Deontologia Profissional, que tiveram lugar nas instalações da sede regional, em Coimbra, e nas instalações da Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu. O Curso de Ética e Deontologia é uma componente estatutária, integrada no processo de admissão como Membro Efetivo da Ordem. •



SESSÃO "AZEITE, DO LAGAR AO PRATO"

O Colégio Regional de Engenharia Agronómica promoveu no dia 9 de março, na sede regional, em Coimbra, a sessão "Azeite, do Lagar ao Prato", dedicada à divulgação das características das diferentes regiões produtoras de azeite com Denominação de Origem Protegida (DOP), bem como da sua aptidão gastronómica. Para além de uma breve caracterização das regiões DOP e dos seus azeites, e da abordagem à importância do azeite na gastronomia, a sessão

incluiu uma prova comentada de azeites virgem extra, conduzida pela Casa do Azeite. •



REGIÃO CENTRO

ASSEMBLEIA REGIONAL APROVA RELATÓRIO E CONTAS DE 2016

O Relatório e Contas do Exercício de 2016, apresentado pelo Conselho Diretivo da Região Centro, foi aprovado pela Assembleia Regional em reunião que teve lugar no dia 7 de março.

Em 2016 registaram-se 90 realizações na Região, a que acrescem 65 participações em representação. No que respeita ao número de Membros assistiu-se a um crescimento de 5,7% no número total de Efetivos inscritos na Região Centro (371 novos Membros Efetivos). Relativamente às contas de 2016 apurou-se um resultado líquido do exercício de 62.828 euros. •



VISITA TÉCNICA À ROCA

A Delegação Distrital de Leiria realizou, no dia 3 de março, uma visita técnica às instalações da Roca, em Ponte da Madalena, Leiria. A Roca é uma empresa multinacional dedicada à produção e comercialização de soluções para espaços de banho. A empresa chegou a Portugal em 1972, através da importação de produtos de aquecimento e comercialização de banheiras de ferro fundido. Em 1986 inicia a venda de artigos sanitários e adquire a fábrica da Madalena em Leiria, construindo posteriormente nesse polo industrial uma segunda unidade (Leiria 2), em 1996. •



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.ordemengenhheiros.pt/pt/a-ordem/sul

CONVERSAS A SUL COM FERNANDO MEDINA

O Presidente da Câmara Municipal de Lisboa, Dr. Fernando Medina, foi o quarto convidado do ciclo de jantares-debate "Conversas a Sul", que teve lugar no dia 12 de abril, no restaurante da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa. O jantar contou com uma intervenção de abertura por parte do Eng. António Laranjo e com uma intervenção do Eng. Carlos Mineiro Aires, Bastonário da OE. Seguiu-se um conjunto de perguntas e respostas no âmbito da gestão e planeamento em torno da cidade de Lisboa. •



CORO DA REGIÃO SUL COMEMORA NOVE ANOS

No dia 11 de abril, o Coro da Região Sul celebrou o seu aniversário, decorridos nove anos após o primeiro ensaio. Num ambiente de confraternização, decorreu um concerto comemorativo no auditório da sede regional, em Lisboa, que teve o Grupo Coral da Casa do Pessoal da Infraestruturas de Portugal como convidado. Com uma composição mista, o Coro da Região Sul é essencialmente formado por engenheiros, estando também aberto à participação de familiares e funcionários da Ordem. •



REGIÃO SUL

REGIÃO SUL NA TEDxISTAlameda

A Região Sul marcou presença, no dia 8 de abril, na terceira edição da TEDxISTAlameda, que se realizou no Instituto Superior Técnico, em Lisboa. Este patrocínio insere-se no programa "Põe o teu futuro em Ordem", que tem como objetivo divulgar a imagem da Ordem dos Engenheiros junto da comunidade estudantil, promovendo a inscrição de jovens estudantes. •



VISITA À FRAGATA SHTANDARDT E À NELO KAYAKS

O Colégio Regional Sul de Engenharia Naval realizou, a 6 de abril, uma visita técnica a Vila do Conde com o objetivo de visitar a fragata



rusa Shtandardt, réplica do navio em madeira mandado construir no século XVIII pelo Czar Pedro I para defender a cidade de São Petersburgo. A comitiva foi recebida pelo Capitão Vladimir Martus, que deu a conhecer a história do navio e as suas características técnicas, tendo depois guiado uma visita ao interior da fragata.

Ainda neste dia, o grupo de engenheiros visitou as instalações da Nelo Kayaks, localizada nesta mesma cidade. A visita teve como objetivo conhecer a história e processo de fabrico de uma das mais prestigiadas empresas na cons-

trução de caiaques. Os Membros foram recebidos pelo dono e fundador na empresa, Manuel Ramos. •



ECONOMIA CIRCULAR EM ANÁLISE

"Inovar para circular" foi o título do seminário realizado a 4 de abril na sede da Região Sul. O evento, organizado pela CELPA – Associação da Indústria Papeleira, pelo BCSD Portugal – Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável e pelo Colégio Regional Sul de Engenharia Florestal, contou com a participação do Ministro do Ambiente, João Pedro Matos Fernandes, e de vários representantes de empresas com trabalho na área da Economia Circular. •



EXPOSIÇÃO "MUTAÇÕES (1)"

A Região Sul, em parceria com a APEDS – Associação Portuguesa de Engenheiros para o Desenvolvimento Social, inaugurou no dia 29 de março a exposição de foto-arte digital "Mutações (1)", da autoria de Fausto Marsol. Esta mostra esteve patente na sede regional entre 29 de março e 28 de abril. •



SEGURANÇA ALIMENTAR EM DEBATE

O Colégio Regional Sul de Engenharia Química e Biológica e a Comissão Coordenadora da Especialização em Engenharia Alimentar promoveram, no dia 28 de março, uma manhã dedicada à "Segurança Alimentar: diferentes perspetivas, a mesma preocupação". A sessão decorreu no auditório da Região Sul, em Lisboa. No final do evento ficou bem patente a relevância deste tema, que envolve os três setores de atividade económica – primário, secundário e terciário, bem como legisladores e reguladores, entidades de controlo e fiscalização, os quais, embora adotando diferentes perspetivas, partilham uma mesma preocupação: garantir a segurança alimentar ao longo de toda a cadeia. •



REGIÃO SUL

ENCONTRO DO III CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA

Realizou-se no mês de março o Encontro do III Curso de Engenharia Sanitária, que contou com a colaboração da Delegação Distrital de Évora. Volvidos 40 anos da frequência do curso, estes Especialistas reuniram-se numa agradável jornada de convívio, tendo como lema o Aqueduto da Água da Prata, uma das obras mais antigas e emblemáticas da cidade. •



VISITA ÀS PLANTAÇÕES DE FRAMBOESAS DA HUBEL



No dia 25 de março a Delegação Distrital de Faro organizou uma visita às plantações de framboesas da Hubel, na Quinta da Campina, na Luz de Tavira. A Hubel Agrícola é uma das quatro empresas do grupo Hubel, fundado em 1982. Os 25 participantes tiveram a oportunidade de visitar várias zonas dos cerca de 22 ha de estufas, incluindo as zonas de controlo de rega e fertilizantes (Fertirega) e de seleção e embalagem das framboesas. A apresentação esteve a cargo do Eng. Tiago Andrade, Administrador da Hubel Agrícola, tendo sido acompanhado pela Eng.ª Rita Conceição, Administradora da Hubel Indústria da Água. •

ALMOÇO DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

Decorreu no dia 24 de março, no restaurante da Região Sul, o 11.º Almoço de Membros do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas. A boa disposição e o convívio foram as notas dominantes, o que enfatiza a vontade e disponibilidade dos Membros em ter uma reunião periódica para rever amigos, colegas, atualizar contactos profissionais e trocar informações sobre projetos em curso. •

CONFERÊNCIA "CONSTRUÇÃO 4.0"

A sede regional recebeu, a 22 de março, a Conferência "Construção 4.0", iniciativa que permitiu debater o desafio da digitalização da Construção e a Engenharia no contexto da Indústria 4.0. A conferência teve como referência a 4.ª revolução industrial, designada por "Indústria 4.0". O evento contou com a participação de diversos oradores, entre os quais se realçam os convidados internacionais Michael Buehler, responsável pelo Departamento das Infraestruturas e Desenvolvimento Urbano do World Economic Forum, e Mark Bew, Chairman do UK BIM Task Group e principal responsável pela digitalização da construção promovida pelo Governo inglês. •



SANTARÉM VISITA FÁBRICA E PEDREIRA DA MOCAPOR

A Delegação Distrital de Santarém promoveu, no dia 18 de março, uma visita técnica à fábrica e pedreira da empresa Mocapor, em Alcanede, concelho de Santarém. O evento contou com a participação de 20 Membros e terminou com um almoço convívio patrocinado por aquela empresa, à qual a Delegação Distrital agradece a disponibilidade e a forma calorosa com que recebeu os Membros da Ordem. •



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 | 47.500 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

REGIÃO SUL

SOLAR DA MÚSICA NOVA DE LOULÉ RECEBE ENGENHEIROS

No passado dia 18 de março, a Delegação Distrital de Faro organizou uma visita à obra de reabilitação do Solar da Música Nova, em Loulé, edifício construído no período pós-terramoto de 1755, que contou com a presença do Vereador das Obras, Pedro Oliveira. Foram observados os processos construtivos em execução, relativos à consolidação das paredes existentes, o reforço das fundações e o reaproveitamento dos materiais preexistentes no edifício original. Foram abordadas as soluções adotadas para as especialidades de Climatização e Acústica, face aos traçados visíveis em obra. •



“SANTARÉM NA ORDEM” COM ADRIANO MOREIRA

A Delegação de Santarém promoveu, a 10 de março, a primeira palestra do ciclo “Santarém na Ordem”, subordinada ao tema “Conciliar o Mundo”. Esta ação decorreu no auditório da Escola Superior Agrária e teve como convidado o Professor Adriano Moreira, Advogado, Pro-

fessor Universitário de Ciência Política e Relações Internacionais, referência política nacional. A palestra teve início com as intervenções do Presidente do Instituto Politécnico de Santarém, Professor Jorge Justino, do Delegado Distrital de Santarém da Ordem dos Enge-

nheiros, Eng. Rui Barreiro, e prosseguiu com a intervenção do Professor Adriano Moreira, que, em quase duas horas, revelou a destreza intelectual que mantém aos 94 anos de idade. História, religião, terrorismo e política internacional, foram alguns dos temas abordados. •

ENGENHEIROS VISITAM AGRO-TECH CAMPUS

O Colégio Regional Sul de Engenharia Química e Biológica organizou no dia 9 de março uma visita técnica ao Agro-Tech Campus de Oeiras. A iniciativa permitiu a visita exclusiva a instalações equipadas com tecnologia de ponta, tais como o CERMA – Centro de Ressonância Magnética António Xavier do ITQB, as instalações piloto para desenvolvimento e otimização de processos de produção do IBET e os laboratórios de recursos genéticos do INIAV. •



TORNEIO DE BRIDGE

O 3º. Torneio de Bridge da época 2017 realizou-se, no dia 8 de março, no restaurante da Região Sul, em Lisboa. Com o apoio da Ervideira, contou com a presença de 23 pares. •



FORMAÇÃO EM “PROJETOS DE CONDICIONAMENTO ACÚSTICO”

Finalizou no dia 4 de março a primeira formação em Engenharia Acústica – Projetos de Condicionamento Acústico, que teve lugar na Delegação Distrital de Faro da Ordem dos Engenheiros. A ação esteve a cargo dos Engenheiros Vitor Rosão, responsável pelo seu planeamento, e João Pedro Silva, responsável pela aprovação técnica. •

CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

Realizou-se nos dias 4, 10 e 11 de março o 62.º Curso de Formação em Ética e Deontologia Profissional, promovido pela Região Sul. Obtiveram aprovação 141 participantes, dos quais 24 com distinção. •

REGIÃO DA MADEIRA

Sede FUNCHAL

Rua Conde Carvalho, 23 – 9060-011 Funchal

Tel. 291 742 502 – Fax 291 743 479

E-mail madeira@madeira.oep.ptwww.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/madeira

SÁBADO COM AGRICULTURA BIOLÓGICA

O Colégio Regional de Engenharia Agronómica promoveu a iniciativa “Sábado com Agricultura Biológica”, a qual incluiu uma conferência sobre a Política Agrícola Comum e a Agricultura Biológica, um almoço e uma visita técnica à exploração agrícola da Fajã dos Padres, no dia 1 de abril. Foram convidados a participar nesta iniciativa os Membros dos vários Colégios da Região.

A conferência, que decorreu no auditório da Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros, teve como oradores o Eng. Jaime Ferreira, Presidente da AGROBIO, e o Dr. Bruno Sousa, Nutricionista do SESARAM. Dos assuntos abordados releva-se a preparação da nova regulamentação relativa à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos e as vantagens para a saúde humana ao ser dada pre-



ferência ao consumo de alimentos biológicos. A visita técnica à exploração agrícola da Fajã dos Padres, localizada na costa sul da Ilha da Madeira, presenteou os participantes com uma diversidade de culturas em modo biológico, desde fruteiras a várias culturas hortícolas. A visita foi orientada pela Eng.ª Mârcia Melim, técnica da Direção Regional de Agricultura, que elucidou os participantes sobre as técnicas utilizadas na agricultura biológica, assim como as suas vantagens. •



CONVERSA SOBRE “AUTOMÓVEIS ELÉTRICOS”

No âmbito das conferências “Tardes de Engenharia”, teve lugar no auditório da Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros, a 30 de março, uma palestra sobre viaturas elétricas e outras energias alternativas. O orador convidado pelo Colégio de Engenharia Mecânica foi o Eng. Duarte de Faria Sousa, Membro com vasta experiência nesta temática.

Para dar início à palestra foi feito um breve resumo histórico da evolução das viaturas elétricas. De seguida foram apresentados cálculos comparativos sobre as economias das viaturas



elétricas versus viaturas a combustão interna. Foi feito um resumo do posicionamento dos Governos e principais marcas mundiais relativamente às viaturas elétricas e foi abordada a

tecnologia das viaturas híbridas. Deram-se exemplos de outros combustíveis alternativos para viaturas (ex.: ar comprimido, hidrogénio, GPL) e foi dada a conhecer qual a aplicação destas tecnologias em viaturas pesadas. Finalmente, houve tempo para abordar as viaturas elétricas que neste momento fazem competição automóvel (ex.: Dakar, Formula E).

No final da sessão houve lugar a um debate, com a participação do público presente. A apresentação do Eng. Duarte Sousa está disponível para consulta, no Portal do Engenheiro, em www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/madeira •

VISITA TÉCNICA À ETRS DA MEIA SERRA

A Região da Madeira, através do Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica, organizou, no dia 16 de março, uma visita à



Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos (ETRS) da Meia Serra. A ETRS da Meia Serra constitui a principal infraestrutura de valorização dos resíduos urbanos indiferenciados do Sistema de Transferência, Triagem, Tratamento e Valorização de Resíduos Urbanos da Região Autónoma da Madeira, concessionado à ARM – Águas e Resíduos da Madeira, S.A.

A visita abordou tópicos transversais às várias áreas de Engenharia, nomeadamente Química e Biológica, Mecânica, Ambiente e Civil, pelo que foram convidados a participar os Membros dos diversos Colégios da Região. Esta iniciativa permitiu conhecer o processo instalado de



incineração de resíduos com recuperação energética e subprocessos associados, nomeadamente o sistema de tratamento de gases e o sistema de análise e tratamento de água. A visita foi coordenada pelo Eng. Paulo Jervis, responsável pela área de Valorização e Tratamento da ARM. •

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.ptwww.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/acores

DEBATE “O TRANSPORTE MARÍTIMO NOS AÇORES”

Realiza-se a 30 de junho, pelas 20h00, na Biblioteca Pública e Arquivo de Ponta Delgada, um debate subordinado ao tema “O Transporte Marítimo nos Açores – O presente e as perspectivas de futuro”.

Pretende-se com este encontro debater questões que marcam o presente e que permitem colocar em análise o futuro do setor. Constituído por dois painéis, com cinco intervenientes cada, estarão representados os setores privado, público e académico. O debate será repartido em

dois temas centrais: o transporte de mercadorias e o transporte de passageiros.

Esta iniciativa surge na sequência de um conjunto de encontros organizados pela Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros, que pretende promover a discussão de temáticas essenciais para o desenvolvimento do Arquipélago. Inscrições através do e-mail geral.acores@acores.oep.pt. Entrada gratuita, mas sujeita a inscrição prévia. •

ASSEMBLEIA GERAL

A sede regional acolheu, no dia 13 de março, a Assembleia Geral da Região dos Açores da

Ordem dos Engenheiros para apreciação do exercício e aprovação de contas do ano transato, tendo sido igualmente analisada a proposta do plano de atividades para 2017. Ambos

os documentos foram aprovados com votações por unanimidade. Os Membros poderão consultar as atas de todas as reuniões no Portal do Engenheiro. •

SESSÃO DE ESCLARECIMENTO AGEAS

Realizou-se na sede da Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE) uma Conferência e Sessão de Esclarecimento da responsabilidade da AGEAS Seguros, empresa que tem a seu cargo os seguros de responsabilidade profissional dos engenheiros portugueses.

O encontro traduziu-se na oportunidade de ver esclarecidas, *in loco* e pessoalmente, as dúvidas que os Membros da Região dos Açores tinham sobre o seguro associado ao exercício de Atos de Engenharia e no âmbito das regalias decorrentes da sua condição de Membro em gozo de pleno direito. Verificou-se que alguns Membros ainda desconheciam as condições associadas ao protocolo estabelecido entre a AGEAS e a OE e ao seguro do qual podem usufruir, havendo mesmo quem desconheciasse por completo este benefício que a OE oferece aos Membros. Através da explanação de casos práticos e recurso a exemplos concretos foram sendo dissipadas as dúvidas existentes.



A AGEAS disponibiliza uma linha telefónica aos Membros, bem como um endereço eletrónico e uma área especificamente dedicada à OE no *site* institucional da empresa.

Mais informações disponíveis em www.ordemdosengenheiros.pt •

CAMPANHA DE ANGARIAÇÃO DE LIVROS

Por entre os múltiplos espaços que a sede regional disponibiliza, encontramos uma biblioteca que, ao longo do tempo, tem vindo a acolher obras da autoria de convidados, professores, engenheiros, formadores e outros amigos que, generosamente, ofereceram um exemplar do seu trabalho, contribuindo para a construção de uma biblioteca que se pretende cada vez mais rica e interessante. Sendo

este um espaço aberto, capaz de proporcionar uma hora de leitura, descontração e trabalho aos Membros da OE, a Região dos Açores lançou, de maio a dezembro, uma campanha de angariação de livros de Engenharia junto dos Membros.

O contributo faz-se de forma simples: seleciona uma ou várias obras que considere interessantes para o domínio da Engenharia,



tenha em atenção o seu estado de conservação e deixe-as no secretariado da Região, com a indicação do seu nome e contacto. •

RENOVAÇÃO DO PROTOCOLO COM A SATA

A Região dos Açores e o Grupo SATA procederam à renovação dos termos do protocolo de colaboração que vigorava desde 2011. O protocolo incorpora novas condições sobretudo para os que utilizam com frequência as

rotas inter-ilhas e as rotas para o exterior do Arquipélago. De igual forma, os termos do acordo foram alargados aos Membros da Ordem que pretendam viajar do Continente para as Ilhas.

Mais informações disponíveis em www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/acores/protocolos-1 •



TEMA DE CAPA

ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

30 A ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Luís Mira Amaral

Engenheiro Eletrotécnico (IST)
e Economista (MSc NOVASBE)

Membro Conselheiro
da Ordem dos Engenheiros

Membro da Comissão de Especialização
em Engenharia e Gestão Industrial
da Ordem dos Engenheiros

34 O "NOVO" ENGENHEIRO EM TEMPOS DE INOVAÇÃO

Jorge Marques dos Santos

Presidente do IAPMEI, Agência
para a Competitividade e Inovação, I.P.

36 INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL DO LABORATÓRIO PARA A EMPRESA

Ana Viana

Coordenadora do Centro de Engenharia
e Gestão Industrial do INESC TEC

Professora Coordenadora do Instituto
Superior de Engenharia do Porto

Pedro Amorim

Coordenador do Centro de Engenharia
e Gestão Industrial do INESC TEC

Professor Auxiliar da Faculdade
de Engenharia da Universidade do Porto

40 ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO EFICIENTE DE RECURSOS

António Albuquerque,

Lisete Epifâneo

Conselho Nacional de Colégio
de Engenharia do Ambiente
da Ordem dos Engenheiros

42 A GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL NA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Sebastião Feyo de Azevedo

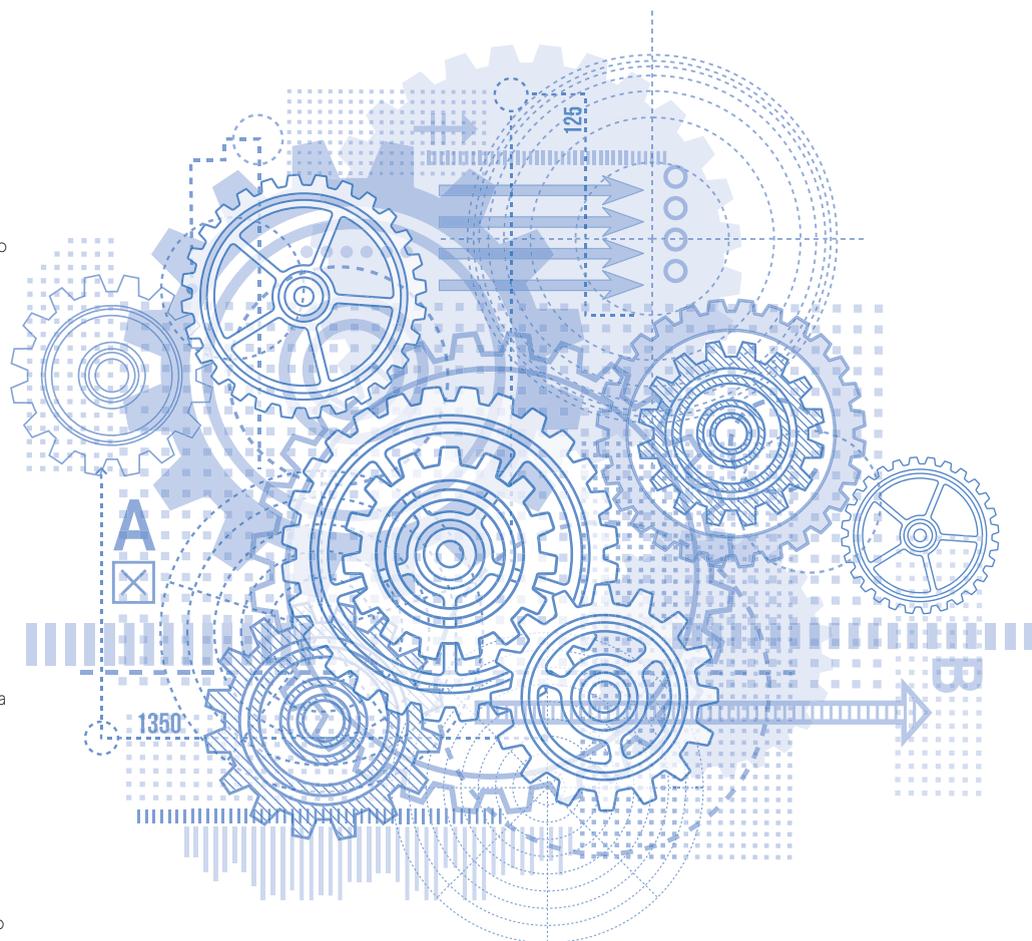
Reitor da Universidade do Porto

João Falcão e Cunha

Diretor da Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto

José António Sarsfield Cabral

Diretor do Departamento de Engenharia
e Gestão Industrial da Faculdade
de Engenharia da Universidade do Porto



44 ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL O MELHOR DE DOIS MUNDOS

Francisco Lima

Coordenador da licenciatura e mestrado
em Engenharia e Gestão Industrial
do Instituto Superior Técnico

Vice-presidente do Departamento
de Engenharia e Gestão
do Instituto Superior Técnico

Ana Costa

Co-coordenadora da licenciatura
e mestrado em Engenharia e Gestão
Industrial do Instituto Superior Técnico

46 O ATO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL: O PAPEL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Fernando de Almeida Santos

Vice-presidente Nacional
da Ordem dos Engenheiros

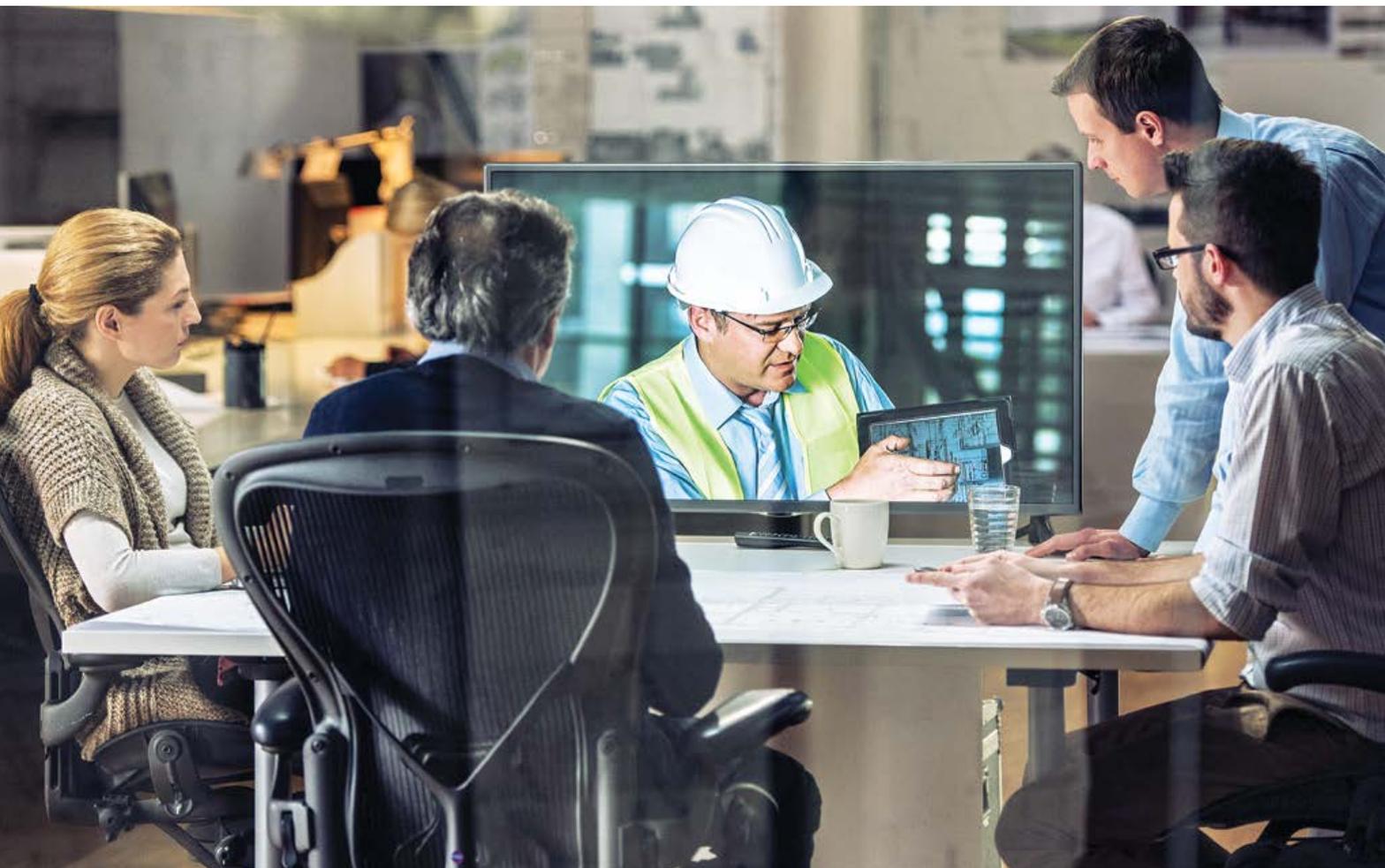
48 ENTREVISTA



LUÍS TODO BOM

Coordenador da Comissão
de Especialização em Engenharia
e Gestão Industrial da Ordem dos
Engenheiros

**“Não é possível melhorar
a competitividade do País
sem os engenheiros”**



A ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL



LUÍS MIRA AMARAL

Engenheiro Eletrotécnico (IST)
e Economista (MSc NOVASBE)

Membro Conselheiro
da Ordem dos Engenheiros

Membro da Comissão de Especialização
em Engenharia e Gestão Industrial
da Ordem dos Engenheiros

I. OS ENGENHEIROS E A ECONOMIA PORTUGUESA

A economia portuguesa tem de passar de um modelo de crescimento económico extensivo, assente na dotação de fatores de produção com trabalho pouco qualificado e salários baixos, para um modelo de crescimento intensivo feito através do aumento da produtividade, recorrendo para tal ao avanço tecnológico, à inovação e à qualificação do fator trabalho.

O modelo do crescimento extensivo que foi impulsionado pelos fundos comunitários e pelo *boom* de consumo, na sequência das descidas das taxas de juro com a adesão ao euro, está esgotado. O modelo de cres-

cimento intensivo só é possível através de empresas de conhecimento intensivo produtoras de bens e serviços transacionáveis nos mercados internacionais.

Por outro lado, é preciso ter consciência que a indústria na era da economia do conhecimento não é apenas a manufatura de produtos, mas que na moderna conceção de indústria se incluem também os serviços a montante da manufatura – conceção, engenharia e desenvolvimento de novos produtos –, bem como os serviços a jusante da manufatura – manutenção, pós-venda, canais de ligação aos clientes, gestão integrada das marcas e produtos. Ficar só na manufatura significa oferecer a um mercado em que há cada vez mais excesso de oferta

em relação à procura um produto sujeito a uma concorrência crescente e que por via disso tenderá a ser uma *commodity*. Nos dias de hoje, o cliente é rei (mercado do comprador e não mercado do produtor, como aconteceu no início da revolução industrial) e por isso o mais difícil não é produzir (com eficiência tecnológica) mas sim vender produtos que o consumidor valorize, o que implica ter uma lógica de marketing. Por isso, nos dias de hoje, uma empresa industrial tem de ser mais do que uma fábrica. Por outro lado, o setor terciário, bancos, seguros, distribuição, está cada vez mais a utilizar os mesmos instrumentos de competitividade da indústria – tecnologias da informação, automação e robótica (o mesmo está a acontecer no setor primário – vide sistemas de rega computadorizados).

Assim sendo, o setor secundário está a terciarizar-se e o terciário a industrializar-se, havendo crescente convergência tecnológica entre os vários setores da economia. Precisamos, pois, dos engenheiros em todos os setores da economia, mas a época dos engenheiros apenas tecnólogos acabou, pois, numa economia do mercado, as nossas empresas vão necessitar de quadros que dominam a tecnologia mas que também dominam os fatores imateriais da competitividade – marketing, capacidade de gestão e organização –, fatores esses que são indispensáveis não apenas no setor terciário mas também na indústria moderna, dada a crescente importância que aí estão a assumir os serviços ligados à manufatura. Com efeito, a tecnologia só por si não resolve os problemas da competitividade. Precisamos também de organização, gestão e marketing, tendo que na formação dos nossos engenheiros haver maior equilíbrio entre o conhecimento científico e tecnológico e o conhecimento humano, organizacional e do funcionamento económico dos mercados.

É preciso ajudar a formar os engenheiros de que o País precisa neste novo modelo de crescimento intensivo ligado à economia do conhecimento, em que a tecnologia terá de estar ligada à gestão, à organização e ao marketing, para que tenhamos mais empresas e organizações eficientes, produzindo bens e serviços valorizados pelo mercado, isto é, com utilidade social e com criação de valor para as empresas e para o País. Precisamos assim, cada vez mais, de profissionais em Engenharia e Gestão Industrial.

II. O QUE É A GESTÃO? O QUE É UMA ORGANIZAÇÃO?

A capacidade de gerir, de organizar com vista a um fim, é uma característica da espécie humana, que não existe nas outras espécies.

Uma organização é uma entidade social, constituída e estruturada voluntariamente e orientada para atingir metas e objetivos bem definidos.

Temos organizações sem fins lucrativos e organizações com fins lucrativos – as empresas.

As empresas são, assim, um caso particular de uma organização.

Mas qualquer que seja o tipo de organização, a sua gestão deve ser rigorosa. Ao contrário do que muitas vezes se pensa, não são só as empresas que devem ser bem geridas. Também as organizações sem fins lucrativos o devem ser, pois estão a utilizar os recursos que lhes são postos à disposição para atingirem metas e objetivos. Não há preocupação de lucro neste caso, mas sim de responsabilidade social!

Visto à distância, é fácil pensar que a gestão repousa na economia e na engenharia, mas, no fundo, a gestão incide sobretudo sobre as pessoas. Nos dias de hoje, por maiores que sejam os conhecimentos técnicos sobre a engenharia, a tecnologia ou a economia, não se consegue gerir bem se não se conseguir gerir/liderar pessoas.

As organizações e as empresas surgem para fazer o trabalho que cada um de nós isoladamente não conseguiria fazer e só foi possível que essas organizações e empresas funcionassem porque a espécie humana tem a capacidade de gerir e organizar.

Em suma, a gestão torna as organizações possíveis, a boa gestão põe-nas a funcionar bem. Ao longo dos séculos XVIII, XIX e XX, e sobretudo a partir das primeiras revoluções industriais, a disciplina (ou a arte) de gestão mudou a forma de fazer as coisas, transformou os métodos e as rotinas do trabalho, o que permitiu aumentar incrivelmente a produtividade do nosso trabalho. O verdadeiro saber (ou a arte) da gestão consiste em transformar a complexidade e a especialização em desempenho. A economia mundial está a tornar-se mais global e baseada no conhecimento ao mesmo tempo que o trabalho dentro de uma organização tendia a tornar-se mais especializado e complexo. A gestão vem, assim, per-

mitir liderar com a globalidade do mundo e a especialização e complexidade das tarefas. Sentimos isso na nossa educação: quanto mais formal e especializada ela é, mais necessitamos de outros para trabalharem connosco. É a gestão que permite construir e gerir as organizações e que torna produtivo o trabalho especializado feito por cada um. Não poderemos esquecer na Engenharia e Gestão Industrial as pessoas e as componentes soft da gestão, tantas vezes esquecidas ou com tendência a ser secundarizadas por pessoas como nós, engenheiros com elevada formação técnica e tecnológica.

III. HISTÓRIA DA TEORIA DAS ORGANIZAÇÕES

As organizações e a prática da gestão foram, são e serão sempre influenciadas por forças sociais, políticas e económicas (incluindo a tecnologia).

O estudo da evolução do pensamento da gestão é importante na medida em que:

- › Fornece o contexto;
- › Permite melhor compreensão do impacto na sociedade e nas organizações;
- › Orienta o pensamento estratégico.

III.1. TEORIAS CLÁSSICAS

Surgem na segunda e terceira décadas deste século aquando do desenvolvimento das primeiras grandes empresas industriais diversificadas.

A grande preocupação era a descoberta de regras ideais e de códigos de conduta necessários ao funcionamento de uma organização. Se havia essas regras ideais, tal significava que o indivíduo se teria de adaptar total e mecanicamente ao processo produtivo e ao esquema de funcionamento da organização. O indivíduo apenas iria complementar o trabalho da máquina.

Nos primórdios da revolução industrial não houve grande concorrência na produção e na procura (o mercado tinha um grande crescimento). Nessa fase, importante era produzir para satisfazer uma procura crescente e, portanto, o que estava em causa era otimizar a função de produzir. Não era necessária imaginação, talento ou criatividade para captar/vender aos clientes e, como tal, o indivíduo era utilizado apenas como elemento mecânico de um sistema que obedecia a regras muito bem definidas com vista a otimizar a produção dentro de um esquema organizacional rígido.

Nesta fase tínhamos três grandes princípios:

- › Descoberta das regras ideais de funcionamento;
- › A organização (ou empresa) era um sistema fechado¹, muito centrado na tecnologia, para otimizar o processo produtivo, sendo o seu único objetivo a procura da eficiência. Eficiência essa que é um conceito interno à organização visando a otimização do sistema;
- › O indivíduo devia adaptar-se à máquina de forma mecânica e automática, complementando-a e contribuindo para a otimização do sistema.

Nesta lógica clássica, temos basicamente três abordagens: a de Taylor; a de Fayol; a de Weber.

Taylor

Para Taylor, havia uma e única maneira de melhor executar qualquer tarefa (*one and only best way*).

Definido o objetivo do trabalho, Taylor aplica então o método conhecido por “estudo de tempos e movimentos” que consiste na desagregação de cada tarefa de um indivíduo nos seus movimentos físicos elementares; tais movimentos eram cronometrados e face ao objetivo da tarefa eram depois recompostos para minimizar o tempo da execução.

Fayol

Em contrapartida, Fayol, embora conceitualmente próximo de Taylor, vai preocupar-se fundamentalmente com a análise da estrutura hierárquica das organizações, em vez de se preocupar com os tempos e movimentos de cada um. Ele põe o acento tónico na linha de comando da qual dependeria o bom funcionamento da organização. Para Taylor, o indivíduo devia ajustar-se à máquina. Para Fayol, o indivíduo deve ajustar-se ao superior hierárquico. Assim, para Taylor teríamos o indivíduo como homem-máquina, enquanto para Fayol temos o indivíduo como homem-servo.

Assim, Fayol pretende aplicar um conjunto rígido de princípios universalmente explicáveis em termos de: o que devem ser as funções e preocupações de cada gestor dentro da cadeia hierárquica; como deve ser todo o relacionamento ao longo da cadeia hierárquica que é a base e espinha dorsal do organigrama.

rárquica que é a base e espinha dorsal do organigrama.

Modelo Burocrático das Organizações (Weber)

Taylor e Fayol eram gestores de empresas. Weber era um académico com importantes contributos ao nível do desenvolvimento das ciências sociais.

Para Weber devia haver um modelo puro ou ideal de organização.

Na organização weberiana, a burocracia é o paradigma (modelo de referência) da administração racionalizada em que a predefinição (ou seja, a definição *a priori* das regras de jogo) é total a todos os níveis da organização.

Weber apresenta, assim, um conceito da organização em que é possível formular um sistema de regras e papéis a serem executados pelos indivíduos após a definição dos objetivos e atividades.

Para Taylor o homem seguia a máquina, para Fayol seguia o chefe, enquanto para Weber ele devia seguir as regras burocráticas, isto é, um conjunto de comportamentos prefixados, geralmente inseridos num documento escrito, comportamento esse que o indivíduo deve saber de cor.

Na lógica clássica destas três teorias há sempre uma estrutura – máquina para Taylor, hierarquia para Fayol, regras burocráticas para Weber – que fixa o comportamento do indivíduo.

Estamos, pois, numa abordagem estruturalista em que a estrutura impõe e fixa o comportamento dos indivíduos, em que a performance da organização depende fundamentalmente da estrutura.

$$\text{Comportamento} = f(\text{Estrutura})$$

III.2. ABORDAGEM COMPORTAMENTALISTA

Tais abordagens surgem em tempos mais modernos em contraponto, e até mesmo em oposição, às visões estruturalistas das teorias clássicas. Nesta abordagem, o indivíduo é o elemento central da organização, sendo o ponto de partida e de chegada para explicar ou fazer qualquer análise do funcionamento da organização. Ponto de partida porque é através do estudo do comportamento humano que é possível com-

preender o comportamento da organização. Ponto de chegada porque as organizações devem ser estruturadas à medida e em função dos que nela trabalham. Para Weber, o indivíduo ajustava-se ao organigrama. Agora, é o organigrama que deve ser feito em função das pessoas de que dispomos. Mas continuamos a raciocinar na lógica dos sistemas fechados.

$$\text{Comportamento da Organização} = f(\text{Comportamento Humano})$$

Estamos, pois, a passar do sistema técnico-produtivo para o sistema social. Os engenheiros tecnólogos perdem o poder nas empresas.



Embora ainda em sistema fechado, passa-se de uma estrutura rígida tecno-máquinas para sistemas em que é o indivíduo que consegue, na organização, através da sua criatividade e capacidade permanente de adaptação, fazer o ajustamento da organização.

Esta abordagem, como é perceptível, ajusta-se melhor a uma envolvente social em constante evolução, em que o indivíduo tem uma cultura a um nível de exigências sociais muito diferente do operário indiferenciado do início das revoluções industriais. O trabalhador deixa de ser um elemento passivo, complemento da máquina, do chefe, ou da burocrática organização, para ser um elemento ativo dentro da organização.

Em complemento disto, é fácil de perceber que a própria evolução tecnológica veio nas empresas substituir trabalhadores indiferenciados por gente mais qualificada, que não aceitaria o papel passivo de outrora. Estamos a caminho da economia do conhecimento. Em suma, o comportamento humano é o elemento essencial para o estudo e a análise do funcionamento das organizações.

A organização é cada vez mais um sistema altamente integrado (*closely connected*) de indivíduos que desempenham vários papéis, uns dentro da empresa, outros fora (os colaboradores da empresa são ao mesmo

1 A perspetiva de um sistema fechado é de que o ambiente externo não cria nenhuma incerteza e que apenas o ambiente interno deverá ser considerado ao fixarem-se os objetivos e ao desenhar-se a estrutura interna.



Clássicos ↔ Engenheiros Tecnólogos

Comportamentalistas ↔ Homens das Ciências Sociais

Pragmáticos ↔ Engenharia e Gestão Industrial
tecnologia + ciências do comportamento + conhecimento dos mercados

III.4. ABORDAGEM NEOCLÁSSICA

Como o nome indica, esta abordagem parte da escola clássica, ajustando os principais conceitos à nossa época.

As regras fixas (próprias de sistemas fechados ao exterior) são agora passadas para regras flexíveis, as quais são, no fundo, os princípios da lógica a aplicar ou as formas de raciocinar sobre problemas e situações concretas da empresa.

Não se tem receitas rígidas para a organização, mas sim *guidelines* para os raciocínios a fazer ou os princípios lógicos a aplicar. Começa-se a falar de inovação – esforço constante para nos diferenciarmos da concorrência – e reforça-se a preponderância do marketing em todo o comportamento da organização e na função de gestão. A ideia do marketing, que já vinha dos pragmáticos, é agora reforçada. Na época clássica, primeiro produzia-se com eficiência, depois tentava-se vender o que se produzia (estratégia comercial).

Na época neoclássica o paradigma mudou. Primeiro, pensa-se no mercado e nos clientes e é em função deles que se conceptualiza a organização e se vai depois produzir com eficiência.

Clássicos ↔ Estratégia Comercial
lógica da produção vender o que produziu com eficiência

Neoclássicos ↔ Estratégia de Marketing
lógica do mercado produzir com eficiência aquilo que se consegue vender

Para os neoclássicos a gestão de uma organização consiste, no fundo, na otimização do sistema interno sujeito às restrições impostas pelo mercado, sendo que este é determinante para a lógica de produção interna (ótica de marketing e não ótica da produção com estratégia comercial). ☺

tempo cidadãos, atuando no ambiente exterior...).

Gerir uma organização nos dias de hoje não é apenas uma tarefa tecnológica, hierárquica ou burocrática.

Gerir uma organização é cada vez mais gerir um sistema social complexo em que é fundamental um conhecimento profundo dos mecanismos de motivação dos comportamentos das pessoas.

III.3. ABORDAGEM PRAGMÁTICA

Tomando em conta os desenvolvimentos anteriormente referidos, os homens da gestão esforçaram-se por desenvolver um esforço analítico e normativo a partir dos anos cinquenta do século XX. Esforçaram-se por incorporar na visão clássica os ensinamentos e a visão comportamentalista,

conduzindo a uma síntese atualizada das preocupações da eficiência da lógica clássica com os avanços entretanto obtidos nas ciências do comportamento, começando-se a ter consciência que a organização é um sistema aberto ao exterior². Por isso, o grande objetivo continua a ser produzir com eficiência, mas em função do mercado e dos clientes. Primeiro tem que se ver o que é que os clientes querem e só depois é que se vai produzir com eficiência interna.

Chegamos assim, naturalmente, ao conceito de marketing.

Para os clássicos, a eficiência produtiva era a grande questão. Para os comportamentalistas, o homem e a empresa eram o centro. Para os pragmáticos, o cliente já começa a ser rei, mas não esquecem a eficiência produtiva.

² Na lógica de um sistema aberto, o ambiente externo influencia a organização em moldes que muitas vezes são difíceis de prever a médio-longo prazo. Começamos na gestão das empresas a ter em conta a reação dos mercados e dos clientes.

O “NOVO” ENGENHEIRO EM TEMPOS DE INOVAÇÃO



JORGE MARQUES DOS SANTOS

Presidente do IAPMEI,
Agência para a Competitividade
e Inovação, I.P.

Quando acabei o meu curso de Engenharia Químico-Industrial, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em 1971, existiam, ao que me recordo, apenas mais quatro cursos de Engenharia: Civil, Mecânica, Eletrotécnica e Minas.

O saber da Engenharia era verticalizado, quase não existindo saberes transversais e promovendo-se mesmo uma certa competitividade e isolamento entre elas, exceto nos três primeiros anos que incluíam um tronco comum para as ciências da matemática.

A gestão empresarial era considerada uma atividade menor, complementar à atividade essencial da Engenharia nos processos produtivos, e considerada um entrave burocrático. Ser “Engenheiro” era motivo de orgulho e distinção.

Como são, felizmente, tão diferentes as perspetivas de hoje, em que se colocaram novos desafios aproximando as várias com-

petências numa perspetiva integrada, em que se combinam os vários saberes, mas em especial as diferentes formas de procurar e adquirir os saberes, desenvolvendo e gerindo o conhecimento, deixando de lado as exigências enciclopédicas, em que tínhamos de saber um pouco de tudo.

O que provocou a grande mudança foram, essencialmente, os desafios decorrentes da inovação, da globalização, da competitividade crescente a nível global, da emergência de novas tecnologias, das novas formas de informação e comunicação em tempo real, das crescentes exigências do consumidor cada vez mais informado, que se não comparam com os silos estanques do passado.

Assim, a Engenharia alargou o âmbito de intervenção para novas áreas, como a logística, a organização e planeamento industrial, a qualidade, a eficiência nos processos produtivos, a gestão do ambiente, a sustentabilidade, a responsabilidade social, as Tecnologias de Informação e Comunicação, a digitalização, o *design* e muitas outras.

A Engenharia passou a estar integrada com a gestão, quer se trate de processos, de procedimentos, de inovação, de sistemas de gestão da qualidade, de cadeias logísticas, de desenvolvimento de produtos, de novas formas de marketing, de *design*, combinando saberes outrora pertencentes aos antigos silos especializados com outros provenientes da gestão, da economia, das finanças e de outras áreas científicas e sociais. Tornou-se essencial aproximar a Engenharia da Investigação e Desenvolvimento, através da Inovação, para que o conhecimento decorrente de projetos de I&D seja consolidado e codificado, permitindo a conversão do conhecimento em valor, pela sua disseminação generalizada e reprodutível, com custos viáveis e satisfazendo as necessidades de consumidores, evoluindo das melhores práticas para as novas práticas, assistindo-se ao desenvolvimento dos processos normativos para áreas crescentes, para além dos produtos tradicionais.

A qualidade e as boas práticas nos processos de gestão são fundamentais para inspirar a



inovação conducente à criação de vantagem competitiva, pela melhoria que introduzem nesses processos em termos de eficácia e eficiência, com impactos altamente positivos em matéria da satisfação dos clientes e também dos diferentes *stakeholders*, quer se trate de organizações privadas ou públicas. As normas e as atividades de normalização constituem um forte impulso aos processos em que as novas tecnologias são adotadas e utilizadas pelas empresas e pelos consumidores. Dado que disponibilizam informação, as normas têm um papel importante como estímulo numa atividade de conhecimento intensivo como é a inovação.

São diversos os exemplos de intervenção da normalização como ferramenta de implementação das melhores práticas para a mudança no âmbito do desenvolvimento sustentável, promovendo a responsabilidade social das empresas e organizações, melhorando a eficiência energética, reduzindo os resíduos de produção e consumo, diminuindo as emissões de gases com efeito de estufa, promovendo a geração de energias renováveis, fomentando os processos de recuperação e reciclagem de resíduos em todos os setores industriais.

A solução para crescermos sustentadamente passa por uma atitude consciente e pró-ativa do Estado e das empresas, com especial relevo para as PME, visando a concretização de mais e melhores investimentos, com inovação e qualidade, com o objetivo de aumento significativo das exportações. Este desafio, porém, só será bem-sucedido se esses investimentos garantirem aumentos de produtividade e competitividade com respeito pelo meio ambiente e coesão social, fatores determinantes de um desenvolvimento sustentável.

A globalização dos mercados e a emergência de novas tecnologias têm vindo a provocar uma autêntica revolução na procura, oferta e distribuição de novos produtos e serviços. Diariamente aparecem novos bens nos mercados e na vida dos cidadãos, criando novas necessidades, gerando novas exigências e obrigando a novos padrões de qualidade e excelência.

No momento particularmente importante de saída da crise que vivemos, o aumento da competitividade do nosso sistema económico e a criação de emprego têm de ser atacados, ao nível do aparelho produtivo já instalado, através do aumento da produtividade e da produção de bens e serviços por-

tadores de mais inovação, qualidade e valor para os mercados, designadamente para exportação, e ao nível do empreendedorismo, incentivando a criação de novas unidades empresariais, em particular as de base tecnológica, integrador de novas competências e gerador de maior valor acrescentado, por unidade de capital ou de trabalho.

As chaves para o crescimento da economia portuguesa são a inovação, o empreendedorismo e a qualificação. É desta forma que o País poderá melhorar o rendimento dos fatores e criar empregos, de forma a sair consistentemente da crise e a evoluir para os níveis de bem-estar que todos desejamos. Sendo o conhecimento a base da geração de riqueza nas sociedades avançadas e a investigação e o desenvolvimento um dos pilares da criação desse conhecimento é na inovação que se encontra o meio de transformar esse conhecimento em desenvolvimento económico.

É necessário que as empresas, designadamente PME, promovam a inovação de processos, de produtos e serviços, de métodos de marketing e distribuição, a inovação tecnológica e a inovação na organização e na gestão. Tal permite obter e reforçar as suas vantagens competitivas, valorizando o conhecimento e transformando-o em riqueza económica e social, através da melhoria do desempenho inovador da organização. E fazê-lo conscientes do risco inerente ao eventual insucesso, sabendo que falhar e recomeçar faz parte deste processo.

As atividades de vigilância, previsão, cooperação tecnológica, a criatividade interna, a capacidade de organização, a gestão do conhecimento, a análise dos clientes, a análise interna e externa, ou a gestão da propriedade intelectual, permitem o surgimento de ideias para satisfazer novas necessidades do mercado, para melhorar produtos ou processos, para melhorar a organização da empresa ou para melhor comercializar os produtos e chegar aos clientes e consumidores.

O “novo” Engenheiro em tempos de inovação tem de estar atento e promover ativamente a inovação de produto, introduzindo no mercado produtos novos ou significativamente melhorados, incluindo alterações significativas em materiais, componentes, *software* incorporado, serviços associados aos produtos.

Tem também de inovar em processos, implementando novos ou significativamente

melhorados para os processos de fabrico, logística e distribuição. Tem de inovar organizacionalmente, implementando novos métodos na prática do negócio, organização do trabalho e/ou relações externas na forma de relacionamento com outras empresas, designadamente na sua cadeia de valor.

Tem de inovar com implementação de novos métodos de marketing, envolvendo melhorias significativas no *design* do produto ou embalagem, preço, distribuição e promoção. Acima de tudo, tem de abandonar as suas zonas de conforto e desenvolver um permanente espírito empreendedor, seja porque desenvolveu o seu próprio negócio, seja porque o faz integrado na sua função por conta de outrem. Nunca pode parar de pensar inovação, combinando os produtos tradicionais com os novos serviços associados, tendo em conta as novas formas de propriedade e utilização por parte dos consumidores.

Tem de prestar atenção redobrada e sem cessar para a satisfação das necessidades dos consumidores, procurando mesmo antecipar-se às mesmas, numa atitude de trabalho em rede, flexível, com respostas rápidas e eficazes, com capacidade para converter conhecimento em valor através da inovação, novas formas de integração no mercado de trabalho, quer criando a sua própria *start-up*, ou associando-se a outros, tirando partido das diversas oportunidades que se lhe oferecem de financiamento, como são os *business angels* e sistemas de incentivos, sem ter medo de falhar.

Depois da primeira revolução (com o aparecimento da máquina a vapor), da segunda (eletricidade, cadeia de montagem) e da terceira (eletrónica, robótica), surge a quarta revolução industrial que combinará numerosos fatores como a internet dos objetos, ou a “big data”, para transformar a economia, a designada Indústria 4.0. Também o “novo” Engenheiro tem de evoluir para um novo patamar em que as competências digitais assumem papel essencial. Quem não acompanhar este movimento vai seguramente ficar “fora de combate”, pelo que o grande desafio que se lhes coloca é o da qualificação e dar importância crescente ao desenvolvimento das suas capacidades de empreendedor, ao serviço de micro, pequenas e médias empresas, ou do seu próprio negócio, se tiver capacidade para tal, contribuindo para o crescimento da economia nacional. 

INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL DO LABORATÓRIO PARA A EMPRESA



ANA VIANA

Coordenadora do Centro de Engenharia e Gestão Industrial do INESC TEC
Professora Coordenadora do Instituto Superior de Engenharia do Porto



PEDRO AMORIM

Coordenador do Centro de Engenharia e Gestão Industrial do INESC TEC
Professor Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

A Engenharia e Gestão Industrial surgiu como consequência natural do aumento quer da dimensão, quer da complexidade das organizações, que passaram a requerer abordagens menos empíricas e uma visão mais holística dos sistemas em análise na gestão efetiva dos seus recursos. Enquanto ramo da Engenharia, a Engenharia e Gestão Industrial visa a otimização de sistemas complexos nas organizações, mapeando e analisando os processos de modo a identificar recursos passíveis de serem tornados mais eficientes e mais eficazes e, conseqüentemente, tornar os sistemas e as organizações melhores do ponto de vista da qualidade e da produtividade. A Engenharia e Gestão Industrial caracteriza-se ainda pelo seu caráter marcadamente multidisciplinar, cruzando uma forte componente de Gestão, Sistemas de Informação, Matemática, Ciências Sociais, entre outras.

Neste texto, invertendo o sentido do título, abordaremos o posicionamento da Engenharia e Gestão Industrial na Indústria e nos Serviços, na Academia e nos Centros de Investigação, mencionando ainda canais de comunicação privilegiados usados por cada um destes atores na colaboração com os restantes.

A ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL NA INDÚSTRIA, SERVIÇOS E ACADEMIA

Na Indústria e Serviços é notório o florescer de departamentos com uma substancial participação de engenheiros industriais. Se durante muitos anos vingava, essencialmente, uma dispersão destes engenheiros por diversos setores e hierarquias das empresas, hoje assistimos a um concentrar nas áreas de gestão de cadeia de abastecimento, logística e planeamento de produção. Este movimento, que extravasa as empresas industriais, é bastante visível noutros setores,

tais como no de fornecimento de serviços de telecomunicações e no de retalho, sendo que esta consolidação de competências mostra o relevo técnico que começa a ser dado a atividades em que, tradicionalmente, prevalecia o sentido mais prático.

Na Academia, a Engenharia e Gestão Industrial assume um grande destaque conseguindo atrair consistentemente centenas de estudantes com um potencial muito elevado. Esta adesão, se bem controlada, permitirá que esta área do conhecimento se mantenha numa posição de relevo nos próximos tempos em termos de oferta/procura formativa. É evidente que, sendo a formação muito próxima do mercado, o sucesso da área nas empresas pode ser pernicioso para a Academia: se, por um lado, os elevados índices de empregabilidade com qualidade alimenta a entrada dos estudantes nas instituições de Ensino Superior um pouco por todo o País, por outro lado, este dinamismo do mercado joga em desfavor da captação de talentos para as áreas de investigação, que tem menos mecanismos para competir. Este é um dos grandes desafios que a disciplina enfrenta nos próximos anos, sendo necessário pensar e implementar mecanismos de regeneração futura da Academia.

AS LIGAÇÕES CRUZADAS DA ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

A ligar e a cruzar estes dois mundos, o empresarial e o académico, há diversos exemplos de boas práticas que demonstram a atividade e o potencial destes movimentos sinérgicos. Ao nível da Academia é de relevar o diálogo entre as instituições de Ensino Superior que lecionam cursos de Engenharia e Gestão Industrial em Portugal. Esta comunicação é estabelecida ao longo do primeiro, segundo e terceiro ciclos de estudo, rever-

berando para orientações e projetos de investigação conjuntos. Oleando esta relação é de realçar o papel das associações estudantis da área, que juntam frequentemente estudantes das diversas instituições. A enquadrar este trabalho está a ESTIEM – European Students of Industrial Engineering and Management, que promove, de forma irreprensível, a cultura do curso em toda a Europa. De forma similar, assiste-se frequentemente a um cruzamento de boas práticas, na área das operações, por parte do setor empresarial. Assim sendo, é comum encontrar grupos de engenheiros industriais em formações conjuntas na área e a fazer visitas às respetivas empresas por forma a compreender com maior profundidade os casos de sucesso dos parceiros.

Não obstante a dinâmica que, separadamente, o tecido empresarial e as instituições académicas apresentam, os exemplos que maior atenção nos merecem estão centrados na interação entre estas realidades e na extensão aos grupos de investigação na área. Bons exemplos existem de norte a sul do País nos mais diversos setores de atividade, desde a aeronáutica ao retalho, passando pela indústria, a mobilidade urbana e a saúde.

Os projetos em parceria variam substancialmente no horizonte temporal e no âmbito, mas têm, coletivamente, a bondade de, por um lado, despertar a investigação de problemas cada vez mais complexos e, por outro, melhorar a tal eficiência e eficácia dos sistemas (referidas no início do texto), requisito necessário para a manutenção da competitividade das organizações.

No setor do retalho, por exemplo, há projetos envolvendo os maiores retalhistas nacionais em que foi possível melhorar a composição da cadeia logística, questionando os horários das entregas, a tipologia dos veículos ou a escolha das operações executadas nos entrepostos. Nestes projetos foram usadas técnicas exatas e aproximadas de otimização que permitiram explorar, de forma sistemática, soluções mais interessantes para todos os intervenientes. No setor da energia, que atualmente está mais focado em otimizar o *opex* do que em aumentar o *capex*, há diversos exemplos de projetos na área da gestão de ativos. A estimativa do tempo entre avarias, com recurso a técnicas estatísticas e de *data mining*, para diversos tipos de equipamentos como barragens, reguladores de pressão de gás ou turbinas

eólicas, são o cerne de muitas parcerias entre institutos de investigação e a indústria. Para além desta camada descritiva e preditiva, os projetos neste setor têm permitido prescrever políticas de manutenção dos ativos mais eficazes, expondo explicitamente as escolhas envolvidas em cada decisão. Pondo agora a ênfase na Indústria, há inúmeras parcerias entre institutos de investigação e empresas em aplicações de manufatura, processo ou produção de bens de grande consumo. Neste setor, os projetos visam otimizar decisões mais estratégicas relacionadas, por exemplo, com o investimento em novas linhas produtivas, simulando o seu funcionamento, ou decisões mais operacionais, como a de encontrar a melhor sequência de processamento para um novo ambiente produtivo. O recurso a técnicas de simulação é uma constante neste tipo de iniciativas.

O LABORATÓRIO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

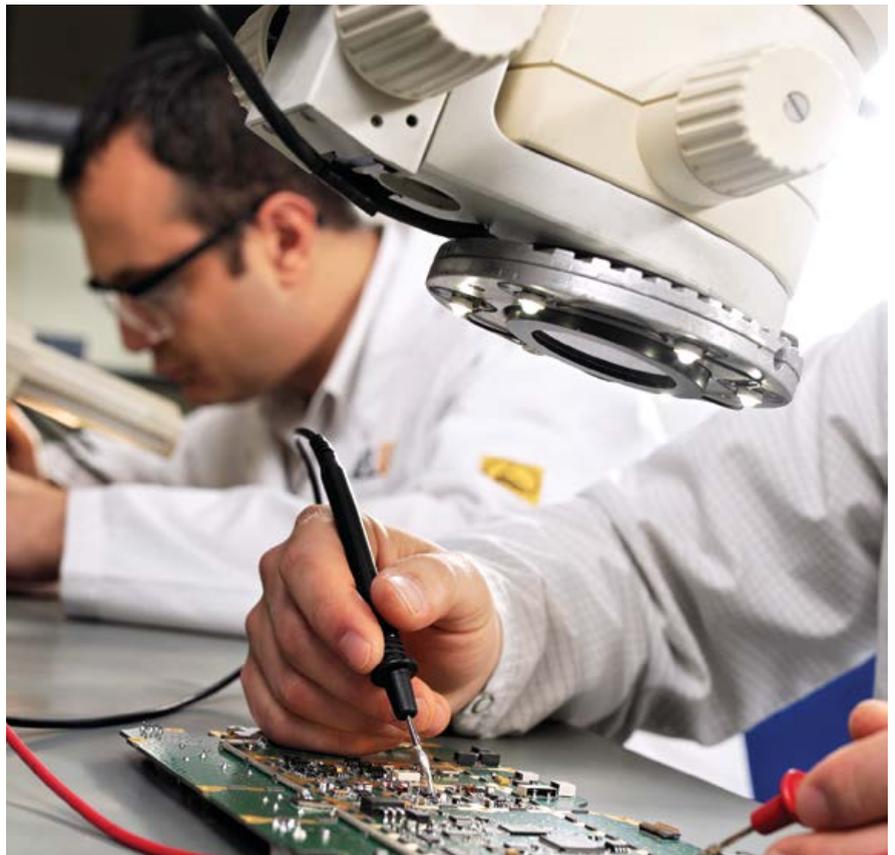
A alimentar os vários casos de sucesso de aplicação de boas práticas e, principalmente, de inovação e transferência de tecnologia



em Engenharia e Gestão Industrial à Indústria e Serviços, estão instituições de investigação e desenvolvimento em que diariamente se pensam, exploram e avaliam novos conceitos e ideias. No INESC TEC, as áreas de investigação do Centro de Engenharia e Gestão Industrial (CEGI) estão alicerçadas em quatro pilares fundamentais – Apoio à Decisão e Analítica Descritiva, *Business Intelligence*, Engenharia e Desenho de Serviços e Gestão de Ativos. No entanto, temos no panorama nacional excelentes exemplos de outras instituições que focam a sua investigação noutros temas inegavelmente associados à área, como a ergonomia e desenho de produto, a qualidade e segurança, ou os processos avançados de produção, entre outros.

É da dinâmica destes grupos, bem espelhada nos exemplos anteriores, e do conhecimento gerado pela sua atividade de investigação, que resultam parcerias privilegiadas entre “o laboratório e a empresa”, parcerias essas que têm vindo a crescer e a fortalecer-se ao longo dos anos e que contribuem indiscutivelmente para que o tecido empresarial português se torne mais competitivo e adaptado aos desafios do mercado. Porque esses desafios envolvem cada vez mais tecnologia e obrigam a conhecimentos relevantes em áreas distintas da Gestão Industrial, têm-se criado equipas de trabalho multidisciplinares, com competências em Gestão Industrial, Telecomunicações, Ciências de Computação, Automação, e outros, não descurando as disciplinas de base, como a Estatística e a Investigação Operacional. Atualmente, seria redutor investigar, por exemplo, modelos avançados de cadeias de abastecimento sem pensar em sistemas de *track and trace*, na Internet das Coisas, ou em extração de informação de sistemas massivos de informação.

É nesta linha de incorporação de inovação tecnológica e de novos requisitos de mercado, e da extração e tratamento de informação associada à quantidade incontornável de dados que temos agora à nossa disposição, que no INESC TEC se tem vindo a avançar com novos projetos de investigação multidisciplinares com contribuições da Engenharia e Gestão Industrial. Se com o desenvolvimento tecnológico podemos desenvolver novos produtos e orquestrar novos processos de fabrico, podemos também repensar toda a cadeia de abastecimento, considerando novos meios de transporte e processos colaborativos mais complexos. Os mecanismos de *crowd-servicing* atualmente



explorados por várias empresas de comércio eletrónico, e o seu impacto na cadeia de abastecimento, são um dos temas na agenda do CEGI. A Indústria 4.0 é também, naturalmente, um tema incontornável. De entre os diversos tópicos explorados, o dimensionamento e o escalonamento de equipas humano-robó é um dos temas que está a ser aprofundado. Finalmente, não sendo exaustivos, a expectativa do cliente final materializada em produtos personalizados, entregues quando e onde quiser, a baixo custo, e o impacto que tal comportamento tem nos processos de fabrico, reflete-se noutra linha de investigação.

Naturalmente que nem tudo o que se investiga no “laboratório” tem aplicação imediata no contexto empresarial. A investigação de base, associada a TRL’s (*Technology Readiness Levels*) mais baixos, que refletem menor maturidade tecnológica, é essencial e tem de ocupar o seu espaço, sob pena de estarmos atualmente a dar uma resposta efetiva aos desafios do curto e médio prazo, mas a comprometer o futuro. Como a restante investigação, também esta requer financiamento que, em Portugal, pelo menos nesta área, é historicamente de cariz público. Este ponto, pela sua importância estratégica, requer alguma reflexão. Se por um lado o mercado absorve cada vez mais profissionais

com este perfil de formação e o setor empresarial valoriza a colaboração com os centros de investigação, quer através de projetos de consultoria especializada, quer através de outros mecanismos de financiamento disponibilizados por diferentes programas nacionais para investigação com maturidade tecnológica mais elevada, para a investigação de base em Engenharia e Gestão Industrial não é clara qual a política científica nacional definida para o futuro desta área de conhecimento. Esta é uma questão que tem sido colocada em diferentes instâncias, para a qual não parece ter havido ainda uma resposta clara e que volta à mesa de discussão sempre que, por exemplo, são abertos concursos para projetos de IC&DT em todos os domínios de especialização pela Fundação para a Ciência e Tecnologia onde, na listagem das áreas e subáreas científicas em que podem ser classificados os projetos, não há qualquer referência a Engenharia e Gestão Industrial. Por tudo o que foi aqui escrito, a Engenharia e Gestão Industrial é uma área de elevada relevância no presente contexto, tanto para as empresas, como para os laboratórios. Esta dinâmica atual tem de ser aproveitada, com uma visão de médio/longo-prazo, para alimentar a base e garantir que a importância da área para os diferentes intervenientes continua no topo da agenda. ●



ageas[®] vida seguros

um mundo para
proteger a sua vida

O mundo Ageas tem mais vida.

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

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

Aproveite este mundo de vantagens e as campanhas em vigor.



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

www.ageas.pt

Ageas Portugal | siga-nos em



www.coloradd.net

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

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

ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO EFICIENTE DE RECURSOS

ANTÓNIO ALBUQUERQUE,
LISETE EPIFÂNIO

Conselho Nacional
de Colégio de Engenharia do Ambiente
da Ordem dos Engenheiros

A Engenharia engloba um conjunto de técnicas e métodos para aplicar o conhecimento técnico e científico de diferentes especialidades no planeamento, conceção, estudo, projeto, produção, construção, fiscalização e manutenção de estruturas, máquinas e sistemas para benefício da Sociedade.

A natureza dos conflitos ambientais que surgem associados a Atos de Engenharia está muito ligada à necessidade de matérias-primas para a produção de bens, inadequada afetação de recursos, impactes ambientais produzidos, fragilidade de alguns sistemas de proteção ambiental e ineficaz gestão de recursos.

A sustentabilidade em Engenharia surge da necessidade em harmonizar a utilização eficiente de recursos naturais, e do território para suporte de atividades humanas, com o desenvolvimento económico, por forma a torná-los complementares e mutuamente dependentes. As soluções de Engenharia devem acautelar e mitigar impactes ambientais negativos, zelar pelo equilíbrio entre a necessidade de recursos naturais e a sua preservação, promover a durabilidade e aplicabilidade de soluções (eficiência ambiental) e contribuir para a equidade social. Assim,

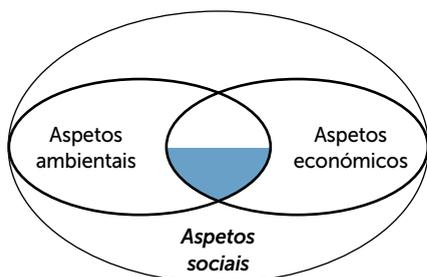


Figura 1 Modelo desejável para uma Engenharia sustentável



uma solução de Engenharia será sustentável se assentar num modelo que promova a preservação da qualidade do ambiente, a viabilidade económica dos projetos e produtos e a equidade social (Figura 1).

A Engenharia tem desenvolvido várias ferramentas para promover a sustentabilidade na gestão de recursos, como a *Avaliação do Ciclo de Vida* de produtos que, de acordo com a norma ISO 14040:2006, avalia os fluxos de entrada e saída num sistema produtivo, bem como os potenciais impactes ambientais decorrentes dos procedimentos de produção ao longo do seu ciclo de vida. Esta avaliação incide desde a introdução da matéria-prima, ou da sua obtenção a partir de recursos naturais, até à sua disposição final (i.e., até ao momento em que deixa de ter uso e é descartada como resíduo ou é reciclada).

O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) sugere que os Atos de Engenharia devem guiar-se pelas diretrizes do modelo de *Produção Mais Limpa (P+L)*, que consiste na aplicação contínua de uma estratégia ambiental integrada e preventiva para processos, produtos e serviços, para aumentar a eficiência global de soluções e produtos e reduzir riscos para as pessoas e

o ambiente. Enlobado no modelo de *Economia Circular*, os resíduos devem ser transformados, através de técnicas inovadoras, em subprodutos que possam ser reutilizados ou reciclados (i.e., valorizados para produzirem cadeia de valor), com o mínimo de consumo de energia. O modelo circular assume que os produtos e serviços têm origem no território e que, no final da sua vida útil, ali devem retornar na forma de resíduos. Neste modelo, os ciclos de vida dos produtos são otimizados desde o projeto e conceção, passando pelo processo de produção, até ao consumo do produto ao longo do seu período de vida e à gestão dos resíduos. As soluções sustentáveis em projetos de Engenharia devem, portanto, ser inovadoras e incluir estratégias e procedimentos para promover a *eficiência energética* (de equipamentos ou processos), através da aplicação de tecnologias e práticas de exploração mais eficientes; a *redução do consumo de água*, controlando desperdícios e promovendo a sua reutilização; a *valorização de resíduos*, nomeadamente os que apresentam potencial para criar cadeia de valor; e a *monitorização em linha* para controlar processos através da utilização de instrumentação e automação. 



Seguro de Vida



SEGURO, SEGURO, É TER UM VALOR PARA A VIDA.

Venha conhecer numa agência da Caixa o novo Plano de Proteção Vida. Um seguro que o protege a si e à sua família e que também lhe permite aumentar as suas poupanças para que possa encarar o futuro com mais certezas.

Esta informação não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida. Este seguro é um produto da Fidelidade - Companhia de Seguros, S.A., comercializado através da CGD, Avenida João XXI, 63, 1000-300 Lisboa, na qualidade de Mediador de Seguros Ligado, registado na ASF, em 20 de setembro de 2007, e autorizado a exercer atividade nos Ramos de Seguros de Vida e Não Vida com a Fidelidade - Companhia de Seguros S.A. Os dados do registo estão disponíveis em www.asf.com.pt. A CGD, enquanto mediador, **não assume a cobertura dos riscos**, nem está autorizada a receber prémios nem a celebrar contratos de seguro em nome do Segurador.

www.cgd.pt | 707 24 24 24 - 24h, todos os dias do ano

FIDELIDADE
SEGUROS DE VIDA

A GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL NA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



SEBASTIÃO FEYO DE AZEVEDO
Reitor da Universidade do Porto



JOÃO FALCÃO E CUNHA
Diretor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



JOSÉ ANTÓNIO SANSFIELD CABRAL
Diretor do Departamento de Engenharia e Gestão Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Remonta a 1975 a criação na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) da primeira estrutura vocacionada para o ensino e a investigação de temas que hoje se integrariam no domínio do conhecimento que se designa por Engenharia e Gestão Industrial. Tal estrutura – inicialmente o Gabinete de Economia, Organização e Gestão e, a partir de 1982, o Gabinete (depois Secção) de Gestão e Engenharia Industrial – nasceu no seio do Departamento de Engenharia Mecânica, à data dirigido pelo Prof. Vasco Sá, que havia identificado a importância de os engenheiros mecânicos terem uma formação sólida em temas da gestão em geral e, em particular, nos da gestão de operações. No ano letivo de 1983/84 da licenciatura em Engenharia Mecânica dava-se início à “Opção de Gestão da Produção”, então já com o contributo de alguns docentes doutorados no estrangeiro, proporcionando aos estudantes do

quarto e do quinto ano um conjunto de nove unidades curriculares específicas do domínio da Engenharia e Gestão Industrial. Um reforço significativo da componente de gestão na atividade do Departamento de Engenharia Mecânica da FEUP ocorreu em 1990, ano em que, sob proposta do Prof. Rui Guimarães, é lançada a licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial. Registe-se que esta licenciatura introduzia no currículo do curso o “Estágio/Projeto” em ambiente empresarial. A “imersão” empresarial ocorria no segundo semestre do quinto ano, tinha carácter obrigatório e culminava com a apresentação e discussão pública de um “relatório de estágio”. Esta licenciatura (que com a devida adequação do seu plano de estudos a “Bolonha” passou a mestrado integrado no ano letivo 2006/07) foi, desde o seu lançamento, um enorme sucesso, quer do ponto de vista da integração dos diplomados no mercado de



trabalho, quer relativamente à capacidade para atrair candidatos de elevado potencial. Registe-se que em 2016/17, para um *numerus clausus* de 70, a classificação mínima de acesso na primeira fase do concurso nacional de acesso ao Ensino Superior foi de 18,48 – a terceira mais elevada do País, apenas superada pelos mestrados integrados em Engenharia Aeroespacial e em Engenharia Física, ambos do Instituto Superior Técnico – tendo concorrido cerca de cinco candidatos em primeira opção por cada vaga disponível.

O reforço da contribuição da FEUP na área da Engenharia e Gestão Industrial culminou com a criação em 2007 do Departamento de Engenharia e Gestão Industrial e com o lançamento, no mesmo ano, do Programa Doutoral em Engenharia e Gestão Industrial. Apesar do já longo histórico da Engenharia e Gestão Industrial no País, subsistem ainda algumas hesitações sobre a sua definição e em que domínio melhor a enquadrar. Em termos gerais, a Engenharia e Gestão Industrial, que resultou da concatenação daquilo que no mundo anglo-saxónico se designa por *Industrial Management* e por *Industrial Engineering*, proporciona a aquisição de competências específicas que permitem aplicar os métodos de Engenharia aos sistemas produtivos de bens e serviços, combinando tais métodos com os princípios científicos da gestão e das ciências sociais, visando a melhor utilização possível dos diferentes tipos de recursos – humanos, materiais, tecnológicos, informacionais, económicos, financeiros, energéticos, logísticos,

etc. De uma forma simples, a Engenharia e Gestão Industrial visa o planeamento, a coordenação e o controlo dos recursos tendo como objetivo a melhoria do desempenho das organizações, sejam empresas industriais de serviços, ou de outro tipo. Seja qual for a definição que se adote, os processos de Engenharia estão na raiz e são indissociáveis da matriz que identifica a Engenharia e Gestão Industrial. Nestas condições, por mais competente que seja uma escola de Psicologia ou de Administração, ou mesmo de Economia e Gestão (provavelmente muito apta para ensinar Gestão Empresarial ou Gestão e Administração), não estará dotada das condições necessárias para formar técnicos e quadros em Engenharia e Gestão Industrial. Para além de, muito provavelmente, não possuir um corpo docente residente com um conhecimento profundo nos métodos, técnicas e experiências associados às várias Engenharias, faltar-lhe-ão, certamente, os respetivos meios laboratoriais e de investigação e, sobretudo, o ambiente, a vivência e a cultura indispensáveis na formação de um Engenheiro.

Uma das razões que parece estar na base do sucesso profissional dos diplomados da FEUP em Engenharia e Gestão Industrial reside no facto de, desde o início, se ter adotado na estrutura curricular do curso uma componente forte, e com peso significativo, das ciências e das tecnologias associadas a uma das Engenharias (no caso, a Engenharia Mecânica), à qual se associaram métodos quantitativos e outras matérias da área da gestão. Esta receita tem provado produzir profissionais com curvas de aprendizagem muito céleres, e com boa capacidade de integração de conhecimentos, e ser preferível a estruturas curriculares mais genéricas que abordam um pouco de tudo: ciências básicas da Engenharia, várias tecnologias, métodos e técnicas de gestão. Refira-se que na FEUP o curso de Engenharia Mecânica tem no seu percurso final a “Opção de Gestão da Produção” e o curso de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores também oferece no seu percurso

final uma especialização em “Gestão Industrial”, ambas igualmente com grande procura pelos respetivos estudantes e por parte das empresas e organizações.

No domínio da Engenharia e Gestão Industrial existem ainda fortes sinergias com as atividades de investigação e inovação realizadas pelo INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial e pelo INESC TEC – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores – Tecnologia e Ciência, onde há grupos muito dinâmicos que potenciam a

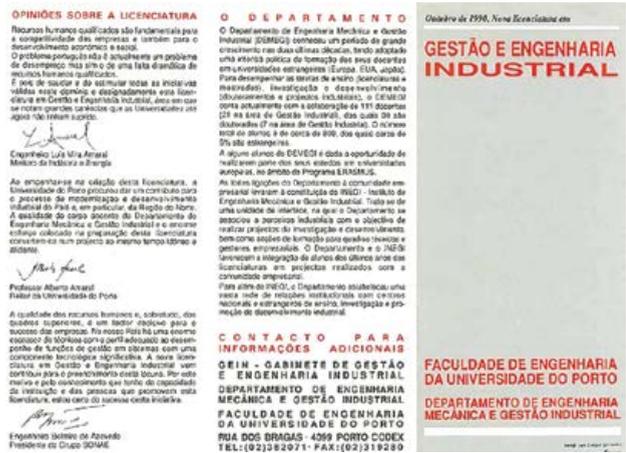


Figura 1 Folheto de lançamento da licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial da FEUP (1990)

atividade do Departamento de Engenharia e Gestão Industrial da FEUP.

O desenvolvimento do País exige que, cada vez mais, se disponha de recursos humanos capazes de conceber, implementar, operar, controlar e melhorar sistemas complexos, quer se trate de pequenas ou de grandes organizações.

Citando o Eng. Belmiro de Azevedo na sua declaração no folheto de lançamento da licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial da FEUP (Figura 1), em 1990, “a qualidade dos recursos humanos e, sobretudo, dos quadros superiores, é um fator decisivo para o sucesso das empresas. No nosso País há uma enorme escassez de técnicos com o perfil adequado ao desempenho de funções de gestão de sistemas com uma componente tecnológica significativa.”

Certamente que desde 1990 a situação terá melhorado significativamente neste capítulo. Mas estamos também absolutamente seguros de que, para que o País atinja os níveis de produtividade e crescimento desejados, os profissionais em Engenharia e Gestão Industrial são provavelmente mais necessários do que nunca. **Ⓞ**



ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL O MELHOR DE DOIS MUNDOS



FRANCISCO LIMA

Coordenador da licenciatura e mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior Técnico

Vice-presidente do Departamento de Engenharia e Gestão do Instituto Superior Técnico

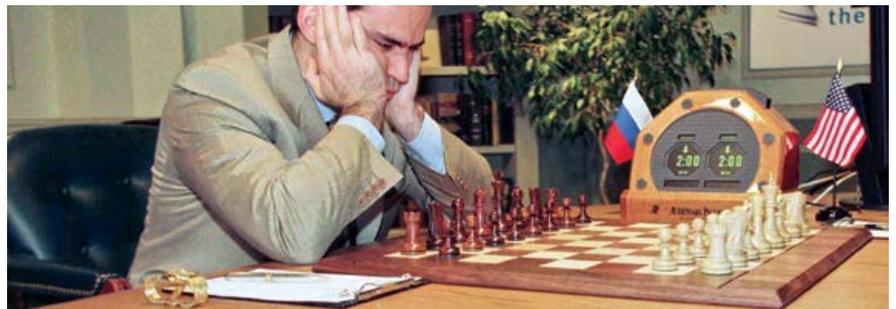


ANA COSTA

Co-coordenadora da licenciatura e mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior Técnico

Em 1997, o computador *Deep Blue* da IBM venceu o campeão mundial Garry Kasparov após um confronto de seis partidas. Em 2009, um *smartphone* já conseguia ganhar torneios de topo contra humanos. Mesmo o melhor jogador de xadrez do Mundo hoje não teria hipóteses de ganhar um torneio contra um programa de xadrez mediano. A evolução da capacidade das máquinas no xadrez mostra o avanço significativo da tecnologia, que nas suas mais diversas aplicações vai progressivamente substituindo humanos em atividades cada vez mais complexas.

lação que os engenheiros formados em Engenharia e Gestão Industrial têm com a tecnologia e com o processo de decisão. Não são especialistas numa dada tecnologia, como um Engenheiro Civil ou um Engenheiro Eletrotécnico, mas são engenheiros com um conhecimento da gestão que lhes permite saber como dominar e aplicar a tecnologia por forma a elevar a eficiência e a competitividade das organizações. A atividade económica é hoje caracterizada por uma globalização da concorrência, pela crescente computadorização e automação e pelo avanço das tecnologias de informação



Ainda assim, o advento do xadrez *freestyle* mostrou que os computadores mais potentes não conseguem vencer equipas que juntam humanos e computadores, mesmo quando estes são simples portáteis. Em 2005, um torneio de *freestyle* foi ganho por uma equipa de dois não-especialistas e três computadores quando jogaram contra equipas de grandes mestres de xadrez e potentes computadores. Como comentou Kasparov, aplicaram uma estratégia superior que se baseava em saber quando usar o julgamento humano ou da máquina, permitindo que a combinação *weak human + machine + better process* fosse superior a um potente computador sozinho e, mais extraordinário, fosse superior a *strong human + machine + inferior process*.¹ A história ilustra a re-

e comunicação. As empresas enfrentam diariamente o desafio de criar valor para consumidores cada vez mais exigentes, procurando identificar oportunidades de escala, diferenciação e inovação. A Engenharia e Gestão Industrial ao integrar valências tanto na área das engenharias e da tecnologia, como na área da gestão de empresas, permite uma mais-valia sobre as formações tradicionais mais especializadas, como a Engenharia ou a Gestão. No mundo atual é necessário ter competências diversificadas que façam a 'ponte' entre as várias funções e especializações numa organização. Os alunos de Engenharia e Gestão Industrial recebem uma sólida formação de base em Engenharia, cobrindo um conjunto de tecnologias que vão desde a Física, Química,

1 Garry Kasparov, "The Chess Master and the Computer," *New York Review of Books*, 11/02/2010, www.nybooks.com/articles/archives/2010/feb/11/the-chess-master-and-the-computer/ (consultado a 03/05/2017). Citado em Brynjolfsson, E., McAfee, A., 2011. *Race Against The Machine: How The Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and The Economy*. Digital Frontier Press, Lexington. Ver também Chris Baraniuk, "The cyborg chess players that can't be beaten," *BBC*, 4/12/2015, www.bbc.com/future/story/20151201-the-cyborg-chess-players-that-cant-be-beaten (consultado a 03/05/2017).

Mecânica, Eletrotécnica, até Civil, Bases de Dados e Matemática Computacional. Aliada a esta formação, os alunos aprendem como funciona a economia e como devem ser geridas as empresas. Tipicamente, logo num primeiro ciclo (licenciatura), cobrem-se diversas áreas relevantes para a Gestão, nomeadamente Estratégia, Marketing, Gestão da Qualidade, Avaliação de Projetos e Gestão Financeira. A formação em Engenharia e Gestão Industrial procura desenvolver a capacidade de lidar com o desenho, planeamento e otimização de sistemas complexos, seja qual for a área de atuação da empresa. A crescente complexidade da atividade económica releva um elemento distintivo da formação em Engenharia e Gestão Industrial: a aprendizagem de metodologias de elevada exigência analítica, possibilitada pela formação de base de Engenharia, distinta da formação típica de um curso de Gestão. Exemplo disso são os modelos de análise de decisão, operações, logística ou simulação.

Os profissionais desta área desempenham cargos em empresas industriais ou de serviços, seja a nível estratégico ou operacional, em campos diferentes como a logística, consultoria, gestão de projetos, qualidade, marketing ou finanças. Ou ainda como empreendedores a enveredarem por gerir a sua *start-up*. Em qualquer dos casos, permite-se a construção de uma carreira marcada por desafios constantes. Tomando o curso de Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior Técnico como exemplo, os inquéritos aos *alumni* realizados no ano seguinte à conclusão do mestrado mostram a diversidade das profissões exercidas e dos

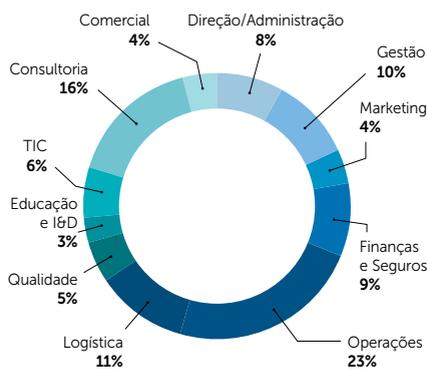


Figura 1 Área profissional dos *alumni* do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do Instituto Superior Técnico (um ano após formatura)

setores de atividade onde estão empregados (Figura 1 e Figura 2).

A visão abrangente e integradora, do ponto de vista da gestão e do lado mais técnico da Engenharia, é encorajada por forma a apreender as várias vertentes a considerar na identificação e resolução de qualquer desafio numa empresa. Um Engenheiro formado em Engenharia e Gestão Industrial tem competências para interligar diferentes áreas, tem flexibilidade e conhecimento para falar com profissionais de diferentes formações e ser um elo de ligação entre eles. Tudo isto tendo por base a tecnologia e a sua melhor utilização em prol do sucesso da organização. Claro que qualquer formado noutra Engenharia acaba por adquirir competências em gestão, seja por estudos posteriores à formatura, seja pela natural progressão profissional, ou ainda por força de um espírito empreendedor. Neste ponto, o que distingue o formado em Engenharia e

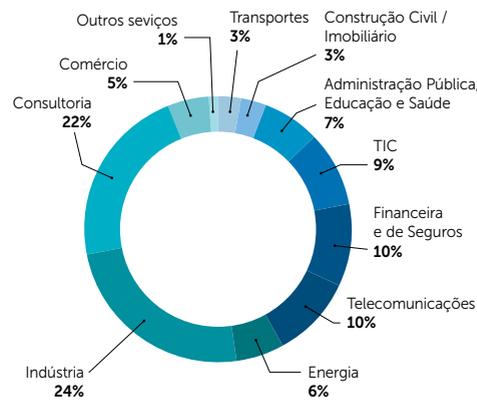


Figura 2 Setor de atividade dos *alumni* do mestrado em Engenharia e Gestão Industrial do IST (um ano após formatura)

Gestão é a capacidade para ingressar no mercado de trabalho detendo já a base dessas competências.

Em suma, uma formação em Engenharia e Gestão Industrial permite oferecer o melhor de dois mundos e, neste sentido, qualificar futuros profissionais a serem um ativo para qualquer empresa em que estejam inseridos. Qual o futuro? As oportunidades oferecidas por novas áreas de inteligência artificial, *machine learning*, *business analytics* (*Big Data*), *additive manufacturing*, colocam novos desafios à gestão das organizações. É visível o surgimento de mestrados na generalidade das engenharias em novas áreas de especialização tecnológicas. As áreas de Engenharia e Gestão Industrial acompanham este movimento e, para contrariar a visão algo pessimista de Kasparov do mundo moderno como sendo *technology-rich and innovation-poor*, o desafio estará na inovação e na criação de novas ideias e conceitos. ●

PUBLICIDADE

Melhorando a segurança, qualidade e performance

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

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

www.lr.org/inspecao-portugal



O ATO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL: O PAPEL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

A Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia Industrial ou, simplesmente, Engenharia de Produção, pressupõe por si só uma súpula de atos próprios substanciáveis no étimo Engenharia. O processo industrial, produção ou execução baseada em projeto significa transformação. Na indústria, a transformação de passar da conceção ao produto significa tecnologia. A este processo de transformação chama-se Engenharia. Pôr a solução ao serviço da comunidade, passando da ideia à prática. A soma do processo global é assimilada por um grande número de Atos de Engenharia,

onde a aplicação de projeto e a laboração da solução final aplicável conferem, em muitos casos, métodos e técnicas que só podem ser assegurados por detentores de saber específico. De entre esses saberes, muitos atos ligados à conceção, produção, gestão, controlo, verificação, inovação ou ensinança são Atos de Engenharia. Se o tema for indústria então estamos a abordar Atos de Engenharia e Gestão Industrial. Num mundo globalizado, em permanente desenvolvimento e mutação, com cada vez mais especificidades e disciplinas do saber, a Engenharia e o desenvolvimento techno-

lógico estão na vanguarda desse novo paradigma. Aparecem novas áreas de conhecimento, novas formas de processamento e utilização de produtos e soluções e, por tal, novos desafios que impõem novos conhecimentos. Este ciclo provoca também novas necessidades de ensino.

A Ordem dos Engenheiros, associação profissional de direito público que por conferência do Estado reconhece quem pode exercer a profissão de Engenheiro, bem como define os Atos de Engenharia exercíveis apenas por engenheiros, é uma instituição que deve estar permanentemente atenta aos movimentos do conhecimento e da profissão. Entende-se, assim, que as áreas do conhecimento ligadas à Engenharia, em permanente desenvolvimento, devem ser definidas de forma flexível na expectativa do aparecimento e entrada de novas áreas, por forma a rapidamente se adaptar esta circunstância ao sinal dos tempos. Na profissão de Engenheiro, mais que em outras profissões, este paradigma é impositivo. Há cada vez mais áreas temáticas de conhecimento e por tal mais especificidades técnicas que se traduzem em Atos de Engenharia mais detalhados.

Muitos Atos de Engenharia são atos de confiança pública e, portanto, passíveis de responsabilidade técnica de quem os desenvolve e os põe ao serviço de terceiros. Estes Atos de Engenharia devem ser regulados. Essa regulação deve definir a hierarquização do exercício profissional do Ato de Engenharia por quem de direito.

A Engenharia e Gestão Industrial é claramente uma área do conhecimento de Engenharia diferenciada e pressupõe em muitos dos seus processos uma regulação que atualmente está muito aquém daquilo que deveria ser a realidade. Desde logo, a Engenharia e Gestão Industrial não está reconhecida pela Ordem dos Engenheiros como uma área de saber individualizada. De facto, das 12 Especialidades reconhecidas pela Ordem dos Engenheiros não consta, ainda, a Gestão Industrial associada à Engenharia. Não por falta de reconhecimento por parte da Ordem dos Engenheiros, mas porque o seu Estatuto, que é Lei, veta atualmente a possibilidade da constituição de novas Especialidades.

É intenção da Ordem dos Engenheiros flexibilizar a possibilidade de constituição de novas Especialidades ou de novas Especializações, definindo Atos de Engenharia, próprios e partilhados, para as mesmas. Esta

oportunidade permitiria o ajustamento das "gavetas" da Ordem dos Engenheiros à evolução do conhecimento e das novas áreas consagradas emergentes de Engenharia. De momento, há que criar algumas Especialidades onde, entre outras, a Engenharia e Gestão Industrial tem lugar. Posteriormente, numa revolução mais profunda do enquadramento profissional e administrativo da Ordem dos Engenheiros, deverá pensar-se no desdobramento de Colégios e Especialidades, permitindo assim definir grandes áreas de Engenharia e, enquadradas nestas, definir Especialidades, atendendo ao estado



atual do conhecimento e evolução tecnológica no campo da Engenharia. Este debate ainda não está iniciado internamente, mas será certamente, a prazo, um dos grandes desígnios a desenvolver oportunamente. Uma vez diferenciada a Engenharia e Gestão Industrial cabe a definição dos seus Atos de Engenharia. Há Atos que serão próprios, isto é, os que pertencerão exclusivamente ao exercício profissional dos engenheiros inseridos nesta Especialidade, assim como há os Atos partilhados, ou seja, aqueles que, para além dos engenheiros desta Especialidade, são também exercidos por engenheiros de alguma outra Especialidade. A Ordem dos Engenheiros pretende propor a regulação e hierarquização dos Atos de Engenharia por Especialidade. Se é certo que algumas Especialidades já têm uma regulação aprofundada, como é o caso da Engenharia Civil, também não deixa de ser verdade que existem Especialidades que nem um Ato próprio de Engenharia têm regulado, como é o exemplo da Engenharia Informática.

No caso da Engenharia e Gestão Industrial, a regulação é mais que justificada e quase

impositiva. Na indústria, contrariamente ao setor da construção, não está determinada a obrigação da existência de títulos de alvará baseados na dimensão do quadro técnico, nem reconhecimento individual do exercício técnico permanente. Existe apenas o licenciamento industrial que, cumpridos os requisitos iniciais (e não os sequenciais), faz com que uma indústria possa operar. Não são valorizadas quaisquer capacidades técnicas inerentes ao exercício profissional de Engenheiro. Neste sentido há um grande caminho a percorrer. As empresas de cariz industrial, em função da sua dimensão,

devem ter como requisito um quadro mínimo de engenheiros. Por exemplo: uma empresa de transformação de papel ou de produção de calçado que tenha mais de 400 trabalhadores fabris deverá ter como diretor de produção que perfil profissional? Um Engenheiro, necessariamente. Na realidade, isso poucas vezes acontece e nunca de forma regulada. Também esse Engenheiro, a existir de forma regulada (ou não), deveria ter o reconhecimento para o exercício do Ato de Engenharia pela sua Associação Profissional. Também não se pratica. É neste contexto que a Ordem dos Engenheiros está a desenvolver o conceito de reconhecimento individualizado do exercício profissional do Engenheiro, através de cada Ato de Engenharia, criando assim uma valorização curricular do Engenheiro ao longo da sua vida de trabalho. A Ordem dos Engenheiros também lançará a curto prazo propostas ao Governo para a estruturação regulamentar de algumas áreas de Engenharia, no sentido de assegurar que os Atos de Engenharia potenciam a segurança do Estado e a confiança pública. ●



Luís Todo Bom

Coordenador da Comissão de Especialização em Engenharia e Gestão Industrial da Ordem dos Engenheiros

“NÃO É POSSÍVEL MELHORAR A COMPETITIVIDADE DO PAÍS SEM OS ENGENHEIROS”

Luís Todo Bom identifica, em entrevista à “INGENIUM”, os principais problemas que afetam a Economia portuguesa. Um deles, provavelmente o maior, está relacionado com a dimensão das empresas: muito pequenas, na visão do Engenheiro. Quanto ao problema da competitividade da Indústria e do seu posicionamento no mercado internacional, “ou evoluímos para produtos de maior incorporação tecnológica, de maior valor acrescentado e de maior diferenciação, e com isso estamos nos mercados mais exigentes, ou então não conseguimos competir com os mercados da China, do Vietname e Taiwan”, alerta o Coordenador da Especialização em Engenharia e Gestão Industrial da Ordem dos Engenheiros.

Luís Todo Bom é licenciado em Engenharia Químico-Industrial, pelo Instituto Superior Técnico, e tem um MBA em Gestão de Empresas pela Universidade Nova de Lisboa/Wharton School of Pennsylvania. Fez, ainda, o Stanford Executive Program, na Universidade de Stanford.

É Membro Conselheiro e Especialista em Engenharia e Gestão Industrial pela Ordem dos Engenheiros, sendo Coordenador desta mesma Especialização.

É Membro da Academia de Engenharia.

É Professor Convidado da Universidade Europeia, tendo sido, também, do ISCTE e da Universidade de Luanda. CEO da Angopartners, Investments Consulting; Consultor e Administrador não-Executivo de empresas em Portugal e Angola. Foi Presidente do Conselho de Administração da Portugal Telecom, S.A. e Vice-presidente da Companhia Portuguesa Rádio Marconi, S.A., Presidente do Conselho Fiscal da Portucel. Foi Vice-presidente Executivo da Associação Industrial Portuense, Presidente do Conselho de Administração do Fundo do Turismo.

Autor dos livros "Manual de Projectos de Investimento" e "Estratégia e Política".

Secretário de Estado da Indústria e Energia do X Governo Constitucional.

Por **Marta Parrado** e **Nuno Miguel Tomás**

Fotos **Paulo Neto**

Como se conjuga a Engenharia com a Gestão, neste caso, com a Gestão Industrial? É um casamento virtuoso?

O curso de Engenharia e Gestão Industrial é um curso relativamente recente. Sou Engenheiro Químico-Industrial, quando me formei em Engenharia não existia Engenharia e Gestão Industrial. Havia engenheiros industriais, mas não havia formação em Engenharia e Gestão Industrial. Desde há algum tempo, e na minha geração isso foi razoavelmente vulgar, que há um conjunto de engenheiros que a certa altura evoluiu para a área da Gestão. Adquiriram formação académica específica nesta área, fizeram licenciaturas e mestrados em Gestão, em Economia, MBA's, entre outras formações. Esta evolução ocorreu e o sistema de ensino, de certo modo, seguiu esta tendência. É aí que começam a surgir os cursos de Engenharia e Gestão Industrial, onde se juntam estas duas importantes valências.

Portanto, a Academia adequou-se a uma necessidade que era já verificada na realidade laboral...

Na realidade das empresas. A ciência da Gestão evoluiu muito nos últimos tempos e a certa altura os engenheiros começaram a sentir necessidade de dominar também as ciências da Gestão para gerirem adequadamente as suas empresas ou as empresas onde estavam inseridos. Quando me formei era vulgar encontrarmos engenheiros sem formação em Gestão a dirigirem empresas. Essa situação, hoje em dia, praticamente não existe. Não há nenhum engenheiro sem formação específica em Gestão que esteja nos quadros de administração das empresas. A Academia segue as necessidades do mercado de trabalho, do mercado das empresas e das suas carências, porque, basicamente, os engenheiros estão nas empresas, que é onde devem estar. Foi uma evolução natural e que conjuga estas duas realidades.

Diz que o local dos engenheiros é nas empresas. O que faz, então, um Engenheiro e Gestor Industrial? Em que áreas pode e deve aplicar os seus conhecimentos?

Os engenheiros com formação em Gestão, e isso inclui os agora licenciados/mestres em Engenharia e Gestão Industrial e também os engenheiros que fizeram formações pós-graduadas em Gestão, trabalham em todas as áreas das empresas. Os engenheiros sem formação em Gestão trabalham nas empresas, sobretudo, nas áreas tecnológicas, nas áreas de produção; no fundo, nas áreas de Engenharia. Essa é a grande diferença. Qual a vantagem de uma empresa em ter engenheiros com formação em Gestão em relação a ter gestores? Em termos de formação académica, o que caracteriza um Engenheiro é a Física, a Química, a Matemática e as tecnologias, obviamente! Nós, engenheiros, quando evoluímos e quando adquirimos formação complementar em Gestão nunca deixamos de ser engenheiros e isso constitui uma diferença enorme nas organizações. Somos profundamente racionais, verdadeiramente dedutivos, gostamos do detalhe. Temos uma formação matemática muito superior, muito intensa, temos o gosto pelo pormenor, mas, sobretudo, conseguimos perceber exatamente o que está a acontecer. Os engenheiros têm uma capacidade de intervenção na área dos processos que os licenciados em Gestão não têm. Em compensação, os licenciados

em Gestão sentem-se mais à vontade em outras áreas, nomeadamente no Marketing, na área contabilística e, eventualmente, na área financeira. Isso é o que nos distingue! Encontraremos engenheiros com formação em Gestão a trabalhar em todas as áreas das organizações. Muitos nas áreas de processos e operações, mas também em áreas onde, em teoria, se possam sentir menos à vontade.



QUANDO ME FORMEI ERA VULGAR ENCONTRARMOS ENGENHEIROS SEM

FORMAÇÃO EM GESTÃO A DIRIGIREM EMPRESAS. ESSA SITUAÇÃO, HOJE EM DIA, PRATICAMENTE NÃO EXISTE. NÃO HÁ NENHUM ENGENHEIRO SEM FORMAÇÃO ESPECÍFICA EM GESTÃO QUE ESTEJA NOS QUADROS DE ADMINISTRAÇÃO DAS EMPRESAS

Eficiência, eficácia, organização e produtividade: são estes os princípios que norteiam a intervenção de um profissional com formação em Engenharia e Gestão Industrial?

Sim, os engenheiros têm tudo isso. A grande diferença é que quando entramos na área da Gestão passamos a ter uma sensibilidade maior para os aspetos financeiros de toda a atividade empresarial, começamos a dar valor ao dinheiro e à racionalização de investimentos. Um engenheiro "puro e duro", quando olha para um investimento, quer fazer o melhor possível, ter a fábrica perfeita, o permutador de calor irrepreensível, a coluna de destilação mais avançada, etc. Quando entramos na Gestão, temos a noção da limitação dos recursos financeiros, temos a noção da rentabilidade dos investimentos e temos essa preocupação permanente, ou seja, associamos uma nova variável – a económico-financeira – a toda a nossa atividade de Engenharia. Essa é a grande diferença quando evoluímos para a área da Gestão.

Pode dizer-se que um bom Engenheiro é também um bom Gestor?

Depende. Esta formação intensiva em Matemática, Física, Química, e a exigência das nossas universidades de Engenharia, tornam-nos um pouco "arrogantes" do ponto de vista intelectual. Pensamos que sabemos tudo, porque quem sabe Matemática, Física e Química, sabe tudo. Não é verdade! As ciências

da Gestão evoluíram muito nos últimos tempos e os engenheiros que não dominam bem essas ciências da Gestão raramente são bons gestores, porque não têm as ferramentas teóricas adequadas para serem bons gestores. Não nos passa pela cabeça, a nós engenheiros, que um diretor fabril numa empresa química ou metalomecânica não seja Engenheiro, porque não nos passa pela cabeça que alguém seja responsável por uma fábrica e não conheça profundamente os processos, a origem da fábrica. Em compensação, pensamos sempre que somos capazes de gerir uma empresa – a parte de vendas, compras, rentabilidades, etc. –, o que também não é verdade. Gerir uma organização tem aspetos técnicos e aspetos comportamentais e essas técnicas comportamentais também se aprendem. Os engenheiros, algumas vezes, acham isso menos importante, porque são formatados para uma enorme racionalidade técnica. Achamos sempre que as áreas sociais, comportamentais, são áreas laterais, o que não corresponde à verdade! Quando falo com mestres que fizeram Engenharia e Gestão Industrial noto que têm uma sensibilidade maior para essas áreas, característica que os engenheiros de outras áreas não apresentam.



CURTAS

Este tipo de formação existe nos outros países?

Existe tudo o que existe cá a nível de Engenharia e Gestão Industrial e existe um conjunto de mestrados e MBA's para onde os engenheiros maciçamente vão.

Engenharia e Gestão Industrial registou das médias mais altas de entrada no último concurso de acesso ao Ensino Superior. Constituiu uma surpresa?

Não, tem a ver com a empregabilidade e com a afirmação do curso.

Integração de diplomados no mercado de trabalho: qual a realidade?

A informação que tenho é de que existe 100% de ocupação. Não há mestres em Engenharia e Gestão Industrial desempregados! Não me espanta este nível de empregabilidade.

A Economia portuguesa ainda assenta muito num modelo de produção com trabalho pouco qualificado, salários baixos, produtividade reduzida, quando comparado com outros pares europeus. Como pode o País saltar da situação em que se encontra e passar para um modelo de crescimento através do aumento da produtividade e competitividade?

Com os engenheiros! O programa de ação da Especialização em Engenharia e Gestão Industrial da Ordem dos Engenheiros tem uma linha comum que passa por recolocar

os engenheiros na primeira linha do processo de melhoria da competitividade do País. Não é possível melhorar a competitividade do País sem os engenheiros! É importante reposicionar a importância dos engenheiros, a prioridade da Engenharia no processo de melhoria da competitividade da indústria e dos serviços em Portugal. Essa melhoria faz-se em vários domínios, no setor público e no setor privado. No setor público convém que as instituições que têm muito a ver com a competitividade tenham competências em Engenharia. Custa-me muito

a perceber que um conjunto de organizações do Estado com atividade ligada ao investimento e ao desenvolvimento económico do País não tenha engenheiros. Não tem que ser o Presidente, mas para mim é um enigma ver uma direção colegial em que a Engenharia não esteja representada. É importante que isso se altere. Nas empresas é fundamental que os engenheiros ocupem novamente o seu lugar de vanguarda no processo de modernização, de melhoria e de avanço tecnológico. Esse é o caminho!

E as empresas têm essa capacidade, tendo em conta a sua dimensão, estrutura?

Temos um problema em Portugal que é a dimensão das nossas empresas: temos empresas muito pequenas, essa é a variável mais crítica. Há uma série de estudos que mostram que a produtividade em Portugal nas maiores empresas é muito superior à produtividade das PME. Nunca apreciei os louvores às PME. São necessárias, existem, mas devemos orgulhar-nos é das grandes empresas e de fazê-las crescer e não há nenhum incentivo ao agrupamento e à consolidação de empresas. Este é um problema que o País



OS ENGENHEIROS SÃO UMA PARTE FUNDAMENTAL PORQUE O FUTURO QUE AÍ VEM É UM FUTURO COM CADA VEZ MAIS TECNOLOGIA E QUEM SABE DE TECNOLOGIA SÃO OS ENGENHEIROS. CADA VEZ QUE ME DIZEM QUE HÁ ENGENHEIROS A MAIS EM PORTUGAL FICO NERVOSO, PORQUE O QUE NÓS TEMOS É ENGENHEIROS A MENOS NAS EMPRESAS

tica e real delas é muito baixa. Os nossos doutorados em tecnologia praticamente não estão nas empresas, nem estão sequer ligados às empresas e deviam estar!

As empresas não reconhecem a mais-valia que esse tipo de conhecimento lhes pode trazer? É uma questão cultural dos empresários? Falta de financiamento?

É uma mistura de tudo isso, mas na base está sempre o mesmo: a dimensão das empresas! Nas empresas grandes não há problema. Temos grandes empresas, muitíssimo bem geridas, que não nos envergonham na área internacional. Mas depois temos imensas empresas, muito pequenas, que não têm capacidade para dar o salto tecnológico. Acresce ainda o problema de falta de inovação nos processos. Há um grande fascínio pela inovação nos produtos e grande parte da competitividade das organizações não está na inovação do produto, está no processo.

Modelo alemão?

É o que fazem os alemães! A indústria alemã é altamente competitiva porque tem processos bastante eficientes. Tem empresas de grande dimensão, de dimensão adequada ao seu mercado, tem inovação nos processos e tem uma relação muito intensa entre as universidades, os institutos de investigação, as empresas e a banca, nomeadamente a banca regional. Em Portugal temos que criar esse ecossistema, dentro das nossas limitações! Os engenheiros são uma parte fundamental porque o futuro que aí vem é um futuro com cada vez mais tecnologia e quem sabe de tecnologia são os engenheiros. Cada vez que me dizem que há engenheiros a mais em Portugal fico nervoso, porque o que nós temos é engenheiros a menos nas empresas. Em vez de nos preocuparmos em exportar engenheiros, devíamos era preocupar-nos em aumentar a dimensão das nossas organizações para absorver esses engenheiros. Aumentar a dimensão das nossas empresas provavelmente exigirá investimento internacional. Há que convencer os investidores internacionais disso e esse trabalho é do Governo.

tem de resolver. Quanto ao problema da competitividade da Indústria portuguesa e do seu posicionamento no mercado internacional, ou evoluímos para produtos de maior incorporação tecnológica, de maior valor acrescentado e de maior diferenciação, e com isso estamos nos mercados mais exigentes, ou então não conseguimos competir com os mercados da China, do Vietname e Taiwan. Não é possível!

Advogava recentemente, num artigo que escreveu, que o Governo devia fazer um roadshow internacional a apresentar as nossas empresas e os nossos produtos.

Há uns anos, Espanha fez uma grande campanha em Portugal, em que trouxe as maiores empresas, com uma frase que dizia "Espanha é mais do que imaginas!". Trouxeram o último grito em máquinas, ferramentas, etc., portanto, tecnologia e os chamados produtos transacionáveis. Nós temos que fazer esse percurso, não temos alternativa, e esse percurso não se faz sem os engenheiros. Para além da pequena dimensão das nossas empresas, temos um sistema de inovação empresarial pouco eficiente. Temos imensas unidades a fazer inovação e a eficiência prá-

A AICEP tem feito esse papel.

Mas a AICEP não chega. A AICEP está em concorrência com as AICEP's do Mundo todo. Vai aos investidores e diz-lhes que Portugal é um país muito interessante, etc. As grandes dúvidas que os mercados têm são mais estruturais e aí tem de ser o Governo, o próprio Ministro das Finanças, a fazer um *roadshow* internacional. No dia que sairmos do défice excessivo há uma melhoria razoável já... Só uma agência de *rating* é que nos suporta, temos de ter as outras também.

Quem investe hoje em dia são fundos de investimento e os fundos não têm paixões nem estados de alma, têm regras. E dizem: só podemos investir 1% do nosso portefólio em países que apresentam *ratings* sustentáveis e, portanto, temos de sair deste nível de *rating* para que os fundos de investimento possam investir mais dinheiro nas nossas empresas.

Temos também de ter mais empresas cotadas na Bolsa, com dimensão para atrair investimento estrangeiro. O País tem um longo percurso a fazer. Depois há outro problema, que é as nossas empresas tornarem-se competitivas no mercado global e também nessa altura os engenheiros são críticos. A Alemanha vir contratar engenheiros a Portugal é uma prova da qualidade da nossa Engenharia.

E várias empresas internacionais colocam centros tecnológicos em Portugal com o recrutamento de engenheiros portugueses.

É importante, mas as empresas internacionais que colocam cá os centros tecnológicos, a certa altura, também têm um problema de limitação, porque a determinado momento também não temos engenheiros suficientes para um centro tecnológico. Se a Microsoft quisesse cá fazer um centro tecnológico com escala europeia não haveria engenheiros informáticos em Portugal para suportar esse centro. Volto a dizer: temos engenheiros a menos para as nossas necessidades, devíamos ter empresas maiores e conseguir atrair mais empresas internacionais.



O Governo pode ter aí algum incentivo, além do marketing, da diplomacia, da componente fiscal, para conseguir atrair financiamento estrangeiro?

Temos um enquadramento comunitário a que não podemos fugir. Depois temos um problema de fiscalidade, que não é simpática em relação a outros destinos europeus – a Irlanda, por exemplo. Para empresas de alta tecnologia, a função fiscal nem sempre é a mais importante. É por vezes mais importante a existência de um ecossistema tecnológico adequado, ter boas universidades de Engenharia, ter bons institutos de investigação. Em alguns casos falta-nos massa crítica para atrairmos investimentos em alta tecnologia. De qualquer maneira, temos de encontrar, dentro das regras comunitárias, os incentivos adequados para atrair essas empresas para Portugal, sejam financeiros, fiscais ou laborais.

Teremos, assim, que aliar a capacidade empresarial interna com investimento externo?

É evidente que sem investimento internacional a evolução da nossa economia vai ser lentíssima. Não sairemos deste crescimento anémico, que é onde estamos, sem investimento internacional. Mas esse problema não é unicamente português. Espanha está constantemente a captar investimento internacional, França, Itália e Holanda também. A Irlanda saiu das suas dificuldades com investimento internacional maciço. Este é um problema de todos os países, temos que estar nesse combate e lutar com as armas que temos! A apresentação da nossa capacidade de Engenharia é uma vantagem para isso. E o facto de termos um conjunto de engenheiros com formação em Gestão também constitui uma vantagem para isso!

Reindustrialização do País: como e em que áreas?

Há três áreas tecnológicas que são consideradas as grandes áreas de desenvolvimento do futuro: as Ciências da Vida – tecnologia ligada à Medicina e à Saúde; os sensores e circuitos integrados – a famosa Indústria 4.0; e a área da Mobilidade e Energia de Baixo Carbono. Todos os grandes países concentram as suas atividades de investigação tecnológica nestas áreas e Portugal não está muito mal nestes temas. O nosso ecossistema de saúde é ótimo, o nosso sistema nacional de saúde é bom, a rede hospitalar e de prestação de serviços de saúde

– pública, privada, das misericórdias – é boa. Há um conjunto de institutos de investigação ligado às várias vertentes da medicina e que funciona razoavelmente bem. Também na farmacêutica e na biotecnologia temos um parque tecnológico só para a área. Nos sensores e sistemas integrados temos uma série de unidades a funcionar e temos um conhecimento razoável. Na área da energia temos igualmente um conjunto de unidades de investigação.

Ou seja, temos a base do conhecimento...

Mas vejamos: quantas empresas, com dimensão razoável, temos na área da biotecnologia? Temos a Bial e mais uma ou duas...



A REINDUSTRIALIZAÇÃO É O REFORÇO DA NOSSA CAPACIDADE DE PRODUZIR PRODUTOS OU SERVIÇOS TRANSACIONÁVEIS PARA O MERCADO INTERNACIONAL, COM MAIOR INCORPORAÇÃO TECNOLÓGICA

Quantas empresas temos na área da energia, na área dos sensores? Nós não começamos do zero. O que me impressiona é que quando se fala dá-se a ideia que estamos no zero. Mas não, já temos muita coisa! Temos é de aumentar a eficiência destas unidades e pô-las a produzir para o mercado internacional. Na área da mobilidade temos centros de investigação que têm feito imensa coisa. O que é que acontece com isso? Temos de rentabilizar este conhecimento.

A reindustrialização é isto. É o reforço da nossa capacidade de produzir produtos ou serviços transacionáveis para o mercado internacional, com maior incorporação tecnológica. Estas são as áreas do futuro, onde não podemos ficar de fora, sob pena de um dia estarmos fora da Europa e fora do mundo desenvolvido! Depois, temos um conjunto de áreas, das chamadas indústrias tradicionais, onde têm sido feitos investimentos em tecnologia muito interessantes, que são altamente competitivas no mercado internacional e que não há razão para que não continuem: o calçado, o vestuário, o têxtil, o têxtil técnico, a cortiça, só para dar alguns exemplos.

Que comentário faz ao Programa de Estabilidade recentemente apresentado pelo Governo?

É um programa de estabilidade e um programa de estabilidade é um programa prévio a um plano de crescimento. É um programa bem feito do ponto de vista teórico, que está

dentro dos parâmetros da União Europeia. O Programa Nacional de Reformas dos espanhóis é muito parecido com o nosso em termos do seu quadro de referência. É um programa conservador, como deve ser um programa de estabilidade. A minha grande divergência é que um programa de estabilidade deve ser rápido, ou seja, não devemos andar em instabilidade durante cinco anos, senão nunca mais crescemos. O Programa de Estabilidade devia ser para 2017/2018 e para 2019 devíamos ter um programa de crescimento. Programa Nacional de Reformas a mesma coisa: 2017/2018 devíamos fazer as reformas necessárias para que em 2019 começássemos a crescer a 4%!

Dois anos chegariam para fazer as reformas necessárias? O nosso enquadramento económico e financeiro permite isso?

Dois anos é uma eternidade! Os programas de estabilidade das empresas, das organizações, demoram seis meses a um ano. Dois anos é uma eternidade. Quando se faz para cinco anos, nunca se chegam a fazer as reformas, por uma razão: nos dois primeiros anos não se faz nada porque ainda há três anos, nos últimos três anos não se faz nada porque já não há tempo! Não temos alternativa a este caminho da tecnologia, da modernização, do conhecimento, não temos alternativa ao nosso posicionamento europeu e quanto mais depressa fizermos as coisas melhor. Não tenho qualquer simpatia por programas longos, porque nunca se cumprem. O que devíamos dizer à Europa e ao Mundo era que em dois anos íamos estabilizar completamente as nossas finanças públicas, estabilizar as empresas públicas, o problema dos défices, estabilizar a dívida e promover o conjunto de reformas necessárias – fiscais, legais, etc. Não haveria depois razão para manter o rating, para que as empresas internacionais não investissem em Portugal. Isso, sim, seria um programa mobilizador para a Sociedade portuguesa.

O Governo está a perder uma oportunidade?

Este Governo está a fazer bem as coisas. Este é um problema de cultura de todos os Governos! Se fosse um Governo de outro partido político, se calhar, fazia um programa



NÃO É POSSÍVEL O PAÍS DAR O SALTO QUALITATIVO QUE QUER DAR, E QUE

MERECE DAR, SEM O CONTRIBUTO, SEM O EMPENHO E SEM O ENTUSIASMO DOS ENGENHEIROS

igual. E desta maneira o País não dá um salto qualitativo! Por outro lado, o Programa de Estabilidade é mau para os engenheiros, para a Engenharia portuguesa, porque não constrói novas oportunidades, não nos faz saltar para a vanguarda da tecnologia. O Plano Nacional de Reformas é igual, muito conservador. Há pouca ambição. Nós, engenheiros, também temos alguma culpa nisso, porque não nos insurgimos, não pressionamos, não exigimos mais.

O que pode a Ordem dos Engenheiros fazer para ajudar a alcançar esses desígnios?

A Ordem, na minha opinião, tem uma atividade preponderante: primeiro, deve definir esta direção que falamos, estar permanentemente a defender isto que estou a dizer. Não há razão para que o País não seja mais ambicioso e não incorpore mais a nossa capacidade de Engenharia, porque temos imensa capacidade de Engenharia que podia estar ao serviço do País se o País for mais ambicioso e se houver programas governamentais mais ambiciosos. Depois, a Ordem pode tentar fazer outra coisa, que é trazer temas que são fundamentais para que isto aconteça, pô-los em discussão dentro da Ordem e fora da Ordem e fazendo propostas nesse sentido. Julgo que neste aspeto, o que acontece aqui passa pouco lá para fora. É um problema que a Ordem tem de resolver, dizendo que representa os engenheiros, que os engenheiros constituem uma parte crítica para o desenvolvimento e que estão preocupados e ansiosos por mais, que estão insatisfeitos mas disponíveis para este combate!

E qual o papel da Comissão de Especialização em Engenharia e Gestão Industrial?

Estamos empenhados, neste mandato, em trazer à reflexão e discussão dentro da Ordem um conjunto de temas que tem a ver, claramente, com esta preocupação do desenvolvimento económico do País e dos engenheiros. Tivemos recentemente uma conferência sobre as infraestruturas para o desenvolvimento económico do País. Vamos ter uma próxima sobre política industrial, com base na Indústria 4.0. Queremos ter uma



outra sobre as indústrias do ambiente, pois não há razão alguma para que não olhemos para o ambiente como uma oportunidade de desenvolvimento económico do País. Eventualmente, faremos também algo sobre a indústria da saúde. A ideia é, sempre, trazer para a reflexão os temas que são cruciais para o desenvolvimento económico do País e onde os engenheiros têm uma posição indiscutível. Não é possível o País dar o salto qualitativo que quer dar, e que merece dar, sem o contributo, sem o empenho e sem o entusiasmo dos engenheiros.

Dada a sua abrangência, sendo esta uma “Engenharia” que não está diretamente relacionada com uma área técnica/tecnológica, ao contrário das outras tradicionais – Civil, Eletrotécnica, Mecânica, etc. – faz sentido falar na criação de uma Especialidade em Engenharia e Gestão Industrial na estrutura da Ordem?

A Ordem apresenta uma organização matricial, com Colégios e Especializações. Não acho mal. Mas o problema não é esse. O problema é que a não existência de um Colégio nesta área faz com que os “engenheiros” não se inscrevam na Ordem. Têm de se inscrever num outro Colégio qualquer e não se enquadram.

Há massa crítica que justifique a criação de um Colégio?

O curso tem 20 anos. Hão-de haver umas 2.000 pessoas com esta formação, o que constitui um número razoável. No meu tempo só nos podíamos inscrever na Ordem depois de ter feito um estágio regulamentar e só nessa altura é que se tinha direito ao título de Engenheiro, antes disso era-se licenciado em Engenharia. No dia em que recebi o título, o diploma, inscrevi-me na Ordem porque era a minha Ordem, porque era prestigiante. Os engenheiros hoje não pensam bem assim. É engraçado que no outro dia o nosso Comissário Carlos Moedas fez uma intervenção em que dizia exatamente isso: quando acabou o seu curso de Engenharia, a primeira coisa que fez foi inscrever-se na Ordem. A Ordem tem que recuperar esta mística, tem que ser prestigiante a pessoa poder dizer que é Membro da Ordem dos Engenheiros. Se um Engenheiro não tem Colégio para se inscrever, eu percebo que não se inscreva, que não queira inscrever-se noutra Colégio. Se a Ordem quer ter engenheiros em Engenharia e Gestão Industrial vai ter que criar um Colégio.

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL	54	Engenharia GEOGRÁFICA	66
Especialização em Direção e Gestão da Construção	55	Engenharia AGRÓNOMICA	68
Engenharia ELETROTÉCNICA	56	Engenharia FLORESTAL	70
Engenharia MECÂNICA	59	Engenharia de MATERIAIS	71
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS	59	Engenharia INFORMÁTICA	73
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA	63	Engenharia do AMBIENTE	73
Engenharia NAVAL	65		

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em

ENGENHARIA AERONÁUTICA	75	GEOTECNIA	78
ENGENHARIA ALIMENTAR	76	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	79
ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO	77	TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO	80

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA**CIVIL**

PAULO RIBEIRINHO SOARES > p@ribeirinhosoares.pt

Conferência sobre “Dimensionamento e Reabilitação de Estruturas”

Decorrerá em Coimbra, a 16 e 17 de novembro próximo, a CoRASS 2017 – II Conferência Internacional sobre Avanços Recentes em Modelos Não-lineares, com o subtema “Dimensionamento e Reabilitação de Estruturas”.

- Mais informações disponíveis em www.dec.uc.pt/corass2017

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

XI Congresso de Construção Metálica e Mista



A CMM – Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista organiza a 11.ª edição do Congresso de Construção Metálica e Mista, que desta vez decorrerá em Coimbra, nos dias 23 e 24 de novembro. Este congresso é o único evento de relevância nacional totalmente dedicado à Construção Metálica e Mista. Também com apresentações de caráter científico, tem uma componente muito importante dedicada a realizações, no formato de apresentações de projetos concluídos, ou em curso, em estruturas que recorrem a estes materiais.

Na sequência do sucesso dos últimos congressos organizados pela CMM, o XI Congresso de Construção Metálica e Mista tem como principal objetivo divulgar as mais recentes inovações e realizações no âmbito deste tipo de construção, procurando contribuir decisivamente para a promoção, consolidação e expansão do setor. Pretende-se, igualmente, que o congresso constitua um local privilegiado para o intercâmbio de ideias e experiências entre os vários intervenientes no projeto e na execução de estruturas metálicas e mistas, bem como nas atividades de investigação e ensino da área.

Esta edição dará especial relevância ao tema “Nova Geração de Eurocódigos”.

- Mais informações disponíveis em www.cmm.pt/congresso11

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Simpósio FIB 2017

A FIB – International Federation for Structural Concrete organiza, de 12 a 14 de junho, o seu simpósio anual, que terá lugar na cidade de Maastricht, Holanda. O tema será "High Tech Concrete".

Como é habitual nos simpósios da FIB, serão discutidos aspetos relacionados com avanços científicos, mas o enfoque é nas reali-



zações práticas. Nesse contexto, terá lugar uma sessão onde serão apresentados 28 projetos com especial relevância em betão armado e pré-esforçado de todo o Mundo.

- Mais informações disponíveis em <http://fibsymposium2017.com>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Eurosteel 2017

Vai realizar-se em Copenhaga, na Dinamarca, de 13 a 15 de se-

tembro, a 8.ª Conferência Europeia de Construção Metálica e Mista. Este encontro constituiu um importante fórum europeu de dis-



cussão sobre o tema, com apresentação de trabalhos sobre a mais recente investigação, evolução normativa e apresentação de realizações práticas. A participação nestes eventos é tipicamente de representantes da indústria, projetistas e

académicos. O programa começa no dia 13 de setembro com uma receção na Câmara Municipal de Copenhaga e desenvolve-se pelos três dias num formato de sessões plenárias e paralelas organizadas por temas.

- Mais informações disponíveis em www.eurosteel2017.dk

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Cursos de Especialização em Engenharia Civil

A FUNDEC – Associação para a Formação e o Desenvolvimento em Engenharia Civil e Arquitetura organiza cursos de especialização em Engenharia Civil, nas áreas de Construção, Estruturas, Geotecnica, Hidráulica, Sistemas de Informação Geográfica, Sistemas e

Gestão, Transportes e Vias de Comunicação e Urbanismo e Arquitetura. Estas formações têm um caráter regular e funcionam nas instalações do Instituto Superior Técnico, em Lisboa.

- Mais informações disponíveis em www.fundec.pt

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

CIVIL

ESPECIALIZAÇÃO EM DIREÇÃO E GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Visita Técnica ao Novo Terminal de Cruzeiros de Lisboa

A Especialização em Direção e Gestão da Construção promoveu no dia 30 de março uma visita técnica à construção do Novo Terminal de Cruzeiros de Lisboa, obra há muito necessária para receber condignamente o enorme aumento de fluxo de tráfego turístico deste género e que se encontra em fase adiantada da sua concretização.

O edifício, de planta retangular com cerca de 100m x 50m de implantação, tem uma cave de estacionamento e dois pisos acima do solo, um parque de estacionamento exterior, uma zona extensa de estacionamento de autocarros de turismo e diversos espaços exteriores de lazer, com uma lógica funcional semelhante à dos terminais aeroportuários, em que o piso superior é destinado a partidas e o piso inferior à zona de controlo de documentos, recolha de bagagens e alfândega.



Com um acesso franco à cobertura para desfrutar da paisagem do rio e vista do casario de Alfama, o projeto foi extremamente cuidado no pormenor para obtenção de um espaço de grande sobriedade e simplicidade de formas, mas de grande qualidade, onde os desafios para a Engenharia Estrutural e a aplicação de materiais menos convencionais são evidentes.



Aos cerca de 30 engenheiros que participaram nesta ação, por limitação de espaço e segurança, foi proporcionada uma apresentação pormenorizada de todos os aspetos do projeto e uma visita às diferentes frentes da obra, com permanente diálogo técnico sempre disponibilizado pelo representante da empresa construtora Alves Ribeiro S.A. 



CWW 2017 – Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts



CWW 2017

ESTORIL, PORTUGAL, 6 - 8 SEPTEMBER



A quarta conferência sobre "Wind Energy and Wildlife Impacts" terá lugar no Estoril, entre 6 e 8 de setembro. A CWW é um evento internacional, que funciona como uma importante plataforma para partilha de conhecimento sobre a energia eólica e as interações com a vida selvagem.

Apesar dos avanços recentes, colocam-se ainda vários desafios ao entendimento dos impactos da energia eólica sobre os valores naturais. Temas como planeamento e políticas, avaliação dos efeitos diretos e indiretos, desenvolvimento tecnológico e estratégias de mitigação, fazem parte dos destaques.

São esperados mais de 300 participantes representando empresas públicas e privadas, instituições académicas, grupos profissionais e agências governamentais internacionais, entre outros.

A conferência apresenta um amplo espaço para sessões técnicas, incluindo um painel de discussão e uma área de exibição, onde promotores, fornecedores de tecnologia e outros podem apresentar produtos, serviços e resultados de investigação e inovação. A APREN – Associação Portuguesa de Energias Renováveis está representada na Comissão Organizadora Local.

• Mais informações disponíveis em <http://cww2017.pt>

Desafio Siemens SIMARIS Design

Em fevereiro, na sede da Siemens Portugal, em Alfragide, realizou-se a grande final do Desafio Nacional da Geração SIMARIS Design, onde os estudantes de Engenharia Eletrotécnica do País foram convidados para uma maratona de seis horas com o objetivo de planejar e dimensionar a instalação elétrica de um edifício usando o *software* de última geração SIMARIS Design, concebido para o efeito.

Neste desafio participaram 20 equipas, compostas por 40 alunos, apoiadas por 17 professores de 12 instituições de ensino.

A equipa vencedora foi a da Ana Monteiro

e Patrícia Nunes, alunas do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Esta equipa, em conjunto com o Professor Eng. Eduardo Eusébio, ganhou uma viagem ao centro Tottaly Integrated Power da Siemens, na Alemanha. O segundo lugar foi atribuído à equipa constituída por Paulo Reis e António Bessa, alunos da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

O júri foi composto por um representante da Siemens, o Eng. Cameira Ferreira, pelo Eng. Lacerda Moreira, da Ordem dos Engenheiros, e pelo Eng. Edgar Antão, da Direção-geral de Energia e Geologia. 



As vencedoras com o Professor, acompanhados de Fernando Silva e Pedro Pires de Miranda, Diretor de Energy Management e CEO da Siemens Portugal, respetivamente

EGNOS ajuda a salvar vidas

Os sistemas de navegação por satélite que utilizamos são normalmente considerados fiáveis. No entanto, a precisão destes recursos vem sendo significativamente melhorada graças ao EGNOS: um serviço de navegação

por satélite que permite um posicionamento muito mais rigoroso. O EGNOS cobre o continente europeu, incluindo a quase totalidade das zonas marítimas vizinhas. Assenta numa rede de satélites geoestacionários e estações



terrestres que corrigem, em tempo real, os sinais de GPS cuja margem de erro pode ser de até cinco metros.

Os utilizadores, nomeadamente os veículos – sejam aéreos, marítimos ou terrestres – recebem automaticamente, para além da posição (através do sistema GPS), as correções do erro aplicáveis ao local onde se encontram (pelo sistema EGNOS).

Para os aviões de passageiros, por exemplo, a informação EGNOS permite um posicionamento muito mais rigoroso do que o obtido pelos métodos tradicionais. Os pilotos podem assim orientar-se melhor através dos instrumentos e tornarem-se menos dependentes das referências visuais, nomeadamente nas aterragens.

Relevante o facto de os noruegueses terem em curso, no país e nas vizinhas Dinamarca e Suécia, um novo serviço para apoio a am-



bulâncias aéreas com base na informação EGNOS. Este serviço proporciona um sistema de orientação que permite aos pilotos voarem em segurança com uma visibilidade muito reduzida, tornando-os muito menos dependentes das referências visuais, permitindo assim operarem com menores limitações. Um responsável da Norwegian Air Ambulance AS realça que num país em que “o mau tempo é sempre um dos problemas; muitas das vezes ou chove ou está nevoeiro”, antes viam-se obrigados ao cancelamento de cerca de 300 voos por ano. “Se não recebêssemos o sinal de satélite, não conse-

guíamos levar o paciente até ao hospital para receber tratamento... Para uma pessoa que necessite de cuidados médicos urgentes, é uma questão de vida ou morte”.

Desde que o EGNOS foi declarado operacional, em meados de 2016, os serviços de busca e salvamento e muitas outras aplicações vão surgindo com base na informação disponibilizada por este sistema de satélites. Uma curiosidade é o facto de ter sido no âmbito de um projeto de investigação e desenvolvimento da Agência Espacial Europeia, coordenado por uma empresa francesa, a M3S, e envolvendo, entre outras, duas empresas portuguesas, a ANA e o INOV, entre 2004 e 2008, que foi possível estudar e validar que o EGNOS tinha precisão e integridade adequadas para poder ser utilizado em serviços de vigilância e controlo de aeronaves e veículos. **E**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

EDP Distribuição deixa de instalar disjuntores de controlo de potência

Com a implementação do projeto Inovgrid (www.inovgrid.pt) na rede de baixa tensão, a EDP Distribuição tem em curso uma campanha de divulgação sobre a colocação das EDP Box (novos contadores) nas instalações dos seus clientes, tendo deixado de instalar os DCP – Disjuntores de Controlo de Potência contratada, uma vez que os novos contadores têm o dispositivo interno ICP – Interruptores de Controlo de Potência. Esta simplificação traduz-se em



economia de custos e em eficiência operacional. Esta funcionalidade da EDP Box permite que quaisquer alterações da potência contratada pedidas pelos clientes (até ao limite do dimensionamento certificado para a instalação de utilização e sem alteração do número de fases) possam ser efetuadas remotamente, isto é, sem necessidade de deslocação de equipa técnica ao local e de perdas de tempo para os clientes que tinham de estar presentes nestas situações.

• Mais informações disponíveis em www.edpdistribuicao.pt

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

Itaipu rompe barreira dos 100 milhões de MWh

A hidroelétrica de Itaipu, no Brasil, é a primeira do Mundo a gerar 100 milhões de MWh num ano, segundo a empresa brasileiro-paraguaia. Esta energia seria suficiente para suportar o mercado brasileiro de eletricidade por um período de dois meses e 16 dias ou o mercado paraguaio durante sete anos e 17 dias. O volume de energia gerada em 2016 foi 33% superior ao previsto no Tratado de Itaipu, que estabeleceu o valor de 75 milhões de MWh anuais como meta de produção. De acordo com a empresa, uma combinação de fatores contribuiu para o bom desempenho: a afluência regular do rio Paraná, o elevado consumo de eletricidade no Brasil e no Paraguai, a otimização do uso dos recursos naturais e o elevado desempenho dos equipamentos. “Repetir essa marca é pos-

sível, mas superar os 102 milhões de MWh é muito difícil, porque temos uma limitação que são os 14 GW instalados de potência. Eles limitam a produção a uma faixa nesse nível”, referiu. “É claro que tem as condições hidrológicas [de chuvas], que foram favoráveis em 2016. Foi um ano excepcional e dificilmente se vai repetir”.

ITAIPU E TRÊS GARGANTAS

Segundo indicação de Itaipu, a hidroelétrica chinesa das Três Gargantas teve uma produção total de cerca 90 milhões de MWh em 2016. Com 22,4 GW de potência instalada, a hidroelétrica chinesa começou a operar a plena carga em 2012. No entanto, embora com capacidade instalada superior, a hidroelétrica Três Gargantas só conseguiu



produzir mais do que Itaipu em 2014, quando o Brasil enfrentava uma grande seca e a geração hídrica foi prejudicada.

Desde a sua entrada em operação, em maio de 1984, Itaipu já gerou 2,4 bilhões de MWh, o que representa a maior produção de energia acumulada do Mundo. Esta energia seria suficiente para suprir o consumo de todo o Planeta por 40 dias. **E**

Fonte: Agência Brasil

DGEG publica RMSA-E 2016

Compete à Direção-geral de Energia e Geologia (DGEG) a monitorização da segurança do abastecimento do Sistema Elétrico Nacional (SEN), pelo que publicou em janeiro de 2017 o RMSA-E 2016 – Relatório de Monitorização da Segurança de Abastecimento do Sistema Elétrico Nacional 2017-2030. Para o efeito, contou com a colaboração da REN para a análise de projeções de evolução do SEN para o período de 2017 a 2030.

O relatório tem como objetivo identificar as necessidades do sistema na área da segurança energética, de Portugal Continental, tendo em consideração requisitos definidos por decreto-lei e as linhas de orientação de política energética.

Assim sendo, teve em consideração as seguintes projeções: 1) taxa de crescimento de consumo, médias anuais, entre 0,2% a 0,8%; 2) o sistema eletroprodutor deverá alcançar 20,6 GW em 2030 (+2 GW face a 2015); 3) aumento na ordem de 80% de renovável no sistema eletroprodutor em 2025/2026; 4) aumento da capacidade de interligação para 3.500 MW no sentido Portugal-Espanha e 4.200 MW no sentido inverso, no horizonte 2030.

Tendo concluído que: 1) no período de 2017-2024, o SEN assegura níveis adequados de segurança no abastecimento; 2) consoante a data de descomissionamento da central térmica de Sines, no final de 2017 ou no final de 2025, e também do descomissionamento das centrais térmicas do Pego (final de 2021) e da Tapada do Outeiro (final de 2024), fica em causa o cumprimento dos critérios de segurança

de abastecimento após 2024 ou 2025; 3) torna-se necessário dispor de nova capacidade térmica de base, na ordem dos 900 MW, de forma a conferir estabilidade e robustez ao SEN para fazer face ao aumento da componente renovável; 4) assim, devem ser estudadas opções que representem o menor custo para o SEN, a serem implementadas atempadamente; 5) os montantes de reserva secundária e terciária rapidamente mobilizável serão superiores às necessidades, em resultado do aumento previsto na capacidade instalada em novos aproveitamentos hídricos; 6) nos testes de *stress*, caso o sistema eletroprodutor não evolua mais para além do previsto até final de 2016, mostrar-se-á insuficiente para o consumo a partir de 2025; 7) com a desclassificação da central de Sines, a zona sul da rede fica sem térmica de base o que, em alguns regimes de operação da rede, pode colocar em causa a garantia de continuidade de serviço.

Compete agora ao Governo promover as ações necessárias para garantir a segurança no SEN.

O RMSA-E 2016 foi aprovado pelo Secretário de Estado da Energia, Jorge Seguro Sanches, propondo a revisão do mesmo nos seguintes pontos: 1) utilizar um método mais robusto para a estimativa da evolução do parque de veículos elétricos; 2) atualizar a estimativa de capacidade fotovoltaica; 3) atualizar as interligações, nomeadamente com o Reino de Marrocos. Estas considerações irão ser tidas em conta no próximo RMSA-E 2017, que será um relatório do tipo intercalar.

• Mais informações disponíveis em www.dgeg.pt

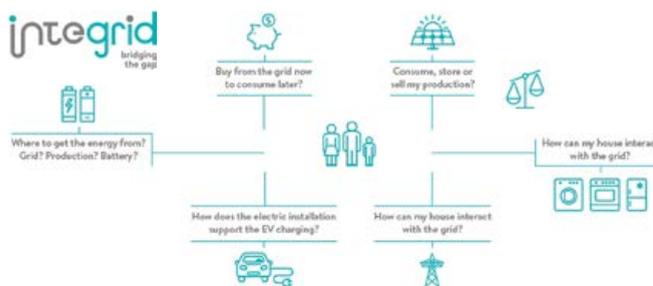


InteGrid lançado em Lisboa

O consórcio europeu InteGrid, coordenado pela EDP Distribuição, foi aprovado pela Comissão Europeia no âmbito do programa Horizon2020, com um orçamento de 15 milhões de euros e duração de 42 meses. O arranque do projeto ocorreu em Lisboa, em janeiro, tendo como ambição agilizar ligações dos vários *players* de forma a potenciar as Smart Grids e assim beneficiar os consumidores finais. Constituído por 14 parceiros de oito países europeus, este projeto tem como objetivo desenvolver e demonstrar em ambiente real, em Portugal, Suécia e Eslovénia, soluções inovadoras e competitivas à escala global, envolvendo os cidadãos, comunidades e empresas na área da energia, servidos por redes de distribuição com forte penetração de energias renováveis.

Os parceiros envolvidos cobrem toda a cadeia de valor, com operadores de redes de distribuição, retalhistas, empresas ICT, fabricantes, clientes, *start-ups* e instituições de I&D, em colaboração com os organismos relevantes a nível nacional e da União Europeia. Em Portugal, entre os parceiros associados, destacam-se a EDP Distribuição, o CNET, INESC Porto, Águas de Portugal e a SAP. Portugal, Alemanha, Espanha, Suécia, Holanda, Áustria, Eslovénia e Reino Unido são os países envolvidos.

O InteGrid prevê colaborar com iniciativas, organizações internacio-



nais e projetos relacionados com as redes inteligentes de modo a alavancar os resultados, partilha de melhores práticas e conhecimento, potenciando a participação em projetos relevantes como Grid+ e Grid+Storage. Irá demonstrar como é que os operadores das redes de distribuição, através de uma expansão da gestão, podem, por exemplo, agilizar o mercado da energia para uma participação ativa dos vários *players*, desenvolver e implementar novos modelos de negócio, contribuir para aumentar e otimizar serviços e permitir o aparecimento de novos *players* no mercado, garantido, simultaneamente, sustentabilidade, segurança e qualidade no fornecimento de energia. Para o efeito serão desenvolvidas novas formas de gestão e interligação de dados, entre os vários participantes do mercado, e de integração e envolvimento dos consumidores por meio de uma participação interativa.

• Mais informações disponíveis em <http://integrid-h2020.eu>



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

MECÂNICA

GONÇALO MANUEL FERNANDES PERESTRELO > gfperestrelo@gmail.com

CIBEM2017 – XIII Congresso Ibero-americano de Engenharia Mecânica



A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL), em conjunto com a Federação Ibero-americana de Engenharia Mecânica (FEIBEM), realizará, entre os dias 23 e 26 de outubro, o XIII Congresso Ibero-americano de Engenharia Mecânica. Este evento terá lugar no *campus* da Caparica da FCT/UNL. O CIBEM é um evento bienal promovido desde 1993 pela FEIBEM e conta com a participação de professores, investigadores, profes-

sionais e estudantes de Engenharia Mecânica oriundos do espaço Ibero-americano. Constitui um fórum de discussão que abrange desde os temas mais clássicos, aos mais atuais (biomecânica, novos materiais, nanotecnologias, microfluidos, novas fontes energéticas, novos conceitos de desenvolvimento de produtos, modelações avançadas, manufatura digital), suscitando grandes desafios aos profissionais, como por exemplo a interação e integração com outras Engenharias que os novos ambientes de produção baseados na Indústria 4.0 requerem.

• Mais informações disponíveis em www.cibem13.com

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

14.º Congresso Nacional de Manutenção 5.º Encontro de Manutenção dos Países de Língua Oficial Portuguesa

O 14.º Congresso Nacional de Manutenção, a realizar pela Associação Portuguesa de Manutenção Industrial, decorrerá nos dias 23 e 24 de novembro, no *campus* da Maiêutica, na Maia. Simultaneamente, em colaboração com a Associação Angolana de Manutenção e Gestão de Ativos, será reali-

zado o 5.º Encontro de Manutenção dos Países de Língua Oficial Portuguesa.

“A importância da Manutenção na Economia Circular” constitui a problemática central do evento. Os temas a abordar nesta edição são: Gestão e Organização da Manutenção; Tecnologias Aplicadas à Manutenção; For-

mação em Manutenção; Normalização e Certificação; Segurança na Manutenção; A Internacionalização da Manutenção; A Manutenção inserida numa política de Gestão de Ativos; Indústria 4.0.

• Mais informações disponíveis em www.14cnm.pt

INICIATIVAS REGIONAIS



• Conversa sobre “Automóveis Elétricos” > ver secção Regiões > **MADEIRA**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOLÓGICA E DE MINAS

TERESA BURGUETE > teresa.burguete@gmail.com

Investigação em Engenharia Geológica e de Minas (continuação)

Nesta edição da “INGENIUM” continuamos a destacar apresentações de teses divulgadas no seminário “A Engenharia Geológica e de Minas nas Universidades”. Os trabalhos focaram temas variados, evidenciando a transdisciplinaridade da Engenharia Geológica e de Minas.

ANA RITA GOMES (2016)

Avaliação do risco de contaminação de águas subterrâneas por hidrocarbonetos – Duas abordagens

O transporte e mobilidade de contaminantes no meio saturado depende de diversos fatores, relacionados não só com as proprie-

dades físico-químicas do meio (tais como a porosidade, composição litológica, pH, entre outras), mas também de fatores que determinam o seu comportamento através de fenómenos advectivos, dispersivos e reativos. Neste trabalho pretende-se comparar os resultados da avaliação do risco para a saúde

humana de uma potencial pluma de contaminação de Tetracloroetileno (PCE), calculados com base na equação geral de fluxo subterrâneo e na equação de transporte dispersivo-advectivo-reactivo do soluto, com vista a avaliar as vantagens da utilização de dois softwares: o RBCA (*Risk-Based on Corrective Action*) e o PMWIN (*Processing Modflow for Windows*).

Numa primeira abordagem considera-se o modelo de transporte de soluto de Domenico com decaimento de primeira ordem implementado no RBCA, num meio unicamada. Paralelamente, no PMWIN, calcula-se o gradiente hidráulico e realiza-se o transporte reativo do PCE através de uma abordagem de aproximação entre meio contínuos equivalentes, num meio saturado multicamada. Estas abordagens foram aplicadas a dois cenários com meios hidrogeológicos distintos: (i) cenário I – meio geológico homogéneo; (ii) cenário II – meio geológico heterogéneo. Através destas abordagens determinam-se as concentrações de chegada do contaminante a vários receptores. A caracterização do risco para cada cenário realiza-se através das equações de risco de ingestão de água subterrânea contaminada, num cenário de uso residencial. Este trabalho permitiu concluir que, em

meios unicamada aproximadamente isotropos, a ferramenta mais adequada na modelação do transporte do soluto é o *software* RBCA, enquanto em meios com elevada heterogeneidade a ferramenta a ser utilizada deve ser o *software* PMWIN.

ANDRÉ SANCHES (2016)

Integração de dados de sondagens e desmontes para a construção de um modelo geológico de um depósito mineral filoniano

O objetivo deste trabalho é testar e propor uma metodologia destinada a apresentar um modelo geológico 3D da morfologia e quantidade de volframite de um depósito mineral, tendo em conta que os dados disponíveis são provenientes de desmontes e sondagens, e têm suportes, informação e tendenciosidade espacial distintos. Estes factos, conjugados, inviabilizam a utilização de metodologias convencionais e por isso foram desenhadas duas metodologias independentes, uma para a morfologia e outra para a quantidade de volframite.

O modelo morfológico caracteriza a proporção de filão como uma variável aleatória. Primeiro estimou-se, por Krigagem, a proporção de filão em grandes blocos (50x50x30m) só com os dados das sondagens. Depois

simularam-se os blocos numa malha de maior resolução: (a) primeiro os blocos homólogos aos da malha de 50x50x30m com sondagens, por Simulação Sequencial Direta (SSD) com médias locais e (b) depois os restantes blocos, sem médias locais.

Para o modelo de quantidade de volframite (QW) utilizaram-se medições dos desmontes e as classes de quantidade obtidas nas sondagens. Relacionou-se esta informação, reduzindo as classes de QW a duas: QW altos e QW baixos. Estimou-se a probabilidade de cada classe em cada bloco por Krigagem da Indicatriz (KI). Aplicou-se a SSD, com histogramas locais por nível, para obter a distribuição local da QW condicional às duas classes. Combinaram-se as distribuições condicionais de QW com as probabilidades obtidas pela KI, tendo-se obtido as distribuições locais de QW, que incorporam a informação das sondagens e desmontes. Finalmente, simulou-se a QW para todo o depósito com o algoritmo Simulação P-field. Todo o modelo é feito na malha de blocos 10x10x2m. As imagens da morfologia e da quantidade de volframite foram combinadas no final para determinar a quantidade de volframite em toneladas do depósito. Os resultados finais são apresentados na malha de blocos 10x10x10m. 

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

25.º Aniversário da AP3E

A AP3E – Associação Portuguesa de Estudos e Engenharia de Explosivos é uma associação técnico-científica, sem fins lucrativos e de utilidade pública, constituída a 27 de março de 1992. Tem como missão o aprofundamento e debate de problemas técnico-científicos situados nas áreas das substâncias pirotécnicas, propérgois, explosivos e suas aplicações, colaborando com instituições e empresas no sentido de melhorar as normas de qualidade exigidas no setor dos explosivos, bem como ajudar a resolver problemas como a formação e a segurança dos profissionais do setor. Sob protocolo com o IPQ, é responsável pelo funcionamento da CT¹ 125 – Explosivos Cíveis e Pirotecnia e da CT 183 – Atmosferas Potencialmente Explosíveis.

Este ano, a AP3E celebrou o seu 25.º aniversário com um evento realizado em Coimbra, no qual estiveram presentes, como convidados, os Engenheiros Teresa Burguete e Carlos Leitão, respetivamente, Vogal Nacional e Coordenador do Conselho Regional Centro do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros. No âmbito do Prémio AP3E de Engenharia de Explosivos, o Colégio tem representação no júri



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE ESTUDOS E ENGENHARIA DE EXPLOSIVOS

de avaliação dos melhores trabalhos académicos desenvolvidos nos últimos anos na área da Engenharia dos Explosivos. Este prémio tem lugar a cada dois anos, sendo que o próximo concurso será o Prémio AP3E de Engenharia de Explosivos 2017, previsto decorrer entre 1 de novembro de 2017 e 28 de fevereiro de 2018.

• Mais informações disponíveis pelo e-mail secretariado@ap3e.pt

1 A Comissão Técnica de Normalização (CT) é um órgão técnico que visa a elaboração de documentos normativos e a emissão de pareceres normativos, em determinados domínios, e no qual participam, em regime de voluntariado, entidades interessadas nas matérias em causa, traduzindo, tanto quanto possível, uma representação equilibrada dos interesses socioeconómicos abrangidos pelo seu setor de atividade.

MinWat2017 – 2nd International Multidisciplinary Conference on Mineral Waters: Genesis, Exploitation, Protection and Valorisation

A MinWat2017 teve lugar no Luso, Portugal, de 26 a 31 de março (www.minwatportugal2017.org). Esta conferência internacional foi presidida pelo Professor Doutor José Manuel Marques, Investigador do CERENA/IST, sob os auspícios da Associação Internacional de Hidrogeólogos (IAH) e do Grupo Português da IAH.

A MinWat juntou, no Grande Hotel de Luso, cerca de 120 delegados de 25 países, provenientes da Europa, América do Norte, América do Sul, África e Ásia, nas variadas vertentes das águas minerais e termais. Foi uma conferência internacional com um formato invulgar, dado ter reunido na mesma sala as três grandes vertentes das águas minerais e termais: a Hidrogeologia (no domínio da caracterização dos recursos hidrominerais), a Indústria (no que respeita ao engarrafamento e armazenamento) e a Hidrologia Médica (nas suas mais variadas vertentes). Os três grandes temas desta conferência foram: i) *Hydrogeology, hydrogeochemistry and hydrogeophysics – Origin, protection and management of mineral and thermal waters*; ii) *Bottled water: key characteristics and market trends*; e iii) *Mineral and thermal waters – Health issues, balneology, balneotherapy and balneotechnics*, tendo originado 84 abstracts, divididos entre seis keynotes, 46 comunicações orais e 32 posters.

Além de especialistas de renome internacional em todos os domínios, estiveram presentes o Presidente da Comissão das Águas Minerais e Termais da Internacional Association of Hydrogeologists (Dr. Ph.D James W. LaMoreaux), a Secretária-geral da European Federation of Bottled Waters (Dr.^a Patrícia Fosselard) e o Presidente da National/International Society of Medical Hydrology and Climatology (Prof. Doutor Pedro Cantista). As visitas técnicas, realizadas a meio da semana, foram lideradas por especialistas portugueses



e abordaram temas como: Hidrogeologia do Sistema Aquífero das Águas Minerais de Luso; Sociedade da Água de Luso – Quinta do Cruzeiro – Fábrica de Engarrafamento; e as Termas de Luso.

O *feedback* dos delegados ao congresso foi extremamente positivo, vindo demonstrar que o setor das águas minerais e termais em Portugal se encontra em franco desenvolvimento. Efetivamente, as estâncias termais em Portugal têm vindo a impulsionar não apenas a vertente do “Termalismo Clássico” mas igualmente a ajustar-se no sentido do “Bem-Estar Termal”. Uma vez que se situam em ambientes naturais de excelência, como é o caso do Luso, as termas proporcionam oportunidades para recuperar “o corpo e a alma” do *stress* do dia-a-dia que se vive nos grandes centros urbanos. Deste modo, somos forçados a encarar as águas minerais e termais como um motor do desenvolvimento socioeconómico, quer das localidades, quer das regiões onde se inserem. Em muitos casos, são mesmo uma das principais fontes de desenvolvimento local/regional. As águas minerais e termais devem ser encaradas como um recurso natural renovável com um potencial de desenvolvimento regional enorme. **e**

O petróleo nas nossas vidas

Com exceção da água, o petróleo é o líquido mais presente nas nossas vidas

A utilização de petróleo remonta a 4.000 A.C. Os povos do Médio Oriente já utilizavam betume em pavimentação de estradas, calafetação de grandes construções, aquecimento e iluminação de casas, lubrificantes e até como laxativo.

O petróleo tornou-se um bem valioso a partir de meados do século XIX, com o desenvolvimento de técnicas de destilação na separação de querosene do crude. Este novo produto refinado veio substituir o óleo de baleia, mais dispendioso e utilizado até então na iluminação.

Diversas culturas utilizaram o petróleo como cura medicinal, com designações curiosas como óleo de São Quirino, alcatrão de Bar-

bados e óleo de Sêneca (em homenagem aos índios locais, que transmitiram aos brancos o conhecimento da sua utilidade como remédio, tanto para os homens como para os animais). Ainda hoje se utiliza a geleia de petróleo como unguento.

Os combustíveis fósseis são utilizados no abastecimento de viaturas e aviões, unidades de produção de energia, no aquecimento doméstico e ainda enchem as prateleiras das lojas com inúmeros bens de consumo. São também empregues na composição de medicamentos, cosméticos, plásticos, tecidos sintéticos e lubrificantes. Quando lavamos os dentes utilizamos um produto que utiliza petróleo – pasta dentífrica. Óculos

de sol, pneus, bolas de ténis e de basquete, televisões, telemóveis e uma série de outros produtos são produzidos com recurso a derivados do petróleo.

Este produto está enraizado nas nossas vidas, com um impacto de tal forma significativo que, numa primeira análise, parece que não sobreviveríamos sem ele. É uma realidade que a sua exploração pode provocar impactos negativos, com riscos que podem ser mitigados mas não obviados. Temos que ser conscientes de toda a cadeia de valor, ponderar as opções e tomar decisões que conduzam a uma sustentabilidade socioeconómica e não em função de grupos de pressão. **e**

Novas espécies minerais devido a atividade humana

Foram reconhecidas mais de 200 espécies minerais resultantes de atividade humana, sobretudo em consequência de exploração mineira. Este é o resultado de um estudo desenvolvido por Robert Hazen, do Carnegie Institution for Science, publicado pela "American Mineralogist". De acordo com o artigo, a maioria dos minerais catalogados teve origem em escombrelas e instalações de rejeitados, formaram-se nas paredes dos túneis, nas madeiras de entivação ou nas águas da mina, alguns surgiram em consequência de ação dos rebentamentos. Foram identificados seis em paredes de fundições e três formaram-se num sistema de tubagem geotérmica. Em condições naturais, teriam sido necessários



Nealite [Pb₄Fe(AsO₃)₂Cl₄·2H₂O], encontrada numa antiga escombrela na Grécia, resultante da combinação de escombros com água do mar (Projeto RRUFF)

2 mil milhões de anos para formar a maioria estes minerais que, devido à ação humana,



Simonkolleite Zn₅(OH)₈Cl₂·H₂O, encontrada em mina de cobre no Arizona (Projeto RRUFF)

terão sido formados a partir de meados do século XVIII. Crê-se que outros minerais continuam a formar-se ao mesmo ritmo ("Mining News Digest", março de 2017). 

Europa aperta controlo a importações de minerais de conflito

Refere-se aqui o texto publicado pelo Conselho Europeu relativamente a medidas de inibição de importação de minerais de conflito.

"Em 3 de abril de 2017, o Conselho Europeu adotou um regulamento com vista a pôr termo ao financiamento dos grupos armados através do comércio de minerais de conflito. O regulamento obriga as empresas da União Europeia a abastecerem de forma responsável as suas importações de estanho, tântalo, tungsténio e ouro e a assegurarem que as suas cadeias de aprovisionamento não contribuem para o financiamento de conflitos armados. Estas regras em matéria de 'dever de diligência' tornar-se-ão obrigatórias a partir de 1 de janeiro de 2021, embora se incentive os importadores a aplicá-las o mais rapidamente possível. O estanho, o tântalo, o tungsténio e o ouro podem ser utilizados em objetos de uso

diário, como telemóveis, automóveis ou artigos de joalheria. Em zonas de conflito e de alto risco, os grupos armados utilizam frequentemente trabalho forçado na extração destes minerais, que depois vendem para financiar as suas atividades. Ao assegurar a rastreabilidade dos produtos, o regulamento visa cortar uma importante fonte do rendimento destes grupos.

O regulamento comporta obrigações precisas para o abastecimento responsável 'a montante' do processo de produção, que implica a extração e a refinação dos minerais em questão. Serão abrangidos pelo menos 95% de todas as importações da União Europeia de metais e minerais, ficando isentos os pequenos importadores. As au-

toridades competentes efetuarão controlos destinados a garantir que os importadores de minerais e de metais da União Europeia cumprem as suas obrigações em matéria de dever de diligência.

Além disso, a Comissão aplicará uma série de outras medidas destinadas a reforçar ainda mais o dever de diligência por parte de grandes e pequenas empresas 'a jusante' da União Europeia, que são as que utilizam estes minerais como componentes para a produção de mercadorias. A Comissão elaborará também um manual com orientações não vinculativas destinadas a auxiliar as empresas, em particular as PME, indicando as zonas de conflito e de alto risco." 

Conselho Europeu, 3 de abril de 2017

8.ª Conferência Internacional "Formação e Certificação de Competências em Explosivos"

A conferência está direcionada para a harmonização da formação e qualificação profissional no setor dos explosivos e para o desenvolvimento de certificados de competências. Serão discutidas experiências na formação e acreditação de competências individuais,

com destaque para os resultados do projeto EU ExImp. Decorre em Arlanda, na Suécia, a 13 e 14 de junho.

• Mais informações disponíveis em www.kcem.se

9.ª Conferência Internacional “Explosivos e Desmorte com Explosivos”

A Federação Europeia de Engenheiros de Explosivos promove a 9.ª Conferência Internacional sobre “Explosivos e Desmorte com Explosivos”, destinada a utilizadores de explosivos, produtores, operadores de equipamento de furação, investigadores e outros profissionais da indústria extrativa.

Os temas em foco serão relativos a diretivas europeias e harmonização, saúde, segurança e ambiente, vibrações e sismologia, desenvolvimento de diagramas de fogo, recurso a explosivos na construção, limpeza e descontaminação, deteção de explosivos para efeitos de segurança e novas aplicações.



A conferência tem lugar na cidade de Estocolmo, Suécia, entre 10 e 12 de setembro próximo.

- Mais informações disponíveis em <http://efee2017.com>

INICIATIVAS REGIONAIS



- Atos de Engenharia Geológica e de Minas » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Almoço de Engenharia Geológica e de Minas » ver secção Regiões » **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

QUÍMICA E BIOLÓGICA



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

30 anos do curso de Engenharia Biológica da Universidade do Minho Entrevista ao Eng. Eugénio Campos Ferreira

Tendo como pano de fundo a comemoração dos 30 anos do curso de Engenharia Biológica da Universidade do Minho, entrevistamos o Eng. Eugénio Campos Ferreira, Professor Catedrático, atual Diretor do Centro de Engenharia Biológica e ex-Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (OE), que faz uma breve reflexão sobre o papel da Engenharia Biológica. A entrevista foi conduzida pelo Coordenador do Colégio de Engenharia Química e Biológica da Região Norte da OE, Eng. Paulo Rodrigues.

O curso de Engenharia Biológica da Universidade do Minho comemora 30 anos do seu lançamento. Tendo sido a primeira licenciatura nesta importante área do saber, que balanço faz decorridas três décadas de funcionamento?

Um aniversário constitui sempre um excelente pretexto para um balanço e uma análise das perspetivas futuras de desen-



volvimento do ensino e investigação em Engenharia Biológica. A Universidade do Minho foi de facto pioneira em Portugal no lançamento de uma licenciatura em Engenharia Biológica, tendo o primeiro curso

tido iniciado em outubro de 1986. Não tendo estado presente nos primeiros anos do curso – ingressei na Universidade do Minho em 1991 –, mas conhecedor das condições iniciais, pude participar na enorme evolução da área da Engenharia Biológica nesta Universidade e no pioneirismo de um curso da área da Biotecnologia e Bioengenharia no País. Na última década tem-se assistido a uma reorientação, vinda das escolas americanas, para a reformatação dos cursos de Engenharia Química para Engenharia Química e Biológica ou áreas afins – Engenharia Biomolecular, Bioengenharia. Em Portugal, após a Universidade do Minho, assistiu-se ao lançamento da formação em Engenharia Biológica na U(T)Lisboa, UAlgarve e IP-Coimbra, de Bioengenharia na UP, UTAD e UBI, de Engenharia Química e Bioquímica na UNL e IPTomar, de Engenharia Química e Biológica nos Politécnicos de Lisboa e Bragança. Acresce a recente explosão de formações de primeiro ciclo em Biotecnologia – Universidades do Algarve, Aveiro, Beira Interior, Évora, UTAD e Politécnicos de Bragança, Castelo Branco, Coimbra, Leiria,

Porto, Setúbal e Viana do Castelo – que mais do que confirmam a nossa aposta. Desde o início que estávamos convictos que uma formação em Engenharia Biológica era um caminho de futuro. Neste ponto merecem destaque os Engenheiros Luís Melo e Odete Maia que foram os grandes orquestradores de todo o processo de arranque, com o envolvimento na génese do curso dos Engenheiros Luís Soares e João de Deus Pinheiro. De facto, o reconhecimento da importância de uma formação que permitisse a integração da Biologia com as ciências de Engenharia e que concretizasse esse benefício através da aplicação da Engenharia aos sistemas biológicos tornou-se incontornável. A Universidade do Minho já formou mais de um milhar de licenciados e mestres em Engenharia Biológica, a que acresce várias dezenas de mestres em Bioengenharia e Biotecnologia e mais de 150 doutores em Engenharia Química e Biológica.

Quais as principais funções de um Engenheiro Biológico e como estão as questões de empregabilidade no País?

Um mestre em Engenharia Biológica é um graduado habilitado a compreender os sistemas biológicos ao nível molecular e microbiológico, mas que também tira partido de ferramentas de análise de processos e redes integradas à escala macro, que podem ser projetadas para transformar materiais em produtos úteis. A compreensão dos processos biológicos é importante não só para os setores envolvidos com a saúde – por exemplo, a indústria farmacêutica e biotecnológica –, mas cada vez mais nos empregadores tradicionais de engenheiros químicos – isto é, setores empresariais, incluindo os materiais, produtos químicos, produtos e processos alimentares, energia, combustíveis, indústrias de resíduos e indústrias de semicondutores.

Os engenheiros biológicos, em particular os graduados da Universidade do Minho, têm encontrado emprego em diversas posições e atividades. A indústria e os serviços serão os principais empregadores, com destaque para as indústrias alimentares e bio-indústrias, as indústrias de especialidades e

formulações, as indústrias químicas, de tratamento e valorização de resíduos, produção e gestão de (bio)energia, os serviços clínicos, dispositivos e tecnologias biomédicas. Os setores do ensino e I&D são também opções para um número considerável destes graduados. De referir que o emprego nesta área não se confina à oferta nacional, comprovado pela centena de engenheiros biológicos da Universidade do Minho distribuídos pelos cinco continentes.

O Eng. Eugénio Campos Ferreira foi o promotor do alargamento do âmbito do nosso Colégio de Engenharia Química para Engenharia Química e Biológica...

No meu mandato como Vogal do Colégio Nacional de Engenharia Química promovi, no triénio 2007-2009, a alteração da designação do Colégio de Engenharia Química para Engenharia Química e Biológica. No início deste século assistiu-se à reorientação da Engenharia Química em direção à Engenharia Molecular de Produtos e Processos pelas oportunidades criadas por problemas das ciências da vida (genética, bio-farma), da energia (pilhas de combustível, catalisadores...), dos sistemas sustentáveis e o controlo molecular de processos e instrumentos (nanotecnologia). Tal como referido, nos Estados Unidos da América a iniciativa "Frontiers in Chemical Engineering Education" vinha a debater, desde 2003, a necessidade de revitalização do currículo dos cursos de Engenharia Química devida à mudança de paradigma nesta disciplina. A reformulação do currículo, com a introdução da Biologia como quarta ciência de base, justificava a necessidade de abordar temas ligados a novos princípios como as transformações à escala molecular, as descrições multi-escala e a análise e síntese de sistemas. Na sequência dessa iniciativa, dezenas de Departamentos de Engenharia Química americanos alteraram as suas designações – Engenharia Química e Biológica; Engenharia Química e Biomolecular; Engenharia Química e Bioquímica; Engenharia Biológica – e formações para acomodar esta nova tendência da Engenharia Química. Este alargamento do âmbito do nosso Colégio veio

permitir um melhor enquadramento de várias centenas de graduados das nossas escolas.

Devo ainda acrescentar que em 2005 a OE me atribuiu a responsabilidade de organizar a edição 2008 da principal conferência nacional de Engenharia Química, a CHEMPOR. Sugeri de imediato alargar o seu âmbito para "Conferência Internacional de Engenharia Química e Biológica", tendo a 10.ª edição da CHEMPOR sido realizada em Braga com um sucesso considerável em termos de participantes [mais de 600] e apresentações.

Para além de Vogal do Colégio Nacional em dois mandatos, foi também seu Presidente. Quais foram as marcas principais desse mandato?

Tive o grato reconhecimento da eleição para Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica no período 2010-2013. Fui acompanhado pelos Vogais Engenheiros Cristina Gaudência e Luís Araújo [atual Presidente], que muito contribuíram para o sucesso desse mandato. Pessoalmente, e na sequência de funções em anteriores mandatos como Vogal, assegurei a responsabilidade editorial do portal de Engenharia Química na Internet da OE e o lançamento e manutenção do portal "Ensino de Engenharia Química em Portugal", nó português do grupo de trabalho em Ensino da Engenharia Química da Federação Europeia de Engenharia Química. Devo recordar que este grupo de trabalho tinha a coordenação do colega Eng. Sebastião Feyo de Azevedo, na época Vice-presidente da OE. Organizámos em 2012 uma pertinente conferência prospetiva sobre "As Engenharias Química e Biológica – Que futuro?", para além de sessões específicas nos Congressos da OE. Tive responsabilidades no apoio à organização das edições da CHEMPOR 2011, na Caparica, e 2014, no Porto. Aprofundámos a definição e aplicabilidade do Ato de Engenharia Química e Biológica, de forma a evidenciar as competências que são inerentes ao título de Engenheiro Químico e Biológico, exercício que foi completado posteriormente. 



- Visita à ETA de Lever e Águas do Porto » ver secção Regiões » **NORTE**
- Segurança Alimentar em debate » ver secção Regiões » **SUL**
- Engenheiros visitam Agro-Tech Campus » ver secção Regiões » **SUL**
- Visita Técnica à ETRS da Meia Serra » ver secção Regiões » **MADEIRA**



IMAM 2017 Annual Conference

Irá realizar-se entre 9 e 13 de outubro, em Lisboa, no Centro de Congressos do Instituto Superior Técnico, a conferência IMAM 2017. Este encontro internacional tem como tema “Desenvolvimentos no Transporte Marítimo e Exploração de Recursos Marítimos”. O âmbito da conferência é no entanto bastante lato, cobrindo desde áreas técnicas mais específicas da Engenharia Naval a outras áreas mais abrangentes, tais como o transporte marítimo, a logística, os recursos

energéticos do mar (renováveis e não renováveis), as pescas e aquacultura e a defesa e segurança. Os Membros da Ordem dos Engenheiros são naturalmente bem-vindos, contribuindo com a apresentação de artigos ou assistindo simplesmente ao evento.

A IMAM – International Association of the Mediterranean foi criada em 1974 e organizou já 16 conferências internacionais desde então. Trata-se de uma organização que congrega a comunidade técnica marítima



do Mediterrâneo, nas suas vertentes académica e profissional.

- Mais informações disponíveis em www.imamhomepage.org/imam2017

Douro Azul recebe mais dois navios-hotel construídos em Portugal

Chegaram no dia 25 de março ao rio Douro mais dois navios-hotel pertencentes ao grupo Mystic Invest, proprietário da Douro Azul. Trata-se dos gémeos *Douro Serenity* e *Douro Elegance*. Os dois navios foram construídos em Viana do Castelo pela WestSea, estaleiro do grupo Martifer a operar nas instalações dos antigos Estaleiros Navais de Viana do Castelo (ENVC). O custo total dos dois navios foi de 26 milhões de euros e as suas características são as indicadas na tabela. O *Douro Serenity* vai realizar cruzeiros para as operadoras internacionais Vantage e Airways (mercado norte-americano, holandês, belga e norueguês) ao abrigo de um contrato de cinco anos. O *Douro Elegance* realizará cruzeiros, também durante cinco anos, para o grupo Riviera Travel, com vendas centradas no mercado britânico. Cada ano de operação representa cerca de 4 milhões de euros de receita.



O grupo Mystic Invest possui neste momento uma frota constituída por 13 navios-hotel, três barcos rabelos e dois iates comerciais. Acresce a esta frota o cacilheiro *Trafaria Praia*,



Douro Serenity / Douro Elegance

Comprimento fora a fora	79,85 m
Comprimento entre perpendiculares	75,70 m
Boca máxima	11,40 m
Boca na ossada	11,00 m
Calado	1,80 m
Calado operacional	1,60 m
Arqueação bruta	2024
Motores de propulsão	2 x 440 kW
Geradores	2 x 392 kW
Velocidade de serviço	10 nós
Passageiros	126
Tripulação	36
Camarotes passageiros	63
Camarotes tripulantes	14

em operação no rio Tejo. A frota de navios-hotel destaca-se ainda pelo facto de dez destes navios terem sido construídos em anos recentes (2004 a 2017) e sempre em Portugal, primeiro nos então ENVC (Viana do Castelo), depois na Navalria (Aveiro) e agora na WestSea (Viana do Castelo).

Impacto do ruído dos navios na vida marinha torna-se nova preocupação ambiental

A agência norte-americana NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration lançou uma nova estratégia para a redução

do ruído submarino gerado pelos navios. Esta agência tem como missão a proteção da vida marinha nos mares e oceanos que rodeiam

os Estados Unidos da América. Diversos estudos têm permitido concluir que o ruído submarino dificulta a comunicação, a localização de alimento, o evitar de predadores e as migrações, para animais como os golfinhos ou as orcas, entre outros. Estes animais marinhos utilizam o som entre as frequências



de 5 Hz e 200 kHz para estas atividades, sendo que os navios emitem ruído entre as frequências de 5 Hz e 1000 kHz, cobrindo portanto a gama sonora utilizada pela fauna marinha. Os navios mais ruidosos são os porta-aviões, sendo que os navios militares, particularmente os submarinos, são os mais silenciosos, o que não surpreende. Existem indicações que o nível de ruído submarino tenha aumentado pelo menos 20 dB em relação aos níveis pré-industriais, em particular em anos mais recentes devido ao grande aumento da intensidade do tráfego marítimo. A principal fonte de ruído é o hélice, especialmente se ocorrer cavitação, pelo que o projeto do mesmo e das formas do casco deve prever a redução deste fenómeno, que tem, além deste, outros inconvenientes bem conhecidos. Também a maquinaria de propulsão principal, bem como as instalações de refrigeração, ven-

tilação, compressores, bombas, podem ser fontes de ruído relevantes, sendo de considerar o uso de apoios elásticos, uniões flexíveis e isolamento contra ruído. Estes aspetos são já cobertos no âmbito do novo código sobre níveis de ruído a bordo de navios, resolução MSC.337(91), que entrou em vigor a 1 de julho de 2014 para navios com mais de 1.600 GT. No entanto, a perspetiva deste código é a da limitação do ruído a bordo do navio por forma a garantir a saúde e conforto das tripulações e passageiros. Contudo, as medidas tomadas em virtude deste código virão certamente, no futuro, a beneficiar também a fauna marinha. No que diz respeito ao ruído radiado para a água, este não era tradicionalmente um aspeto estudado no âmbito do projeto do navio, mas torna-se cada vez mais provável que o venha a ser no futuro. Já em 2014 a Organização Marítima Internacional tinha lançado



linhas orientadoras (não mandatórias) para redução do ruído submarino gerado por navios mercantes, MEPC.1/Circ.833. Este aspeto era anteriormente coberto de forma completa apenas pela norma ICES CRR No. 209, aplicável a navios de investigação pesqueira, os quais não podem, naturalmente, perturbar a fauna marinha durante os seus estudos. Finalmente, também as sociedades classificadoras têm vindo a criar notações adicionais de classe que incidem sobre esta matéria, sendo exemplo disso as notações adicionais Silent da DNV GL, URN do Bureau Veritas e Dolphin da RINA. 

INICIATIVAS REGIONAIS



• Visita à fragata Shtandardt e à Nelo Kayaks » ver secção Regiões » 

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA

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

Apontamento histórico

A travessia da África Austral

João Casaca

Engenheiro Geógrafo,

Membro Conselheiro da OE

No final do séc. XVIII começou a crescer em Portugal o interesse pela exploração geográfica de África e pela inventariação dos seus recursos naturais. Sob a orientação da Secretaria (Ministério) da Marinha e do Ultramar, com apoio da Real Academia de Ciências, fundada em 1779, várias iniciativas científicas foram tomadas. Na década de oitenta foram distribuídas, pelas Colónias, instruções da Academia para a recolha de amostras de produtos naturais a serem enviadas para o Real Gabinete de História Natural, em Lisboa.

Em 1783, o naturalista Joaquim José da Silva foi nomeado Secretário do Governo de An-

gola e incumbido de liderar uma missão científica destinada a recolher amostras da fauna, da flora e da mineralogia. Em visita a Cabinda, entre 1783 e 1784, Joaquim José da Silva reconheceu a existência de jazidas de petróleo. Também em 1783 foi enviada uma missão científica para Moçambique liderada pelo matemático Manuel Galvão da Silva que, além da recolha de amostras, tinha a incumbência de levantar um mapa geográfico. Além do reconhecimento das minas de ouro na Zambézia, Manuel Galvão da Silva apenas conseguiu determinar as posições astronómicas de muitos lugares.

Entretanto começou a ser planeada uma expedição para ligar Angola a Moçambique, para reconhecer o eventual traçado de uma estrada entre as duas colónias. O Secretário (Ministro) Rodrigo de Sousa Coutinho esco-



Dom Rodrigo de Sousa Coutinho

lheu para liderar a expedição o Capitão-de-fragata Dr. Francisco de Lacerda e Almeida, matemático, astrónomo e naturalista, lente de Matemática da Real Academia de Guardas Marinhas e sócio da Real Academia das Ciên-

cias. Lacerda e Almeida tinha uma larga experiência em posicionamento astronómico uma vez que passara dez anos numa campanha de delimitação da fronteira entre o Brasil e as vizinhas colónias castelhanas.

Muito bem apetrechada, dos pontos de vista logístico e científico, a expedição de Lacerda e Almeida partiu de Tete, em Moçambique, em julho de 1783, para se deter, em outubro do mesmo ano, no Cazembe, na Zâmbia, junto ao lago Mweru, 200 km a oeste do lago Tanganica. Lacerda e Almeida, já muito doente com febres, veio a falecer no Cazembe e a expedição voltou para Tete. O diário da viagem foi posteriormente traduzido para inglês pelo famoso explorador Sir Richard Burton.

Perante as dificuldades encontradas pela expedição de Lacerda e Almeida, nomeadamente as doenças tropicais e a desertção de carregadores, o Ministro Sousa Coutinho resolveu abandonar a perspetiva científica da travessia de África e recorrer a pessoal local com experiência prática do sertão. Após várias diligências, Francisco Honorato da Costa, Administrador do Cassange, na província de Malange, em Angola, recrutou

dois pombeiros (vendedores ambulantes do sertão), negros, socialmente integrados e capazes de escrever, Pedro João Baptista e Amaro José.

Os pombeiros, como são conhecidos, partiram do Cassange no final de 1802, chegaram a Mussumba, capital do reino Lunda no Catanga, em 1805, e atingiram o Cazembe em 1806, de onde se dirigiram para Tete, onde chegaram apenas no princípio de 1811. Os pombeiros ficaram retidos dois anos entre o Cassange e Mussumba e quatro anos entre o Cazembe e Tete. Em Tete entregaram as suas credenciais ao Governador e voltaram, pelo mesmo caminho, para o Cassange, onde chegaram em 1814. Os pombeiros foram chamados à Corte, que se encontrava no Brasil, onde foi decidida a organização de uma companhia para assegurar uma ligação terrestre anual do Cassange a Tete. Pedro João Baptista foi nomeado Capitão da referida companhia que nunca saiu do papel.

O diário dos pombeiros foi publicado em 1843 e traduzido para inglês em 1845. A *Royal Geographical Society* publicou o diário, com muito sucesso, em 1875. As entradas

dos diários são semelhantes a esta: *"Domingo 12 de Junho. Saímos do pouso deserto no qual levantámos ao cantar do galo, passámos três rios de pequena largura que vão desembocar ao rio Calalimo e cujos nós ignoramos os nomes e viemos para outro pouso deserto de matos fixados de animais ferozes e ao pé do mesmo rio Calalimo, o qual poderá ter mais ou menos dez braças (cerca de 22 m) de largura, chegando ao dito pouso ao meio dia com pequena chuva, não encontramos ninguém."* As entradas dos diários permitiram reconstituir o percurso dos pombeiros entre o Cassange, a Mussumba, o Cazembe e Tete, que se encontra traçado em mapa (ver Nota). Nos diários, são assinalados os grandes rios da região assim como o maciço montanhoso de Kundelungo. São também assinaladas salinas e minas de cobre. **E**

Nota: a maior parte da informação em que se baseou este texto encontra-se no livro "Viagens de Exploração Terrestre dos Portugueses em África" da autoria da Dr.ª Maria Emília Madeira Santos, Investigadora do extinto Instituto de Investigação Científica Tropical.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

XXII ENEG – Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos

O XXII ENEG realizou-se a 1 de abril no auditório do Museu Monográfico de Conimbriga (Condeixa-a-Nova), Encontro este que, à semelhança dos ENEG mais recentes, contou com dois períodos distintos. No primeiro foi efetuado um balanço da atividade do Colégio de Engenharia Geográfica. O segundo consistiu numa sessão de apresentações ligadas ao tema "Drones na produção da informação geoespacial".

A alocução de boas-vindas foi dada pelo Eng. Octávio Alexandrino, em representação do Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE). A intervenção seguinte, realizada pela Presidente do Colégio de Engenharia Geográfica, Eng.ª Teresa Sá Pereira, teve como principais objetivos a apresentação dos Membros do Conselho Nacional e dos Conselhos Regionais do Colégio de Engenharia Geográfica, já que este foi o primeiro Encontro após as mais recentes eleições na OE, e realizar um relato sucinto das atividades do Colégio, tanto a nível nacional como nas Regiões da Ordem.



Ainda englobado dentro do tema genérico das atividades do Colégio decorreram seguidamente três apresentações: o Eng. Pedro Poseiro, distinguido com o Prémio de Melhor Estágio Profissional de Engenharia Geográfica em 2016, expôs o trabalho realizado no estágio, o qual decorreu no Laboratório Nacional de Engenharia Civil e envolveu o desenvolvimento de um sistema automático de previsão, alerta e avaliação do risco associado ao galgamento oceânico e inundação em zonas costeiras e portuárias; a Eng.ª Inês Vilas Boas, elemento do grupo Young Surveyors Portugal que, na apresentação, informou das principais atividades do grupo,

sendo de destacar a participação no *meeting* europeu FIG Young Surveyors e a colaboração com a Direção deste grupo da FIG; a Eng.ª Virgínia Manta, que descreveu sucintamente a Annual Meeting 2016 da Comissão 7 da FIG e a Geoconferência "Cadastro 4.0 – Transparency-Participation-Collaboration", eventos decorridos em Coimbra, na Sede Regional da OE, e que foram organizados conjuntamente pela Presidente da referida Comissão e pelo Colégio de Engenharia Geográfica da OE.

A seguir a uma curta pausa seguiram-se duas sessões técnicas. A sessão "UAV. Soluções Profissionais" foi destinada a apresentações

realizadas por representantes dos quatro patrocinadores do ENEG: Eng. João Carvalho (Emílio de Azevedo Campos, distribuidor Trimble): Trimble SX10 e os drones; Eng. Óscar Moutinho (Eye2Map): Aplicações de drone para aquisição de informação geográfica; Eng. José Martins (Leica Geosystems): Aibotix X6 – Uma plataforma profissional; Eng. António Santos (Topcon Positioning Portugal): Veículos aéreos não tripu-

lados como soluções de recolha de dados geoespaciais massivos.

A segunda sessão contou com a presença de quatro convidados que, em apresentações curtas, abordaram o tema geral das sessões “Drones na produção da informação geoespacial”: Eng. José Alberto Gonçalves (FCUP): Aspectos legais da utilização de drones para fins cartográficos; Eng. Adriano Oliveira (ArteScan): Processamento combinado de dados

de VANT e de sistema de varrimento laser móvel – *Campus* da Universidade de Singapura; Eng. Joaquim João Sousa (UTAD): UAV e o pensamento espacial; Eng. João Cordeiro Fernandes (DGT): Homologação de cartografia produzida por drones. Depois da conclusão dos trabalhos, o grupo reuniu-se para a tradicional foto de conjunto. Seguiu-se o almoço no restaurante do Museu e uma visita guiada às ruínas de Conímbriga. 

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

UAS4Enviro2017 – 5th International Conference on Small Unmanned Aerial Systems for Environmental Research

Conferência internacional organizada pela RSPSoc – Remote Sensing and Photogrammetry Society, UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e INESC-TEC. A Ordem dos Engenheiros apoia o evento. A Conferência decorre em Vila Real, entre 28 e 30 de junho.

• Mais informações disponíveis em <http://uas4enviro2017.utad.pt>



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA



INGEO2017 – 7th International Conference on Engineering Surveying

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, acolhe a INGEO2017, Conferência que pretende reunir no mesmo espaço engenheiros geógrafos e civis, profissionais com muitos interesses comuns em contexto de trabalho. O evento decorre entre os dias 18 e 20 de outubro próximo.

• Mais informações disponíveis em <http://ingeo2017.lnec.pt>

INICIATIVAS REGIONAIS



• Formação em Veículos Aéreos Não Tripulados » ver secção Regiões » **CENTRO**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

AGRONÓMICA

 MIGUEL CASTRO NETO » mneto@novaims.unl.pt

Em Memória João Ribeiro Goulão

É com profundo pesar que comunicamos o falecimento, no dia 30 de março, aos 82 anos, do Eng. João Ribeiro Goulão, formado em Engenharia Agrónoma pelo Instituto Superior de Agronomia (1958).

O Eng. João Goulão foi Secretário de Estado da Estruturação Agrária (1979-1980) e

Secretário de Estado da Produção Agrícola (1981) nos VI e VII Governos Constitucionais, onde desempenhou um papel ativo, num período de grande tensão, marcado pelo início do fim da reforma agrária (1975 e 1985) e pela preparação do setor agrícola do País no quadro da adesão à Comunidade Económica Europeia e à respetiva Política Agrícola Comum.

De 1982 a 1984 desempenhou as funções de Diretor do Instituto de Financiamento e

Apoio ao Desenvolvimento da Agricultura e Pescas e no período de 1984 a 1995 representou Portugal junto da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico como Conselheiro Técnico para a agricultura, pescas e ambiente. Foi igualmente membro do Conselho de Administração do Centre International de Hautes Études Agronomiques Méditerranéennes, em Paris.

Paralelamente, manteve atividade como consultor agrícola em diversos países em

desenvolvimento, com destaque para África, nomeadamente Angola, Camarões, Gabão, Guiné-Bissau, Moçambique, São Tomé e Príncipe e Senegal, mas também no Brasil e na Guatemala, com trabalho desenvolvido, em particular, na área do cacau. O final da

sua vida profissional foi dedicado ao projeto da Fundação Oriente de recuperação da vinha de Colares, plantada em chão de areia, e da casta autóctone Ramisco, a qual constituiu um património cultural e histórico impar a nível nacional, agora salvaguardado.

A cordialidade e amabilidade do Eng. João Ribeiro Goulão ficarão sempre na memória daqueles que com ele privaram, bem como a sua sempre interventiva participação no debate do futuro da agricultura nacional. **E**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

Avaliação de Prédios Rústicos

Um processo administrativo ou um trabalho de Engenharia?

André Barriguinha

Engenheiro Agrícola

Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros

Perito Avaliador de Imóveis

Segundo se pode ler em diversos meios de comunicação social¹ preparam-se novas regras de aplicação do IMI para os terrenos rústicos, em particular no que se refere ao processo de reavaliação ser feito tendo por base a área e a localização.

Ora, avaliar prédios rústicos com base na localização e na sua dimensão, como se de um apartamento se tratassem, a ser verdade, constitui numa perspetiva agronómica de valorização de um prédio rústico uma verdadeira aberração.

A localização e a área são apenas dois da multiplicidade de fatores que devem ser considerados e, para alguns usos, podem até ser os menos importantes num processo de avaliação de um prédio rústico. É óbvio que a localização é um elemento chave, mas não *per se*, é em função da mesma que se caracterizam variáveis chave como a natureza do solo e clima e infraestruturas relevantes no processo produtivo.

Da informação disponível fica a ideia de que se vai "meter tudo no mesmo saco", agricultura intensiva de sequeiro e regadio, agricultura de subsistência, culturas em forçagem, floresta (com a multiplicidade de usos que pode ter), etc., considerando transversalmente que o rendimento é uniforme em todas estas atividades.

Se todos pagamos impostos com base nos nossos rendimentos, parece lógico que também no caso dos prédios rústicos os mesmos devam igualmente estar indexados aos diferentes rendimentos que consigamos extrair dos terrenos explorados.

Vejamos apenas alguns exemplos da aplicação simplista destas duas regras.

Se tiver dois prédios contíguos com a mesma área, um com olival superintensivo de regadio em plena produção e outro com um montado de azinho, pelos novos critérios poderiam valer o mesmo e serem tributados de igual forma. Nada mais longe da realidade. Quanto à questão da dimensão. Em alguns artigos de imprensa é dito que apesar de o rendimento gerado ser um critério afastado no novo modelo de avaliação, as propriedades de maior dimensão são as que por norma são também mais rentáveis. Esta afirmação não deve de todo ser usada para tratar uma regra que não corresponde à realidade em muitas situações. Cada caso é um caso e depende obviamente da cultura, das benfeitorias que potenciem o uso, bem como das potencialidades edáficas e climáticas. O que é mais rentável, 50 ha de vinha de regadio em plena produção ou 100 ha de uma cultura arvense de sequeiro?

A questão da dimensão tem igualmente que ser ajustada às diferentes realidades que temos no território nacional, com zonas de elevada pulverização da propriedade e zonas de grande dimensão, sendo que não é apenas no norte que existem pequenas explorações e que a dimensão não está diretamente relacionada com a rentabilidade.

Depois existe ainda a referência a que apenas serão abrangidos os prédios com mais de 50 ha. Então quer dizer que se eu tiver 49 ha de regadio onde usualmente posso fazer culturas de alto rendimento, como o tomate, e a minha tia, que por acaso tem 51 ha de pedras na serra e de onde não consegue tirar rendimento, o justo é "taxar" a pobre senhora e eu só quando alguém se lembrar que, de entre outras coisas, daria

jeito ter um cadastro rústico para todo o território e não apenas de metade.

Não se trata de ser contra a cobrança de impostos de forma justa, a questão aqui é que para facilitar um processo que implica reavaliar milhões de prédios, se estejam a cometer erros graves que conduzam a uma injustiça no esforço de cada um.

Outro aspeto que importa considerar, e sobre o qual não foi feita qualquer referência, tem a ver com a periodicidade com que depois serão novamente reavaliados estes imóveis. Não basta avaliar uma vez e no caso do rústico o valor que está no terreno à data de hoje poderá não ser o mesmo daqui a um ano, principalmente nas culturas permanentes.

Não existem métodos de avaliação perfeitos, mas a previsão atual do interesse (presente e/ou futuro) de um bem para o efeito do cálculo do IMI deve ser feita por intermédio de um método analítico que englobe critérios objetivos, comparáveis e justos tentando ao máximo aproximar o modelo da realidade em que cada caso é um caso. A opção simplista da área e local não é de todo a desejável nem correta, ainda que possa ser do ponto de vista administrativo a mais fácil e mais barata. Entretanto, para contribuir um pouco mais para a "confusão", surgiu recentemente a notícia² de que as explorações agrícolas ficam fora da atualização de IMI rural. Quer isto dizer que apenas se vão atualizar valores para explorações com mais de 50 ha que não tenham qualquer rendimento? O que se vai entender por exploração agrícola à luz do IMI?

Como sou otimista, estou em crer que durante a fase de discussão da medida anunciada, e com os contributos dos especialistas na matéria, a fórmula será de alguma maneira alterada para permitir que a avaliação seja feita da forma mais justa e tecnicamente mais sólida. **E**

1 "Avaliação fiscal de terrenos rústicos passará a olhar para área e localização – Até agora, o IMI era pago de acordo com a sua produtividade", in Público, 3 de abril de 2017; "IMI: Governo dá pontapé de saída na reavaliação fiscal de terrenos – A área e a localização deverão passar a ser os critérios fundamentais para avaliar prédios rústicos, que agora são essencialmente avaliados pela sua produtividade. O processo começa pelos terrenos com mais de 50 hectares", in Negócios, 3 de abril de 2017.

2 "Explorações agrícolas ficam fora de atualização de IMI rural", in SAPO.pt e AGROPORAL.pt.

Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica

O Governo apresentou as linhas gerais da Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica (ENAB), um documento que estabelece cinco objetivos estratégicos e dez metas para atingir no espaço de uma década, tendo como enquadramento a necessidade de valorizar e apoiar a produção em modo biológico por forma a satisfazer uma procura crescente deste tipo de produtos no mercado.

Foi apresentado também o respetivo Plano de Ação para a produção de produtos biológicos, tendo estado disponíveis para consulta no site da Direção-geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural até 12 de abril.

A ENAB assenta em três eixos (1 – Produção; 2 – Promoção e mercados; 3 – Inovação, conhecimento e difusão de informação) e estabelece as seguintes metas:

1. Duplicar a área de Agricultura Biológica para cerca de 12% da Superfície Agrícola Utilizada nacional;
2. Triplicar as áreas de hortofrutícolas, leguminosas, proteaginosas, frutos secos, cereais e outras culturas vegetais destinadas a consumo direto ou transformação;
3. Duplicar a produção pecuária e aquícola em Modo de Produção Biológica, com particular incidência na produção de suínos, aves de capoeira, coelhos e apícola;
4. Duplicar a capacidade interna de transformação de produtos biológicos;
5. Incrementar em 50% o consumo de produtos biológicos;

6. Triplicar a disponibilidade de produtos biológicos nacionais no mercado;
7. Reforçar a capacidade técnica em Modo de Produção Biológica, com duplicação do número de técnicos credenciados e o reforço da capacidade técnica específica do Estado;
8. Aumentar em pelo menos 20% a capacidade de oferta formativa;
9. Criar uma rede de experimentação de Modo de Produção Biológica, com instalação de, pelo menos, uma unidade experimental certificada, em cada Região Agrária do País;
10. Criar um Portal "BIO" de divulgação, promoção de inovação e difusão de informação técnico-científica específica.

Convictos da relevância da aposta na Agricultura Biológica, acreditamos que apenas será possível alcançar as metas definidas com o recurso ao melhor e mais atualizado conhecimento técnico da Engenharia Agronómica.

Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica:

www.portugal.gov.pt/media/26727833/20170329-mafdr-estrategia-agricultura-biologica.pdf

Plano de Ação:

www.portugal.gov.pt/media/26727836/20170329-mafdr-plano-agricultura-biologica.pdf 

IX Congresso Ibérico de Agroengenharia

De 4 a 6 de setembro vai realizar-se em Bragança o IX Congresso Ibérico de Agroengenharia. Este evento, organizado pela Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança, pela Secção Especializada de Engenharia Rural da Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal, e pela Sociedad Española de Agroingeniería, é uma

oportunidade para juntar investigadores, técnicos e demais profissionais do setor que, conjuntamente, possam apresentar e partilhar ideias e experiências e refletir sobre as perspetivas futuras para a Agroengenharia.

- Mais informações disponíveis em <http://esa.ipb.pt/agroeng2017>

INICIATIVAS REGIONAIS



- Sessão "Azeite, do Lagar ao Prato" » ver secção Regiões » 
- Sábado com Agricultura Biológica » ver secção Regiões » 

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

FLORESTAL



LUIS ROCHARTRE » lrochartre@hotmail.com

Novas perspetivas para a gestão florestal

O Centro de Estudos Florestais, do Instituto Superior de Agronomia, e a Associação Florestal do Vale do Sousa, fazem parte da equipa do projeto internacional "ALTERFOR

– Modelos alternativos, robustez da tomada de decisão e o futuro da gestão florestal", iniciativa financiada pelo programa Horizonte 2020 da União Europeia e que en-



ALTERFOR

volve 20 organizações de nove países. O projeto pretende desenvolver abordagens inovadoras de gestão florestal em colaboração com partes interessadas nos setores

público e privado e na sociedade civil. Em Portugal, e ao longo de um período que se estende até final de setembro de 2020, desenvolvem-se os trabalhos com o objetivo de contribuir para que a gestão florestal portuguesa possa enfrentar com sucesso os desafios que se colocam ao País no século XXI. Espera-se que as florestas europeias ofereçam um conjunto diversificado de serviços de ecossistema, e.g., biodiversidade, sequestro de carbono, qualidade da água, produção de biomassa ou oferta de

oportunidades de recreio e lazer. Em consequência, as incertezas que decorrem das alterações climáticas, da utilização da bioenergia ou da complexidade dos mercados globais, sugerem a utilização de modelos de gestão florestal alternativos.

No ALTERFOR, investigadores e partes interessadas nos setores público e privado e na sociedade civil analisam o potencial de aproximações alternativas para a gestão florestal em dez casos de estudo na Europa. Os modelos de gestão florestal alternativos

pretendem oferecer a combinação desejada de benefícios ambientais, económicos, sociais e culturais e reduzir vulnerabilidades às escalas do povoamento e da paisagem. Os dez casos de estudo foram cuidadosamente selecionados, e caracterizam-se por práticas de gestão florestal e por condições socioecológicas prevalentes na Europa. Estão localizados na Alemanha, Itália, Irlanda, Lituânia, Holanda, Portugal, Eslováquia, Suécia e Turquia.

• Mais informações em www.alterfor-project.eu

INICIATIVAS REGIONAIS



• Economia circular em análise » ver secção Regiões » **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

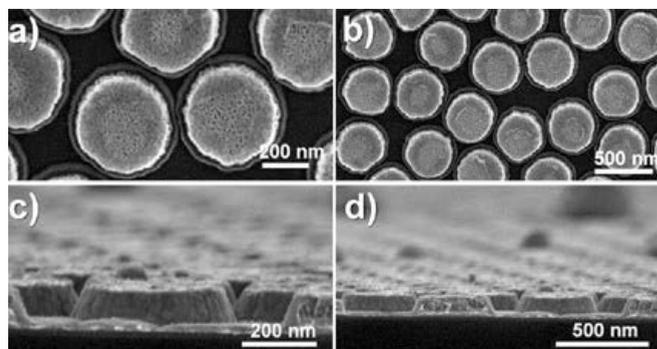
MATERIAIS



LUIS GIL » luis.gil@dgeg.pt

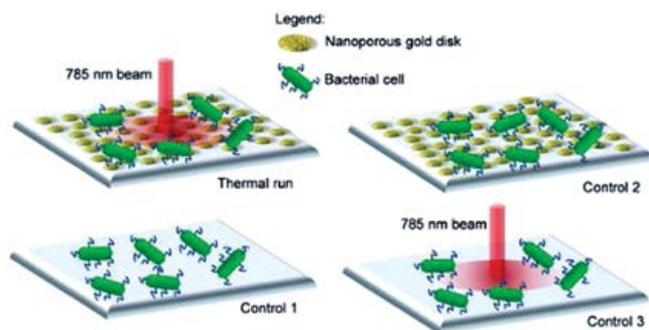
Usar ouro para matar bactérias

Uma equipa de investigadores da Universidade de Houston (Texas, EUA) descobriu que nanopartículas de ouro aquecidas pela luz podem matar bactérias em poucos segundos, apresentando-se assim como um método rápido de esterilização de material hospitalar.



Os discos de ouro vistos de ângulos diferentes e com diferentes ampliações (Santos *et al.*, 2016, OME)

Foi demonstrado que as bactérias morriam bastante rapidamente, em cinco a 25 segundos, como referido pelo coordenador do estudo Wei-Chuan Shih, Professor no Departamento de Eletrotécnica e de Computadores, na Universidade de Houston. Trabalhos anteriores já tinham demonstrado que as nanopartículas de ouro podiam absorver a luz, converter os fotões em calor e atingir temperaturas elevadas.



Este calor tem, portanto, a capacidade de matar células que se encontrem na região, como células cancerígenas ou bactérias. Reduzidas a poucos nanómetros, as partículas de ouro mostraram ter propriedades antimicrobianas quando ativadas pela luz. Mesmo as bactérias que normalmente seriam capazes de suportar temperaturas elevadas na natureza, como as que vivem nas fontes termais, não aguentaram o choque térmico das nanopartículas que em poucos segundos chegaram aos 180 graus Celsius. Esta técnica mostrou-se muito mais rápida do que a água a ferver ou os fornos para esterilizar material. Assim, cobrir o material hospitalar com uma fina camada de nanopartículas de ouro pode permitir a esterilização rápida do material, como por exemplo os cateteres (um dos principais veículos de infeção nos doentes hospitalizados). Basta fazer incidir uma luz que ative as nanopartículas, sem a necessidade de remover e substituir os materiais sempre que estes tenham de ser limpos. **e**

Fonte: <http://observador.pt>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

Vidro luminescente tempera a luz cansativa dos LEDs

Pesquisadores do Centro de Pesquisas em Ótica e Fotónica (Cepof) sintetizaram um vidro luminescente que, entre outras aplicações, pode ser utilizado para temperar a

luz branca e fria dos LEDs (díodos emissores de luz), tornando-a menos desconfortável e cansativa.

A espécie humana evoluiu sob a luz do Sol,

que é levemente amarelada. A luz excessivamente branca dos LEDs, cada vez mais empregue na iluminação artificial e em dispositivos eletrónicos, exerce sobre nós um

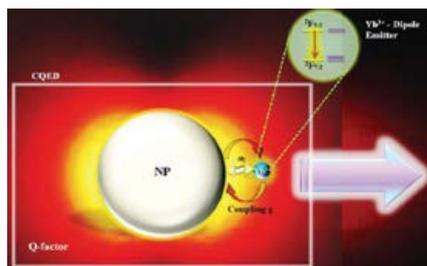


Imagem: Victor Anthony Garcia Rivera et al – 10.1038/nphoton.2014.064

Composto por íons de terras-raras e nanopartículas de ouro e prata, o material poderá ser conjugado com semicondutores em LEDs, células fotovoltaicas e biossensores

efeito desgastante. Uma das aplicações tecnológicas possíveis do vidro luminescente é acrescentar um pouco mais de cor vermelha a essa luz, tornando-a menos branca

O túlio e o itérbio – as terras-raras empregadas na produção do novo vidro luminescente – pertencem à família química do cério. A diferença, no caso, é que, ao absorverem luz, reemitem em frequências ainda mais baixas, já na faixa superior do infravermelho. Ao acrescentar essas frequências mais baixas à mistura de cores, o vidro pode imprimir um tom ligeiramente amarelado à luz do LED, aproximando-a do padrão da luz solar.

Apenas o uso do material nos LEDs já seria um grande trunfo tecnológico. Mas o vidro luminescente oferece ainda outras possibilidades de uso. Outra importante possibilidade tecnológica resultante da conjugação

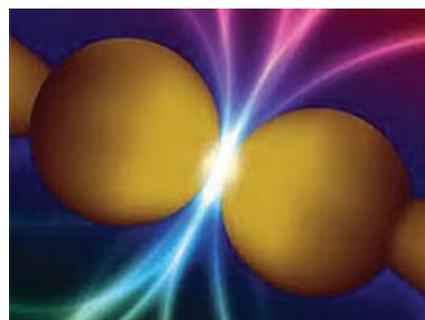


Imagem: Euclides Marega Junior

de semicondutores e terras-raras é fazer o caminho inverso, isto é, gerar corrente elétrica a partir da luz. Tal processo, já realizado pelas células fotovoltaicas, seria otimizado com a incorporação de terras-raras. **Ⓔ**

Fonte: www.inovacaotecnologica.com.br

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

Vidro pode ser substituído por madeira transparente



Image copyright: Peter Larsson Image caption

Investigadores suecos criaram a madeira transparente, que poderá substituir o vidro na fabricação de estruturas como janelas e fachadas – e principalmente reduzir de forma significativa os custos de produção de painéis solares. Dentro de alguns anos será até possível transformar as próprias janelas e paredes de casas e edifícios em painéis solares. O novo material foi desenvolvido pelo Real Instituto de Tecnologia sueco (Kungliga Tekniska Högskolan – KTH), com sede na capital sueca.

Para criar a madeira transparente, os pesquisadores suecos desenvolveram um processo químico de remoção da lignina, um componente natural da parede celular da madeira. Quando a lignina é removida, a madeira torna-se branca. A superfície porosa branca é então revestida com um polímero transparente com propriedades óticas. O efeito de transparência é obtido através de tecnologias de manipulação em nanoescala, ou seja, à escala atômica e molecular. O resultado é uma lâmina de madeira natural, mas visualmente transparente. Na pesquisa sueca, a madeira transparente foi fabricada a partir da madeira do pinheiro e de balsa.

Em lugares de clima frio, o uso da madeira transparente nas construções também permitirá que a energia solar seja aproveitada para o aquecimento das casas – no mesmo



Image copyright: Peter Larsson Image caption

princípio das estufas de plantas –, reduzindo assim o consumo de energia.

Painéis de madeira transparente poderão ser usados ainda na confecção de janelas e fachadas de casas semitransparentes, com o propósito de trocar a luz artificial pela luz natural e ao mesmo tempo manter a privacidade dos ambientes. Mas é possível construir janelas inteiramente transparentes com o novo material. **Ⓔ**

Fonte: www.bbc.com

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

Descoberto novo material que poderá acelerar a computação

Físicos descobriram um metal com uma estrutura eletrônica única, que poderá viabilizar a construção de computadores energeticamente mais eficientes e mais rápidos, além de aumentar a densidade do armazenamento de dados.

O metal é uma liga de platina e estanho (PtSn₄) que pertence à promissora classe dos isolantes topológicos, nos quais os elétrons podem viajar perto da velocidade da luz graças a uma propriedade chamada dispersão de Dirac.

O PtSn₄ é intrigante porque não apresenta

poucos pontos de Dirac, mas uma rede deles, algo nunca visto.

Além da alta densidade de elétrons de condução típica desses materiais, a nova liga possui um grande número de pontos de Dirac muito próximos uns dos outros, formando linhas, que os pesquisadores batizaram de “arcos de Dirac”.

Este tipo de transporte de elétrons é muito especial. A pesquisa foi capaz de associar a magnetorresistência extrema com características inovadoras na sua estrutura eletrônica, que poderão levar a futuras melhorias

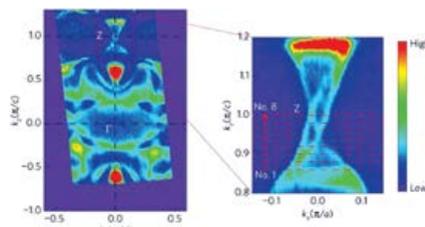


Imagem: Yun Wu et al – 10.1038/nphys3712

É a primeira confirmação experimental dos “arcos de Dirac”, em que as bandas de condução e valência são conectadas ao longo de linhas longas

na velocidade e na eficiência dos computadores e do armazenamento de dados. **Ⓔ**

Fonte: www.inovacaotecnologica.com.br



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

INFORMÁTICA

RICARDO DE MAGALHÃES MACHADO > colgioinformatica@oep.pt

APDSI com novos Corpos Sociais para o triénio 2017-2019

A nova Direção da APDSI – Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação é, agora, composta por Luís Vidigal, como Presidente, coadjuvado por Ana Neves, Francisco Tomé, Henrique Mamede, José Lopes Costa, Ricardo Andorinho e Vítor Santos. Na Assembleia Geral, Ana Maria Evans chega de novo como Secretária, e no Conselho Fiscal, Pedro Souto é agora o Presidente.

"Assegurar a sustentabilidade futura do movimento subjacente à promoção da Sociedade da Informação e do Conhecimento em Portugal, procurando superar o período de crise em que o País está envolvido" é a principal linha orientadora da nova Direção da Associação. A estrutura organizativa da APDSI pretende "garantir a reafirmação



dos princípios e valores de credibilidade e independência associativa, junto dos poderes públicos, das empresas, da academia, dos profissionais e demais interessados na promoção de causas conducentes ao desenvolvimento da Sociedade da Informação em Portugal", referiu Luís Vidigal em nota enviada aos sócios. "Estamos convictos de que, com empenho, determinação e par-

tilha de esforços de todos os associados, poderemos contribuir decisivamente para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, para o desenvolvimento da competitividade da economia e para a melhoria dos serviços públicos em Portugal, através da transformação digital e da inovação social e tecnológica nas empresas, no setor público e na sociedade em geral", acrescentou. **E**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO

AMBIENTE

LISETE CALADO EPIFÂNIO > lisete.epifaneo@estsetubal.ips.pt

APDA assinala o dia Mundial da Água

O Dia Mundial da Água foi criado pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas e comemora-se a 22 de março, de acordo com recomendações da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento contidas no Capítulo 18 (Recursos Hídricos) da Agenda 21.

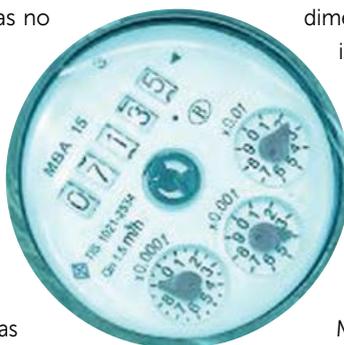
A APDA – Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas comemorou o Dia Mundial da Água organizando o Encontro "Compromisso Nacional para a Sustentabilidade dos Serviços de Água e Boas Práticas no Controlo de Perdas", que decorreu no Centro Pastoral de Torres Vedras.

Este Encontro pretendeu apresentar e discutir algumas das possíveis abordagens ao controlo de perdas com uma orientação predominantemente prática. Nesta

edição foi dado um enfoque especial à questão do combate aos consumos ilícitos, monitorização de redes, controlo de pressão e experiências práticas de deteção de fugas em sistemas de média

dimensão. Foram ainda apresentados os resultados do inquérito efetuado junto de entidades gestoras sobre consumos ilícitos, que permitiram identificar que 10% dos concelhos não identificaram consumos ilícitos nos respetivos sistemas. Cerca de 50% das entidades gestoras indicam como ilícitos mais comuns as ligações ao ramal antes do contador da água, 23% referem-se a violação do contador e 8% a acesso através das bocas-de-incêndio.

Mais pormenores sobre estes resultados podem ser encontrados no site "Economia ao Minuto". **E**



ONU debate “Águas Residuais” no Dia Mundial da Água

A Organização das Nações Unidas (ONU) escolheu o tema “Águas Residuais” para debate no Dia Mundial da Água, com o objetivo de alertar para os riscos associados a estes efluentes, à necessidade do seu tratamento eficaz e para o benefício da sua reutilização no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

A Resolução da ONU “Transformar o nosso Mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, no seu Objetivo 6 (Água potável e saneamento), define as seguintes metas para 2030: 1) o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos; 2) o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, o aumento substancial da eficiência no uso da água em todos os setores e assegurar extrações sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água; 3) a ampliação da cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo extração de água, dessalinização, eficiência no uso da água, tratamento de efluentes, reciclagem e tecnologias de reutilização; 4) o apoio e fortalecimento da participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento; entre outros.

Com o aumento das situações de escassez de água e secas, o tratamento e a reutilização das águas residuais são uma das formas de responder a estas situações, alargando o seu ciclo de vida e preservando, assim, os recursos hídricos.

A Comissão Europeia está também a trabalhar na mesma temática, com o objetivo de desenvolver requisitos comuns europeus de qualidade mínima para a reutilização da água para vários usos.



Fonte: site AaLV.T

ETAR do Barreiro/Moita preparada para um adequado tratamento e reutilização de águas residuais

De acordo com o Relatório Anual da ERSAR de 2016¹, ainda são poucas as instalações de tratamento de águas residuais em Portugal onde é efetuada a reutilização. Em 2015, apenas 23 entidades gestoras, das quais 16 em baixa e sete em alta, reutilizaram água, correspondendo a 7,8 milhões de metros cúbicos, ou seja, a cerca de 1,2% da água residual tratada em estações de tratamento. Do valor de água residual tratada reutilizada, apenas 14% corresponde a água residual tratada fornecida a outra entidade, os restantes 86% correspondem a água residual tratada reutilizada na própria entidade. 🌐

1 Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal, ERSAR, 2016

APRH discute “Aproveitamentos Hidráulicos em Portugal”

A APRH – Associação Portuguesa de Recursos Hídricos organizou, no dia 18 de janeiro, um evento sobre “Os Aproveitamentos Hidráulicos em Portugal: que perspectivas de futuro?”.

A sessão teve lugar no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em Lisboa, e contou, na abertura, com a presença do Secretário de Estado do Ambiente, Eng. Carlos Martins, e do Presidente do LNEC, Eng. Carlos Pina, tendo sido conduzida pelo Presidente da APRH, Prof. Francisco Taveira Pinto. Na sua intervenção, o Secretário de Estado do Ambiente realçou a importância de um posicionamento de Portugal num contexto ibérico de partilha de recursos hídricos. A concluir a sessão de abertura, o Presidente do LNEC apresentou a evolução recente da legislação sobre segurança de



barragens em Portugal e anunciou, para 2017, a publicação de dois novos regulamentos, nomeadamente o Regulamento de Segurança de Barragens e o Regulamento de Pequenas Barragens.

Foram três os principais temas do evento: 1) Aproveitamentos Hidráulicos e Hidroeletricidade; 2) Aproveitamentos Hidroagrícolas; 3) Aproveitamentos Hidráulicos e Compatibilização de Usos, nos quais se abordou a



estratégia e problemas em Portugal, mas também a realidade do país vizinho, assim como as implicações em território nacional do Plano de Ação em Espanha.

Na primeira sessão – Aproveitamentos Hidráulicos e Hidroeletricidade – foi possível apresentar e discutir as perspectivas futuras no âmbito de várias entidades, nomeadamente a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que apresentou a estratégia futura

institucional, a EDP, que focou a perspetiva na ótica da produção hidroelétrica, e a Associação Portuguesa de Energias Renováveis, que apresentou a visão dos produtores. O Presidente da APA, Dr. Nuno Lacasta, realçou algumas atividades recentes, designadamente: 1) as interações com parceiros europeus e da OCDE, das quais ressalta a dificuldade em explicar aos interlocutores externos a importância das obras de retenção de água e a constituição de reservas estratégicas, quando estes têm manifesto desconhecimento da realidade hidrológica e dos aproveitamentos de recursos hídricos de Portugal Continental; 2) a comparação das leis-quadro da água portuguesa e es-

panhola, a primeira mais próxima da Diretiva Europeia da Água, a segunda privilegiando a garantia dos usos; 3) o início de atividade de remoção de pequenas barragens no Alentejo, como resultado de trabalho conjunto com o Conselho Nacional da Água. Destacou ainda que será implementado, de forma imediata, o novo regime de caudais ecológicos, com o objetivo de ganhar conhecimento e descrever os efeitos da modulação dos caudais ecológicos nos diversos meios fluviais, monitorizando a sua implementação, e que serão realizados novos planos de ordenamento das albufeiras, que passarão a estar subordinados aos planos diretores municipais.

Relativamente ao tema “Aproveitamentos Hidráulicos e Compatibilização de Usos”, moderado pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Mineiro Aires, destaca-se a intervenção de Teresa Ferreira, Professora do Instituto Superior de Agronomia, intitulada “Caudais ecológicos: novas abordagens holísticas”, que partilhou resultados de investigação sobre o espaço fluvial, com enfoque em indicadores de alteração dos regimes hidrológicos pela intervenção humana. A apresentação incluiu uma retrospectiva sobre a evolução do conceito de caudal ecológico para um regime de caudais ecológicos e uma antevisão do que poderá vir a ser o regime de caudais ambientais. 

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE

Sustentabilidade dos serviços de água e de boas práticas no controlo de perdas

De acordo com o Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais (PENSAAR 2020), “as perdas e fugas verificadas atualmente nos sistemas de água de abastecimento públicos são ainda muito altas originando ineficiências e penalizando o ambiente, com as consequências repercussões no utilizador final dos serviços”.

Este Plano sugere como limiar técnico aceitável de água não faturada um valor a que corresponda 20% de água entrada nos sistemas de abastecimento.

Dados publicados pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, em 2016, apontam para um volume de perdas de água na rede de distribuição que se deve cifrar

em cerca de 30% da água captada a nível nacional.

O PENSAAR 2020 define uma nova estratégia de investimento no setor de abastecimento de água, que implica uma mudança de paradigma com maior ênfase na melhoria da qualidade do serviço, na redução das perdas de água e na renovação das redes dos sistemas em baixa.

É neste âmbito que surgiu o sistema WONE, desenvolvido pela EPAL, e premiado com o Troféu OE | 80 Anos, em 2016, que, a partir da análise de dados de caudal e pressão, permite combinar processos e integrar a informação relevante para a gestão de redes

e o controlo de perdas de água, tendo permitido reduzir os níveis de água não faturada na rede de distribuição de Lisboa de 23,5%, em 2005, para cerca de 8%, em 2015. A experiência da empresa neste domínio levou à publicação do documento “Controlo Ativo de Perdas de Água”, cuja primeira edição saiu em 2015 e a segunda edição em janeiro de 2017¹, e que aborda esta temática de forma sistemática. De acordo com o Professor Joaquim Poças Martins, este documento apresenta os mais modernos conceitos, estratégias e metodologias de redução de perdas de água reconhecidos internacionalmente e incorpora importantes inovações e aperfeiçoamentos decorrentes da sua aplicação prática numa das mais antigas e prestigiadas empresas do Mundo: a EPAL. 

1 www.epal.pt/EPAL/docs/default-source/epal/publicações-técnicas/controlo-ativo-de-perdas-de-água.pdf

INICIATIVAS REGIONAIS



• Tudo o que vem à rede é peixe, inovação e troca de conhecimento » ver secção Regiões » NORTE

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA AERONÁUTICA

 ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

2.º Encontro de Operadores Aeronáuticos

No dia 28 de março decorreu na Ordem dos Engenheiros (OE) o 2.º Encontro entre Operadores Aeronáuticos Nacionais, evento patrocinado pela OE no âmbito da concretização do plano de atividades da Comissão

de Especialização em Engenharia Aeronáutica.

O tema em discussão foi “Just Culture”. O Encontro foi aberto pelo Bastonário da OE, Eng. Carlos Mineiro Aires, que marcou pre-

sença durante o decorrer dos trabalhos. Face aos membros que iniciaram este tipo de discussões juntaram-se a WHITE e a Babcock International, bem como o Dr. Jerónimo Coelho dos Santos, especialista com reconhecida competência em temas que envolvem o Direito da Aviação. 



Participaram ainda elementos do GPIAA e dos estabelecimentos de Ensino Superior que ministram mestrados em Engenharia Aeroespacial e Aeronáutica, nomeadamente o Instituto Superior Técnico e a Universidade da Beira Interior.

O tema discutido está em linha com o anterior – Segurança de Voo vs. Monitorização de Dados de Voo – e corresponde a uma preocupação que os operadores de linha aérea exibem, no sentido de se implementarem práticas de Cultura Justa nas respetivas empresas, em resultado da aplicação do Regulamento (UE) 376/2014 da União Europeia.

A ligação da Cultura Justa à segurança operacional, cuja vigilância tutelar está no contexto das atribuições da Agência Europeia para a Segurança da Aviação (EASA), decorre da abordagem prevista no referido normativo europeu, no qual se prevê que a “Cultura Justa” deve incentivar as pessoas a comunicar informações relacionadas com a

segurança, mas não deverá isentá-las das suas responsabilidades normais, nem deverão ser prejudicadas com base nas informações prestadas [pela aplicação do Regulamento 376/2014].

Excetuam-se, todavia, certos casos, e.g., conduta dolosa, manifesta falta e grave ao dever de diligência, em que perante um risco óbvio não tenham sido tomadas as disposições evidentemente necessárias nessas circunstâncias, tendo tal causado prejuízo previsível a pessoas ou bens, ou comprometendo seriamente o nível de segurança da aviação.

No enquadramento do referido cenário regulamentar, a recolha e tratamento de dados de voo, bem como a coleta de informações relacionadas direta ou indiretamente com atividade aérea, é um processo que exige metodologia e tratamentos adequados (e.g., confidencialidade, segurança da informação), bem como apropriada normalização interna em cada um dos operadores, de modo a

assegurar que tal se faz em ambiente de Cultura Justa no estrito cumprimento da lei. Foi neste contexto que os operadores presentes no encontro, independentemente da dimensão da sua frota (desde uma dezena de aeronaves até quase cem unidades), e do tipo de operação (voos regulares e não regulares, passando por missões de busca e salvamento a voos privados), puderam descrever, partilhar e discutir de forma profunda como se organiza e implementa no dia-a-dia a Cultura Justa.

Para além da existência de Política de Segurança e de Cultura Justa, registou-se que cada operador adota algoritmos de recolha e tratamento de dados, de forma mais ou menos automáticas (e.g., IQSMS), mas sempre envolvendo estruturas orgânicas específicas, que vão desde a Segurança de Voo, passando por Comitês de Análise, *Events Revision Groups* (ERG), *Safety Actions Groups* (SAG), ou até mesmo a abordagem assente no modelo FAIR.

A interação entre os operadores, conjugada com o importante envolvimento de um jurista especialista com profundo conhecimento de regulamentação aeronáutica, permitiu confirmar quão decisivo é continuar a apostar neste tipo de eventos especializados, os quais habilitam os *stakeholders* de maior relevo (quem realiza atividade aérea) a aprofundar as suas próprias práticas de gestão e a segurança operacional, favorecendo a sustentabilidade do negócio.

O 3.º Encontro ficou agendado para novembro de 2017. 

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA ALIMENTAR



ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

6.º Congresso da Indústria Portuguesa Agroalimentar

A convite da FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agroalimentares, a Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros fez-se representar, pela sua Coordenadora, no dia 4 de abril, no 6.º Congresso da Indústria Portuguesa Agroalimentar “Criar Valor, Construir o Futuro”.

O Congresso, decorrido em Lisboa, juntou



empresários, gestores, dirigentes associativos e demais profissionais deste setor, bem como vários parceiros institucionais. Em debate estiveram temas atuais e indissociáveis da criação de valor e da construção do futuro da indústria agroalimentar.

- Mais informações disponíveis em www.fipa.pt/congresso2017

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Sessão "Segurança Alimentar. Diferentes perspetivas, a mesma preocupação"

No passado dia 28 de março, o Colégio de Engenharia Química e Biológica e a Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros promoveram um

evento de uma manhã no auditório da sede nacional da Ordem, em Lisboa, dedicado ao tema "Segurança Alimentar. Diferentes perspetivas, a mesma preocupação". O evento registou uma grande afluência de interessados no tema. 

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Visitas à Frusel e à Sociedade Lusitana de Destilação



No âmbito da temática dos "Frutos Secos", a Especialização em Engenharia Alimentar promoveu, a 17 de março, visitas técnicas às empresas Frusel e Sociedade Lusitana de Destilação, em Torres Novas, tendo os Membros da Ordem sido recebidos e acompanhados, respetivamente, pelo Eng. Bruno Branco e pelo Dr. Klaus Bertch. Seguiu-se um jantar no restaurante Papafigos. 



INICIATIVAS REGIONAIS



• Segurança Alimentar em debate » ver secção Regiões » 

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

 ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

Visita Técnica ao Museu Nacional dos Coches

A Comissão de Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros, em conjunto com a ASHRAE Portugal Chapter, realizou no dia 9 de março uma visita técnica ao Museu Nacional dos Coches. O novo Museu dos Coches surgiu em Belém como um equipamento cultural de importância relevante ao reunir uma coleção única no Mundo de viaturas de gala e de passeio dos séculos XVI a XIX, na sua maioria provenientes da Casa Real Portuguesa a que se acrescentaram veículos provenientes dos bens da Igreja e de coleções particulares.

Em face da especificidade do espaço e do acervo museológico, a visita teve como objetivo compreender as necessidades e os requisitos indispensáveis à conservação das peças museológicas e, em simultâneo, conhecer as instalações técnicas do edifício e dos espaços mais significativos do ponto de vista dos sistemas de climatização.

Por limitação de presenças numa visita deste tipo, participaram apenas 20 engenheiros. A visita iniciou-se com a apresentação do projeto em auditório por um dos projetistas, Eng. Marco Carvalho, da AFACONSULT, gabinete responsável pelos projetos integrados das Engenharias, tendo merecido especial destaque o projeto de instalações mecânicas, na vertente de climatização.



Foram referidos os aspetos relacionados com as condicionantes patenteadas no decorrer do projeto, nomeadamente ao nível do programa, dada a diversidade dos tipos de utilização, com espaços de exposição, armazenamento, salas de restauro/oficinas, auditório, espaços administrativos e espaços de restauração concessionados. Outras condicionantes, como as exigências na flexibilidade dos espaços – grandes volumes e espaços obrigatoriamente comunicantes entre si, a garantia de condições ambientais com a conservação dos espólios, a garantia das condições de conforto para os visitantes/ocupantes e a integração com a arquitetura e demais especialidades, obrigaram a uma cuidada análise e tratamento. Aspetos relacionados com o controlo de humidade e temperatura



e a gestão técnica centralizada constituíram o foco principal do projeto dada a importância do espólio e do acervo que importa preservar.

Seguiu-se a visita aos espaços de exposição e às instalações técnicas da cobertura onde foram abordados os aspetos relevantes de instalação, exploração e manutenção, constituindo a manutenção o problema mais delicado de assegurar dada a complexidade e dimensão do conjunto das instalações.

A Especialização em Engenharia de Climatização agradece à Di-

Alguns números

Potência de arrefecimento instalada	1.069 kW
Potência de aquecimento instalada	978 kW
Tubagem de distribuição de água arrefecida e de água aquecida	6.275 m
Tubagem de pavimento radiante hidráulico	39.300 m
Conduas retangulares	7.985 m ²
Conduas circulares	2.815 m



reção do Museu Nacional dos Coches, na pessoa da Dr.ª Silvana Bessone, a oportunidade desta visita, reconhecendo em especial o modo muito cordial e profissional como foi recebida. ☺

ESPECIALIZAÇÃO EM **ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO**

Assembleia Anual da REHVA

A REHVA – Federação de Associações Europeias de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado, de que a Ordem dos Engenheiros (OE) é membro através da Comissão de Especialização em Engenharia de Climatização, realizou, entre os dias 2 e 4 de abril, a sua 61.ª Assembleia Geral em Londres, sendo este ano a CIBSE – The Chartered Institution of Building Services Engineers, em colaboração com a UCL – University College London, a associação anfitriã.

A OE esteve representada pelo Coordenador da Especialização, Eng. Serafin Graña, e pelo Eng. Manuel Gameiro da Silva, na qualidade de Vice-presidente da REHVA.

Decorreram várias reuniões e encontros de comités temáticos e também a habitual Com-



petição de Estudantes REHVA. O candidato selecionado pela OE no âmbito da sexta edição do Prémio Nacional para o Melhor Trabalho de AVAC 2015-2016, João Maria Leal da Costa Malato Correia, licenciado em

Ciências de Engenharia Mecânica pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, apresentou o trabalho “Avaliação Energética dos Sistemas de Refrigeração na Indústria Vinícola – Caso de uma Aplicação na Adega da Ervideira” (foi orientador o Professor Doutor Miguel Cavique Santos, Professor Auxiliar da Escola Naval). Este ano, o primeiro prémio recaiu sobre o estudante da Holanda, Rob Vervoort, da Eindhoven University of Technology, tendo o segundo prémio sido atribuído à estudante da Suécia, Fanny Lindberg, e o terceiro prémio ao estudante da Alemanha, Bem Kramer. O júri, constituído por cinco membros, foi presidido pelo Eng. Manuel Gameiro da Silva. Seguiram-se os trabalhos da Assembleia que terminaram com um seminário sobre “HVAC sector challenges ahead us”. ☺

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

GEOTECNIA

ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

Sessão “Sistemas Geotérmicos Superficiais”

A Especialização em Geotecnia realizou no dia 30 de março, em parceria com a Sociedade Portuguesa de Geotecnia, uma ação de divulgação subordinada ao tema “Sistemas Geotérmicos Superficiais – Aplicações em Edifícios e Infraestruturas”. Esta sessão, decorrida no auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, teve como objetivo principal divulgar este tipo de tecnologia, informando sobre os principais fenómenos que intervêm na operação destes sistemas e o estado da arte neste domínio. Teve também o propósito de dar a conhecer exemplos de aplicação e estudos de investigação em curso em Portugal. ☺



ESPECIALIZAÇÃO EM GEOTECNIA

Obras de Engenharia Geotécnica Portuguesa no Mundo

O auditório da Ordem dos Engenheiros recebeu, no passado dia 27 de março, um conjunto de conferências dedicadas às "Obras Hidráulicas", inserido no ciclo "Obras de Engenharia Geotécnica Portuguesa no Mundo".

A iniciativa contou com cerca de 70 participantes e teve como objetivo apresentar aspetos do projeto e construção de obras hidráulicas executadas além-fronteiras, com a intervenção da Engenharia portuguesa. Para além da discussão de questões técnicas, houve



ainda possibilidade de partilhar experiências relacionadas com aspetos da atividade internacional das empresas nacionais. 

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

 ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

JIIDE 2017 – VIII Jornadas Ibéricas de Infraestruturas de Dados Espaciais

As JIIDE 2017 terão lugar entre os dias 15 e 17 de novembro, em Lisboa, resultado de uma parceria entre a Direção-geral do Território de Portugal e o Instituto Geográfico Nacional de Espanha.

Esta conferência anual pretende ser um espaço de reflexão, debate e partilha de conhecimento sobre a temática da informação geográfica na Península Ibérica. Para esta edição foi definido como tema central os contributos das infraestruturas de informação geográfica para a interoperabilidade digital e, de uma forma mais global, para a designada Economia Digital.

As JIIDE irão permitir acompanhar os desenvolvimentos no âmbito da aplicação da Diretiva INSPIRE, em Portugal e em Espanha, para se perceber o que tem vindo a ser desenvolvido para assegurar o cumprimento das diretivas sobre a harmonização de informação geográfica, de acordo com os modelos de dados INSPIRE e a sua partilha através de serviços de dados geográficos. Com a possibilidade de apresentação e divulgação de projetos a nível local e regional, as Jornadas visam dar a conhecer o que de melhor se está a desenvolver na Península Ibérica ao nível da aplicação da referida Diretiva INSPIRE. Com a apresentação de comunicações, com a partilha de experiências e de conhecimento e com apresentações de oradores convidados sobre temas atuais e de interesse para a comunidade de produtores e utilizadores de informação geográfica, as JIIDE são um local privilegiado de atualização, aquisição e



análise sobre todas as áreas relacionadas com a temática da informação geográfica.

A participação é gratuita para todos os interessados e está apenas sujeita a uma inscrição prévia.

As comunicações a apresentar nas Jornadas deverão estar enquadradas nos seguintes temas: Modernização administrativa e a governança eletrónica; Economia digital; Definição e implementação de políticas públicas; Infraestruturas nacionais, regionais, locais e temáticas; Implementação e monitorização da Diretiva INSPIRE; Harmonização de conjuntos de dados geográficos; Implementação de serviços de dados geográficos; Interoperabilidade digital; Aplicações web e aplicações móveis; Tecnologias e ferramentas para a implementação da Diretiva INSPIRE; Políticas de dados; Dados abertos; Programa Copernicus; Exemplos de projetos e boas práticas.

Em paralelo às JIIDE 2017 decorrerá o ENIIG – II Encontro Nacional de Infraestruturas de Informação Geográfica.

• Mais informações disponíveis em www.dgterritorio.pt/jiide2017

ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Seminário "Território e Serviços dos Ecossistemas"

No Conselho de Ministros de 8 de junho de 2016, o Governo decidiu proceder à alteração do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), com enfoque particular na elaboração de um novo Programa de Ação a dez anos e de

um novo regime de gestão, acompanhando e monitorização.

Considerando que é objetivo do Governo implementar políticas com vista a "valorizar o território", o processo de alteração do PNPOT deverá responder à necessidade de

promoção da coesão territorial assente no reforço da estruturação urbana do território nacional e na valorização do interior. Este deverá considerar os resultados



e recomendações da Avaliação do Programa de Ação 2007-2013 e ter presente o enfoque na dimensão territorial das políticas públicas constantes do Portugal 2020.

O processo de alteração é promovido pela Direção-geral do Território (DGT), que conta com uma equipa técnica constituída por membros de diversos organismos tutelados pelo Ministério do Ambiente, onde se incluem as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, a Agência Portuguesa do Ambiente, o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana e o Instituto de Mobilidade e Transportes.

No âmbito deste processo de alteração do PNPOT, no dia 17 de fevereiro realizou-se no auditório da DGT, em Lisboa, o Seminário Nacional "Território e Serviços dos Ecossistemas". Organizado pela DGT e pelo ICNF, com o objetivo de promover a reflexão

nacional e a partilha de conhecimento a partir de projetos científicos e técnicos já desenvolvidos, ou em curso, sobre mapeamento e avaliação da condição dos ecossistemas e seus serviços, o evento incluiu um enquadramento do processo europeu de mapeamento, avaliação e valorização de serviços dos ecossistemas, atualmente em curso, feito pelo responsável convidado da Comissão Europeia, concretamente na Estratégia da União Europeia para a Biodiversidade 2020, e que está a ser levado a cabo pelo Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia, pela Agência Europeia de Ambiente e pelo EUROSTAT.

Contando com a participação do Diretor para o Capital Natural da Direção-geral do Ambiente da Comissão Europeia, Prof. Humberto Rosa, e de investigadores de diversas universidades portuguesas, foi possível identificar as atuais orientações da Comissão



relevantes sobre esta temática e discutir as implicações da caracterização e avaliação dos serviços dos ecossistemas à macro-escala, escala regional e escala local/urbana, com especial enfoque na utilidade desta abordagem para o processo de planeamento territorial nestas diferentes escalas.

- As apresentações encontram-se disponíveis no portal institucional da DGT em www.dgterritorio.pt/noticias/seminario__territorio_e_servicos__dos_ecossistemas__2/

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

 ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

Visita ao Complexo Ferroviário do Entroncamento



A Especialização em Transportes e Vias de Comunicação realizou, no dia 15 de março, uma visita técnica ao Complexo Ferroviário do Entroncamento. Esta visita contou com o apoio e colaboração especial da CP – Comboios de Portugal, e teve como objetivo dar a conhecer todo o conjunto de empresas e atividades que constituem aquele complexo, de inegável importância para o setor ferroviário. Houve assim oportunidade de verificar e tomar conhecimento com as atividades de empresas de referência na manutenção de equipamentos e de Engenharia Ferroviária (EMEF e SIMEF – EMEF/SIEMENS ACE). Foram visitados os parques oficiais e unidades de reparação e manutenção das duas empresas, onde são feitas as intervenções necessárias ao material circulante e aos rotáveis, bem como todos os serviços integrados de manutenção e Engenharia Ferroviária, como sejam as manutenções das locomotivas Siemens. Uma especial referência ao "novo" Alfa Pendular, que se encontrava em fase de testes para posterior entrada ao serviço, o que se verificou a 24 de março.



A visita incluiu também o Museu Nacional Ferroviário, museu de abrangência internacional que gere um legado com mais de 160 anos, que comporta 19 linhas ferroviárias e onde puderam ser vistos verdadeiros tesouros nacionais, um dos quais o Comboio Real, junto ao qual decorreu o almoço.

Os 45 participantes na visita, que demonstraram grande interesse, tiveram oportunidade de verificar a especificidade e complexidade de algumas das intervenções ali realizadas, tendo os técnicos das empresas anfitriãs esclarecido todas as dúvidas e questões colocadas com elevado profissionalismo e disponibilidade. 



ESTACIONA CONSIGO

**NOVO SERVIÇO
VIA VERDE ESTACIONAR
SEM PRÉ-CARREGAMENTOS,
MOEDAS OU PARQUÍMETROS**



Estacionar

FAÇA DOWNLOAD



powered by **eos**

POUPE DINHEIRO, GANHE TEMPO

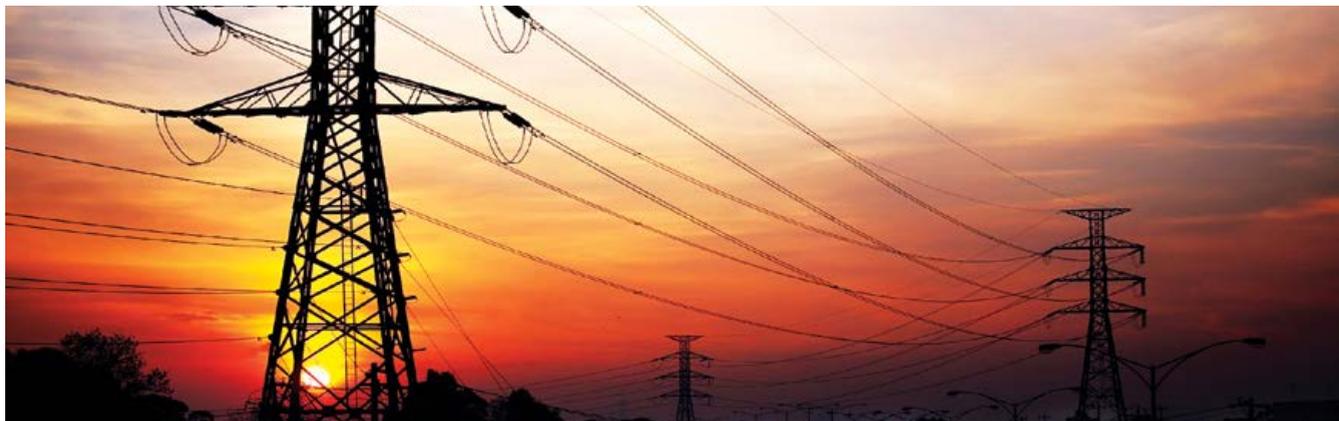
A Via Verde está cada vez mais ligada à vida dos portugueses. Neste novo mundo de mobilidade já pode pagar o estacionamento no Porto, Gaia, Amadora, Vila Real, Figueira da Foz e Portimão sem se preocupar com pré-carregamentos, moedas ou parquímetros, e não precisa de ter Via Verde no seu carro.

Se já tem a app Via Verde, procure o ícone Estacionar, se ainda não tem, faça o download e aproveite estas e outras vantagens. Via Verde, anda consigo.

**VIA
VERDE**
Anda consigo.

Composição dos valores da energia reativa pelos respetivos escalões (1.º, 2.º e 3.º)

RIBEIRO FERNANDES
Engenheiro Eletrotécnico



RESUMO

As quantidades de energia reativa “penalizada” e exibidas nas faturas mensais dos vários comercializadores de energia, em Baixa Tensão Especial (BTE), em Média Tensão (MT) e em Alta Tensão (AT), segundo os Despachos n.º 7253/2010 de 26 de abril e n.º 12605/2010 de 4 de agosto, não se apresentam de fácil compreensão para a maioria dos técnicos, o que tem originado múltiplas reclamações, que nem sempre são cabalmente explicadas pelos representantes dos citados comercializadores. É objeto deste pequeno trabalho contribuir para o esclarecimento das quantidades mencionadas nos respetivos escalões, apresentando também alguns exemplos.

ABSTRACT

Reactive energy values composition by its respective groups (1st, 2nd and 3rd)

Reactive power penalty charges shown on invoices for Low Voltage (LV), Medium Voltage (MV) and High Voltage (HV) energy retailers of electrical energy are often misguided and sometimes confusing for most technicians. The presented information, according to dispatches nr. 7253/2010 from 26th April and nr. 12605/2010 from 4th August, has not been clearly explained by the energy retailers which resulted on multiple claims submitted by the customers. This paper intends to clarify the energy quantities on each level by presenting some examples.

1. INTRODUÇÃO

A fatura de energia elétrica deve, em princípio, conter a maior informação possível, ser de leitura fácil e apresentar as leituras/consumos de todas as parcelas faturadas (períodos horários e outros).

Nesta conformidade, chamamos a atenção para o ponto 1 do art.º 132.º do Regulamento das Relações Comerciais, que se transcreve:

“As faturas a apresentar pelos comercializadores aos seus clientes devem conter os elementos necessários a uma completa, clara e adequada compreensão dos valores faturados.”

Verifica-se que alguns comercializadores

não apresentam nas respetivas faturas as leituras/consumos mensais da totalidade da energia reativa consumida fora das horas de vazio, o que já não acontece com os consumos dos vários períodos horários da energia ativa nas horas de ponta, cheias, vazio e super vazio.

Com a lacuna atrás exposta, da não inclusão na fatura das leituras/consumos mensais da energia reativa, torna-se ainda mais difícil perceber as quantidades faturadas nos respetivos escalões.

2. MÉTODO SIMPLES DE ANÁLISE DOS VALORES DA ENERGIA REATIVA A FATURAR

Pela fatura de energia devemos obter o total

da energia ativa fora das horas de vazio, que é igual ao somatório da energia em ponta mais a energia em horas cheias.

$$\text{Total Ativa} = \text{Ativa Ponta} + \text{Ativa Cheias}$$

Seguidamente, devemos também obter o total da energia reativa consumida fora das horas de vazio (indutiva).

2.1. QUANTIDADE DA ENERGIA REATIVA PENALIZADA

A energia reativa total penalizada é igual à reativa total consumida menos a total ativa fora das horas de vazio, multiplicada pela tangente de 0,3 (quociente entre a energia reativa e a energia ativa medidas num dado período de tempo), ou seja:

Quantidade de Energia Reativa Penalizada = Total Reativa Consumida – (Total Ativa x 0,3)

2.2. QUANTIDADE DE ENERGIA REATIVA A FATURAR NO 3.º ESCALÃO

Será igual à total reativa consumida menos a total ativa consumida fora das horas de vazio, multiplicada pela tangente de 0,5.

Quantidade de Energia Reativa do 3.º Escalão = Total Reativa Consumida – (Total Ativa x 0,5)

2.3. VALOR DA ENERGIA REATIVA DO 3.º ESCALÃO

Ao valor de referência da energia reativa publicado nas tarifas de acesso será aplicado um fator igual a 3.

2.4. QUANTIDADE DE ENERGIA REATIVA A FATURAR NO 2.º ESCALÃO

Será igual à total reativa consumida menos a total ativa fora das horas de vazio, multiplicada pela tangente de 0,4, menos o valor da reativa do 3.º escalão.

Quantidade de Energia Reativa do 2.º Escalão = Total Reativa Consumida – (Total Ativa x 0,4) – Reativa do 3.º Escalão

2.5. VALOR DA ENERGIA REATIVA DO 2.º ESCALÃO

Ao valor de referência da energia reativa publicado nas tarifas de acesso será aplicado um fator igual a 1.

2.6. QUANTIDADE DE ENERGIA REATIVA A FATURAR NO 1.º ESCALÃO

Será igual à total reativa consumida menos a total ativa fora das horas de vazio, multiplicada pela tangente de 0,3, menos o valor da reativa do 3.º e 2.º escalões.

Quantidade de Energia Reativa do 1.º Escalão = Total Reativa Consumida – (Total Ativa x 0,3) – (Reativa do 3.º Escalão) – (Reativa do 2.º Escalão)

2.7. VALOR DA ENERGIA REATIVA DO 1.º ESCALÃO

Quadro 1 Decomposição por escalões - Faturação Reativa

Empresa							
Dados	Ativa Ponta	Ativa Cheias	Total Ativa (a)	Quantidade Reativa	Tensão de Fornecim.	Fact. Mult.	Valor Reativa a Faturar por Escalão (€)
	A	B	C	D	E	F	G
1 Ativa Consumida	2.313	5.772	8.085		BTE		
2 Reativa Total Consumida				7.129			
3 Reativa Total Penalizada (b)				4.704			
4 3.º Escalão (c)				3.087		3,00	306,49
5 2.º Escalão (d)				809		1,00	26,76
6 1.º Escalão (e)				809		0,33	8,83

(a) = A1 + B1	Preço Reativa Indutiva MAT (€)	0,0255	(f)
(b) = D2 - (C1 x 0,3)	Preço Reativa Indutiva AT (€)	0,0255	(f)
(c) = D2 - (C1 x 0,5)	Preço Reativa Indutiva MT (€)	0,0277	(f)
(d) = D2 - (C1 x 0,4) - D4	Preço Reativa Indutiva BTE (€)	0,0331	(f)
(e) = D2 - (C1 x 0,3) - D4 - D5			

(f) Valores de energia reativa indutiva em 2016. Preço publicado nas Tarifas de Acesso às Redes.

Faturação

Atividades e consumos no período de faturação de 25/04/2016 a 25/04/2016. Total de dias de faturação: 30 dias.

	PONTA	CHEIA	VAZIO	SUPERVAZIO	REAT.FORN	REAT.REC
Leitura REAL 25/05/2016	33932	98321	48601	21382	11	09090
Leitura REAL 25/04/2016	32511	93928	45001	19071	11	04224
FATOR MULTIPLICADOR	1,021	4,493	2,720	3,908	0	4,866
Potência Máxim	1021	4493	2720	1508	0	4866
CONSUMO TOTAL	1021 kWh	4493 kWh	2720 kWh	1508 kWh	0 kWh	4866 kWh
Potência Máxima (kW)	57,00					

	Valor (€)	
Potência BTE	65 kW x 30 DIAS x 0,0384 EUR/kW e dia	74,88
Potência em horas ponta BTE	0,508 kW x 30 DIAS x 0,5812 EUR/kW e dia	148,35
Energia Ativa BTE		1.069,04
Ponta	1.021 kWh x 0,103607 EUR/kWh = 105,80	
Cheia	4.493 kWh x 0,124735 EUR/kWh = 560,45	
Vazio	2.720 kWh x 0,089973 EUR/kWh = 244,73	
Super vazio	1.508 kWh x 0,080276 EUR/kWh = 121,06	
Energia Reativa BTE		233,70
Reat fornecida vazio	0 kWh x 0,0052 EUR/kWh = 0,00	
Reat fora vazio		
T1: 30% <= exc < 40%	100 kWh x 0,0331 EUR/kWh = 3,31	
T2: 40% <= exc < 50%	551 kWh x 0,0331 EUR/kWh = 18,25	
T3: exc >= 50%	6.327 kWh x 0,0331 EUR/kWh = 209,42	
Cos Phi = 0,75 Excesso RI	3212,00 kWh	
Taxa Análise/uso!	0,98 MESES x 2,65 eur	2,61
Taxa 30SE	0,98 MESES x 0,35 eur	0,34
ISE BTE	9,742 kWh x 0,001 EUR/kWh	9,74
Sub-total		1.539,66
IVA-PF MDR 23 % de 1.539,65		353,29
IVA-PF RED 5 % de 2,61		0,16
Total da fatura		1.892,11 eur

Quadro 2

Quadro 3 Comercializador (A) – Decomposição por escalões - Faturação Reativa

Empresa							
Dados	Ativa Ponta	Ativa Cheias	Total Ativa (a)	Quantidade Reativa	Tensão de Fornecim.	Fact. Mult.	Valor Reativa a Faturar por Escalão (€)
	A	B	C	D	E	F	G
1 Ativa Consumida	1.021	4.493	5.514		BTE		
2 Reativa Total Consumida				4.866			
3 Reativa Total Penalizada (b)				3.212			
4 3.º Escalão (c)				2.109		3,00	209,42
5 2.º Escalão (d)				551		1,00	18,25
6 1.º Escalão (e)				551		0,33	6,02

(a) = A1 + B1	Preço Reativa Indutiva MAT (€)	0,0255	(f)
(b) = D2 - (C1 x 0,3)	Preço Reativa Indutiva AT (€)	0,0255	(f)
(c) = D2 - (C1 x 0,5)	Preço Reativa Indutiva MT (€)	0,0277	(f)
(d) = D2 - (C1 x 0,4) - D4	Preço Reativa Indutiva BTE (€)	0,0331	(f)
(e) = D2 - (C1 x 0,3) - D4 - D5			

(f) Valores de energia reativa indutiva em 2016. Preço publicado nas Tarifas de Acesso às Redes.

Ao valor de referência da energia reativa publicado nas tarifas de acesso será aplicado um fator igual a 0,33.

3. FOLHA DE CÁLCULO SIMPLES PARA OBTEN OS VALORES DOS RESPECTIVOS ESCALÕES DA ENERGIA REATIVA

Os passos atrás expostos podem ser resumidos numa simples folha de cálculo em excel, conforme exemplo no Quadro 1. Como se pode verificar, apenas necessitamos de três quantidades de consumos, que são: Ativa Ponta, Ativa Cheias e Reativa Consumida Fora de Vazio.

	Período a Facturar		Quantidades (KWh/kvarh/kVh)	Preço Unit. (Euros)	Factor (X)	Taxa IVA	Valorização (Euros)
	Data Início	Data fim					
Energia Activa							
Vazio Normal (Vn)	17/08/2015	16/09/2015	4.728,0000	0,0591	1,0000	(23%)	279,42
Super Vazio (SV)	17/08/2015	16/09/2015	2.960,0000	0,0885	1,0000	(23%)	173,16
Ponta (P)	17/08/2015	16/09/2015	4.621,0000	0,0737	1,0000	(23%)	340,57
Cheia (C)	17/08/2015	16/09/2015	15.556,0000	0,0708	1,0000	(23%)	1.129,68
Redes Energia Activa							
Redes Vazio Normal (Vn)	17/08/2015	16/09/2015	4.728,0000	0,0205	1,0000	(23%)	96,92
Redes Super Vazio (SV)	17/08/2015	16/09/2015	2.960,0000	0,0200	1,0000	(23%)	59,20
Redes Ponta (P)	17/08/2015	16/09/2015	4.621,0000	0,0429	1,0000	(23%)	198,24
Redes Cheia (C)	17/08/2015	16/09/2015	15.556,0000	0,0371	1,0000	(23%)	591,97
Redes Potência Contratada							
Horas de Ponta	17/08/2015	16/09/2015	465,0000	0,9500	1,0192	(23%)	450,22
	17/08/2015	16/09/2015	66,9710	7,1090	1,0192	(23%)	485,21
Energia Reactiva							
Escalaço 1 de En.React.cons.FV	17/08/2015	16/09/2015	2.057,6500	0,0097	1,0000	(23%)	17,90
Escalaço 2 de En.React.cons.FV	17/08/2015	16/09/2015	2.057,6500	0,0263	1,0000	(23%)	54,12
Escalaço 3 de En.React.cons.FV	17/08/2015	16/09/2015	26.373,2500	0,0789	1,0000	(23%)	2.080,85
Imposto sobre Consumo Electricidade	17/08/2015	16/09/2015	29.366,0000	0,0010	1,0000	(23%)	28,27
Contribuição Audio-Visual			1,0000	2,6500	1,0000	(6%)	2,65
Total (antes de IVA)							5.985,73
IVA (23%)							1.376,71
Total (antes de IVA)							2,65
IVA (6%)							0,16
Valor Total a Pagar							7.365,25

Quadro geral de leituras e consumos no período: 17/08/2015 a 16/09/2015

Elementos Medidos	Nº Contador	Período Activo		Leituras Efectuadas		Diferenças Leituras	Factor	Cons. Registrado (KWh/kvarh/kVh)
		Data Início	Data Fim	Inicial	Final			
Energia Activa Cheia		17/08/2015	16/09/2015	0	15955	15956	1,00	15.956,00
Energia Activa Ponta		17/08/2015	16/09/2015	0	4671	4621	1,00	4.621,00
Energia Activa Super Vazio		17/08/2015	16/09/2015	0	2960	2960	1,00	2.960,00
Energia Activa Vazio Normal		17/08/2015	16/09/2015	0	4728	4728	1,00	4.728,00

Informação Adicional:

i) O Total da factura inclui os encargos relativos ao Acesso às Redes no valor de € 4094,63, antes de IVA (valor independente do comercializador). ii) Os custos de interesse económico geral (CEG) incluídos no Acesso às Redes correspondem a € 2057,66, antes de IVA. Este valor é calculado com base nos factores estabelecidos pela ERSE e diferenciados por tipo de fornecimento MAT, AT, MT, BTE e BTM.

As quantidades facturadas incluem perdas calculadas de acordo com o estabelecido no Regulamento das Relações Comerciais. Para o cálculo das componentes das energias reactivas, considera-se o ciclo semanal dos feriados. As quantidades facturadas podem ser confirmadas no nosso sítio da Internet.

Factor de potência no período de facturação: 0,49

Se efetuar pagamentos por transferência ou depósito na nossa conta bancária, agradecemos envio por e-mail da informação detalhada (valor, data e factores liquidadas), para o endereço cobranças@edp.pt.

Quadro 4

Quadro 5 Comercializador (B) – Decomposição por escalões - Faturação Reativa

Empresa							
Dados	Ativa Ponta	Ativa Cheias	Total Ativa (a)	Quantidade Reativa	Tensão de Fornecim.	Fact. Mult.	Valor Reativa a Faturar por Escalão (€)
	A	B	C	D	E	F	G
1 Ativa Consumida	4.621	15.956	20.577		MT		
2 Reativa Total Consumida				36.662			
3 Reativa Total Penalizada (b)				30.489			
4 3.º Escalão (c)				26.373		3,00	2.080,84
5 2.º Escalão (d)				2.058		1,00	54,12
6 1.º Escalão (e)				2.058		0,33	17,86

(a) = A1 + B1	Preço Reativa Indutiva MAT (€)	0,0237	(f)
(b) = D2 - (C1 x 0,3)	Preço Reativa Indutiva AT (€)	0,0237	(f)
(c) = D2 - (C1 x 0,5)	Preço Reativa Indutiva MT (€)	0,0263	(f)
(d) = D2 - (C1 x 0,4) - D4	Preço Reativa Indutiva BTE (€)	0,0313	(f)
(e) = D2 - (C1 x 0,3) - D4 - D5			

(f) Valores de energia reativa indutiva em 2015. Preço publicado nas Tarifas de Acesso às Redes.

Informação Geral

ENDEREÇO DO FORNECIMENTO: _____ TITULAR: _____

N. FISCAL: _____ N. CLIENTE: _____ N. CONTRATO: _____

TARIFA / SERVIÇO FORNECIDO: MEDIA TENSÃO > 3.000MVA

REF. DE COBRANÇA: 0.6550148.1-2015.08.25

Detalhe dos Conceitos

Período de Fornecimento	Descrição	Quantidade	Preço Unitário €	Factor / Dias	Valor Sem Desconto €	Valor do Desconto €	Valor Sem IVA €	IVA %	
									Início
2015-07-27	2015-08-26	Energia ativa vazio (medida)	138.473 kWh	0,05180	1	5.638,90	0,00	5.619,50	23
2015-07-27	2015-08-26	Energia ativa ponta (medida)	58.491 kWh	0,06589	1	3.853,97	0,00	3.853,97	23
2015-07-27	2015-08-26	Energia ativa cheias (medida)	230.623 kWh	0,06520	1	14.236,68	0,00	14.236,68	23
2015-07-27	2015-08-26	Energia ativa super vazio (medida)	82.009 kWh	0,04453	1	3.635,46	0,00	3.635,46	23
2015-07-27	2015-08-26	ISP - Energia elétrica	485.496 kWh	0,00100	1	485,56	0,00	485,50	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) Potência Horas Ponta	847,70 kW	0,23370	31	6.141,33	0,00	6.141,33	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) Potência Contratada	1.408,00 kW	0,03190	31	1.429,19	0,00	1.429,19	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) Energia Activa Ponta - II, III	50.491 kWh	0,04290	1	2.159,26	0,00	2.209,26	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) Energia Activa Cheias - II, III	239.823 kWh	0,03710	1	8.775,00	0,00	8.775,00	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) Energia Activa Vazio Normal - II, III	103.473 kWh	0,02050	1	2.223,70	0,00	2.223,70	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) Energia Activa Super Vazio - II, III	32.009 kWh	0,02000	1	1.640,18	0,00	1.640,18	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) Reactiva Fornecimento em Vazio	0 kWh	0,01970	1	0,00	0,00	0,00	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) React. Cons. em FV Escalão 1	29.501 kWh	0,00870	1	256,66	0,00	256,66	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) React. Cons. em FV Escalão 2	29.501 kWh	0,00550	1	175,88	0,00	175,88	23
2015-07-27	2015-08-26	(T. Acesso) React. Cons. em FV Escalão 3	58.062 kWh	0,07890	1	4.581,09	0,00	4.581,09	23
		Contribuição audiovisual				2,65	0,00	2,65	6
							Total s/IVA	56.177,45	
							Total de IVA	12.520,36	
							Valor a Pagar	68.697,81	

Leituras / Consumo

Potência Penalizada: 0,00 Potência Instalada: 0,00 Potência Contratada: 1.488,00 Ciclo semanal com feriados: 2015-01-01 Consumo a Facturar kWh: 485.496,00

Tarifas de acesso às redes

Quadro 6 - Fatura Comercializador (C)

4. EXEMPLOS DE FATURAS A VERIFICAR

4.1. FATURA COMERCIALIZADOR (A) QUADRO 2

Neste exemplo, os dados necessários são apresentados pelo comercializador na respetiva fatura.

Dados: Ponta = 1.021 Kwh; Cheias = 4.493 Kwh; Reativa Consumida = 4.866 Kvarh.

Aplicando a citada folha de cálculo, Quadro 3.

As quantidades expressas na fatura não coincidem com este mapa porque o comercializador aplicou os fatores às quantidades e não aos preços da energia reativa. No entanto, os valores finais a pagar estão corretos.

4.2. FATURA COMERCIALIZADOR (B) QUADRO 4

Dados principais da fatura: Ponta = 4.621 Kwh; Cheias = 15.956 Kwh; Reativa Consumida = falta.

Este comercializador não apresenta o consumo total da energia reativa consumida fora de vazio. Sem esta quantidade obviamente que se torna mais difícil à primeira vista compreender as quantidades expressas de energia reativa dos respetivos escalões. Entretanto, façamos o seguinte exercício. Partindo do princípio que o somatório da energia reativa nos três escalões é a energia reativa penalizada, temos:

Total Ativa Fora de Vazio = 4.621 + 15.956 = 20.577 Kwh.

A Reativa Total consumida será igual à total ativa multiplicada pela tangente igual a 0,3, mais a reativa penalizada.

Reativa Consumida = (20.577 × 0,3) + 2.057,65 + 2.057,65 + 26.373,25 = 36.661,65 Kvarh.

É evidente que partimos da premissa que o valor da reativa penalizada (somatório dos escalões) está certo.

Por outro lado, e pelo fator de potência expresso na fatura e igual a 0,49, podemos também verificar e confirmar esta quantidade (Reativa Consumida).

A relação Q/P = 36660,45/20577 = 1,78 que é o valor da tangente de φ.

Então φ = arc tang (1,78) = 60,7º graus, → cos φ = 0,489 ≅ 0,49, conforme indicado na fatura.

Neste caso, e após o exercício efetuado para obter a energia reativa consumida, verificamos que as quantidades e valores da fatura estão certos (Quadro 5).

Quadro 7 Comercializador (C) – Decomposição por escalões - Faturação Reativa

Empresa							
Dados	Ativa Ponta	Ativa Cheias	Total Ativa (a)	Quantidade Reativa	Tensão de Fornecim.	Fact. Mult.	Valor Reativa a Faturar por Escalão (€)
	A	B	C	D	E	F	G
1 Ativa Consumida	58.491	236.523	295.014		MT		
2 Reativa Total Consumida				205.568			
3 Reativa Total Penalizada (b)				117.064			
4 3.º Escalão (c)				58.061		3,00	4.581,01
5 2.º Escalão (d)				29.501		1,00	775,89
6 1.º Escalão (e)				29.501		0,33	256,04

(a) = A1 + B1	Preço Reativa Indutiva MAT (€)	0,0237	(f)
(b) = D2 - (C1 x 0,3)	Preço Reativa Indutiva AT (€)	0,0241	(f)
(c) = D2 - (C1 x 0,5)	Preço Reativa Indutiva MT (€)	0,0263	(f)
(d) = D2 - (C1 x 0,4) - D4	Preço Reativa Indutiva BTE (€)	0,0313	(f)
(e) = D2 - (C1 x 0,3) - D4 - D5			

(f) Valores de energia reativa indutiva em 2015. Preço publicado nas Tarifas de Acesso às Redes.

FACTURAÇÃO

		EUROS
Energia facturada	PONTA 5.053 kWh x 0,07495 €/kWh CHEIA 11.242 kWh x 0,06935 €/kWh VAZIO 3.194 kWh x 0,06135 €/kWh S/VAZ 1.982 kWh x 0,05184 €/kWh	378,72 779,63 195,95 102,75
Total dos termos de energia		1.457,05
Termo de redes de energia	PONTA 5.053 kWh x 0,0268 €/kWh CHEIA 11.242 kWh x 0,0236 €/kWh VAZIO 3.194 kWh x 0,015 €/kWh S/VAZ 1.982 kWh x 0,0144 €/kWh	135,42 265,31 47,91 28,54
Total dos termos de redes de energia		477,18
Termo de redes de potência	PTCON 292,95 kW x 30 dias x 0,0469 €/kW dia PTHPT 50,53 kW x 30 dias x 0,2877 €/kW dia	412,18 436,12
Total dos termos de redes de potência		848,30
Termo de energia reactiva	Fom V 7 kVArh x 0,0176 €/kVArh Cons FV (tg 0,3-0,4) 1.468 kVArh x 0,007722 €/kVArh Cons FV (tg 0,4-0,5) 658 kVArh x 0,0234 €/kVArh Cons FV (tg > 0,5) 19 kVArh x 0,0702 €/kVArh	0,12 11,34 15,40 0,63
Total dos termos de energia reactiva		27,49
Imposto Especial de Consumo de Electricidade	21.471 kWh x 0,001 €/kWh	21,47
Outros débitos/créditos:		
Contribuição Audio Visual (Nota de débito 2013122600000121)	1 mês x 2,25 €/mês	2,25
MONTANTE		2.833,74

Nº contador	Função	Desde	Leitura	Até	Leitura	Consumo/Potência
0014011561	PONTA	15/11/2013	000192569	15/12/2013	000197622	5.053 kWh
0014011561	CHEIA	15/11/2013	000538501	15/12/2013	000549743	11.242 kWh
0014011561	VAZIO	15/11/2013	000160897	15/12/2013	000164091	3.194 kWh
0014011561	S/VAZ	15/11/2013	000088391	15/12/2013	000090373	1.982 kWh
0014011561	ERFEV	15/11/2013	000015774	15/12/2013	000015781	7 kVArh
0014011561	ERCFV3	15/11/2013	000030178	15/12/2013	000031646	1.468 kVArh
0014011561	ERCFV4	15/11/2013	000023314	15/12/2013	000023972	658 kVArh
0014011561	ERCFV5	15/11/2013	000058847	15/12/2013	000058856	9 kVArh
0014011561	PTCON	15/11/2013	000000000,00	15/12/2013	00000292,95	292,95 kW
0014011561	PTHPT	15/11/2013	000000000,00	15/12/2013	00000050,53	50,53 kW
0014011561	PTTMV	15/11/2013	000000000	15/12/2013	000000118	118 kW
0014011561	PTTFV	15/11/2013	000000000	15/12/2013	000000033	33 kW

Período de faturação: 15-11-2013 a 15-12-2013

Quadro 8 - Fatura Comercializador (D)

Quadro 9 Comercializador (D) – Decomposição por escalões - Faturação Reativa

Empresa							
Dados	Ativa Ponta	Ativa Cheias	Total Ativa (a)	Quantidade Reativa	Tensão de Fornecim.	Fact. Mult.	Valor Reativa a Faturar por Escalão (€)
	A	B	C	D	E	F	G
1 Ativa Consumida	5.053	11.242	16.295		MT		
2 Reativa Total Consumida				7.024			
3 Reativa Total Penalizada (b)				2.135			
4 3.º Escalão (c)				0		3,00	0,00
5 2.º Escalão (d)				506		1,00	11,83
6 1.º Escalão (e)				1.630		0,33	12,58

(a) = A1 + B1	Preço Reativa Indutiva MAT (€)	0,0211	(f)
(b) = D2 - (C1 x 0,3)	Preço Reativa Indutiva AT (€)	0,0215	(f)
(c) = D2 - (C1 x 0,5)	Preço Reativa Indutiva MT (€)	0,0234	(f)
(d) = D2 - (C1 x 0,4) - D4	Preço Reativa Indutiva BTE (€)	0,0268	(f)
(e) = D2 - (C1 x 0,3) - D4 - D5			

(f) Valores de energia reativa indutiva em 2013. Preço publicado nas Tarifas de Acesso às Redes.

4.3. FATURA COMERCIALIZADOR (C) QUADRO 6

Dados principais da fatura: Ponta = 58.491 Kwh; Cheias = 236.523 Kwh; Reativa Consumida = falta.

Também este comercializador não apresenta o consumo total da energia reativa consumida fora de vazio. Também, sem esta quantidade, se torna mais difícil à primeira vista compreender as quantidades expressas de energia reativa dos respetivos escalões. Fazamos o mesmo exercício que no anterior exemplo. Partindo do princípio que o somatório da energia reativa nos três escalões é a energia reativa penalizada, temos: Total Ativa Fora de Vazio = 58.491 + 236.523 = 295.014 Kwh.

A Reativa Total consumida será igual à total ativa multiplicada pela tangente igual a 0,3, mais a reativa penalizada.

Reativa Consumida = (295.014 x 0,3) + 29.501 + 29.501 + 58.062 = 205.568 Kvarh.

Obviamente que partimos da premissa que o valor da reativa penalizada (somatório dos escalões) está certo.

Aqui, como não é apresentado na fatura o fator de potência, não podemos verificar e confirmar esta quantidade (Reativa Consumida).

Verifica-se que, em princípio, os valores estão corretos (Quadro 7).

4.4. FATURA COMERCIALIZADOR (D) QUADRO 8

Dados principais da fatura: Ponta = 5.053 Kwh; Cheias = 11.242 Kwh; Reativa Consumida = falta.

Também este comercializador não apresenta o consumo total da energia reativa consumida fora de vazio. Por este facto, e sem esta quantidade, é mais difícil à primeira vista compreender as quantidades expressas de energia reativa dos respetivos escalões. Fazamos o mesmo exercício que no anterior exemplo. Partindo do princípio que o somatório da energia reativa nos três escalões é a energia reativa penalizada, temos: Total Ativa Fora de Vazio = 5.053 + 11.242 = 16.295 Kwh.

A Reativa Total consumida será igual à total ativa multiplicada pela tangente igual a 0,3, mais a reativa penalizada.

Reativa Consumida = (16.295 x 0,3) + 1468 + 658 + 9 = 7.023,5 Kvarh.

Obviamente que partimos da premissa que



Quadro geral de Leituras e Consumos do período: 2009-12-16 a 2010-01-15

ELEMENTOS MEDIDOS	CONTADOR NÚMERO	PERÍODO ACTIVO Data Inicio	Data Fim	LEITURAS EFECTUADAS Inicial	Final	DIFERENÇA LEITURAS	FACTOR MULTIF.	CONS. REGISTRADO (kWh/kVArh)	PERDAS TRANSF. (Wh/kVArh) (%)	QUANTIDADES (kWh/kVArh)
En Activa vazio normal	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	4853,0	4853,0	1,000	4.853,00	100,17	4.953,00
En Activa super vazio	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	3118,0	3118,0	1,000	3.118,00	65,89	3.184,00
En Activa ponta	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	3774,0	3774,0	1,000	3.774,00	72,25	3.886,00
En Activa cheias	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	9832,0	9832,0	1,000	9.832,00	184,05	10.016,00
Potência tomada f.vazio	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	63,0	63,0	1,000	63,00	0,79	
Potência tomada vazio	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	43,0	43,0	1,000	43,00	0,56	
En Reactiva cons fora vazio	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	7044,0	7044,0	1,000	7.044,00		7.044,00
En Reactiva fornecido vazio	5034960539	2009-12-16	2010-01-15	0,0	0,0	0,0	1,000	0,00		

TOTALIZADORES DE CONSUMO	ACTIVA HORAS VAZIO NORMAL	ACTIVA HORAS SUPER VAZIO	ACTIVA HORAS PONTA	ACTIVA HORAS CHEIAS	FACTOR POTÊNCIA
QUANTIDADE EM (kWh)	4.953,00	3.184,00	3.846,00	10.016,00	0,85

Quadro 10

o valor da reativa penalizada (somatório dos escalões) está certo.

Aqui, como não é apresentado na fatura o fator de potência, não podemos verificar e confirmar esta quantidade (Reativa Consumida).

Neste caso, e não sendo apresentado o valor total da energia consumida fora de vazio, e salvo melhor explicação, não concordamos com as quantidades apresentadas. Não há consumos no 3.º escalão e os valores do 1.º e 2.º escalões não estão corretos (Quadro 9).

5. CONCLUSÕES

Pelo exposto nos exemplos precedentes,

verificamos que a maioria dos comercializadores não apresenta nas faturas o consumo total da energia reativa fora das horas de vazio (indutiva).

Assim, torna-se obviamente difícil a verificação na fatura das quantidades corretas dos respetivos escalões da energia reativa penalizada.

Em nossa opinião, o Regulador tem aqui um papel importante a desempenhar, devendo impor aos comercializadores o cumprimento integral das regras específicas enunciadas no Regulamento das Relações Comerciais, nomeadamente, o ponto 1 do art.º 119.º, ponto 3 do art.º 128.º, ponto 1 do art.º 132.º e art.º 245.º, entre outros, para

que a fatura de energia elétrica contenha todas as quantidades das grandezas a debitar.

A este propósito compete-nos chamar a atenção que o comercializador de último recurso, já em 2010, apresentava nas suas faturas aos clientes as leituras iniciais e finais, os consumos registados, as perdas e as quantidades totais de todas as grandezas a faturar (Quadro 10).

Com esta informação, e neste caso, a energia reativa consumida fora de vazio torna possível a análise, conferência e compreensão dos consumos nos citados escalões. **E**

Bibliografia

- › Regulamento das Relações Comerciais
- › Despacho n.º 7253/2010 de 26 de abril, ERSE
- › Despacho n.º 12605/2010 de 4 de agosto, ERSE
- › Guia de Medição, Leitura e Disponibilização de dados de energia elétrica de 23 de dezembro de 2011

INFRAESTRUTURAS VERDES

A tendência das coberturas verdes nas cidades

CRISTINA SOUSA COUTINHO CALHEIROS cristina@calheiros.org

Engenheira do Ambiente

Vogal do Colégio de Engenharia do Ambiente – Região Norte da Ordem dos Engenheiros

CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental

PAULO PALHA geral@greenroofs.pt

Engenheiro Agrónomo

Diretor-geral da Neoturf Espaços Verdes Lda.

Presidente da ANCV – Associação Nacional de Coberturas Verdes



RESUMO

A tendência atual é conceber estratégias de gestão urbana que contemplem infraestruturas verdes traduzindo-se numa paisagem multifuncional. Por sua vez, pretende-se que deem resposta aos desafios sociais, considerando também o potencial do capital natural com elevada resiliência às condições climáticas e que sejam economicamente viáveis. As coberturas ou telhados verdes desempenham, nesta perspetiva, um papel fulcral. A Engenharia poderá dar um importante contributo neste domínio.

ABSTRACT

Green infrastructures – The trend of green roofs in cities

The current trend is to conceive urban management strategies that envisage green infrastructures comprising a multifunctional landscape. In turn, it is intended that they give answer to the societal challenges, considering also the potential of natural capital with high resilience to the climate conditions and be economically feasible. Green roofs play, in this perspective, a central role. Engineering may give an important contribution in this field.

1. INTRODUÇÃO

O declínio da qualidade de vida nas áreas urbanas está intimamente ligado à redução da biodiversidade, sendo todos nós convidados a criar soluções inovadoras para gerir, construir, renovar e promover uma maior dinâmica da biodiversidade no urbanismo, envolvendo diferentes áreas do conheci-

mento e por forma a potenciar os serviços dos ecossistemas. A Engenharia desempenha um papel fulcral nesta área dada a abrangência das especialidades e campos de intervenção, em que a Engenharia do Ambiente se destaca pela dimensão holística que esta matéria exige.

A urbanização nos atuais moldes, e em que geralmente é praticada, ameaça a biodiver-

sidade e os serviços fornecidos pelos ecossistemas, sendo exemplos disso a impermeabilização crescente do solo, a fragmentação da paisagem, estabelecimento de infraestruturas sem reposição de espaços verdes, destruição dos espaços naturais e o consumo desmesurado de recursos naturais (EC, 2013). Um planeamento urbano consciente, que envolva um esquema de coerência territorial,

que passa pela inclusão de infraestruturas verdes, permitirá ir de encontro aos objetivos prioritários da União Europeia, a alcançar até 2020. A intervenção pode dar-se a diferentes níveis, densificando e renaturalizando as cidades em prol do bem-estar humano e com repercussões socioeconómicas, tendo em consideração o mapeamento, preservação e criação de corredores ecológicos (verdes, azuis). As infraestruturas verdes atuam como catalisadores do crescimento económico, gerando emprego e fomentando abordagens inovadoras, reduzindo também os custos ambientais. Elas podem ser definidas como uma rede estrategicamente delineada de áreas de elevada qualidade natural e seminatural com valências ambientais, que são concebidas e geridas para promover uma gama alargada de serviços dos ecossistemas e proteger a biodiversidade, tanto em zonas rurais como urbanas (EC, 2013). Em contraste com as infraestruturas cinzentas, que normalmente são concebidas com apenas uma finalidade, as infraestruturas verdes tem a capacidade de desempenhar várias funções na mesma área espacial, podendo atuar também como complemento das primeiras. As coberturas verdes, telhados verdes, telhados vivos, ou coberturas ajardinadas atuais são exemplos de infraestruturas verdes, caracterizando-se por serem sistemas multifuncionais construídos que envolvem vários componentes. A sua utilização tem vindo a aumentar devido à necessidade de dar resposta aos crescentes problemas advindos da densificação da malha urbana com repercussão no ambiente e na qualidade de vida dos seus habitantes, estando a ser alvo de programas de investimento, incentivo e regulamentação em vários países do Mundo.

2. COBERTURAS OU TELHADOS VERDES

Os atuais telhados verdes são sistemas construídos que consistem numa sobreposição de diversos componentes ou camadas, como membranas de drenagem e filtração, substrato de suporte e vegetação, instalados sobre uma laje ou outras estruturas no topo dos edifícios planos ou inclinados (Figura 1). Estes sistemas compreendem fluxos de energia, água, nutrientes e organismos muito próprios que, por não serem normalmente quantificados, não são devidamente valorizados (Sutton, 2015; Vijayaraghavan, 2016). A duração de uma cobertura verde, em países com normas técnicas para a cons-



Créditos: José Cavaco Lda. (Membro ANCV)

Figura 1 Exemplo de um telhado verde

trução das mesmas, é perspetivada para durar tanto quanto a impermeabilização do edifício (30 a 40 anos). Atualmente podem ser considerados três tipos de telhados ou coberturas verdes: intensivas, semi-intensivas e extensivas (Vijayaraghavan, 2016). Na Figura 2 são apresentadas, de forma esquemática, as principais características distintivas entre elas,

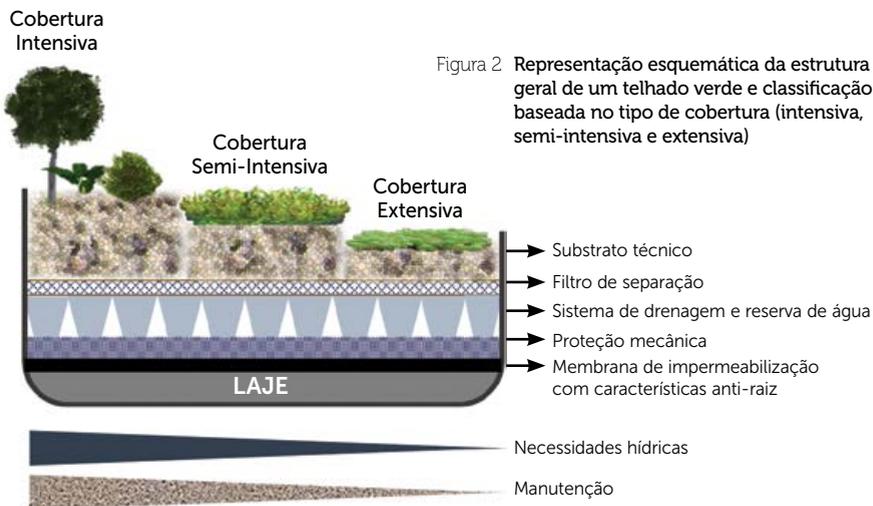


Figura 2 Representação esquemática da estrutura geral de um telhado verde e classificação baseada no tipo de cobertura (intensiva, semi-intensiva e extensiva)

sendo que os elementos mais diferenciadores são o porte e tipo da vegetação, as consequentes necessidades de manutenção e irrigação e a quantidade de substrato e respetivo peso. As coberturas intensivas utilizam uma grande variedade de espécies, desde rasteiras, arbustivas e arbóreas, suportadas em maiores espessuras de substrato, normalmente superior a 15 cm, com necessidades de manutenção idênticas a um jardim natural no que respeita a fertilização e rega. Estão acessíveis ao público desempenhando funções de áreas de lazer.

Por outro lado, as coberturas extensivas caracterizam-se por exigirem baixa manutenção decorrente das espécies de plantas utilizadas, como rasteiras, herbáceas, musgos e suculentas (como o Sedum), em que a camada do substrato tem uma altura inferior a 15 cm. Normalmente, estas coberturas não estão acessíveis ao público. Por fim, as coberturas semi-intensivas são caracterizadas por vegetação perene, rasteira e arbustos, sendo suportadas por uma camada média de substrato, podendo desempenhar múltiplas funções, com possibilidade de acesso do público. Requerem menos manutenção que as intensivas.

Os telhados verdes têm como principais vantagens já provadas: o melhoramento da qualidade da água com potencial de reutilização, o apoio à gestão das águas da chuva promovendo a retenção de precipitação e atraso do pico de cheia, a atenuação do efeito da ilha de calor, o aumento do isolamento térmico e acústico dos edifícios, o aumento do tempo de vida da impermeabilização, a melhoria da qualidade do ar, o favorecimento da biodiversidade, a promoção do sequestro de carbono, a valorização imobiliária e melhoria da paisagem urbana (Sutton,

2015; Vijayaraghavan, 2016). A possibilidade de produzir alimentos no topo dos edifícios é outra vantagem das coberturas verdes, sendo hoje uma realidade de grande escala, havendo referência a "quintas" em Singapura, Amsterdão, Hong Kong, Tóquio, Nova Iorque e Montreal.

3. REGULAMENTAÇÃO E DIRETRIZES

Em Portugal não existe na legislação referência às coberturas verdes ou ajardinadas, nem normas aplicáveis. No entanto, as van-

tagens destes sistemas vão de encontro ao estabelecido na política de ambiente, afirmada na Lei n.º 19/2014, de 14 de abril, promovendo o desenvolvimento sustentável nas suas diversas dimensões. Ao nível académico encontram-se manuais com algumas indicações nesta temática, não sendo de forma alguma vinculativos nem totalmente abrangentes nas suas especificidades. Contudo, está previsto para breve o lançamento do guia técnico de apoio ao projeto, construção e manutenção de coberturas verdes com a forte participação da ANCV – Associação Nacional de Coberturas Verdes e da ANQIP – Associação Nacional para a Qualidade das Instalações Prediais.

Ao nível internacional um dos documentos mais conhecidos e seguido a nível mundial são as diretrizes alemãs – 2008 German Standard “Guidelines for the planning, execution and upkeep of Green Roof sites” da Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V (FLL). As orientações dadas neste documento podem ser consideradas como ferramentas básicas para a construção de coberturas verdes, não abrangendo todos os problemas recorrentes muitas vezes do clima em que são aplicadas. Estas normas técnicas foram adaptadas em Espanha pela Fundación de la Jardinería e el Paisatge, constituindo as “Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ): NTJ 11C – Cubiertas Verdes”. Em França foi lançado o guia “Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terraces et toitures végétalisées”, envolvendo a Association pour le Développement et l’Innovation en Végétalisation Extensive de Toiture, CSFE, SNPPA e a UNEP. Recentemente foi também lançado o “Vegetation Layers of Green Roofs – Standards for the Construction, Installation and Maintenance”, pela Czech Landscape Gardening Association (SZÚZ).

As entidades não-governamentais e sem fins lucrativos que promovem o conhecimento sobre coberturas verdes e a sua disseminação tecnológica desempenham um papel importante como plataforma de apoio à decisão e divulgação estruturada, como é o caso da International Green Roof Association (IGRA) e a European Federation of Green Roof and Wall Associations (EFB) e WGIN World Green infrastructure Network, das quais faz parte a ANCV.

Independentemente da existência de diretrizes gerais, é importante que se realize a transposição, e adaptação, para as caracte-

rísticas e especificidades de cada país, para que o sucesso da implementação esteja assegurado, assim como as Especialidades de Engenharia que o assistem.

4. INCENTIVOS E PROJETOS

Ao nível europeu foi lançado em 2015 pela Comissão Europeia e gerido pelo Banco Europeu de Investimento o Mecanismo de Financiamento do Capital Natural (NCFF), que se traduz num instrumento financeiro que se propõe a tornar as infraestruturas verdes e os projetos baseados na natureza atraentes para o setor privado. No entanto, a nível europeu verificam-se grandes disparidades em termos estratégicos na aplicação e disseminação dos telhados verdes, quer a nível nacional, quer a nível regional. Em Portugal, um exemplo de colaboração entre um município – Câmara Municipal do Porto – e a ANCV é o Projeto Quinto Alçado do Porto, que tem como objetivo definir o modelo que a Câmara deverá adotar para incluir infraestruturas verdes no desenvolvimento da sua estratégia ambiental e urbanística, em que as coberturas verdes têm destaque.

Vários municípios, ao nível internacional, oferecem incentivos por forma a motivar os donos de propriedades privadas ou áreas comerciais a criar voluntariamente espaços verdes adicionais no topo dos edifícios. Outras estratégias que não envolvem incentivo direto passam, por exemplo, por reduzir as taxas associadas ao tratamento de águas residuais ou pluviais e compensação ecológica de acordo com as leis de proteção da natureza.

Na República Checa o Ministério do Ambiente lançou recentemente um programa de apoio às “economias verdes” em que está contemplado o financiamento de coberturas verdes através de um subsídio de cerca de 18 €/m², cumprindo determinadas condições.

Nos Estados Unidos da América, em Chicago, como parte do “Climate Change Action Plan”, registaram-se mais de 500 mil m² de coberturas verdes instaladas, estando previsto até 2020 a cobertura de 6.000 edifícios, com intuito principal de redução da temperatura ambiente e no interior dos edifícios.

Em Portland, a “Portland’s Green Building policy” foi adotada em 2001. O propósito é que os edifícios e instalações atinjam certas metas em termos de eficiência energética, padrões ambientais e gestão das águas plu-

viais. Para isso, todos os edifícios com dimensão superior a 500 m² têm de ter um telhado verde. Em 2008 houve uma grande expansão devido a uma alocação ao programa de 6 milhões de dólares.

Em Roterdão, na Holanda, iniciou-se em 2008 um programa baseado num incentivo financeiro para a implementação de coberturas verdes que inclui uma subvenção 25 €/m². A área de telhados verdes em 2014 era superior a 200 mil m². Este plano foi contemplado com o objetivo de apoio à gestão das águas pluviais.

Estes são apenas alguns exemplos de estratégias e planos de ação tendo em vista a inclusão de coberturas verdes nas cidades, com diferentes propósitos e usufruindo dos benefícios destes sistemas. Mais de cem cidades em todo o Mundo iniciaram este processo e nenhuma abandonou.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O alinhamento aqui apresentado vai de encontro à visão 2020 para Portugal que apresenta, numa das suas vertentes, na economia verde, dando ênfase a grandes desafios sociais como as alterações climáticas, para mitigação dos riscos, a biodiversidade, a água e o envelhecimento. Neste sentido é estratégico repensar o posicionamento ao nível da educação, investigação, envolvimento da sociedade e da adoção efetiva das medidas necessárias. A articulação entre as agências governamentais, a indústria e associações é fulcral, não só ao nível do desenvolvimento de diretrizes e normas, mas também para se alavancar a implementação de telhados verdes a longo prazo. Esta rede está a ser criada pela ANCV – Associação Nacional de Coberturas Verdes. A Ordem dos Engenheiros poderá desempenhar um papel relevante nesta área considerando as suas diversas valências e especialidades. ☉

REFERÊNCIAS

- > European Commission. 2013. Building a green infrastructure for Europe. European Union. ISBN 978-92-79-33428-3.
- > Sutton R. (ed.), 2015. Green Roof Ecosystems. Springer International Publishing Switzerland. Ecological Studies 223.
- > Vijayaraghavan K. 2016. Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 57:740-752.

AÇÃO DISCIPLINAR



CASOS FREQUENTES DE INCIDÊNCIA DA AÇÃO DISCIPLINAR



JOSÉ MATOS E SILVA

Vogal do Conselho Jurisdicional da Ordem dos Engenheiros

É importante analisar alguns dos casos mais frequentes sobre os quais incide a ação disciplinar da Ordem dos Engenheiros (OE).

1.º CASO AUTORIZAÇÃO DE UTILIZAÇÃO DE IMÓVEIS

Começamos por indicar o caso que mais frequentemente é submetido à apreciação dos órgãos disciplinares da OE. Corresponde à situação em que um engenheiro, diretor de obra ou diretor de fiscalização, emite um termo de responsabilidade declarando que a obra se encontra concluída de acordo com o projeto aprovado e, mais tarde, verifica-se que essas declarações não correspondem à verdade. Estas situações encontram-se contempladas no Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE), o qual começou por ser publicado pelo Decreto-Lei n.º 555/99,

de 16 de dezembro, e foi objeto de posteriores alterações e republicações, a última das quais através do Decreto-Lei n.º 214-G/2015, de 2 de outubro. No n.º 6 do artigo 10.º do RJUE, indica-se: “6 – Sempre que forem detetadas irregularidades nos termos de responsabilidade, no que respeita às normas legais e regulamentares aplicáveis e à conformidade do projeto com os planos municipais ou intermunicipais de ordenamento do território ou licença de loteamento, quando exista, devem as mesmas ser comunicadas à associação pública de natureza profissional onde o técnico está inscrito ou ao organismo público legalmente reconhecido no caso dos técnicos cuja atividade não esteja abrangida por associação pública”.

Em alguns casos de desconformidades entre a realidade e as declarações dos termos de responsabilidade, que foram comunicados por autarquias aos órgãos disciplinares da OE, muitos dos colegas participados, inquiridos por aqueles órgãos disciplinares, informaram que tinham emitido os seus termos de responsabilidade atestando a conformidade da obra com o projeto aprovado um certo tempo antes da conclusão da obra, para permitir que os seus clientes pudessem submeter com alguma antecipação, à autarquia, o pedido de emissão do alvará de autorização de utilização. Esta informação dos colegas denota algum desconhecimento sobre a forma como está regulamentada a emissão de um alvará de autorização de uti-

lização, ou seja, o disposto nos artigos 63.º e seguintes do RJUE. Os números 1 e 2 do artigo 63.º referem: “1 – O pedido de autorização de utilização deve ser instruído com as telas finais, acompanhadas de termo de responsabilidade subscrito pelo diretor de obra ou pelo diretor de fiscalização de obra, no qual aqueles devem declarar que a obra está concluída e que foi executada de acordo com os projetos de arquitetura e especialidades, bem como com os arranjos exteriores aprovados e com as condições do respetivo procedimento de controlo prévio e que as alterações efetuadas ao projeto estão em conformidade com as normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis. 2 – O pedido de autorização de utilização pode ainda ser instruído com termo de responsabilidade subscrito por pessoa legalmente habilitada a ser autor de projeto, nos termos do regime jurídico que define a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, pela fiscalização de obra e pela direção de obra”.

Por sua vez, o artigo 64.º prescreve: “1 – A autorização de utilização é concedida no prazo de 10 dias a contar da receção do requerimento, com base nos termos de responsabilidade referidos no artigo anterior, salvo na situação prevista no número seguinte. 2 – O presidente da câmara municipal, oficiosamente ou a requerimento do gestor do procedimento e no prazo previsto

no número anterior, determina a realização de vistoria, a efetuar nos termos do artigo seguinte, quando se verifique alguma das seguintes situações: a) O pedido de autorização de utilização não estar instruído com os termos de responsabilidade previsto no artigo anterior; b) Existirem indícios sérios, nomeadamente com base nos elementos constantes do processo ou do livro de obra, a concretizar no despacho que determina a vistoria, de que a obra se encontra em desconformidade com o respetivo projeto ou condições estabelecidas; c) Tratando-se da autorização prevista no n.º 2 do artigo 62.º, existam indícios sérios de que o edifício, ou sua fração autónoma, não é idóneo para o fim pretendido. 3 – Quando o pedido de autorização de utilização for instruído com termo de responsabilidade referido no n.º 2 do artigo anterior, é dispensada a realização de vistoria municipal, bem como a apresentação na câmara municipal de certificações, aprovações e pareceres externos, bastando a comunicação da conclusão dos trabalhos, acompanhada de declaração subscrita pelo autor do projeto e pelo diretor de obra ou diretor de fiscalização de obra, de que tais elementos foram obtidos. 4 – Não sendo determinada a realização de vistoria no prazo referido no n.º 1, o requerente pode solicitar a emissão do alvará de autorização de utilização, a emitir no prazo de cinco dias, mediante a apresentação do comprovativo do requerimento da mesma nos termos do artigo 63.º.

Por sua vez, o n.º 1 do artigo 65.º refere: “1 – A vistoria realiza-se no prazo de 15 dias a contar da decisão do presidente da câmara referida no n.º 2 do artigo anterior, decorrendo sempre que possível em data a acordar com o requerente”.

Isto revela que não há razão para um engenheiro emitir, apressadamente, um termo de responsabilidade correspondente a um pedido de emissão do alvará de autorização de utilização, dado que este, legalmente, deve ser deferido, pela autarquia, num prazo de dez dias! Também é importante notar que o presidente da autarquia só pode mandar promover uma vistoria dentro desse prazo de dez dias e que essa vistoria terá de ser realizada num prazo máximo de 15 dias, ou seja, no prazo de 25 dias a contar da data da submissão do pedido. No caso do pedido, para além de ter sido instruído com um termo de responsabilidade do diretor de obra e/ou do diretor de fiscalização, ter

sido também instruído com um termo de responsabilidade subscrito pelo autor do projeto, a atrás citada vistoria é dispensada. Este aspeto é relevante e deve ser atendido pelos órgãos disciplinares da OE pois, frequentemente, a vistoria que está na base da participação disciplinar de uma autarquia, à OE, é ilegal por ter sido efetuada fora do prazo legalmente fixado. Assim, entendemos que os órgãos disciplinares da OE não deverão aceitar uma queixa de uma autarquia contra um engenheiro baseada nas conclusões de uma vistoria ilegalmente promovida. Estes aspetos relacionados com as consequências de eventuais vistorias por parte das autarquias são extremamente relevantes pois podem dar origem a contraordenações contra os engenheiros, como dispõe a alínea f) do n.º 1 do artigo 98.º do RJUE: “1 – Sem prejuízo da responsabilidade civil, criminal ou disciplinar, são puníveis como contraordenação: f) As falsas declarações no termo de responsabilidade do diretor de obra e do diretor de fiscalização de obra ou de outros técnicos relativamente: i) À conformidade da execução da obra com o projeto aprovado e com as condições da licença ou da comunicação prévia apresentada; ii) À conformidade das alterações efetuadas ao projeto com as normas legais e regulamentares aplicáveis”.

Acresce que nos termos do n.º 2 do artigo 100.º: “2 – As falsas declarações ou informações prestadas pelos responsáveis referidos nas alíneas e) e f) do n.º 1 do artigo 98.º, nos termos de responsabilidade ou no livro de obra integram o crime de falsificação de documentos, nos termos do artigo 256.º do Código Penal”.

Portanto, é muito importante os engenheiros conhecerem o enquadramento legal em que atuam e é também determinante que os órgãos disciplinares da OE estejam atentos a estas situações para que analisem, corretamente, se o comportamento de um engenheiro que subscreveu um termo de responsabilidade é, ou não, sancionável disciplinarmente.

2.º CASO DESCONFORMIDADES ENTRE A LEGISLAÇÃO NACIONAL E A DE ÂMBITO MUNICIPAL

É frequente surgirem queixas de autarquias aos órgãos disciplinares da OE com base no incumprimento, por parte de engenheiros,

de disposições constantes de regulamentos municipais. Um dos casos paradigmáticos corresponde à periodicidade com que deve ser preenchido um Livro de Obra por um diretor de obra e/ou um diretor de fiscalização. Há casos de regulamentos municipais que impõem aos técnicos o preenchimento quinzenal do Livro de Obra, situação que contraria a legislação de âmbito nacional. No seu artigo 97.º (intitulado “Livro de Obra”) o RJUE determina: “1 – Todos os factos relevantes relativos à execução de obras licenciadas ou objeto de comunicação prévia devem ser registados pelo respetivo diretor de obra no livro de obra, a conservar no local da sua realização para consulta pelos funcionários municipais responsáveis pela fiscalização de obras. 2 – São obrigatoriamente registados no livro de obra, para além das respetivas datas de início e conclusão, todos os factos que impliquem a sua paragem ou suspensão, bem como todas as alterações feitas ao projeto licenciado ou comunicado. 3 – O modelo e demais registos a inscrever no livro de obra são definidos por portaria dos membros do Governo responsáveis pelas obras públicas e pelo ordenamento do território, a qual fixa igualmente as características do livro de obra eletrónico”.

A Portaria a que se refere o n.º 3 do artigo 97.º do RJUE é a Portaria n.º 1268/2008, de 6 de novembro, a qual no seu artigo 8.º indica: “Para além dos registos previstos no anexo I à presente portaria e sem prejuízo da sua diligente realização, o diretor de fiscalização de obra e o diretor de obra estão conjuntamente obrigados a registar, com periodicidade mensal, contada da data do início da obra tal como registada no livro de obra, o estado da execução da mesma...”. Assim, se a legislação de âmbito nacional refere uma periodicidade mensal, não pode um regulamento municipal impor algo de diferente. O n.º 2 do artigo 3.º do RJUE é perfeitamente claro, relativamente aos regulamentos municipais: “2 – Os regulamentos previstos no número anterior devem ter como objetivo a concretização e execução do presente diploma”.

Consequentemente, nos casos em que a legislação nacional difere do previsto num dado regulamento municipal, os órgãos disciplinares da OE devem abster-se de sancionar um engenheiro que, tendo cumprido a legislação nacional, possa ter infringido um regulamento municipal que disponha de forma diferente. 

**ACIDENTES COM AERONAVES
E ACIDENTES FERROVIÁRIOS**

Decreto-Lei n.º 36/2017
Diário da República n.º 62/2017,
Série I de 2017-03-28

Cria o Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários e extingue, por fusão, o Gabinete de Investigação de Segurança e de Acidentes Ferroviários e o Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves.

**AGRICULTURA, FLORESTAS
E DESENVOLVIMENTO RURAL**

Portaria n.º 87/2017
Diário da República n.º 41/2017,
Série I de 2017-02-27

Estabelece as reduções a aplicar pelo incumprimento da obrigação da declaração da totalidade da superfície da exploração a que se refere o n.º 1 do artigo 72.º do Regulamento (UE) n.º 1306/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro.

Decreto-Lei n.º 32/2017
Diário da República n.º 59/2017,
Série I de 2017-03-23

Altera o Sistema Nacional de Informação e Registo Animal.

Decreto-Lei n.º 33/2017
Diário da República n.º 59/2017,
Série I de 2017-03-23

Assegura a execução e garante o cumprimento das disposições do Regulamento (CE) n.º 1069/2009, que define as regras sanitárias relativas a subprodutos animais e produtos derivados não destinados ao consumo humano.

Decreto-Lei n.º 35/2017
Diário da República n.º 60/2017,
Série I de 2017-03-24

Altera a regulação dos produtos fitofarmacêuticos, transpondo a Diretiva n.º 2009/128/CE.

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao



LEGISLAÇÃO

AMBIENTE

Resolução da Assembleia da República n.º 47/2017
Diário da República n.º 54/2017,
Série I de 2017-03-16

Recomenda ao Governo a apresentação do Livro Branco sobre o estado do ambiente em Portugal.

**ANTIGA CADEIA E TRIBUNAL
DA RELAÇÃO DO PORTO**

Decreto n.º 6/2017
Diário da República n.º 43/2017,
Série I de 2017-03-01

Reclassifica como monumento nacional o edifício da Antiga Cadeia e Tribunal da Relação do Porto, no concelho do Porto.

**COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA
DOS EQUIPAMENTOS**

Decreto-Lei n.º 31/2017
Diário da República n.º 58/2017,
Série I de 2017-03-22

Estabelece as regras aplicáveis à compatibilidade eletromagnética dos equipamentos, transpondo a Diretiva n.º 2014/30/UE.

ESTATUTO JURÍDICO DOS ANIMAIS

Lei n.º 8/2017
Diário da República n.º 45/2017,
Série I de 2017-03-03

Estabelece um estatuto jurídico dos animais, alterando o Código Civil, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 47 344, de 25 de novembro de 1966, o Código de Processo Civil, aprovado pela Lei n.º 41/2013, de 26 de junho, e o Código Penal, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 400/82, de 23 de setembro.

IMPOSTOS

Lei n.º 10-A/2017
Diário da República n.º 63/2017,
1.º Suplemento, Série I de 2017-03-29

Reduz o pagamento especial por conta previsto no artigo 106.º do Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas e cria condições para a sua substituição por um regime adequado de apuramento da matéria coletável.

**INFRAESTRUTURAS
E EQUIPAMENTOS DAS FORÇAS
E SERVIÇOS DE SEGURANÇA**

Lei n.º 10/2017
Diário da República n.º 45/2017,
Série I de 2017-03-03

Lei de programação de infraestruturas e equipamentos das forças e serviços de segurança do Ministério da Administração Interna.

MATERIAL ELÉTRICO

Decreto-Lei n.º 21/2017
Diário da República n.º 37/2017,
Série I de 2017-02-21

Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de material elétrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão, transpondo a Diretiva n.º 2014/35/UE.

MORADA ÚNICA DIGITAL

Lei n.º 9/2017
Diário da República n.º 45/2017,
Série I de 2017-03-03

Autoriza o Governo a criar o serviço público de notificações eletrónicas associado à morada única digital.

ORÇAMENTO DO ESTADO

PARA 2017

Decreto-Lei n.º 25/2017
Diário da República n.º 45/2017,
Série I de 2017-03-03

Estabelece as normas de execução do Orçamento do Estado para 2017.

PASSAPORTE QUALIFICA

Portaria n.º 47/2017
Diário da República n.º 23/2017,
Série I de 2017-02-01

Portaria que regula o Sistema Nacional de Créditos do Ensino e Formação Profissional e define o modelo do «Passaporte Qualifica».

PENSÕES

Portaria n.º 99/2017
Diário da República n.º 47/2017,
Série I de 2017-03-07

Estabelece a idade de acesso à pensão de velhice do regime geral de segurança social em 2018.

PERFIL DOS TRABALHADORES

COM FUNÇÕES TÉCNICAS DO GAMA

Portaria n.º 109/2017
Diário da República n.º 53/2017,
Série I de 2017-03-15

Aprova o perfil dos trabalhadores com funções técnicas do GAMA.

PRECÁRIOS

DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Resolução do Conselho de Ministros
n.º 32/2017

Diário da República n.º 42/2017,
Série I de 2017-02-28

Programa de regularização extraordinária dos vínculos precários na Administração Pública.

RECIPIENTES

SOB PRESSÃO SIMPLES

Decreto-Lei n.º 37/2017
Diário da República n.º 63/2017,
Série I de 2017-03-29

Estabelece as regras aplicáveis à disponibilização no mercado de recipientes sob pressão simples, transpondo a Diretiva n.º 2014/29/UE.

RECURSOS GENÉTICOS.

PROTOCOLO DE NAGOYA

Decreto n.º 7/2017
Diário da República n.º 51/2017,
Série I de 2017-03-13

Aprova o Protocolo de Nagoya sobre o acesso a recursos genéticos e a partilha justa e equitativa dos benefícios provenientes da sua utilização, adotado em Nagoya, em 29 de outubro de 2010.

REMUNERAÇÃO DE PERITOS

Acórdão do Tribunal Constitucional
n.º 33/2017

Diário da República n.º 48/2017,
Série I de 2017-03-08

Declara, com força obrigatória geral, a inconstitucionalidade da norma que impede a fixação de remuneração de perito em montante superior ao limite de 10 UC, interpretativamente extraída dos números 2 e 4 do artigo 17.º do Regulamento das Custas Processuais em conjugação com a sua tabela IV.

SISTEMAS MULTIMUNICIPAIS

DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Decreto-Lei n.º 16/2017
Diário da República n.º 23/2017,
Série I de 2017-02-01

Procede à criação, por cisão, do sistema multimunicipal de abastecimento de água do sul do Grande Porto e da Águas do Douro e Paiva, S. A., do sistema multimunicipal de saneamento do Grande Porto e da SIMDOURO – Saneamento do Grande Porto, S. A.

Decreto-Lei n.º 34/2017

Diário da República n.º 60/2017,
Série I de 2017-03-24

Procede à criação, por cisão, do sistema multimunicipal de saneamento de águas residuais do Tejo Atlântico e do sistema multimunicipal de saneamento da Península de Setúbal, e das respetivas entidades gestoras.

SISTEMA NACIONAL

DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Decreto-Lei n.º 29/2017
Diário da República n.º 54/2017,
Série I de 2017-03-16

Procede à segunda alteração do Decreto-Lei n.º 180/2009, de 7 de agosto, que aprova o regime do Sistema Nacional de Informação Geográfica.

DIPLOMAS REGIONAIS – MADEIRA

Decreto Regulamentar Regional n.º 3/2017/M
Diário da República n.º 47/2017,
Série I de 2017-03-07

Aprova a execução do Orçamento da Região Autónoma da Madeira para o ano de 2017.

Decreto Legislativo Regional n.º 8/2017/M
Diário da República n.º 49/2017,
Série I de 2017-03-09

Cria a Área Protegida do Cabo Girão.

DIPLOMAS REGIONAIS – AÇORES

Decreto Legislativo Regional n.º 1-A/2017/A
Diário da República n.º 26/2017,
1.º Suplemento, Série I de 2017-02-06

Aprova o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021.

Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores n.º 2/2017/A
Diário da República n.º 33/2017,
Série I de 2017-02-15

Conta de Gerência da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores referente ao ano de 2015.

Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores n.º 5/2017/A
Diário da República n.º 41/2017,
Série I de 2017-02-27

Orçamento da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores para o Ano de 2017. ©

CRÓNICA



Jorge Buescu

Professor na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa // jsbuescu@fc.ul.pt

A CHAVE DA GEOMETRIA DE ALMADA

MEIO SÉCULO DEPOIS COMPREENDEMOS FINALMENTE O ARTISTA

Ao longo do primeiro semestre de 2017, os visitantes da Fundação Calouste Gulbenkian puderam admirar a exposição sobre a obra de Almada Negreiros “Uma maneira de ser moderno”. Se a visitou, talvez o leitor possa ter ficado intrigado com um conjunto de estudos geométricos próximos da entrada: esboços sem grande explicação mas com uma regularidade algo perturbadora. Poderá estar na sua memória uma figura recorrente nestes estudos: um quadrado ligeiramente inclinado dentro do qual se encontra um triângulo. Ou uma profusão de linhas, que parecem ser construções geométricas de régua e compasso, acompanhada de algo que parece ser notação matemática: identificamos equações, símbolos para comprimentos, diâmetros. De resto, tudo aquilo parece ser um pouco enigmático: à boa maneira de um grande artista, não há qualquer tentativa de explicação. Quem tiver ouvidos para ouvir, ouça.

Talvez, na entrada da própria Fundação, o leitor tenha tido a oportunidade de admirar o grande painel *Começar*, da autoria do próprio Almada. É um monumental painel de 13x2,25 metros, também ele cheio de construções geométricas regulares e de símbolos matemáticos. Encontramos equações para proporções, raízes quadradas, descobrimos potências da razão de ouro... tudo no meio de uma profusão de linhas que parecem indiciar construções geométricas no espírito da Grécia clássica, com régua e compasso. Há claramente uma regularidade, uma lógica matemática rigorosa naquelas construções de Almada. Mas o que são elas e o que representam?

Almada nunca deixou uma memória descritiva sobre os elementos geométricos presentes no painel. Assim, podemos apenas suspeitar de que aquilo que nele está representado é de facto o que imaginamos que possa ser. Mas, na verdade, ninguém sabe o que lá está.

Ou melhor: ninguém sabia. Hoje, em 2017, sabemos exactamente o que está representado no painel *Começar*, graças ao extraordinário trabalho conjunto do matemático Pedro J. Freitas (FCUL) e do artista plástico Simão Palmeirim Costa (FBAUL).

Começamos pelo início. Almada foi um artista multifacetado. Experimentou com várias formas de arte: pintura, desenho, escultura, literatura, poesia, até teatro. Foi a figura mais marcante do Modernismo em Portugal. E era essencialmente autodidacta: não frequentou qualquer escola de ensino artístico. Era uma mente em movimento, disposta a quebrar barreiras e a fazer experiências onde outros não ousavam entrar. Ainda cedo na sua carreira, Almada começa a construir uma visão da geometria enquanto chave de toda a arte visual, procurando um cânone que sustente esta ideia e que estaria implícito, de uma ou outra forma, na História da Arte, assumindo manifestações específicas em cada período. Afirma a este



Figura 1 Painel *Começar*, Fundação Calouste Gulbenkian

propósito, na série de entrevistas *Assim fala Geometria*, a António Valdemar, em 1960:

"A divisão simultânea do quadrado e do círculo em partes iguais e partes proporcionais é a origem simultânea das constantes da relação nove/dez, grau, medida e extrema razão e prova dos nove."

Estas palavras são um pouco obscuras e não é claro o que pode ser o Cãnone de Almada. No entanto, esta é uma indicação clara de que Almada realizou explorações em Geometria plana com base em relações matemáticas – talvez de uma forma experimentalista e autodidacta, mas sempre sistemática.

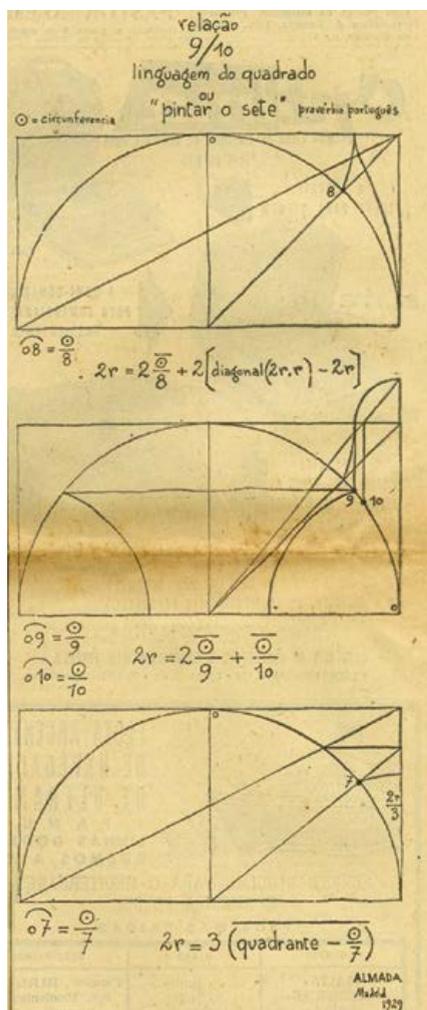


Figura 2 Estudos de 1929, publicados no Diário de Notícias em 1960

A exploração sistemática de um cãnone geométrico por Almada foi realizada ao longo de toda a sua carreira: começou cerca de 1916 e durou até à sua morte, em 1970. O seu interesse na exploração de construções geométricas desconhecidas foi feito de uma forma experimentalista, exaustiva,

muitas vezes por tentativa e erro, por vezes de uma forma quase obsessiva. Estas cinco décadas de estudos deixaram um extenso espólio não publicado e de compreensão bastante difícil: Almada não fazia acompanhar os seus esboços de explicações ou descrições. Tudo estava muito claro na sua cabeça: ele sabia o que estava a fazer. Se o resto do mundo não compreendesse, tanto pior para o resto do mundo.

O elemento geométrico mais conhecido da obra da Almada, possivelmente pela divulgação posterior que lhe deu Lima de Freitas, talvez seja o ponto de Bauhütte. Esta é a designação de uma associação medieval relativamente obscura ligada à construção das catedrais góticas, que terá de alguma forma estado na origem dos movimentos maçónicos. Os segredos da sua arte eram bem guardados; não existe grande documentação sobre ela. Entre os poucos elementos que chegaram ao nosso tempo encontra-se a seguinte quadra, que Almada descobriu num texto do arquitecto Ernest Mössel:

*"Um ponto que está no círculo
E que se põe no quadrado e no triângulo.
Conheces o ponto? Tudo vai bem.
Não conheces? Tudo está perdido."*

O ponto a que se refere a quadra é conhecido por ponto de Bauhütte. A construção geométrica correspondente, contudo, é hoje desconhecida.

Almada oferece a sua construção do ponto de Bauhütte da seguinte forma. Num quadrado inscreve-se uma circunferência (a vermelha). Traça-se a linha que une o vértice superior esquerdo com o ponto médio da base do quadrado (linha amarela). O ponto E assim determinado sobre a circunferência tem propriedades muito especiais. Tomemo-lo como vértice de um quadrado inscrito na circunferência [EFGH]. Tomando o vértice H e traçando uma linha vertical até intersectar a circunferência (em I), e deste ponto uma linha horizontal até ao vértice F do quadrado, obtemos um triângulo. Este triângulo é notável: não só é rectângulo (como tinha de ser pois contém um diâmetro), como é o triângulo rectângulo 3:4:5 (catetos 3 e 4, hipotenusa 5), utilizado desde tempos imemoriais em construção e agrimensura. O ponto E está no círculo, determina um quadrado e o triângulo rectângulo mais "nobre" de todos. É o ponto da Bauhütte. Almada *dixit*.

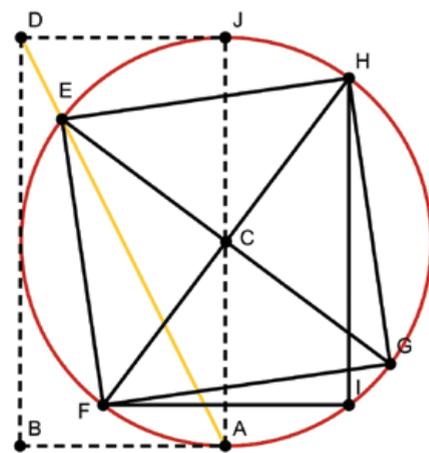


Figura 3 O ponto de Bauhütte (adaptado de P. Freitas e S. Costa)

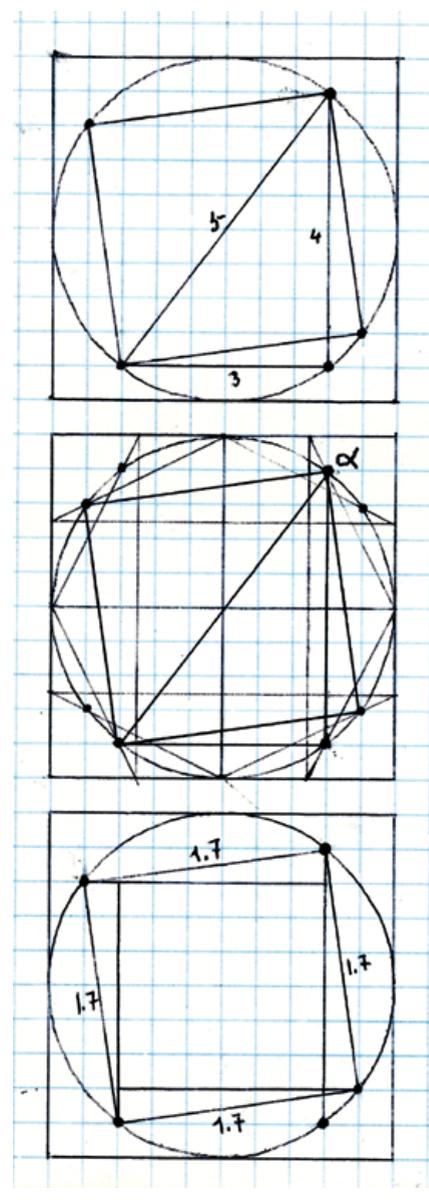


Figura 4 Estudo original sobre o ponto de Bauhütte para o painel Começar

Almada incluiu elementos dos estudos geométricos em muitos dos seus trabalhos, sobretudo a partir dos anos 1950. Por exemplo, a sua tapeçaria *Número*, hoje patente no

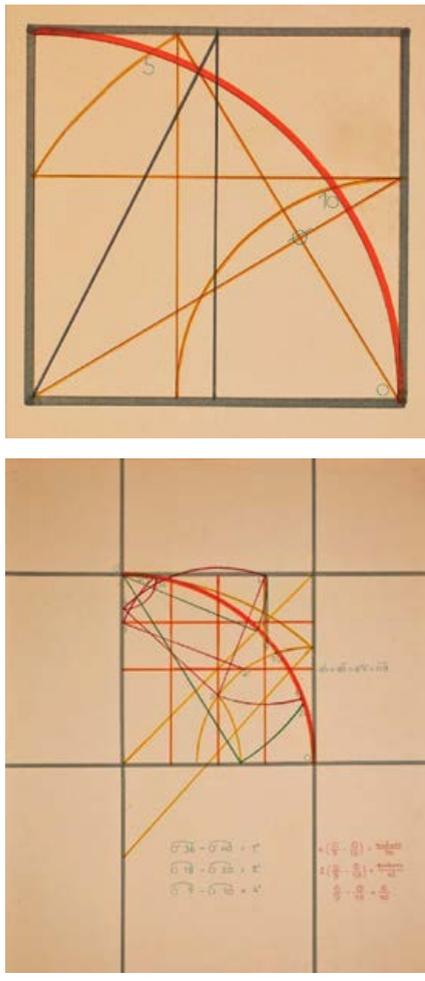


Figura 5 Estudos A-591 e A-570

Tribunal de Contas, engloba alguns destes elementos. Mas, quando lhe surge o convite, no final dos anos sessenta, para elaborar o monumental painel de entrada da Fundação Gulbenkian, Almada encara-o como a oportunidade para expor o conjunto das investigações geométricas de toda a sua vida. Do seu Cãnone. E começa a trabalhar febrilmente neste projecto, nesta grandiosa antologia do seu trabalho geométrico que, curiosamente, com o nome *Começar* viria a ser a sua última obra.

É emocionante assistir a uma entrevista de 1969 (disponível no Youtube) em que Almada afirma ter ficado muito alegre com a encomenda deste painel, pois o espaço que lhe é concedido “é a medida indispensável, necessária e justa para dispor o todo do conhecimento que eu criei”.

Restava, portanto, o grande enigma: qual é este conhecimento que Almada criou, que expôs perante nós, e que nos observa sem que o compreendamos?

É neste ponto que entram Pedro Freitas e Simão Palmeirim Costa. Compreendendo que a complexidade das construções geo-

métricas de Almada exige a colaboração de matemáticos e de artistas, dedicam-se à análise sistemática do espólio de Almada Negreiros, em particular das obras e estudos de natureza geométrica. O objectivo é compreender o que Almada faz nos seus estudos. É um trabalho de precisão, quase como um mestre relojoeiro: para cada estudo é necessário, primeiro que tudo, tentar compreender o que Almada está a tentar fazer, dissecar cada linha, cada ponto, cada curva (recorde-se que os estudos não têm explicações e até a notação matemática de Almada é própria); numa segunda fase, reconstituem-se as construções geométricas por computador (o *software* utilizado foi o Geogebra). Finalmente, compreende-se se estas construções são exactas ou apenas aproximações; no primeiro caso fornece-se uma demonstração matemática das mesmas e no segundo calcula-se o erro cometido.

Este trabalho demorou anos, ao longo dos quais Freitas e Costa foram divulgando resultados parciais em fóruns especializados, quer matemáticos, quer artísticos, para grande surpresa de uns e de outros. O material tinha uma riqueza incalculável. Apresentam-se em seguida dois estudos de Almada expostos na colecção *Linguagem do quadrado*, designados por A-591 e A-570, para se ter noção da delicadeza desta verdadeira arqueologia geométrica.

A reconstituição das construções geométricas de Almada foi concluída em 2015. Nesse mesmo ano Freitas e Costa publicam (em edição da Sociedade Portuguesa de Matemática, disponível em www.spm.pt) *O livro de problemas de Almada Negreiros*, que contém a explicação e análise detalhada e rigorosa de dezenas das complexas construções geométricas de Almada.

Algumas das construções, como se afirmou, são exactas (podendo, nesse sentido, considerar-se matematicamente como “Teoremas de Almada!”), ao passo que outras são aproximações. Estas aproximações, contudo, são surpreendentemente boas: o erro cometido é frequentemente de um milésimo. Não é claro se Almada tinha consciência deste facto, uma vez que nunca fornece explicações nem distingue as aproximações das construções exactas. No entanto é de crer que, do seu ponto de vista, uma aproximação de uma parte em mil fosse, “na prática”, suficientemente boa (a espessura do lápis seria maior do que o erro cometido no traço).

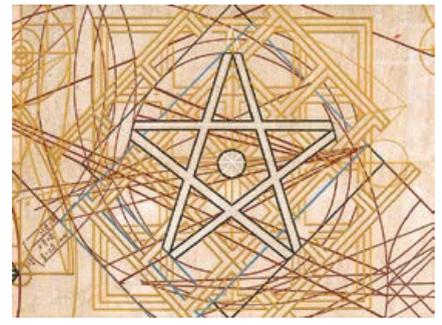


Figura 6 A estrela da secção central e uma construção com rectângulos

Armados deste conhecimento novo sobre a obra de Almada, Freitas e Costa dedicaram-se ao estudo do painel *Começar*. Este estudo demorou vários anos, mas ficou recentemente concluído. Com base neste trabalho, a Fundação Calouste Gulbenkian lançou em Abril de 2017 um portal informático dedicado ao painel *Começar*, no endereço <https://gulbenkian.pt/almada-comecar>.

Neste sítio podemos, mais de meio século depois de Almada nos mostrar o seu Cãnone, finalmente *Começar*. *Começar* a explorar e a descobrir: o painel está dividido em cinco secções e em cada uma delas, cada linha, cada curva, cada estrutura relevante está cuidadosamente descrita; há animações que explicam passo a passo cada uma das dezenas de construções que ocorrem no painel. Desde as relações $9/10$, aos pentagramas, ao eixo ϕ^2 , às divisões de ouro da circunferência, ao ponto da Bauhütte, podemos descodificar a Geometria de Almada. Trata-se de uma descoberta a todos os títulos fascinante.

Se o leitor se interessa por Arte, por Geometria, por Matemática, ou se é simplesmente curioso, poderá gostar de saber que Pedro Freitas e Simão Palmeirim Costa organizam regularmente, em colaboração com a Fundação Gulbenkian, visitas guiadas e explicadas ao painel *Começar*. É conveniente comprar os bilhetes com antecedência pois os lugares são limitados e esgotam rapidamente.

Pedro Freitas e Simão Palmeirim Costa prestaram um serviço extraordinário à Cultura portuguesa: fizeram com que, meio século depois do desaparecimento do Mestre, a Geometria de Almada pudesse ser compreendida por todos.

Agradecemos às herdeiras de Almada a possibilidade de publicar estes desenhos, até recentemente inéditos. 

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

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

Bruno Constantino Beleza de Miranda Pereira Gaspar 1978-2016

Engenheiro Naval inscrito na Ordem em 2007.

Licenciou-se em Engenharia e Arquitetura Naval, em 2006, no Instituto Superior Técnico (IST). Doutorou-se em Engenharia Naval (IST) em 2012. Foi bolseiro de pós-doutoramento no Centro de Engenharia e Tecnologia Naval e Oceânica (IST) desde 2013. Dedicou a sua atividade de investigação nos domínios da análise da segurança estrutural e da quan-

tificação da incerteza com aplicações ao projeto e análise de estruturas marítimas e ao desenvolvimento e implementação de métodos de fiabilidade estrutural baseados em simulação de Monte Carlo e modelos adaptativos de superfície de resposta.

Como coautor, participou em diversos artigos em publicações estrangeiras (livros e revistas).

Eduardo Luís Bento 1950-2016

Engenheiro Eletrotécnico inscrito na Ordem em 1981.

Licenciou-se em Engenharia Eletrotécnica, em 1975, na Universidade de Lourenço Marques, em Moçambique. Iniciou atividade profissional nas Construções Escolares e Hospitalares, da Direção de Obras Públicas (1971/73). Ingressou na Central Hidroelétrica de Cahora Bassa em 1975, onde permaneceu até 1980. Na Ilídio Monteiro Construções teve a seu cargo o planeamento e gestão de projetos de construção na Líbia (1981/84). Na MSF – Moniz da Maia Serra e Fortunato foi responsável pela elaboração de diversos projetos. Na LMSA (1985/88 e 1991/2016) foi o autor de projetos de instalações elétricas, destacando-se os edifi-

cios: Pavilhão Multiusos, em Lisboa (Expo'98, 1995/98), Atrium Saldanha, Lisboa (1996/98), El Corte Inglés, Lisboa (1999/01), Algarve Shopping, Albufeira (1999/01), W Shopping, Santarém (2003/04), Corinthia Alfa Hotel, Lisboa (2003/04), Loures Shopping (2003/05) e Dolce Vita Tejo, Amadora (2004).

Participou ainda em diversos projetos, dos quais se destacam: Palácio Nacional de Sintra, Torres de Lisboa, Centro Comercial Colombo, Hotel Ritz, Metropolitano de Lisboa (estações de Moscavide e Aeroporto), Edifício Sede da Polícia Judiciária. Foi um dos fundadores do Grupo Coral da Região Sul da OE.

Frederico José Ferreira de Mesquita Spranger 1943-2016

Engenheiro Mecânico inscrito na Ordem em 1975.

Licenciou-se em Engenharia Mecânica, em 1967, no Instituto Superior Técnico. Iniciou atividade profissional na Mague (1967/68), como Engenheiro do GEPII – Centrais Térmicas. Na Lisnave (1979/82) foi Diretor de Construções Navais acumulando as funções com o cargo de Diretor-adjunto de Produção. Em 1983 iniciou funções de Diretor Comercial da Lisnave, onde permaneceu até 1991. Foi Gerente na Lips Portugal (1984/96). Foi Administrador e COO na Solisnor (1990/96). Na Carlden Marine (Londres, UK) exerceu o cargo de Gerente (1990/98). Foi também Gerente da Lismar UK (1990/98). Presidente da Rebocalis (1993/96) e da Tanquisado

(1996/99). Exerceu o cargo de Administrador e COO da Soponata (1996/99). Foi Administrador e CEO da Empresa Naviera El Cano – Madrid, Espanha (1998/99). Presidiu ao Grupo de Manutenção, Reparação e Conversão Naval da Sea Europe – Shipyards and Equipment Manufacturers Associations (2006/10). Dos diversos cargos exercidos destacam-se os seguintes: Presidente da Comissão Executiva da Lisnave Estaleiros Navais, Vice-presidente e Administrador Delegado da Lisnave Internacional, Presidente do Conselho de Administração dos Chantiers Navals de Dakar – Senegal, Presidente da Associação das Indústrias Navais, Vice-presidente da FE-NAME, Membro do Conselho Geral da CIP e Presidente da CPS.

Jaime de Sousa Lima 1922-2016

Engenheiro Químico inscrito na Ordem em 1957.

Licenciou-se em Engenharia Química, em 1957, no Instituto Superior Técnico, onde foi Assistente Voluntário da cadeira de Metalúrgica (1948/49). Especializou-se na Bélgica e em Itália na fabricação de óleos alimentares e sabões. Foi Presidente da Câmara de Lagoa, Açores (1955/59), destacando-se a sua obra de abastecimento de água à Vila de Lagoa. Foi Membro da Direção da Câmara do Comércio de Ponta Delgada (1979/84), Membro do Conselho de Administração da Federação dos Municípios da Ilha de São Miguel, para a produção e distribuição de energia elétrica, e Membro do Grupo de Trabalho da Indústria na Comissão de Planeamento dos Açores. Presidiu ao Conselho de Administração da NSL – Nicolau Sousa Lima SGPS SA até 2001 e ao Conselho Superior da NSL a partir de 2002. Foi Presidente do Conselho de Administração da Insc

– Insular de Hipermercados SA. Foi Membro do Conselho Superior do BCP. Cônsul Honorário para os Açores do Principado do Mónaco durante cerca de 20 anos. Foi agraciado pelo Presidente da República com a Comenda da Ordem de Mérito Agrícola e Industrial, Classe de Mérito Industrial, em 1993. Distinguido pela Câmara Municipal de Lagoa (Açores) com a Medalha de Ouro de Cidadão Honorário do Concelho em 2003. Recebeu a Medalha de Mérito da Freguesia de Nossa Senhora do Rosário, Lagoa (2010), e a Insígnia Autônoma de Reconhecimento pelo Governo Regional dos Açores em 2011. Reconstruiu minuciosamente com a esposa, a partir dos anos setenta, o Solar do Fisher, na Lagoa (edifício inicialmente construído no século XVII pelo Cardeal Fisher, clérigo inglês fugido das perseguições de Henrique VIII), hoje considerado um dos *ex-libris* daquele concelho.

AGENDA

Mais eventos disponíveis em www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda

Nacional

11 a 15 de junho

M2D2017 – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MECHANICS AND MATERIALS IN DESIGN

Local: Albufeira

<http://paginas.fe.up.pt/clme/M2D2017>

28 a 30 de junho

UAS4ENVIRO2017 – 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMALL UNMANNED AERIAL SYSTEMS FOR ENVIRONMENTAL RESEARCH

Local: Vila Real

<http://uas4enviro2017.utad.pt>

Página: 68



30 de junho

DEBATE "O TRANSPORTE MARÍTIMO NOS AÇORES"

Local: Ponta Delgada

geral.acores@acores.oep.pt

Página: 28

9 a 14 de julho

SMMIB 2017 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON SURFACE MODIFICATION OF MATERIALS BY ION BEAMS

Local: Lisboa

www.ctn.tecnico.ulisboa.pt/SMMIB-2017

4 a 6 de setembro

IX CONGRESSO IBÉRICO DE AGROENGENHARIA

Local: Bragança

<http://esa.ipb.pt/agroeng2017>

Página: 70



6 a 8 de setembro

CWW 2017 – CONFERENCE ON WIND ENERGY AND WILDLIFE IMPACTS

Local: Estoril

<http://cww2017.pt>

Página: 56



9 a 13 de outubro

IMAM 2017 ANNUAL CONFERENCE

Local: Lisboa

www.imamhomepage.org/imam2017

Página: 65

18 a 20 de outubro

INGEO2017 – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING SURVEYING

Local: Lisboa

<http://ingeo2017.lnec.pt>

Página: 68

23 a 26 de outubro

CIBEM2017 – XIII CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Local: Almada

www.cibem13.com

Página: 59

15 a 17 de novembro

JIIIDE 2017 – VIII JORNADAS IBÉRICAS DE INFRAESTRUTURAS DE DADOS ESPACIAIS

Local: Lisboa

www.dgterritorio.pt/jiide2017

Página: 79



16 e 17 de novembro

CORASS 2017 – II CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE AVANÇOS RECENTES EM MODELOS NÃO-LINEARES

Local: Coimbra

www.dec.uc.pt/corass2017

Página: 54

23 e 24 de novembro

XI CONGRESSO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E MISTA

Local: Coimbra

www.cmm.pt/congresso11

Página: 54

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

Página: 59

Internacional

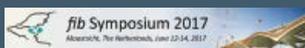
12 a 14 de junho

SIMPÓSIO FIB 2017

Local: Holanda

<http://fibsymposium2017.com>

Página: 55



13 e 14 de junho

8.ª CONF. INTERNACIONAL

"FORMAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE COMPETÊNCIAS EM EXPLOSIVOS"

Local: Suécia

www.kcem.se

Página: 62

19 a 25 de junho

EUSEW17 – SUSTAINABLE ENERGY WEEK 2017

Local: Bélgica

www.eusew.eu

27 a 29 de junho

LCF8 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON LOW CYCLE FATIGUE

Local: Alemanha

www.lcf8.de

2 a 5 de julho

HB2017 – HEALTHY BUILDINGS EUROPE 2017

Local: Polónia

<http://hb2017-europe.org>

2 a 6 de julho

ICONE25 – 25TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR ENGINEERING

Local: China

www.asme.org/events/icone



2 a 6 de julho

CONFERENCE & EXHIBITION OF THE EUROPEAN CERAMIC SOCIETY

Local: Turquia

www.ecers2017.org/en



6 e 7 de julho

MOTA 2017 – MINING ON TOP: AFRICA SUMMIT

Local: Alemanha

<http://ametrade.org/miningontopafrica>

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

CONFÉRENÇA INSPIRE 2017

<http://inspire.ec.europa.eu/conference2017>

10 a 12 de setembro

9.ª CONF. INTERNACIONAL "EXPLOSIVOS E DESMONTE COM EXPLOSIVOS"

Local: Suécia

<http://efee2017.com>

Página: 63

13 a 15 de setembro

EUROSTEEL 2017

Local: Dinamarca

www.eurosteel2017.dk

Página: 55

17 a 22 de setembro

EUROMAT2017 – EUROPEAN CONGRESS AND EXHIBITION ON ADVANCED MATERIALS AND PROCESSES

Local: Grécia

<http://euromat2017.fems.eu>

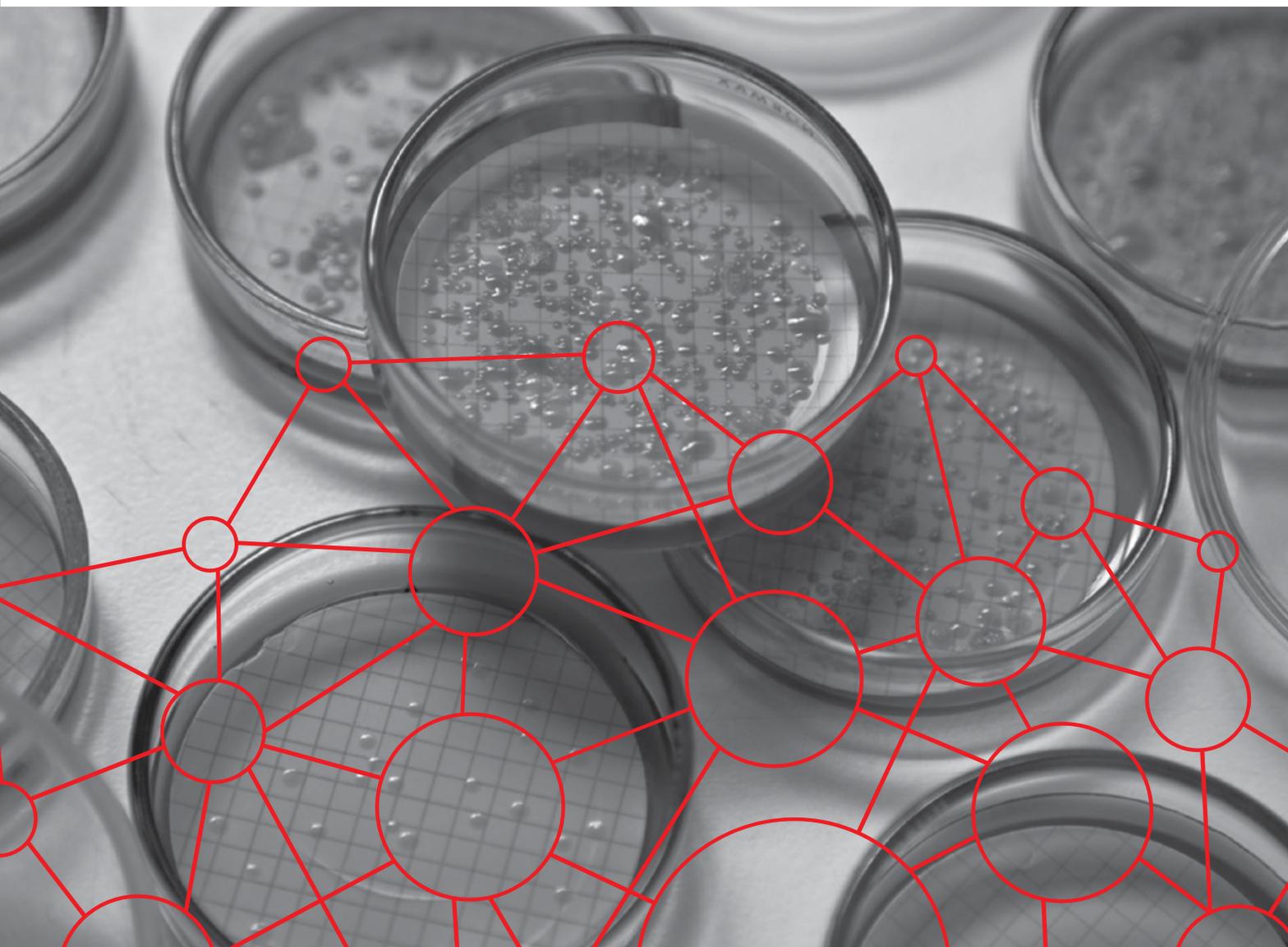
1 a 4 de outubro

EURO PM2017

CONGRESS & EXHIBITION

Local: Itália

www.europm2017.com



AMBIENTE

- / Laboratórios de química, biologia e combustíveis sólidos
- / Consultoria ambiental e química

Saiba mais em edplabelec.com





RENAULT
Passion for life

Renault TALISMAN

Take Control

A partir de:

31.480€*

Mediante financiamento

TAE^g 8,1%

COM MANUTENÇÃO



Marque o seu ensaio **800 211 111**

5 anos
garantia
ou 100.000 km

*Crédito automóvel para Talisman ZEN Energy dCI 110 cv. Preço 31.480€ com financiamento RCI Banque sujeito a aprovação e contrato de manutenção My Revision 60 meses ou 80.000 km. Preço a pronto 34.230€. Financiamento 23.560€. Entrada 7.920€. Pagamento Final 3.148€. 425€/mês a 60 meses. TAN 6,20% e MTIC 28.878€. Válido até 31/05/2017 para particulares com entrega em Portugal Continental. Emissões de CO₂ (g/km) de 95 a 135. Consumo em ciclo misto (l/100 km) de 3,6 a 6,0. Imagem não contratual.