



ENGENHARIA AERONÁUTICA EM PORTUGAL

PRIMEIRO PLANO

NOVO SISTEMA INTEGRADO
DE GESTÃO DA ORDEM
DOS ENGENHEIROS (SIGOE)
LANÇAMENTO DO BALCÃO ÚNICO

SIGOE
Balcão Único

ENTREVISTA

JOÃO ROMANA

Diretor-geral da PEMAS – Associação Portuguesa
da Indústria Aeronáutica



“ É fundamental que o Estado invista
na capacitação do setor aeronáutico ”

CRÓNICA

O ARTIGO REJEITADO DE EINSTEIN



Até Einstein teve um artigo rejeitado.
E estava mesmo errado!



A Ageas Seguros ganhou o prémio **cinco estrelas.**

Obrigado aos nossos Clientes, Parceiros,
Colaboradores e Mediadores, por nos darem
razões para brilhar, todos os dias.



linhas exclusivas a Engenheiros
217 943 020 | 226 081 120
dias úteis, das 8h30 às 19h00

engenheiros@ageas.pt
www.ageas.pt/engenheiros

PUB. (01/2017)

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

Ageas Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.
Sede: Edifício Ageas, Av. do Mediterrâneo, 1, Parque das Nações, Apart. 8063, 1801-812 Lisboa. Tel. 21 350 6100
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 502 220 473. Conservatória de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

Ageas Portugal | siga-nos em



NESTA EDIÇÃO

5 Editorial

ENGENHARIA AERONÁUTICA – UM CLUSTER DO PAÍS

6 Primeiro Plano

NOVO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (SIGOE)
LANÇAMENTO DO BALCÃO ÚNICO

8 Notícias

12 Regiões

21 Tema de Capa ENGENHARIA AERONÁUTICA EM PORTUGAL

22 O setor aeroespacial – uma nova fronteira

A importância da regulamentação aeronáutica

25 Autoridade Nacional da Aviação Civil

26 Autoridade Aeronáutica Nacional

28 Engenharia Aeronáutica – De Portugal para o Mundo

30 A Embraer em Évora: valorizar o conhecimento e a Engenharia portuguesa

32 Transporte aéreo

34 Manutenção aeronáutica. Que futuro?

36 Engenharia de Manutenção Aeronáutica: fator de sucesso na indústria aeronáutica

38 Aviação militar – Poder aéreo desvendado

40 Sistemas de *Multilateration* do Aeroporto General Humberto Delgado e TMA de Lisboa

Formando profissionais – Uma história de sucesso

42 Academia da Força Aérea

43 Sobre a Engenharia Aeroespacial no Instituto Superior Técnico

44 Universidade da Beira interior

46 Ato de Engenharia no setor Aeroespacial: da importância da regulação da profissão.

O papel e a visão da Ordem dos Engenheiros

Entrevista

48 JOÃO ROMANA

Diretor-geral da PEMAS – Associação Portuguesa da Indústria Aeronáutica
“É fundamental que o Estado invista na capacitação do setor aeronáutico”



Estudo de Caso

53 Exportando Tecnologia Aeronáutica

Diogo Alves Vicente, Chefe do Dep. de Mecânica da Uavision • Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial pelo Instituto Superior Técnico

56 Da indústria automóvel à indústria aeronáutica Partilha de sinergias

José Ramos, Engenheiro • Presidente da Salvador Caetano Indústria

58 Colégios

84 Comunicação

ENGENHARIA CIVIL

O mito do fundo “rochoso” no canal da barra do porto de Setúbal e as oportunidades futuras que se oferecem

88 Ação Disciplinar

90 Legislação

92 Análise

Impacto da economia na Engenharia nacional

94 Crónica

O artigo rejeitado de Einstein. Até Einstein teve um artigo rejeitado. E estava mesmo errado!

98 Agenda

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

INGENIUM

II SÉRIE N.º 157 – JANEIRO / FEVEREIRO 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 Mêda, 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**

Registro 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 CDCR), Isabel Pestana da Lança (Secretária CDCR), 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 Dirmas (Materiais), Ricardo Machado (Informática), Antonio de Albuquerque (Ambiente).

REGIÃO NORTE – Conselho Diretivo Joaquim Poças Martins (Presidente),

José Lima Freitas (Vice-presidente), Carlos Duarte Neves (Secretário), Pedro Mêda Magalhães (Tesoureiro).

Vogais Rosa Vaz da Costa, José Marques Aranha, Pilar Machado.**REGIÃO CENTRO – Conselho Diretivo** Armando Silva Afonso (Presidente),

Altino Loureiro (Vice-presidente), Isabel Pestana da Lança (Secretária), Maria 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 Velosa (Secretário), Nélia Sequeira de Sousa (Tesoureira).

Vogais José Branco, Manuel Sousa Filipe, Sara Olim Marote.**REGIÃO DOS AÇORES – Conselho Diretivo** Paulo Botelho Moniz (Presidente),

André Cabral (Vice-presidente), José Silva Brum (Secretário), Manuel Gil Lobão (Tesoureira).

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

EDITORIAL

CARLOS MINEIRO AIRES
DIRETOR

ENGENHARIA AERONÁUTICA UM CLUSTER DO PAÍS

O último concurso nacional de acesso ao Ensino Superior evidenciou a qualidade dos candidatos aos cursos de Engenharia Aeroespacial, que fizeram esta área ascender ao topo das notas de entrada na Universidade, ultrapassando as médias tradicionalmente insuperáveis de Medicina.

Trata-se de um novo quadro, em que alunos de excelência procuram uma área da Engenharia onde a qualificação, o conhecimento, a investigação, a formação e o acompanhamento das evoluções tecnológicas constituem um desafio para toda a vida.

A sua excelência faz com que a Ordem dos Engenheiros (OE) os encare com respeito e os deseje ver entre os seus Membros.

Por razões às quais não reconhecemos qualquer lógica, o novo Estatuto, em vigor desde 1 de janeiro de 2016, retirou à OE a capacidade de criação de novos Colégios de Especialidade, ficando essa possibilidade refém da necessidade de uma revisão legislativa, tarefa que não vislumbramos ser facilmente exequível.

Obviamente que esta não foi a proposta da Ordem, mas foi a decisão, para nós inaceitável e incompreensível, dos competentes Órgãos da República.

Com base num ensino de elevada qualidade e exigência, Portugal vive hoje o desenvolvimento de áreas de grande intensidade tecnológica. Para além da relançada competitividade das indústrias tradicionais, assistimos à instalação de novas áreas, decorrentes de percursos tecnológicos muito avançados, como é o caso das Engenharias com ligação às Ciências da Vida, ao Espaço/Aeronáutica e à Gestão.

Ficou, assim e vergonhosamente, evidente a dissonância entre a condição de motor de desenvolvimento e modernidade, de que a Engenharia é a base, e a incapacidade de a Associação Profissional representativa da profissão, por questões de natureza política e estatutária, a que é alheia, poder fazer repercutir essa condição no enquadramento e na regulação destes seus Membros.

Os novos formados nas referidas áreas, com destaque para a Engenharia Aeroespacial/Aeronáutica, face ao tema de capa da "INGENIUM", não podem ter um adequado e digno enquadramento na OE, onde apenas se poderão inscrever no Colégio de Engenharia Mecânica, o que muitos, compreensivelmente, se recusam a fazer. Logo, aplicando-se a lei, não podem, por ausência de inscrição na sua Ordem, praticar Atos de Engenharia.

Esta é a realidade atual, aplicável a um setor em franca expansão, quer em termos tecnológicos, quer de indústria instalada, quer de capacidade técnica dos recursos humanos, onde o mais irónico é o facto de o próprio País se encontrar empenhado na fixação de empresas e unidades industriais nesta mesma área.

Esta edição da "INGENIUM" demonstra que a Engenharia Aeronáutica é uma área promissora em Portugal, com capacidade para alavancar os nossos indicadores científicos, tecnológicos e económicos.

A questão da criação dos novos Colégios é um dos nossos objetivos prioritários.

A OE pensa e voa alto! E já mostrou ao longo destes 80 anos que sabe para onde quer ir e em segurança. 

NOVO SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (SIGOE) LANÇAMENTO DO BALCÃO ÚNICO



MARIA HELENA KOL

Engenheira Geógrafa

Secretária do Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros

Coordenadora do Grupo de Trabalho de Desenvolvimento do SIGOE

Com o evoluir das tecnologias, a Engenharia tem vindo a alargar a base da sua área de conhecimento técnico e científico para outras áreas do conhecimento, cada vez mais amplo, exigindo dos profissionais conhecimentos, competências e outros *skills* comportamentais, desde a criatividade, flexibilidade, dinamismo, gestão de equipas, empreendedorismo, boa comunicação, visão global, capacidades organizacionais, conhecimentos económicos e financeiros, além das habilitações inerentes à profissão.

Atualmente, uma nova era, a era da comunicação e da informação, tem vindo a revolucionar profundamente a Sociedade em geral, tendo-se alterado, num curto período de tempo, a utilização de meios de comunicação cada vez mais sofisticados, provocando mudanças profundas no estilo de vida do cidadão comum e, conseqüentemente, do profissional de Engenharia.

Com a rápida evolução e especialização das engenharias, a Ordem dos Engenheiros pretende acompanhar a alteração do modo de vida dos profissionais, proporcionando aos seus Membros formas de comunicação mais céleres e que permitam uma adequada certificação das suas competências profissionais.

Esta alteração só é possível através da implementação de uma plataforma informática que simplifique os procedimentos/processos e permita ao Membro adquirir toda

a documentação necessária à sua vida profissional através de uma consulta/encomenda *online* e pagamento em tempo real. Estas e outras facilidades devem estar acessíveis ao Membro, desde que haja acesso à internet, em qualquer parte do Mundo, de forma a dar uma resposta às solicitações da Sociedade e ao exigente mercado empresarial.

Recuando um pouco na história da Ordem dos Engenheiros, desde 2006 que os serviços internos desta Associação Profissional utilizavam uma base de dados para gestão dos dados pessoais dos Membros, denominada SIGMA – Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo. No entanto, esta base de dados não era utilizada regularmente por todas as Regiões da Ordem, havendo, frequentemente, incompatibilidade entre os dados e procedimentos.

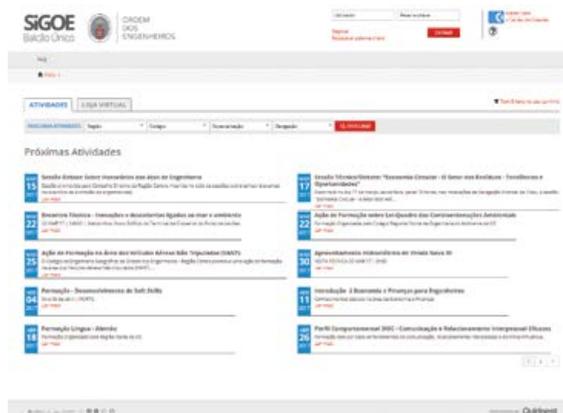
Em 2012, um relatório interno da Região Sul evidenciava que, por razões de linguagem e estrutura informática, o SIGMA estava a ficar obsoleto para as necessidades dos Membros e da própria Ordem dos Engenheiros. Assim, no final de 2014, o Conselho Diretivo Nacional deliberou avançar com a implementação de uma plataforma informática que não só permitisse a recolha e alteração dos dados pessoais e de formação curricular dos Membros da Ordem, mas também pudesse passar a fornecer, automaticamente, e a pedido dos Membros, documentação administrativa e contabilística diversa, tal como declarações, emissão de cartões, pagamento de quotas, pagamento de eventos ou formação, bem como a introdução de toda a atividade profissional do Membro, permitindo registar o percurso profissional e curricular ao longo da vida.

Com a alteração ao Estatuto da Ordem dos Engenheiros – Lei n.º 123/2015, de 2 de setembro – essa necessidade foi reforçada pela obrigatoriedade de implementação de



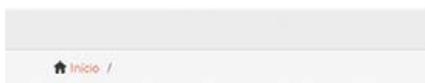
um Balcão Único, artigo 146.º do mesmo Estatuto.

Atento a esta realidade, foi entendimento do Conselho Diretivo Nacional instituir um novo paradigma na Ordem, com a implementação de um sistema que harmonizasse os procedimentos e os serviços prestados aos Membros pelas diferentes Regiões, mantendo-se, no entanto, a sua autonomia administrativa. Com a entrada em vigor do novo Estatuto, a Ordem passou, por força legal, a ter de disponibilizar um Balcão Único, pelo que estes designios foram o motor de arranque de implementação de um novo Sistema de Gestão da Ordem dos Engenheiros.



É assim que, no início de 2015, é lançado um concurso limitado por prévia qualificação para aquisição de um novo *software* para a gestão do movimento associativo dos Membros da Ordem dos Engenheiros. A este concurso responderam cinco empresas, tendo a Quidgest (*software house*) apresentado uma proposta que veio a ser classificada em primeiro lugar. O contrato de aquisição dos serviços entre a Ordem dos Engenheiros e a Quidgest foi assinado a 4 de junho de 2015.

Para acompanhamento deste processo, no verão de 2015, foi designado pelo Conselho Diretivo Nacional um grupo de trabalho constituído pelos responsáveis dos serviços administrativos e financeiros de todas as Regiões, pelo responsável informático dos Órgãos Nacionais e da Região Sul, os Secretários



dos Conselhos Diretivos da Região Norte, Centro e Sul.

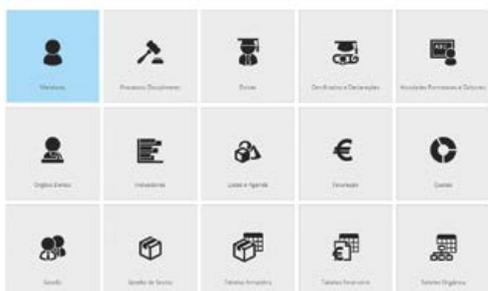
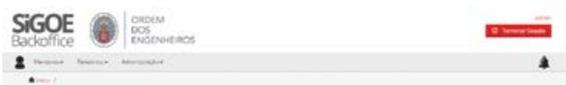
No arranque do processo, o Conselho Diretivo Nacional deliberou, ainda, denominar esse sistema de SIGOE – Sistema Integrado de Gestão da Ordem dos Engenheiros.

Após um ano de desenvolvimento desta plataforma, o grupo de trabalho e a Quidgest, acompanhando as alterações definidas pelo novo Estatuto da Ordem dos Engenheiros e os Regulamentos então aprovados e homologados pela tutela, definiram e implementaram a estrutura do SIGOE, tendo ficado reunidas, no último semestre de 2016, todas as condições para a entrada em funcionamento desta plataforma, cujo lançamento teve início em 2017, quer para funcionamento interno, quer externamente, para todos os Membros da Ordem dos Engenheiros e não membros.

Este foi um processo interativo muito complexo, que obrigou a um diálogo permanente entre os diferentes órgãos eleitos, os serviços regionais e nacionais da Ordem. Foi necessário ainda, em algumas situações, manter o que estava estipulado no anterior Estatuto, e por consequência nos anteriores Regulamentos, e, por outro lado, considerar o novo Estatuto e os novos Regulamentos agora homologados.

A criação de raiz do SIGOE veio permitir:

- › Harmonização de procedimentos ao nível das Regiões e dos Órgãos Nacionais;
- › Tratamento e harmonização de diferentes bases de dados;
- › Segurança no tratamento e gestão de dados;
- › Definição e desenho de *workflows* funcionais;



- › Criação de uma matriz de perfis de acesso dos utilizadores;
- › *Updates* automáticos e disponibilizados a todos os colaboradores;
- › Desburocratização e desmaterialização do papel, com a consequente alteração dos procedimentos internos dos serviços e órgãos eleitos, a nível regional e nacional.

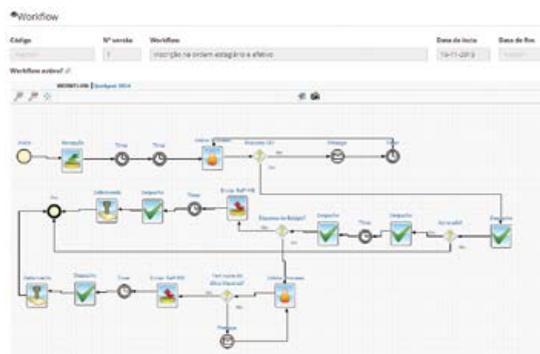
Ao nível das inovações do SIGOE, importa salientar as seguintes vertentes:

- › Abertura do Balcão Único (imperativo legal estipulado pelo novo Estatuto);
- › Acesso pelos Membros à aplicação, pela internet, em qualquer meio tecnológico e por diferentes *browsers*, permitindo:
 1. Emissão automática de documentos;
 2. Emissão “na hora” de documentos profissionais;
 3. Declarações com código de validação;
 4. Tratamento eletrónico dos documentos;
 5. Informações nacionais mais fidedignas;
 6. *Workflows* com perfis de utilizador;
 7. Tratamento eletrónico dos pedidos;
 8. Uniformização da documentação e procedimentos nas diferentes Regiões;
 9. Rastreabilidade pelos Membros dos seus pedidos.

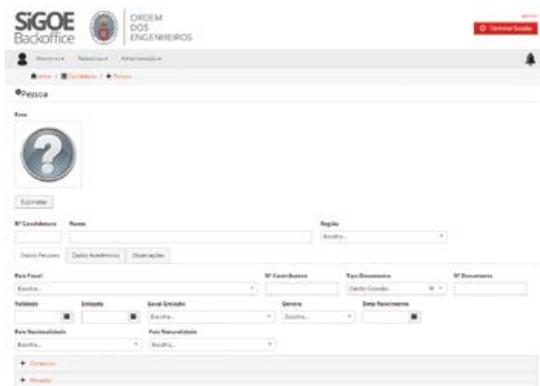
Ao aceder à plataforma SIGOE, esta divide-se em duas componentes, o **Balcão Único** eletrónico, para o acesso dos Membros e não membros, e o **Backoffice** para acesso dos Membros Eleitos e dos colaboradores da Ordem. Com esta ferramenta pretende-se simplificar o atendimento dos Membros, acabar com os processos em papel e agilizar a resposta aos pedidos.

A entrada em funcionamento do SIGOE ocorreu em duas fases. Internamente, em janeiro de 2017, no *backoffice* das Regiões Norte, Centro, Sul, Madeira e Açores, e das Delegações Distritais. Externamente, a 13 de fevereiro de 2017, o SIGOE passou a disponibilizar aos Membros e não membros da Ordem dos Engenheiros o Balcão Único

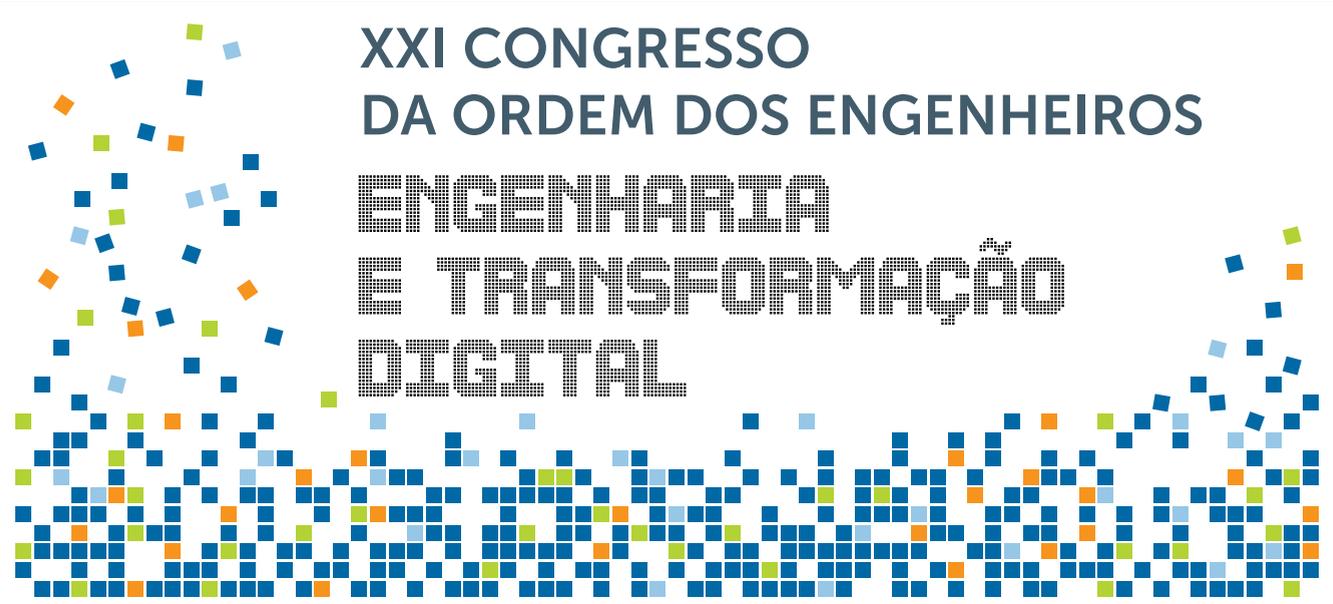
eletrónico, permitindo-lhes o acesso aos serviços das suas Regiões através de todos os meios tecnológicos atualmente disponíveis. Em suma, podemos afirmar que o SIGOE veio alterar o paradigma de comunicação e de relacionamento entre os Membros e a sua Associação Profissional, desmaterializando os processos administrativos e ficando



meramente à distância de um *click*, através de um computador portátil, *laptop*, *smartphone* ou *tablet*, conectados à internet. Esta plataforma, pela sua versatilidade, simplicidade e acessibilidade, pretende ser um instrumento rápido e eficaz em que o Membro possa, de casa ou no seu local de trabalho, alterar os seus dados pessoais, solicitar documentação necessária à sua atividade profissional, aceder a todo o tipo de formação/ eventos disponibilizados pela Ordem, bem



como ser uma ferramenta de registo da sua atividade profissional, através do *upload* da documentação necessária para futura certificação de competências. Este processo irá possibilitar a evolução curricular ao longo da vida e passará, num futuro próximo, a poder emitir um *curriculum vitae* profissional certificado do Membro. Será também a base para a emissão, pela Ordem dos Engenheiros, do *Engineering Card*, o Cartão Europeu de Engenharia, o qual facilitará a mobilidade profissional dos Membros da Ordem dos Engenheiros pelo espaço europeu.



XXI CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

ENGENHARIA E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

COIMBRA, CONVENTO DE SÃO FRANCISCO, 23 E 24 DE NOVEMBRO DE 2017

“Engenharia e Transformação Digital” constitui a temática central do XXI Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros que terá lugar em Coimbra, no Convento de São Francisco, a 23 e 24 de novembro de 2017.

O Congresso decorre cerca de um ano e meio após o anúncio, pela Comissão Europeia, de um conjunto de medidas de potenciação da competitividade da economia em todos os setores e independentemente da dimensão das empresas, estimulando o pleno aproveitamento das tecnologias digitais.

A temática do Congresso reveste-se, ainda, de atualidade acrescida

pelo recente lançamento público do programa nacional Indústria 4.0, que promoverá a criação de *start-ups* e *spin-offs* empresariais e universitárias e que servirá o objetivo de potenciar os níveis de interconectividade e controlo de toda a cadeia de valor dos produtos.

As reflexões a promover terão como linha condutora os universos relacionados com a investigação científica e a inovação, a estratégia europeia para o mercado único digital, a Engenharia e competitividade, assim como o estado da utilização das tecnologias digitais em Portugal.

Mais informações em <http://xxicongresso.ordemengenheiros.pt/pt>

engineering card CARTÃO EUROPEU DE ENGENHARIA

FACILITA MOBILIDADE PROFISSIONAL

○ Engineering Card foi desenvolvido pela Federação Europeia de Associações Nacionais de Engenharia (FEANI) com o objetivo de simplificar e agilizar o reconhecimento de qualificações dos Engenheiros na União Europeia e, conseqüentemente, facilitar o seu acesso a oportunidades de emprego no mercado interno europeu.

Atualmente, o Engineering Card é emitido na Alemanha, Croácia, Eslovénia, Polónia, Portugal, República Checa e Sérvia.

Em Portugal, é a Ordem dos Engenheiros a entidade autorizada pela FEANI para emissão do Engineering Card.

As candidaturas a este cartão europeu são apreciadas por um Comité Nacional, validado pela FEANI, constituído por Engenheiros e Engenheiros Técnicos ligados às Ordens Profissionais, ao Ensino Superior e à Indústria, que procede à avaliação e reconhecimento das habilitações académicas, experiência profissional e formação continua dos candidatos.

Todas as informações disponíveis em www.engineering-card.pt/pt



ORDEM DOS ENGENHEIROS CONGRATULA-SE COM CRIAÇÃO DE CONSELHO SUPERIOR DE OBRAS PÚBLICAS

A Ordem dos Engenheiros (OE) congratula-se com a intenção do Governo de cumprir um ponto importante do seu Programa – “a constituição de um Conselho Superior de Obras Públicas (CSOP) com representação plural designada pelo Conselho Económico e Social, ordens profissionais relevantes, universidades, Regiões e Áreas Metropolitanas e associações ambientais que emita parecer obrigatório sobre os programas de investimento e projetos de grande relevância”, conforme se lê no próprio Programa do Governo (pág. 48).

Esta necessidade, é há muito reclamada pela OE, na sequência da extinção do Conselho anteriormente existente, um verdadeiro centro de competências e de saber, e foi mais recentemente sublinhada pelo Bastonário junto do Governo, através do Secretário de Estado das Infraestruturas, Dr. Guilherme d’Oliveira Martins, tendo, na altura, transmitido que a criação do Conselho constitui uma excelente decisão no que respeita à avaliação prévia de programas de investimento e projetos de grande relevância.

Este novo formato e a reativação do CSOP, agora sem quaisquer custos, pelo menos significativos, torna-se crucial uma vez que grande parte das instituições públicas que poderiam assegurar idênticas tarefas foram extintas ou já não têm meios técnicos adequados para o poderem realizar. •

ORDEM DOS ENGENHEIROS DE PORTUGAL E CONFEA RENOVAM TERMO DE RECIPROCIDADE

○ Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng. Carlos Mineiro Aires, e o Presidente do Conselho Federal de Engenharia e Agro-



nomia (CONFEA) do Brasil, Eng. José Tadeu da Silva, acordaram em Brasília as condições em que deverá funcionar o Termo de Reciprocidade existente entre ambos os países após concluído o período experimental, em 30 de abril de 2017.

Ficou estabelecido, em documento aditivo ao Termo de Reciprocidade, que, face aos bons resultados obtidos com este acordo – que já permitiu o reconhecimento mútuo de um número significativo de engenheiros portugueses e brasileiros – e ao facto de se continuarem a verificar os motivos que conduziram à sua celebração, o Termo de Reciprocidade deverá assumir caráter efetivo e definitivo e sem limite de universo de profissionais que possam por ele ser abrangidos. Recorde-se que o Termo de Reciprocidade entre a OE e o CONFEA prevê a mobilidade de profissionais engenheiros entre Brasil e Portugal baseada no princípio de total reciprocidade, o que lhes permitirá o exercício pleno da sua atividade profissional. •

GOVERNO CONTA COM ORDEM DOS ENGENHEIROS PARA ANÁLISE DO DOSSIÊ “ALMARAZ”

A Ordem dos Engenheiros (OE) foi convidada pelo Governo português para integrar a equipa que irá analisar a informação, disponibilizada por Espanha, referente à central nuclear de Almaraz. Os dados foram partilhados com Portugal após o estabelecimento de um acordo entre ambos os países, em que Espanha se comprometia promover a visita de um grupo de técnicos portugueses e da Comissão Europeia à central nuclear, que a OE integrou, e a disponibilizar as informações técnicas relevantes de natureza ambiental e relativas à segurança nuclear.

Portugal dispõe, desde a realização da visita, de dois meses para a análise destas informações, para a qual conta com o apoio da OE. Durante este período, Espanha fica interdita de tomar decisões irreversíveis relacionadas com a central nuclear, nomeadamente a construção do aterro.

Recorde-se que, dada a falta de informação sobre os desenvolvimentos que Espanha pretendia implementar na central nuclear de Almaraz, a OE solicitou à entidade gestora da central uma visita técnica, que obteve imediato acordo, tendo sido agendada para 14 de fevereiro. A visita foi intempestivamente cancelada na véspera da sua realização e sem qualquer justificação. •

ENGENHEIRA MARIA DA GRAÇA CARVALHO DISTINGUIDA COM O PRÉMIO MARIA DE LOURDES PINTASILGO

A Eng.^a Maria da Graça Carvalho, Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros entre 1998 a 2004, foi distinguida pelo IST com o Prémio Maria de Lourdes Pintasilgo.

Para além da Eng.^a Maria da Graça Carvalho, membro da Unidade de Aconselhamento Científico da Comissão Europeia e Relatora do Horizonte 2020, Inês Godet, atualmente aluna de Doutoramento na Johns Hopkins University, foi também premiada. •



CENTRO NACIONAL DE CULTURA RELEVA VALOR ARTÍSTICO E PATRIMONIAL DA SEDE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

○ Centro Nacional de Cultura (CNC) visitou recentemente a Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, edifício correspondente à antiga Casa de Artur Prat, e conhecida como Palácio Ventura Terra.

A visita foi conduzida pela Presidente do CNC, Professora Maria Calado, e pelo Arquiteto Michel Toussaint. As boas-vindas aos visitantes



esteve a cargo do Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires, que fez uma breve exposição sobre as utilizações atuais do Palácio e as do “edifício novo”, que a Ordem inaugurou em 1998, e apresentou, em traços genéricos, a atividade da Ordem dos Engenheiros.

Num terreno delimitado entre o Parque Eduardo VII e a Av. António Augusto de Aguiar, o escultor e pintor Artur Prat e a sua mulher, Clementina Prat, mandaram edificar, cerca de 1912, a sua residência, projetada pelo arquiteto Ventura Terra. O edifício, de gosto “francesado”, recebeu a Menção Honrosa do Prémio Valmor de 1913, “por também nelle concorrerem predicados estheticos que encarecem a belleza e harmonia de proporções do edificio” (BAIRRADA, 1988, p. 74).

www.e-cultura.sapo.pt/patrimonio_item/4902

RECIPROCIDADE ENTRE ENGENHEIROS PORTUGUESES E ESPANHÓIS

Nos últimos dois meses, a Ordem dos Engenheiros estabeleceu vários protocolos, nomeadamente com a vizinha Espanha, com vista à reciprocidade total de mobilidade dos seus Membros e ao reconhecimento para o exercício profissional pleno. Os acordos foram firmados com o Consejo General de Colegios



Oficiales de Ingenieros Industriales (CGCOII), que prevê as condições referidas para os engenheiros mecânicos, eletrotécnicos e químicos portugueses e os engenheiros industriais espanhóis. Também com o Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros agrónomos de Espanha (CGCOIA) foram observadas as mesmas condições, com aplicação aos engenheiros agrónomos dos dois países; do mesmo modo, que na área das Minas, o acordo entre a OE e o Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de Espanha prevê a solicitação, junto do Pan-European Reserves & Resources Reporting Committee (PERC), do reconhecimento destas duas instituições como



Organização Profissional Reconhecida (OPR) para efetuar a acreditação de Pessoas Competentes (Competent Person) nas condições estabelecidas pelo PERC. •



ENGENHEIRO JOSÉ MOTA FREITAS UMA VIDA ETERNIZADA PELA SUA OBRA



A Ordem dos Engenheiros manifesta o seu profundo pesar pela perda do Eng. José Mota Freitas.

Engenheiro Civil, Projetista, Professor, José Mota Freitas deixa a sua assinatura em alguns dos mais emblemáticos projetos de Engenharia do País. A Igreja da Santíssima Trindade, em Fátima, foi uma das grandes realizações que, em 2009, lhe valeu o Prémio Outstanding Structure (OSTRA), conhecido como o Óscar da Engenharia de Estruturas. Já em 2007 havia sido distinguida com o Prémio Secil de Engenharia Civil desse ano.

Também a Ordem dos Engenheiros reconheceu, em 2012, o Engenheiro e o Homem, entregando-lhe o seu mais alto galardão, a Medalha de Ouro, numa cerimónia que decorreu na FEUP, a academia onde sempre ensinou. •

BASTONÁRIO INTEGRA CONSELHO DE ESCOLA DO IST PARA O MANDATO DE 2017-2020

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Mineiro Aires, tomou recentemente posse como membro do Conselho de Escola do IST, numa cerimónia que decorreu na Reitoria da Universidade de Lisboa. O ato de posse foi conferido pelo Reitor daquela Universidade, Eng. António Cruz Serra.

O Conselho de Escola é o órgão de decisão estratégica e de fiscalização do cumprimento da lei, dos Estatutos e, em particular, da missão do IST.

O Conselho de Escola é composto por 15 membros, sendo nove representantes dos docentes e investigadores, dois representantes dos estu-



dantes, um representante dos trabalhadores não docentes e não investigadores e por três personalidades não vinculadas à escola, onde se passa a incluir o Eng. Carlos Mineiro Aires, Bastonário da Ordem dos Engenheiros. •

PRIMEIRA REUNIÃO DA DIREÇÃO DA FAELP ACONTECEU EM BRASÍLIA

A primeira reunião da Federação das Associações de Engenheiros de Língua Portuguesa (FAELP) decorreu em Brasília a 21 de fevereiro. O Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), e também Vice-presidente da FAELP, participou nesta reunião, cuja condução esteve a cargo do Presidente do CONFEA, Eng. José Tadeu da Silva, que preside à Federação.

A agenda ficou marcada pela programação das atividades da Federação para o seu primeiro ano de vida, nomeadamente a 1.ª Cimeira que a Direção pretende concretizar em 2018 na cidade de Maputo e o estudo da possibilidade de estabelecimento de um Termo de Reciprocidade entre todos os países que constituem a FAELP. Trata-se de uma iniciativa inovadora para esta comunidade de países ao nível da Engenharia, que permitirá o reconhecimento das competências profissionais dos engenheiros que por eles circulem. •



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

AÇÕES DE FORMAÇÃO PREVISTAS A PARTIR DE ABRIL

No âmbito do Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros, estão validadas e agendadas mais de 25 ações de formação a partir de abril deste ano.

Acompanhe o calendário das ações de formação no Portal do Engenheiro (em www.ordemengeenheiros.pt/pt/a-ordem/admissao-e-qualificacao/formacao-continua), uma vez que existe um universo substancial de formações previstas, mas cuja data de realização, à data de fecho da presente edição da INGENIUM, não se encontra ainda estabelecida. •



JESUS FERREIRA
CONSULTORES
energyconsulting

DAMOS VALOR À SUA ENERGIA.

Desenvolvemos, implementamos e financiamos o seu projecto de eficiência energética.

Garantimos desempenhos inovadores, no âmbito da aplicação do SCE e do SGCIE. Nos últimos 10 anos fomos responsáveis por 717 Milhões de Euros de economia de energia gerada.

Estamos integrados no grupo Energy Planet, cuja equipa de gestão foi responsável pelo investimento directo de mais de 8 Milhões de Euros em projectos de eficiência energética e pela instalação de mais de 5MW de Energia Solar.



Fale connosco:
geral@jesusferreira.pt
Tel: (+351) 215 806 066

www.jesusferreira.pt

powered by

Energy Planet
sustainable Investments



www.energyplanet.pt



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

REGIÃO NORTE APOSTA NA FORMAÇÃO DE EXCELÊNCIA DOS MEMBROS

A Região Norte da Ordem dos Engenheiros quer fazer uma aposta forte na valorização do currículo dos seus Membros. Para tal, concebeu um plano de formação que lhes permitirá enriquecer conhecimentos nas diversas Especialidades/Colégios que integram a Região, mas também em áreas de caráter mais transversal.

Pretende-se que cada uma destas ações de formação, da responsabilidade de personalidades e entidades altamente credenciadas, ofereça um programa pensado especificamente para a área de atuação dos engenheiros, ao mesmo tempo que lhes alarga a visão e o espectro de conhecimentos.

Os programas já definidos, e com entrada em

funcionamento a partir do segundo trimestre do ano, contemplam formações nas áreas de Ambiente, Civil, Geográfica e Mecânica, a que se juntam outras áreas de elevada importância para o exercício de atividades de Engenharia nos dias de hoje, como Introdução à Economia e Finanças para Engenheiros, Introdução ao Direito para Engenheiros, soft skills (Assertividade e gestão de conflitos, Coaching para o desenvolvimento de capacidades pessoais e profissionais, Desenvolver equipas eficazes, Liderança, Gestão do tempo, Comunicação escrita em contexto empresarial, entre outras) e línguas (Mandarim, Árabe, Russo e Alemão).

Todos os Membros da Ordem, sejam Efetivos, Estagiários ou Estudantes, terão condições especiais de acesso a estas ações de formação, a preços bastante abaixo dos praticados no mercado. •



"ACHA-SE QUE DE AMBIENTE TODA A GENTE PERCEBE"

"Alguém com uma formação que não se sabe muito bem o que pode fazer entra num organismo público e vai para a área de Ambiente", acusa o Coordenador do Colégio Regional Norte de Engenharia do Ambiente, Carlos Afonso. Numa sessão promovida pela Delegação de Braga da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), o responsável discutiu o exercício da profissão com engenheiros desta e de outras áreas, iniciando uma série de sessões que pretendem dar a palavra aos diversos Colégios.

Com o desafio de dar a conhecer a dinâmica interna da Região Norte da OE, assim como os domínios nos quais a Engenharia do Ambiente tem capacidade de intervenção, Carlos Afonso focou-se nas dificuldades e oportunidades que caracterizam o exercício de uma profissão "muitas vezes confundida com ambientalismo".

Para o Coordenador, uma das principais dificuldades prende-se com a heterogeneidade de intervenientes, uma preocupação testemunhada pelo público que marcou presença na Biblioteca Lúcio Craveiro da Silva, no dia 28 de janeiro, em Braga. "Acha-se que de Ambiente toda a gente percebe", lamentou Carlos Afonso, alertando para a existência de "estudos de impacto ambiental feitos por não engenheiros do ambiente" e para a falta de consequências em caso de erro.

"Ainda estamos à espera que aconteça um desastre ecológico a sério para que venham a ser solicitadas responsabilidades aos técnicos. Tivemos uma primeira amostra por causa do problema da legionela, onde se começou a falar da falta de regulação", diz o Engenheiro.

Para Carlos Afonso, o debate sobre a regulamentação, a fiscalização e a responsabilização é imprescindível: "se um colega fora da Ordem assina um projeto, essa assinatura é o quê? Quem é que, amanhã, vai exercer um ato disciplinar sobre esse colega se ele não responde perante nenhuma Associação Profissional?". "Nós estamos na Ordem porque queremos que haja responsabilidade e queremos ser responsáveis e responsabilizados", garantiu.

A ENGENHARIA DO AMBIENTE COMO PROFISSÃO DE CONFIANÇA PÚBLICA

Apesar desta lacuna, o Coordenador reforçou a ideia crescente de que a Engenharia do Ambiente é, e tem que ser, uma profissão de confiança pública. "Muitos dos nossos colegas são chamados agora pelas grandes organizações porque já conseguimos alertar para a responsabilidade social da saúde ambiental e segurança e saúde no trabalho", a que se juntam



outros exemplos como a obrigatoriedade dos municípios terem um plano de adaptação às alterações climáticas, ou o fornecimento de água de qualidade a milhões de pessoas.

"Ninguém pode duvidar, por um momento que seja, se a nossa água tem qualidade. No momento em que isso aconteça entramos num desespero social", acredita Carlos Afonso, deixando, novamente, a questão: "então e quem garante a confiança pública nos colegas que exercem sem estarem numa Associação Profissional?", e sublinhando a importância dos Atos regulados alcançados pelo Colégio em 13 domínios de atuação. •

REGIÃO NORTE

“A ENGENHARIA É A QUARTA CLASSE DE HOJE”



A Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) associou-se à Semana da Escola de Engenharia da Universidade do Minho (UM), iniciativa que assinalou o 42.º aniversário da instituição e que juntou alunos, engenheiros recém-formados e profissionais experientes do setor.

O Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte da OE, Joaquim Poças Martins, foi a Guimarães mostrar aos jovens engenheiros como o futuro da Engenharia está repleto de oportunidades e qual o papel da Ordem no seu percurso profissional. “Quando olhamos à nossa volta, tudo o que é artificial, e quase tudo o que achamos que é natural, tem dedo de Engenheiro. Teve sempre, terá sempre”, afirmou o responsável, para quem “a Engenharia é a quarta classe de hoje. Eu acho que um médico devia começar por ser engenheiro para ser um bom médico”.

Joaquim Poças Martins levou o positivismo aos jovens que querem agora entrar no mercado de trabalho: “há algumas profissões que, daqui a alguns anos, não vão fazer muito sentido, mas a Engenharia globalmente fará sentido e há muitas oportunidades a nível nacional e mundial, há um crescimento global de procura, perspetivas muito diversificadas de carreira. Não esqueçamos os milhares de engenheiros que a zona norte, especialmente o Minho, absorve todos os anos”.

“Há uns anos, pensávamos que as oportunidades estavam muito nas coisas novas. Cada vez mais, há oportunidades na evolução de coisas existentes, na manutenção, na reabilitação, lembremo-nos da economia circular”, foi o desafio deixado pelo Presidente da Região Norte da OE.

“ENGENHEIRO EM PORTUGAL É QUEM É MEMBRO DA ORDEM”

No entanto, a missão de Joaquim Poças Martins na Escola de Engenharia da UM era a de sublinhar o papel da OE para o exercício da

profissão e as vantagens em ser Membro da Ordem. E foi direto: “as universidades criam licenciados em Engenharia. Engenheiro em Portugal é quem é Membro da Ordem”, lembrando a importância das Ordens Profissionais para as profissões de interesse público, “onde está em causa a vida das pessoas”.

O Presidente explicou que “um Engenheiro é a soma de três componentes: conhecimento, experiência tutelada e atitude”. Ainda assim, “o nosso trabalho é de tal maneira complexo que tem que haver uma avaliação, através de uma entidade competente”. “A inserção na OE, em qualquer país, é, essencialmente, uma análise inter pares”, afirmou. Poças Martins sublinhou, além disso, que os Membros encontram na Região Norte da OE mais-valias como o networking, a formação –



“temos alguma oferta de formação própria adequada às necessidades dos nossos Membros, de alta qualidade e em condições especiais” –, as visitas de estudo ou o apoio na integração em estágios ou oportunidades de trabalho.

REGIÃO NORTE NA FEIRA DE EMPREGO

No final, a mensagem do Presidente da Região Norte da OE foi de que “a Ordem pode ajudar-vos se quiserem, de facto, ser engenheiros. Se quiserem ser apenas licenciados ou mestres em Engenharia não precisam da Ordem”.

A sessão contou, ainda, com a participação de entidades como a Caixa Geral de Depósitos, o Instituto de Emprego e Formação Profissional, o Gabinete de Inserção Profissional da Associação Académica da UM e da TecMinho.

Além da participação nesta sessão sobre a profissão e gestão de carreira, a Região Norte da OE marcou presença na Feira de Emprego que teve lugar no dia seguinte na Escola de Engenharia, mostrando de que forma a Ordem pode ajudar os jovens engenheiros na inserção no mercado de trabalho. •

A FANTÁSTICA E POLÉMICA UTILIZAÇÃO DE DRONES



Um dia antes da entrada em vigor do novo regulamento sobre a utilização do espaço aéreo por drones, a Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu uma sessão de apresentação das potencialidades do uso destes aparelhos na Engenharia e afirmou-se disponível para trabalhar para uma legislação progressivamente mais rigorosa. A sessão “A Sede (Com)Vida”, organizada pelo Colégio de Engenharia



Geográfica, teve por tema “A utilização de Unmanned Aerial Vehicle (UAV’s) na Engenharia” e juntou, na sede regional, no Porto, especialistas no manuseamento destes aparelhos, assim como de tratamento dos dados, empresas privadas e municipais, e profissionais da aeronáutica e da recolha de imagens.

Óscar Moutinho apresentou a empresa nascida na Faculdade de Ciências

REGIÃO NORTE

da Universidade do Porto (FCUP), Eye2Map, vencedora da European Satellite Navigation Competition e financiada pela Agência Espacial Europeia, e que oferece soluções de mapeamento aéreo através da utilização de drones. "A vantagem dos drones é que têm um custo operacional bastante reduzido", sublinha. Entre as várias aplicações possíveis dos dados adquiridos por drones, seja na agricultura para um planeamento de rega mais eficaz, na floresta para um inventário mais preciso, ou na avaliação de volumetria das zonas costeiras, o Diretor Executivo mostrou como os trabalhos de Engenharia podem beneficiar com o recurso a estes aparelhos. Os principais campos de aplicação na Engenharia são, na Eye2Map, a cartografia, o levantamento topográfico "a que agora acresce a imagem que normalmente não se teria", a exploração mineira, "com apenas um dia de trabalho para levantamento de campo", e ainda, na Engenharia Civil, a monitorização de estruturas e desgaste, o levantamento arquitetónico, usando os drones "como alternativa aos lasers terrestres", o cadastro e a modelação 3D.

RESISTÊNCIA DOS MUNICÍPIOS QUEBRADA PELA QUALIDADE E BAIXOS CUSTOS

Apesar da resistência inicial, também o município de Vila Nova de Gaia já se rendeu aos drones e, através do projeto Gaia Drone Survey, tem recorrido a estes aparelhos para as suas atividades de inspeção e fiscalização de obras e estruturas.

Marco Lima de Carvalho, Chefe da Divisão de Informações Geográficas da GaiUrb, acredita, também, que esta é "uma ferramenta mais expedita para a atualização de cartografia através da criação de ortofotomapas, que continua a ser um problema nos municípios". O melhor dos drones? "A elevada qualidade a baixo custo e a precisão dos dados", apesar de ser apenas "aplicável a pequenas áreas devido a restrições de altura de voo". Além da inspeção e da cartografia, o município de Vila Nova de Gaia recorre aos drones também para a gestão urbanística, o planeamento e a perceção de acessibilidades, a reabilitação urbana, proteção civil e a gestão da orla marítima e do ambiente. "Pretendemos criar novas

metodologias na implementação e na gestão municipal, acima de tudo métodos mais inteligentes e eficazes", sublinha Marco Lima Carvalho. Com uma intervenção de teor mais técnico, José Alberto Gonçalves, Professor na FCUP, esclareceu a audiência sobre os aspetos do processamento fotogramétrico com drones, como é feito o processamento dos dados, o tratamento das fotografias, fórmulas matemáticas e outros aspetos a considerar, por exemplo, a sempre possível distorção da lente. O Engenheiro Geógrafo mostrou como uma ortofoto não muito precisa pode ser tratada, defendendo a restituição fotogramétrica dos objetos através de um tratamento estereoscópio e manual. "Os produtos resultantes nem sempre são alternativa aos produtos cartográficos tradicionais", sublinhou.

UMA LEI AINDA ANTIGA

Aberto o período de debate, a questão central andou sempre em redor do novo regulamento. Apesar de Óscar Moutinho acreditar que "temos uma legislação bastante favorável, ainda que muita gente pensasse que esta regulação seria muito restritiva", do público ouviram-se algumas vozes preocupadas.

As principais alterações introduzidas pelo Regulamento 1093/2016 são a restrição de uso durante o dia e até uma altura de voo de 120 metros, prevendo uma coima máxima de 2.500 euros em caso de infração.

No entanto, o público lembrou que esta alteração nada fala do direito à fotografia aérea e que ainda vigora "uma lei antiga", sem referência à gestão da imagem das pessoas. "Estamos a voar na ilegalidade porque a legislação é inadequada. O problema é sério e as pessoas não estão suficientemente preocupadas", ouviu-se na assistência.

No final, pelas palavras do Presidente do Conselho Diretivo, a Região Norte da OE mostrou-se disponível para "tentar influenciar futura legislação sobre este assunto". "Sinto que há muito a fazer e uma potencialidade fantástica", disse Joaquim Poças Martins. E acrescentou: "[foram aqui levantadas] questões estimulantes para que possamos fazer chegar um documento a quem produz a lei". •



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.ordemengenhheiros.pt/pt/a-ordem/centro

PRÉMIOS "NOVAS FRONTEIRAS DA ENGENHARIA" – EDIÇÃO 2017

Estão abertas, até 28 de abril, as candidaturas para a edição 2017 dos Prémios "Novas Fronteiras da Engenharia".

Na categoria Docentes do Ensino Superior, o Prémio distingue um artigo publicado em revista científica nacional ou internacional, ou apresentado em congresso científico nacional ou internacional, relativo ao Ensino da Engenharia, durante o ano de 2016, da autoria de um docente ou grupo de docentes do Ensino Superior, Universitário ou Politécnico, de uma Escola Superior de Engenharia da Região Centro de Portugal (distritos de Coimbra, Aveiro, Leiria,

Viseu, Guarda e Castelo Branco). O valor do prémio é de 2.500 euros.

Na categoria Estudantes do Ensino Básico e Secundário, o Prémio distingue o melhor trabalho da autoria de um aluno, ou grupo de alunos (máximo de três elementos), do Ensino Secundário ou do Ensino Básico, relativo a Engenharia ou Tecnologia, de Escolas localizadas na Região Centro. O valor do prémio é de 2.000 euros.

No ano de 2017 os trabalhos a apresentar pelos alunos deverão estar subordinados ao tema "Água, sua utilização e Engenharia". Os candi-



Novas Fronteiras da Engenharia

datos poderão enviar os seus trabalhos, nos termos do regulamento, até 28 de abril, para a sede da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, sita na Rua Antero de Quental n.º 107, 3000-032 Coimbra.

Mais informações disponíveis no Portal do Engenheiro. •

REGIÃO CENTRO

WORKSHOP “GAME CHANGERS: INOVAÇÃO EM AÇÃO”

No dia 11 de maio, em Coimbra, nas instalações da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, irá ter lugar o *Workshop* “Game Changers: Inovação em Ação”, promovido pelo Conselho Regional de Colégio de Engenharia Eletrotécnica e pelo Conselho Diretivo da Região Centro.

Este *Workshop* será dinamizado pela Legacy Consulting e tem como principais objetivos trabalhar um *mindset* de *Game Changer*, vivenciar os testemunhos de profis-

sionais inovadores, empreendedores e intraempreendedores que construíram o seu caminho e os seus projetos e marcaram a diferença no mercado português e caracterizar as dimensões de criatividade e inovação, reforçando um novo *mindset* que permita à audiência potenciar a sua própria criatividade e aumentar a capacidade de inovação nos desafios profissionais que enfrentam. •



XIX ENCONTRO DO ENGENHEIRO DA REGIÃO CENTRO

Numa organização conjunta do Conselho Diretivo da Região Centro e da Delegação Distrital da Guarda, o XIX Encontro do Engenheiro da Região Centro irá ter lugar no dia 3 de junho, no distrito da Guarda. O programa encontra-se em fase de finalização e será disponibilizado no Portal do Engenheiro. •

“DA INVESTIGAÇÃO À PRODUÇÃO: O INQUIETO MUNDO DA ELETRÓNICA”

No âmbito do Projeto ERASMUS + | Engine4F teve lugar, no dia 23 de fevereiro, a atividade “Um dia com...”, promovida pela Delegação Distrital de Aveiro, tendo como tema central “Da investigação à produção: o inquieto mundo da eletrónica”. A visita à empresa HFA foi realizada com alunos do 9.º Ano, do Agrupamento de Escolas José Estevão e Agrupamento de Escolas de Aveiro, num total de 61 estudantes.



Esta atividade teve como objetivos gerais sensibilizar os alunos para o conceito de ciclo de vida dos produtos, desde a sua conceptualização à respetiva fabricação à escala industrial, sendo que os objetivos específicos da mesma foram os de mostrar aos alunos como são desenvolvidos e fabricados em larga escala vários componentes eletrónicos e respetiva montagem. •

CONFERÊNCIA DAS ORDENS PROFISSIONAIS



O Teatro Viriato acolheu, no dia 17 de fevereiro, a segunda edição da Conferência das Ordens, organizada pelas Delegações do distrito de Viseu das Ordens dos Engenheiros, Advogados, Arquitetos e Médicos. O conferencista convidado, Professor Carlos Fiolhais, apresentou o tema “O verdadeiro e o belo – A estética na ciência e na tecnologia”, que seguidamente foi discutido e comentado por ilustres representantes das quatro Associações Profissionais. •



SESSÃO “DESCONFORTO ACÚSTICO EM EDIFÍCIOS CORRENTES”



O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Civil realizou no dia 24 de janeiro, na sede da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE), em Coimbra, a Sessão Técnica “Desconforto Acústico em Edifícios Correntes – Causas e Consequências. Casos Práticos”. Foram ainda identificados erros de conceção que se traduzem num fraco desempenho acústico e apontadas as suas repercussões. O conteúdo da Sessão foi relevante para os técnicos envolvidos na conceção e execução de empreendimentos, tendo sido especialmente direcionada para projetistas, tanto engenheiros como arquitetos. Foram apresentados casos práticos para ilustração dos assuntos abordados que mereceram a análise e discussão entre os colegas presentes. A Sessão teve como orador principal o Eng. Tiago Ferreira, Especialista em Engenharia Acústica pela OE, que desenvolve a sua atividade profissional como consultor e projetista de acústica, ruído e vibrações. •

REGIÃO CENTRO

PROJETO ENGINE4F "O MUNDO AMANHÃ: O PAPEL DA ROBÓTICA"

Realizou-se no dia 19 de janeiro mais uma atividade no âmbito do Projeto Europeu Engine4F, Erasmus + – Ação Chave 2, que envolveu a Delegação Distrital de Aveiro da Ordem dos Engenheiros, a Universidade de Aveiro, a Escola Profissional de Aveiro e o Agrupamento de Escolas José Estêvão de Aveiro e que teve em vista o objetivo geral do projeto de promoção das disciplinas de teor científico e a carreira nas áreas das ciências e das tecnologias. Desta feita, o tema foi subordinado à Robótica tendo sido dada a oportunidade aos participantes de colaborar na preparação e assistir a um jogo de futebol entre robôs. •



CONVERSAS AO FINAL DO MÊS

A Delegação Distrital de Aveiro realizou no dia 13 janeiro uma sessão no âmbito das Conversas ao Final do Mês, desta vez subordinada ao tema "A Engenharia e as Alterações Climáticas". Na sessão foi exibido o documentário "Before the Flood", seguido por uma palestra com o Professor Doutor Carlos Borrego, da Universidade de Aveiro. •

X ENCONTRO DE ENGENHEIROS DO DISTRITO DE VISEU

No dia 7 de janeiro realizou-se, em Viseu, o tradicional Encontro de Engenheiros e Jantar de Reis da Delegação Distrital de Viseu da Ordem dos Engenheiros. O evento, que teve lugar nas instalações do Hotel Montebelo, contou com uma visita ao Museu do Caramulo. Intervieram na sessão deste Encontro o Delegado Distrital de Viseu, Eng. António Rainho, o Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro, Eng. Armando Silva Afonso, e o Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires. •



REGIÃO SUL

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

Delegações distritais
 ÉVORA • FARO
 PORTALEGRE • SANTARÉM

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

FRANCISCO SEVERO É O NOVO PROVIDOR DA REGIÃO SUL

O Eng. Francisco Severo foi nomeado pelo Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) para a função de Provedor daquela Região. A ação do Provedor tem como objetivo elevar o grau de satisfação dos Membros, respondendo às suas sugestões e/ou reclamações, contribuindo para o aumento da eficiência dos colaboradores e para a melhoria dos serviços prestados pela Região Sul da OE.

Francisco Manuel Fernandes Severo foi, desde 1 de abril de 1976 até 21 de dezembro de 2015, docente do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, tendo alcançado o título de Especialista do Instituto Politécnico de Lisboa no ensino da Engenharia de Climatização.

A sua formação académica foi desenvolvida na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e no Instituto Superior Técnico. É Membro da Região Sul da OE, agrupado no Colégio de Engenharia Mecânica, desde 1975. •



REGIÃO SUL

REGIÃO SUL NAS JORTEC DE GEOLÓGICA

Decorreu no dia 10 de fevereiro a segunda edição das Jortec de Geológica, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, com o apoio da Região Sul da Ordem dos Engenheiros. A comissão organizadora do evento contou com a presença do *stand* institucional da Ordem, que ofereceu as taxas de inscrição para o primeiro ano, bem como *kits* de boas vindas, a todos os estudantes que se inscreveram na Ordem nesse dia. •



AZEITES DE PORTUGAL EM DESTAQUE

Teve lugar, no dia 9 de fevereiro, a quarta e última *masterclass* "Azeites de Portugal", dedicada aos Azeites de Trás-os-Montes.

Esta iniciativa, da responsabilidade do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica, numa parceria com a Casa do Azeite – Associação do Azeite de Portugal, decorreu em quatro sessões, realizadas na sede da Região Sul, e pretendeu homenagear os azeites provenientes de quatro DOP – Denominações de Origem Protegida: Trás-os-Montes, Beira Interior, Ribatejo e Norte Alentejano+Alentejo Interior+Moura. •



JORTEC DE QUÍMICA DA FCT

A Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) marcou presença, no dia 6 de fevereiro, nas Jortec de Química, organizadas pelo núcleo de estudantes de Engenharia Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Universidade Nova de Lisboa. O apoio da Região Sul à edição de 2017 caracterizou-se pela presença do seu *stand* institucional, cumprindo assim a missão de informar todos os estudantes sobre as vantagens de ser Membro Estudante da Ordem e possibilitando a todos, *in loco*, a concretização da sua inscrição na OE. •



CONVERSAS À VOLTA DOS VINHOS DE TALHA DA AMARELEJA

A recreação da carismática taberna alentejana, onde se faz e consome vinho de talha, foi o mote para mais uma sessão das "Conversas à volta do vinho" organizada pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica, no dia 25 de janeiro, na sede da Região Sul, em Lisboa.



A curiosidade e atualidade do tema, apresentado pelo Eng. Virgílio Loureiro, esgotaram uma vez mais a capacidade da sala. Seguiu-se a projeção de um filme focando os pormenores deste processo de vinificação, como é o caso da filtragem do vinho através da junça seca, quando é tirado da talha. •

VISITA À ABERTURA DAS TALHAS

Organizada pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica, decorreu, no dia 14 de janeiro, uma visita à abertura das Talhas na Amareleja, que contou com a presença de quatro dezenas de participantes.

Esta visita, de carácter técnico e cultural, foi orientada pelo enólogo e estudioso Virgílio Loureiro.

O roteiro da visita incluiu uma passagem pelas vinhas casta Moreto, seguida de uma paragem numa carismática adega típica, na qual foi possível provar o Vinho de Talha e um almoço genuinamente alentejano, na Adega das Talhas. A visita terminou com a projeção de um documentário sobre o tema, focando os pormenores deste processo de vinificação. •



LANÇAMENTO DO LIVRO "BASICS OF HV, MV AND LV INSTALLATIONS"

O Conselho Diretivo da Região Sul promoveu, no dia 13 de janeiro, o lançamento do livro "Basics of HV, MV and LV Installations", da autoria do Eng. Manuel Bolotinha.

A abertura da sessão esteve a cargo da Eng.ª Sandra Domingues, Vogal do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Eletrotécnica, que deu as boas vindas em nome do Conselho Diretivo da Região. Seguiu-se a intervenção de Amílcar Barata Salgueiro, amigo de longa data do autor, e umas breves palavras por parte da representante da Editora, tendo sido do autor da obra a última intervenção. •



REGIÃO SUL

TORNEIOS DE BRIDGE 2017

Realizou-se no dia 11 de janeiro o 1.º Torneio de Bridge de 2017, com a presença de 24 pares, no restaurante da Região Sul da Ordem dos Engenheiros.

O 2.º Torneio teve lugar no dia 8 de fevereiro, no mesmo local, com a presença de 28 pares. Ambas as competições contaram com a colaboração da Ervideira, empresa produtora de vinhos da região de Reguengos de Monsaraz. •



SEMINÁRIO "A ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS NAS UNIVERSIDADES"

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas promoveu no dia 15 de dezembro, na sede da Região Sul, em Lisboa, o Seminário "A Engenharia Geológica e de Minas nas Universidades".

O evento teve como objetivo a divulgação de trabalhos recentes realizados no âmbito de teses de mestrado desenvolvidas e apresentadas nas universidades de Évora, de Lisboa (IST) e Nova de Lisboa (FCT). Os trabalhos apresentados, de grande interesse e oportunidade, focaram temas tão variados como o reconhecimento e a prospeção, a estabilidade em subterrâneo, a valorização e os aspetos ambientais, abrangendo os recursos minerais e os petrolíferos.

Nesta edição da "INGENIUM", no espaço do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, divulgamos alguns dos resumos das teses de mestrado apresentadas neste evento. Os trabalhos focaram temas variados, evidenciando, também na área da investigação, a transdisciplinaridade da Engenharia Geológica e de Minas. •

PROJETO "MISSÃO CIÊNCIA E ARTE" EM ÉVORA

A Delegação Distrital de Évora aliou-se ao projeto "Missão Ciência e Arte", coorganizado pela Câmara Municipal e pela Universidade de Évora em parceria com os Agrupamentos de Escolas locais. Esta iniciativa, direcionada para os alunos do Ensino Básico e Secundário, visa a divulgação de atividades no âmbito da ciência e tecnologia durante o presente ano letivo. •



ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM DEBATE NA REGIÃO SUL

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Eletrotécnica, em parceria com a EDP Distribuição, promoveu, no dia 5 de dezembro, no auditório da Região Sul, uma sessão-debate sobre a temática da Iluminação Pública, na qual marcaram presença cerca de 80 participantes. A apresentação esteve a cargo de vários elementos da EDP Distribuição e, no debate final, contou com a colaboração da Especialização em Luminotecnia, através do seu Coordenador, Eng. Vítor Vajão. •



ÉVORA APRESENTA TRICALC 10.0

A Delegação Distrital de Évora promoveu, no passado dia 15 de dezembro, uma sessão de apresentação alusiva ao *software* para projeto de estruturas Tricalc 10.0, na qual foram introduzidas e descritas várias tipologias estruturais e exemplos de obra. Foi também abordada a comunicação directBIM – Estruturas, bem como explicados os aspetos essenciais para a modelação.

Esta conferência, que teve lugar na sede da Delegação, contou com a participação de outros Membros, através de videoconferência. •



VISITA TÉCNICA AO LAGAR DO MARMELO

Teve lugar no passado dia 10 de dezembro, uma visita técnica ao Lagar do Marmelo, em Ferreira do Alentejo, onde se produzem os premiados azeites Oliveira da Serra. Esta iniciativa foi promovida pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica e pela Delegação Distrital de Évora.

O novo lagar da Sovena, projetado pelo Arq. Ricardo Bak Gordon e construído pela Construsan, foi inaugurado em 2010 e é considerado uma referência tecnológica e arquitetónica. Está localizado junto à Herdade do Marmelo, propriedade da empresa, e tem uma capacidade de transformação de 40 toneladas de azeitona por hora, podendo a produção diária chegar aos 200 mil litros de azeite. •



VISITA AO ANTIGO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE LISBOA

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia do Ambiente da Ordem dos Engenheiros organizou, no passado dia 12 de dezembro, uma visita técnica às infraestruturas que integraram o antigo Sistema de Abastecimento de Água de Lisboa. Esta visita, de meio-dia, teve início no Museu da Água e possibilitou a observação de algumas das infraestruturas que se mantiveram em serviço até há poucas décadas e que são atualmente parte integrante do Museu da Água da EPAL.



REGIÃO DA **MADEIRA**

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

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

SESSÃO "ITED E ITUR – REGIME JURÍDICO E FORMAÇÃO"

O Colégio de Engenharia Eletrotécnica da Região da Madeira promoveu, integrado no seu plano de atividades para 2017, a Sessão de Esclarecimento "ITED e ITUR – Regime jurídico e formação", por forma a debater o tema da formação e da legislação aplicável neste regime de ITED/ITUR.

O orador convidado, Dr. Nuno Castro Luís, da ANACOM, abordou os temas relevantes, tendo igualmente o Eng. Jorge Liça, Presidente do

Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica, dado a sua perspetiva e enquadrado os presentes nas iniciativas do Colégio na matéria, com especial enfoque na Comissão de Acompanhamento ITED/ITUR que existe com a ANACOM.

Seguiu-se um interessante e participado período de debate, no qual os colegas puderam colocar questões e apresentar propostas para a constante melhoria do regime. •



FORMAÇÃO "ISO 50001 – IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE ENERGIA"



Realizou-se entre os dias 12 e 21 de janeiro a Ação de Formação "ISO 50001 – Implementação de Sistemas de Gestão de Energia", iniciativa promovida pela Região da Madeira da

Ordem dos Engenheiros em parceria com o ISQ – Instituto de Soldadura e Qualidade. A implementação de um sistema de gestão de energia, de acordo com a norma ISO 50001:2012,

visa alcançar a melhoria contínua do desempenho energético da organização, com impactos na redução do consumo de energia e por conseguinte na fatura energética, na melhoria da sua competitividade nos mercados em que opera, sem com isso afetar a sua produtividade. Por outras palavras, a norma de gestão energética ISO 50001:2012 aplica-se a todos os aspetos que afetam o uso de energia, passíveis de serem controlados e influenciados pela organização. A Formação decorreu no auditório da sede regional, contou com a presença de 15 formandos e permitiu habilitar os técnicos para o planeamento, implementação e administração de sistemas de gestão de energia, integrando-os com os demais sistemas vigentes e em cumprimento do quadro legal e normativo aplicável à organização. •

REGIÃO DOS **AÇORES**

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

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

FORMAÇÃO "COMO IMPLEMENTAR AS NORMAS IFS E BRC"

Uma ação de formação da responsabilidade da empresa Silliker Portugal, que se realizará no dia 26 de abril, na sede da Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros, em Ponta Delgada. Especialmente destinada às empresas e agentes do ramo agroalimentar que se preocupam

em assegurar e demonstrar a garantia da segurança dos alimentos que fabricam e comercializam.

Inscrições até 19 de abril. Mais informações disponíveis em www.merieuxnutrisciences.pt •

REGIÃO DOS AÇORES

DEBATE SOBRE O TRANSPORTE MARÍTIMO NOS AÇORES

A completar o ciclo de debates e conferências sobre temáticas particularmente importantes para o desenvolvimento do Arquipélago dos Açores, o Conselho Diretivo Regional em conjunto com o Colégio Nacional de Engenharia Naval propõem-se organizar um encontro que

reúna os diversos agentes com responsabilidades no setor do transporte marítimo. Prevista para o mês de junho, esta reunião temática, aberta à sociedade civil, visa promover a discussão de temas estruturantes e relevantes para o desenvolvimento da Região Autónoma dos Açores. •

DEBATE "O FUTURO DA AGRICULTURA NOS AÇORES"

Lotado encontrou-se o auditório da Biblioteca Pública e Arquivo Regional de Ponta Delgada, no decurso do Debate "O Futuro da Agricultura nos Açores", organizado pela Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE), por iniciativa do Colégio Regional de Engenharia Agronómica.

Em que situação se encontra o setor da Agricultura nos Açores? O que podemos esperar para o futuro deste importante setor de atividade? Que caminho trilhar para fazer dos Açores um caso de estudo, um exemplo a seguir, no que respeita à compatibilização dos interesses entre setor da Agricultura e destino turístico ecológico? Foram estas as questões que o Colégio Regional de Engenharia Agronómica lançou ao conjunto de convidados e intervenientes que marcou presença nesta iniciativa.

A este encontro compareceu, em representação do Conselho Diretivo Nacional da OE, o Vice-presidente Nacional, Eng. Carlos Loureiro, o Presidente do Conselho Diretivo Regional, Eng. Paulo Moniz, o Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Agronómica, Eng. Artur Gil, e o Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Agronómica, Eng. Miguel de Castro Neto, a quem coube a introdução e apresentação do tema central do debate e a participação, na qualidade de especialista convidado, no primeiro painel do encontro.



O Debate contou com o contributo técnico e científico, e com a experiência de campo, de 12 intervenientes, por entre os quais se encontravam representados agentes com responsabilidades no setor público, empresarial, académico e associativo. Na plateia, cerca de uma centena e meia de participantes, provenientes de diversas áreas, ouviram e participaram com as suas opiniões e as suas ideias para o melhor futuro da Agricultura nos Açores. Dividido em dois momentos, com um primeiro painel dedicado ao tema "A Agricultura hoje, o presente do setor", e um segundo momento sobre "A Agricultura, a sustentabilidade ambiental

e o desafio turístico", o debate foi conduzido pelo Diretor do Jornal "Açoriano Oriental" e da Rádio TSF Açores, o Jornalista Paulo Simões. Em resultado deste encontro, o Colégio de Engenharia Agronómica da Região dos Açores propôs-se elaborar um conjunto de recomendações, resultantes das opiniões ali expressas e alicerçadas nos fundamentos técnicos daquela Especialidade de Engenharia. O primeiro debate do ano resultou num momento de encontro entre agentes que procuraram refletir e intervir de forma responsável no desenvolvimento deste importante setor de atividade. •

SESSÃO "UTILIZAÇÃO DA NORMA PORTUGUESA 2074, 2015"

O ensejo de assegurar, de forma permanente, a formação contínua dos Membros nas várias áreas, bem como a manifesta necessidade de adaptação dos engenheiros a novas realidades, trouxe à Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros a visita do Eng. Pedro Bernardo, Membro do Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas, Engenheiro de Minas no ramo da Geologia Aplicada, para assegurar a realização de mais uma sessão de esclarecimento, desta feita subordinada ao tema "Utilização da Norma Portuguesa 2074, 2015".

Esta iniciativa, que partiu do Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas e contou com o apoio do Conselho Diretivo da Região

dos Açores, resultou num momento formativo de significativa importância para todos os que operam profissionalmente na área, oferecendo uma oportunidade aos Membros de expor e de ver esclarecidas as dúvidas que ainda pudessem persistir em relação a uma norma que é de especial importância no caso de atividades mineiras e geotécnicas, como é o caso, entre outros, do desmonte de maciços rochosos com recurso a explosivos. Considerando o saldo positivo da ação, a comissão organizadora pretende voltar ao Açores, desta feita para organizar um Curso de Formação, num futuro próximo, que permita aprofundar mais e melhor esta matéria e outros temas relacionados. •



TEMA DE CAPA

ENGENHARIA

AERONÁUTICA EM PORTUGAL

22 O SETOR AEROESPACIAL UMA NOVA FRONTEIRA

Arlando Oliveira, Eng. Eletrotécnico •
Presidente do Instituto Superior Técnico

A IMPORTÂNCIA DA REGULAMENTAÇÃO AERONÁUTICA

25 Autoridade Nacional da Aviação Civil

Luís Miguel Ribeiro, Presidente
do Conselho de Administração da ANAC –
Autoridade Nacional da Aviação Civil

26 Autoridade Aeronáutica Nacional

Carlos Paulos, Coronel TOCART, Adjunto
do Chefe do Gabinete da Autoridade
Aeronáutica Nacional (GAAN)

Teresa Cabral, Tenente-Coronel
Engenheira Aeronáutica, Adjunta para
a Aeronavegabilidade do GAAN Autoridade
Aeronáutica Nacional

28 ENGENHARIA AERONÁUTICA DE PORTUGAL PARA O MUNDO

António Toscano, Filipe Maia, Tiago
Rebello, Renato Machado, Sara López
Engenheiros, CEIIA

30 A EMBRAER EM ÉVORA VALORIZAR O CONHECIMENTO E A ENGENHARIA PORTUGUESA

Paulo Marchioto, Administrador-
Presidente da Embraer Portugal S.A.

32 TRANSPORTE AÉREO

Manoel José Fontes Torres, Senior
Advisor to the Board, TAP Portugal •
• Eng. Mecânico, Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo (Brasil) •
• Business Administration, INSEAD (França)

34 MANUTENÇÃO AERONÁUTICA QUE FUTURO?

Mário Lobato de Faria, Diretor-geral
de Manut. e Eng. da TAP • Licenciado
em Eng. Mecânica, ramo Termodinâmica

36 ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA: FATOR DE SUCESSO NA INDÚSTRIA AERONÁUTICA

Deodato Cardoso, Diretor de Eng. –
– Eng. de Inovação e Suporte da OGMA –
– Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A. •
• Licenciado em Eng. Eletrotécnica

38 AVIAÇÃO MILITAR PODER AÉREO DESVENDADO

José Vicêncio, Major-General
Eng. Eletrotécnico, Diretor da Direção
de Manutenção de Sistemas de Armas

40 SISTEMAS DE MULTILATERATION DO AEROPORTO GENERAL HUMBERTO DELGADO E TMA DE LISBOA

Luís Pissarro, Engenheiro • Responsável
do serviço CNS

António Pinto Aires, Eng. • Chefe
de Projeto

José Vermelhudo, Engenheiro •
• Responsável do serviço ATM

FORMANDO PROFISSIONAIS UMA HISTÓRIA DE SUCESSO

42 Academia da Força Aérea

Fernando Oliveira, Coronel Eng.
Aeronáutico, Diretor de Ensino Academia
da Força Aérea

43 Sobre a Engenharia Aeroespacial no Instituto Superior Técnico

Luís Braga Campos, Eng. Mecânico •
• Especialista em Eng. Aeronáutica pela
Ordem dos Engenheiros • Coordenador
da Área Científica de Mecânica Aplicada e
Aeroespacial do Instituto Superior Técnico

44 Universidade da Beira Interior

Francisco Miguel Ribeiro Proença
Brójo, Presidente do Departamento de
Ciências Aeroespaciais da Universidade da
Beira Interior

46 ATO DE ENGENHARIA NO SETOR AEROESPACIAL: DA IMPORTÂNCIA DA REGULAÇÃO DA PROFISSÃO O PAPEL E A VISÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Comissão da Especialização
em Engenharia Aeronáutica

48 ENTREVISTA



JOÃO ROMANA

Diretor-geral da PEMAS – Associação
Portuguesa da Indústria Aeronáutica

“É fundamental que o Estado
invista na capacitação do setor
aeronáutico”

53 ESTUDO DE CASO



EXPORTANDO TECNOLOGIA AERONÁUTICA

Diogo Alves Vicente

Chefe do Dep. de Mecânica da Uavision
Mestrado Integrado em Engenharia
Aeroespacial pelo Instituto Superior
Técnico

56 ESTUDO DE CASO



DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL À INDÚSTRIA AERONÁUTICA PARTILHA DE SINERGIAS

José Ramos

Engenheiro.
Presidente da Salvador Caetano Indústria



Foto: NASA

O SETOR AEROESPACIAL: UMA NOVA FRONTEIRA



ARLINDO OLIVEIRA

Engenheiro Eletrotécnico
Presidente do Instituto Superior Técnico

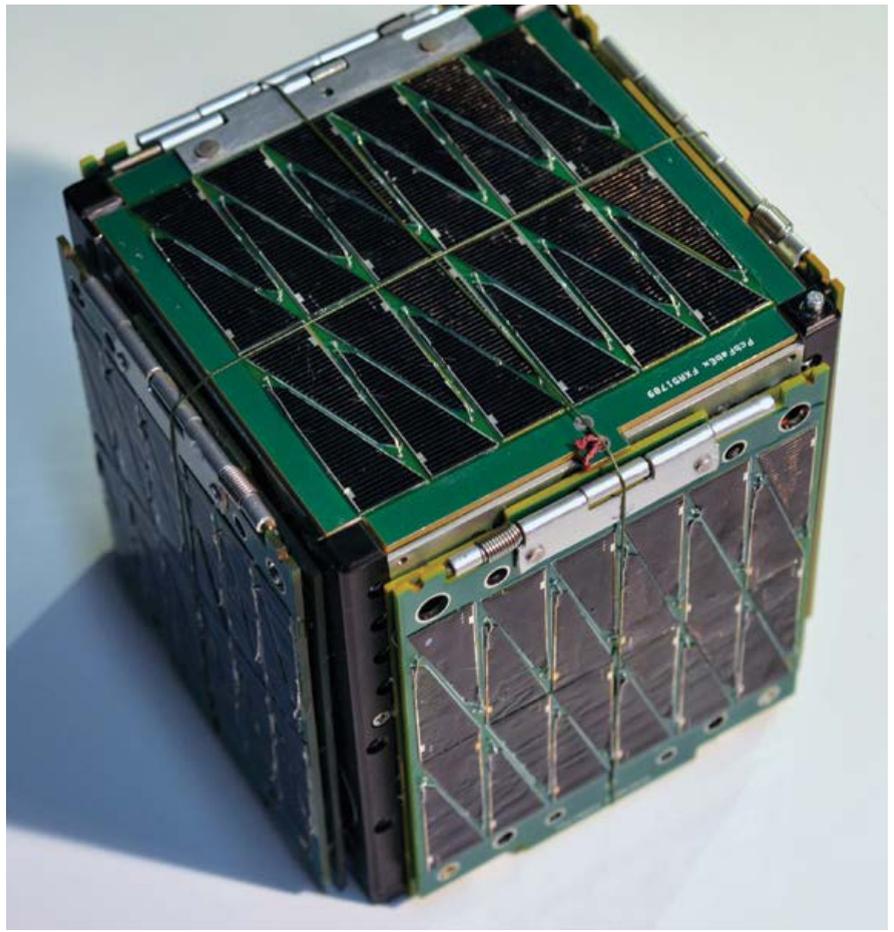
O ano de 2017 marca a celebração do 60.º aniversário do lançamento do primeiro satélite artificial. O lançamento do Sputnik 1, pela União Soviética, em 4 de outubro de 1957, desencadeou a corrida pelo espaço, que culminaria com a aterragem de Neil Armstrong na Lua, a 21 de julho de 1969. O programa Apollo, que custou um total de 25 mil milhões de dólares, terminaria, quase tão abruptamente como começou, em 1972, com a última missão que levou um homem à Lua. Desde 1972, e sem prejuízo de numerosas iniciativas de grande dimensão, que incluíram a estação espacial internacional e o vaivém da NASA, a corrida pela conquista do espaço perdeu o seu elã. O homem não regressou mais à Lua e as viagens interplanetárias planeadas continuaram a parecer uma miragem distante, durante todas estas décadas. Também a aviação comercial, que entrou na era moderna no final da década de cinquenta, parece, ao olhar menos informa-

do, ter estagnado em termos tecnológicos. A era do jato, que se iniciou com a entrada em funcionamento do Boeing 707, em 1958, continua sem profundas alterações até hoje. Com o retirar do Concorde, em 2003, o Mundo pareceu aceitar que os seres humanos não podem deslocar-se, por norma, a velocidades superiores à do som. Um avião a jato moderno, embora muito mais sofisticado tecnologicamente que um avião de há seis décadas atrás, demora para atravessar o Atlântico o mesmo tempo que o Boeing 707 demorava há 60 anos. Por comparação, outras tecnologias conheceram enormes desenvolvimentos durante estas seis décadas. Os enormes avanços que se verificaram na área da eletrónica e da computação, o aparecimento da internet, a sequenciação do genoma humano, a explosão das aplicações das tecnologias de informação e comunicação, fazem com que a tecnologia da área aeroespacial pareça uma tartaruga nesta corrida de lebres. Um computador mo-

dermo é centenas de milhões de vezes mais rápido e poderoso que o DEC PDP 1, que representava o estado da arte em 1959. A sequenciação de um genoma humano, terminada pela primeira vez em 2001, num projeto que durou uma década e custou três mil milhões de dólares, demora agora apenas uns dias e custa cerca de 1.000 dólares.

Apesar desta comparação, aparentemente desvantajosa, as tecnologias aeroespaciais conhecem agora uma nova fase de grande desenvolvimento, com uma abordagem profundamente diferente. São justamente as tecnologias de informação e comunicação, acopladas a novos desenvolvimentos na área dos materiais e outras tecnologias, que estão a causar um renovado interesse no espaço, como um motor de desenvolvimento económico. O espaço, até agora reservado às grandes agências espaciais, entre as quais a NASA (Agência Espacial Norte-Americana) e a ESA (Agência Espacial Europeia), torna-se agora atrativo para a iniciativa privada. Empresas como a SpaceX propõem-se não só democratizar o acesso ao espaço, como fazer lucro no processo. Na sua mais recente declaração, o presidente da SpaceX, Elon Musk, anunciou que planeia levar dois passageiros num voo à volta da Lua, em 2018, numa perspetiva comercial, e já tinha anteriormente anunciado que planeava colocar humanos em Marte dentro de seis anos. Mesmo dando algum desconto ao mediatismo das declarações, consideradas irrealistas por muitos, e às características muito especiais de Elon Musk, não deixa de ser surpreendente que afirmações destas sejam feitas por pessoas com grandes responsabilidades no setor. Há apenas cinco anos atrás, estas ideias pareceriam completamente inacreditáveis, face aos custos envolvidos e aos desafios tecnológicos existentes. Hoje, parecem ser apenas muito otimistas e, talvez, não totalmente impossíveis.

Apesar da visibilidade que estes grandes projetos têm, a verdadeira revolução na indústria do espaço tem origem, principalmente, nas empresas que desenvolvem negócios na área dos pequenos satélites. Desde os grandes satélites de telecomunicações, que custam entre 50 e 400 milhões de dólares, até aos "cubesats", que cabem numa caixa de 10cm x 10cm x 11,5cm, que podem ser projetados por estudantes e colocados no espaço por menos de 100 mil dólares, existe uma enorme gama de satélites, com as aplicações mais variadas. Diversas empresas colocaram em



SkyCube cubesat, desenvolvido através de *crowdfunding*, lançado a partir da estação espacial em fevereiro de 2014

órbita dezenas ou mesmo centenas de pequenos satélites e fornecem serviços nas mais diversas áreas, desde a agricultura ao planeamento urbano, passando por numerosos serviços de observação da Terra.

Uma área que merece especial destaque, dada a situação geoestratégica que Portugal ocupa, são os serviços relacionados com a observação da terra e dos oceanos, a partir do espaço. A recente iniciativa promovida pelo Governo, de lançar uma agenda de investigação e inovação para o Atlântico, o AIR Center, ancorada na posição estratégica do arquipélago dos Açores, e baseada em tecnologias do espaço, tem o potencial para vir a aumentar, de forma significativa, o papel de Portugal no panorama global da indústria aeroespacial. A maior acessibilidade da indústria aeroespacial poderá permitir que um pequeno país como Portugal venha a contribuir de forma significativa para a ciência e a tecnologia nesta área, dado que existem formas de penetrar no mercado comercial e científico com investimentos muito menores do que eram necessários há alguns anos atrás.

Hoje, qualquer indivíduo ou empresa pode

configurar e comprar o seu satélite, na internet, usando um dos diversos fornecedores que competem ferozmente entre si. A indústria dos satélites continua a crescer a uma taxa de cerca de 3% ao ano e tem um volume de negócios anual superior a 200 mil milhões de dólares, distribuídos entre fabrico de satélites (8%), serviços (60%), equipamento em terra (28%) e serviços de lançamento (4%). O espaço deixou de ser uma área de atuação reservada unicamente às grandes agências espaciais e passou a ser uma área onde a iniciativa privada pode atuar eficazmente.

Em Portugal, diversas empresas desenvolvem a sua atividade nesta área, contribuindo de forma significativa para a exportação de produtos e serviços de alta tecnologia. São de referir, especialmente, as empresas Tekever, Deimos Engenharia, Omnidea, Active Space Technologies, VisionSpace Technologies, GMV e a Critical Materials, pelas tecnologias desenvolvidas e pelo impacto internacional. A esta lista de empresas, que atuam diretamente na área do espaço, há que somar um conjunto também importante de companhias que desenvolvem produtos, tecnologias e

serviços relacionados principalmente com a área aeronáutica, entre as quais as empresas Edisoft, Critical Software, CeiiA, Embraer e Mecacrhome.

O desenvolvimento desta indústria em Portugal foi potenciado pela existência de excelentes instituições de Ensino Superior, na área da Engenharia, localizadas nas diversas regiões do País, entre as quais Lisboa, norte e centro. As áreas tradicionais da Engenharia Informática, Eletrotécnica e Mecânica são especialmente relevantes para o desenvolvimento destas tecnologias e os engenheiros destas Especialidades são muito procurados pela indústria nacional. Porém, merecem uma muito especial referência, pelo impacto direto que tiveram no desenvolvimento industrial desta área, os cursos de Engenharia Aeroespacial, oferecido pelo Instituto Superior Técnico (IST), e de Engenharia Aeronáutica, oferecido pela Universidade da Beira Interior e pela Academia da Força Aérea, este último em colaboração com o IST. Pelo foco que oferecem na área aeroespacial, estes cursos criam números significativos de engenheiros especializados neste setor, que são um importante recurso humano, altamente qualificado, para as empresas nacionais e estrangeiras.

As tecnologias de informação e comunicação desempenham, também aqui, um papel fundamental. Grande parte da revolução a que se assiste nesta área, tanto no espaço como na aeronáutica, resulta da rápida transformação que as tecnologias de informação e comunicação têm imposto a toda a indústria. Aqui, é fundamental que Portugal se posicione como um país na linha da frente no que respeita às competências digitais. Embora as competências centrais, em termos de produtos físicos relacionados com a área aeroespacial, tenham muito a ver com áreas específicas da Engenharia Aeroespacial, Mecânica e Eletrotécnica, as tecnologias de informação e, nomeadamente, o desenvolvimento de *software*, representam uma enorme componente do valor acrescentado que qualquer sistema aeroespacial tem. Neste setor, o das tecnologias de informação e comunicação, a falta de recursos humanos, altamente qualificados, é gritante, tanto em Portugal como na Europa. Iniciativas que desenvolvam a educação e formação nesta área são essenciais, tanto para suportar o desenvolvimento da indústria aeroespacial, como quase todos os outros setores da economia. A chamada quarta revolução indus-



Prof.ª Dava Newman, subdiretora da NASA, no seminário que deu no IST sobre a missão a Marte

trial, que interligará os sistemas de produção industrial com sofisticados mecanismos de controlo digital inteligente irá impor exigências de modernização a todos os setores de atividades. Muitas outras áreas da economia serão também profundamente afetadas, na próxima década, pela introdução de mecanismos de monitorização e otimização, baseados em tecnologias digitais. Entre estes setores encontram-se os transportes e a distribuição, para além da produção industrial e agrícola, e toda a indústria de serviços.

Importa, assim, suportar o desenvolvimento da indústria aeroespacial em Portugal, pelo papel que ela tem no desenvolvimento destas diversas tecnologias no país. A inovação é cada vez mais um fator chave para a competitividade dos países e das economias. As indústrias que não inovam perdem não só competitividade económica, mas também a capacidade para atrair e reter recursos humanos qualificados. Neste aspeto, a indústria aeroespacial é um setor exemplar em Portugal. Para além do peso que têm na economia nacional, especialmente na sua vertente de exportação de alta tecnologia, as empresas do setor têm desempenhado, e continuarão a desempenhar, um papel importante na retenção, em Portugal, de recursos humanos altamente qualificados. Dada a natureza destas tecnologias, e a grande empregabilidade dos profissionais nesta área, uma elevada percentagem de graduados escolhe prosseguir carreiras no

exterior. Por exemplo, quase 40% dos graduados em Engenharia Aeroespacial do IST prosseguiu parte ou a totalidade da sua carreira no estrangeiro, uma percentagem que é quase o dobro da média de todos os cursos do IST. Importa continuar a desenvolver o setor aeroespacial e usar da melhor forma os excelentes recursos humanos formados pelas universidades portuguesas.

De facto, a área da aeronáutica e espaço tem demonstrado capacidade para atrair os alunos mais qualificados. Embora estes cursos tenham demonstrado, ao longo dos anos, uma capacidade para atrair os melhores alunos de todo o País, este ano, pela primeira vez, o curso de Engenharia Aeroespacial do IST foi um dos dois cursos que obteve a mais elevada nota de entrada no concurso nacional de acesso ao Ensino Superior. Este renovado foco dos jovens nesta área científica resulta, também, da elevada visibilidade que a indústria aeroespacial tem conseguido no público em geral.

Para esta visibilidade, não serão estranhos os grandes projetos desenvolvidos pelas agências internacionais. As recentes visitas a Portugal de grandes nomes da NASA, entre as quais Dava Newman, subdiretora da NASA, e Alice Bowman, chefe da missão New Horizons, que recentemente sobrevoou de perto Plutão, atraíram um interesse público comparável aos dos grandes artistas internacionais. Missões de grande visibilidade, como a Journey to Mars, da NASA, que tem como objetivo colocar seres humanos no planeta vermelho, na década de 2030, ou a referida missão New Horizons, destinada à cintura de Kuiper, têm tido grande divulgação mediática e criado grandes expectativas.

Quase cinco décadas depois do primeiro homem na Lua, o espaço voltou novamente a ser visto como a fronteira final da Humanidade. O sonho de levar o homem a outros planetas, e mesmo a outros sistemas solares, voltou ao imaginário coletivo, mesmo que, para já, tenha de ser feito apenas através de sondas e robôs. A confirmação de que existe um grande número de planetas, potencialmente adequados a suportar vida, noutros sistemas solares relativamente próximos, tornou ainda mais premente e excitante o desafio, lançado há seis décadas atrás, de expandir a área de atuação da Humanidade para além da Terra, este pequeno planeta, que orbita à volta de uma estrela mediana, que não é mais que uma entre mais de 1.000 triliões de estrelas do universo conhecido. **e**

A IMPORTÂNCIA DA REGULAMENTAÇÃO AERONÁUTICA

AUTORIDADE NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL



LUÍS MIGUEL RIBEIRO

Presidente do Conselho de Administração da ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil

A aviação civil constitui um dos maiores desafios à criatividade e ao engenho humano. Desde os tempos do Padre Bartolomeu de Gusmão, o inventor da Passarola, que a Humanidade procura desafiar a lei da gravidade e os seus próprios limites tecnológicos, estando a Engenharia, e suas disciplinas afins, na linha da frente do desenvolvimento da aeronáutica.

Se nos primórdios da aviação, as questões se colocavam ao nível da sustentação estrutural das aeronaves e especificamente da aeronavegabilidade dos aviões, hoje, em pleno século XXI, a Engenharia contribui indubitavelmente para tornar a aviação e, em particular, o transporte aéreo comercial, numa das atividades mais seguras à escala global. O desenvolvimento tecnológico e a inovação tornaram as aeronaves estruturalmente mais eficientes, utilizando componentes mais resistentes e leves e combinando a performance de motores mais eficientes, na perspetiva do consumo e do impacto ambiental. Nessa medida, o desenvolvimento da aviação é indissociável da Engenharia, a qual obriga a sistemas cada vez mais complexos e exigentes, caminhando para soluções inscritas na Indústria 4.0, conseguindo evoluções tecnológicas através da transformação digital.

Hoje, a aviação civil perspetiva-se em vários campos, que vão desde a conceção das aeronaves e respetivos equipamentos, aos motores e respetiva manutenção e qualificação do pessoal, aos sistemas de navegação aérea, bem como à própria conceção das infraes-

truturas aeroportuárias, onde se incluem as questões estruturais das pistas. A par deste crescimento, assistiu-se a um desenvolvimento da própria regulamentação que constitui uma peça lógica e fundamental na arquitetura do funcionamento do sistema da aviação civil. Sem esta dimensão, as externalidades positivas que advêm da Engenharia não chegariam a todos os *stakeholders* envolvidos na cadeia de valor.

Se, em 1931, o Regulamento de Navegação Aérea de então era suficiente para regular o setor aéreo, desde os requisitos do pessoal, ao equipamento instalado nas aeronaves, hoje, fruto do desenvolvimento social e tecnológico, assistimos a uma regulamentação profunda das diversas áreas da aviação civil, como consequência óbvia do desenvolvimento da aviação e uma exigência da

ce-se, também ao regulador, a capacidade de contribuir ativamente na disseminação do conhecimento.

A regulamentação – que emerge a nível internacional da Convenção de Chicago, como também a nível europeu e nacional – deve ser entendida como o reflexo do patamar em que se encontra a aviação civil, onde a Engenharia é um dos ramos que desempenha um papel fundamental. Por este facto, a ANAC tem produzido, nos últimos anos, vários estudos económicos de avaliação da performance dos diferentes segmentos de atividade, como o transporte aéreo, a manutenção aeronáutica, a formação e a assistência em escala, entre outras, bem como disponibilizado, de forma periódica, várias publicações, como *newsletters*, boletins estatísticos e anuários, que resultam precisa-



própria sociedade. Neste contexto, podemos afirmar que a aviação civil é uma atividade económica e social complexa e transversal a toda a sociedade e a toda a economia, fortemente regulada, tanto a nível internacional, como regional e nacional.

Se considerarmos que as atividades do setor da aviação civil se desenvolvem num ambiente regulatório bastante apertado, pela aplicação rigorosa e integrada de regras e requisitos comuns a organizações, pessoas, processos e materiais, mas também num mercado global competitivo e em constante desenvolvimento tecnológico, reconhe-

mente da observação e recolha de informação junto dos agentes de mercado e que têm permitido a criação de valor acrescentado à atividade desses mesmos agentes. Num setor fortemente especializado como a aviação civil, as diferentes áreas de saber revestem especial importância, a par da experiência, e concorrem para o *know-how* necessário à prossecução da missão da ANAC. Assim, é inquestionável que a atividade de regulação e de supervisão da ANAC assente no contributo da Engenharia para a promoção da segurança e para o desenvolvimento tecnológico. **☉**

A IMPORTÂNCIA DA REGULAMENTAÇÃO AERONÁUTICA

AUTORIDADE AERONÁUTICA NACIONAL

CARLOS PAULOS

Coronel TOCART,
Adjunto do Chefe do Gabinete
da Autoridade Aeronáutica Nacional (GAAN)

TERESA CABRAL

Tenente-Coronel Engenheira Aeronáutica,
Adjunta para a Aeronavegabilidade do GAAN
Autoridade Aeronáutica Nacional

Na atual conjuntura de Segurança e Defesa, a utilização do espaço aéreo e marítimo para fins ilícitos, nomeadamente a criminalidade transnacional organizada, em particular a imigração clandestina, o tráfico de seres humanos e de droga, o terrorismo transnacional, a pirataria e os atentados ao ecossistema marítimo, como sejam a poluição e a utilização abusiva de recursos marinhos, veio colocar desafios que exigem aos Estados recursos com capacidades que permitam combater, de forma célere e persistente, estas novas ameaças nas suas mais variadas configurações.

Por outro lado, a Convenção Relativa à Aviação Civil Internacional, Convenção de Chicago, ao excluir as aeronaves de Estado da obrigatoriedade do cumprimento das normas e procedimentos previstos nos seus Anexos, impõe aos Estados a obrigação de produzirem regras para as respetivas aeronaves de Estado que garantam a segurança da navegação das aeronaves civis e, no âmbito do Céu Único Europeu, se voarem como Tráfego Aéreo Geral têm de cumprir os requisitos aplicáveis a todos os outros utilizadores do espaço aéreo.

Assim, a Lei n.º 28/2013, de 12 de abril, que criou a Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN), vem ao encontro das preocupações atrás expostas, atribuindo-lhe responsabilidades na regulação, inspeção e supervisão das atividades de âmbito aeronáutico na área da defesa nacional e, ainda, na emissão de pareceres sobre a atribuição pelo Governo português do estatuto de Aeronave

de Estado e na concessão de autorizações para levantamentos aéreos. Adicionalmente, através da utilização de recursos da Força Aérea, numa perspetiva de duplo uso, exerce poderes de autoridade do Estado no Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente (EEINP), em paralelo e, quando apropriado, em coordenação e cooperação com as Forças e Serviços de Segurança, na prossecução dos objetivos da política de segurança e defesa nacional.

Nos termos da supracitada Lei n.º 28/2013, o Chefe do Estado-Maior da Força Aérea é, por inerência, a Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN), dependendo diretamente do Ministro da Defesa Nacional, nesta qualidade funcional. A AAN é composta pelo Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional (GAAN), que é a componente executiva, e o Serviço de Policiamento Aéreo (SPA), que é a componente operacional da Autoridade.

Ao Gabinete da AAN (GAAN), na qualidade de serviço executivo da AAN, nos termos da lei compete:

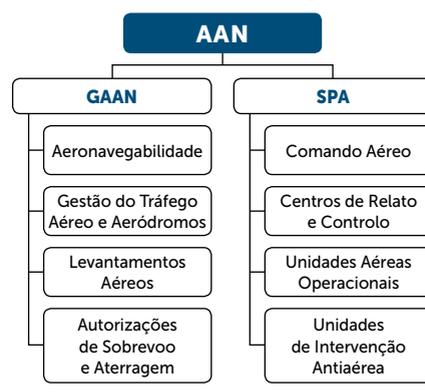
- › Instruir pedidos de autorização diplomática de sobrevoo e aterragem relativos às aeronaves de Estado estrangeiras que, nos termos da lei, tenham sido submetidos à apreciação dos serviços competentes do Ministério dos Negócios Estrangeiros;
- › Submeter aos serviços competentes do

Ministério dos Negócios Estrangeiros, para os devidos efeitos, pedidos de autorização diplomática de sobrevoo e aterragem relativos a aeronaves de Estado nacionais;

- › Emitir certificados de aeronavegabilidade para as aeronaves militares;
- › Regular a gestão do tráfego aéreo e os serviços de navegação aérea, ao nível militar, e definir as regras de operação no espaço aéreo para as aeronaves militares, efetuando a respetiva inspeção e supervisão;
- › Assegurar a representação nacional nos fóruns internacionais de autoridades aeronáuticas militares e nos de cooperação civil-militar nacionais e internacionais que se enquadrem no âmbito das suas competências, com a credenciação pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros, quando necessária;
- › Regular o Serviço de Busca e Salvamento Aéreo;
- › Participar na definição e desenvolvimento da política aeronáutica nacional e internacional;
- › Certificar o pessoal que desempenha funções aeronáuticas de âmbito militar;
- › Certificar as entidades nacionais no âmbito da aeronavegabilidade das aeronaves militares;
- › Certificar as infraestruturas aeronáuticas dos aeródromos de uso exclusivamente militar;
- › Regular o policiamento do espaço aéreo nacional;
- › Atribuir matrículas às aeronaves militares.

Ao SPA, enquanto componente operacional da AAN, cabe:

- › Prevenir, fiscalizar e impedir a utilização do espaço aéreo para o desenvolvimento e a prática de atos contrários à lei e aos regulamentos, em coordenação com as demais entidades competentes e as forças e serviços de segurança, quando apropriado;
- › Garantir a execução dos atos administra-



Organograma da AAN



tivos emanados da autoridade competente que visem impedir o incumprimento da lei ou a sua violação continuada;

- › Planear e implementar as medidas adequadas para garantir a segurança do espaço aéreo nos eventos de elevada visibilidade, em coordenação com as demais entidades competentes e com as forças e serviços de segurança nos termos da Lei de Segurança Interna;
- › Determinar medidas de controlo e gestão do espaço aéreo, nomeadamente através da criação de zonas de exclusão, e estabelecer condições de acesso ao espaço aéreo por razões de segurança.

O Comandante Aéreo, responsável pela direção, coordenação e controlo das atividades desenvolvidas pelo SPA, tem competência para determinar a aplicação, designadamente, das seguintes medidas:

- › Reconhecimento e vigilância de aeronaves e navios;
- › Reconhecimento e vigilância aérea de infraestruturas aeroportuárias e de outros locais utilizados por aeronaves;
- › Interceção, escolta e intervenção de aeronaves;
- › Aterragem de aeronaves num aeródromo diferente do de destino;
- › Adoção de medidas de gestão do espaço aéreo por razões de segurança.

SERVIÇO DE POLICIAMENTO AÉREO

As capacidades da AAN são implementadas através dos recursos humanos e materiais disponibilizados pela Força Aérea indispensáveis ao desempenho das suas competências, em particular, os necessários ao Serviço de Policiamento Aéreo como garante do exercício da autoridade do Estado no espaço aéreo e marítimo do EEINP. Destacam-se,

assim, as Unidades Aéreas Operacionais com capacidades para interceção, escolta, reconhecimento e vigilância, através de aeronaves dos tipos F-16, P-3C, C295-M e EH-101. Estes meios, em elevado estado de permanente prontidão, podem executar missões em quaisquer condições de luminosidade e meteorológicas, sobre terra ou sobre o mar. Os Centros de Relato e Controlo, a partir dos quais se efetua a vigilância do espaço aéreo e o Comando e Controlo das operações aéreas, desempenham, também, um papel fundamental no Serviço de Policiamento Aéreo.

A utilização de *Remotely Piloted Aircraft Systems* (RPAS) neste âmbito será o corolário da experiência obtida pela Força Aérea desde há mais de uma década, através da sua participação em exercícios, projetos e programas operacionais e de I&D ao nível nacional e internacional, em colaboração com empresas nacionais ligadas à indústria de defesa e centros de investigação de várias universidades.

AERONAVEGABILIDADE

Face ao exposto, na observância das competências do GAAN, há a destacar a área da Aeronavegabilidade pelo papel determinante que desempenha na garantia da operacionalidade dos sistemas de armas, os quais apresentam diversidade, quer no tipo de plataformas, quer no seu nível tecnológico, e, conseqüentemente, nos seus aspetos e certificação de aeronavegabilidade.

A sua ação abrange as atividades de regulação, inspeção e supervisão para a certificação de material (aeronaves e equipamentos aeronáuticos) e, também, de pessoas que desempenham funções de âmbito aeronáutico, bem como entidades de conceção, fabrico, manutenção, gestão de aeronave-

gabilidade permanente e entidades nacionais de formação em matéria de manutenção dos diversos sistemas de armas operados pelas Forças Armadas.

Adicionalmente, a AAN pode também incluir as atividades de regulação, inspeção e supervisão para certificar aeronaves e equipamentos aeronáuticos, pessoas e entidades de Sistemas de Armas operados por Forças Armadas Estrangeiras, na sequência de processos de reconhecimento entre autoridades de aeronavegabilidade militar.

Em matéria de regulação, a Área de Aeronavegabilidade assegura o desenvolvimento de requisitos de aeronavegabilidade em conformidade com os Requisitos Militares Europeus de Aeronavegabilidade desenvolvidos pelo *Military Airworthiness Authorities* (MAWA), sob a égide da Agência de Defesa Europeia, e refletem as boas práticas tendo em conta a experiência adquirida a nível mundial, bem como o progresso científico e técnico. Até à presente data, a AAN publicou o Regulamento n.º 539/2014, de 5 de dezembro, Regulamento de Base em matéria de Aeronavegabilidade no âmbito da Defesa Nacional, o Regulamento n.º 431/2016, de 6 de maio, Regulamento para a Área da Manutenção, em matéria de Aeronavegabilidade no âmbito da Defesa Nacional, e também a Circular n.º 1/13, Emissão de Licenças Especiais de Aeronavegabilidade para Sistemas de Aeronaves não Tripuladas. Com a criação da AAN passou, assim, a ser possível a certificação de aeronavegabilidade militar da indústria nacional, uma vez que os requisitos militares, em matéria de aeronavegabilidade, já constituem um pré-requisito por parte de diversos organismos da defesa estrangeiros, bem como das entidades das Forças Armadas, contribuindo decisivamente para incrementar a segurança (*safety*) dos Sistemas de Armas. **■**

ENGENHARIA AERONÁUTICA DE PORTUGAL PARA O MUNDO

ANTÓNIO TOSCANO,
FILIPE MAIA,
TIAGO REBELO,
RENATO MACHADO,
SARA LÓPEZ
Engenheiros, CEiIA

O CEiIA

O CEiIA é hoje um Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto que participa no desenvolvimento de estruturas e sistemas complexos nos setores automóvel e aeronáutica, e desenvolve produtos e serviços próprios, com a indústria e as universidades, na área da mobilidade. Opera no mercado global, com uma subsidiária no Brasil e equipas de Engenharia em França, Espanha, Inglaterra, Suíça e Itália.

Em 2008, o CEiIA criou uma equipa de Engenharia Aeronáutica em torno da participação no programa RDE – Research, Design & Engineering, da Leonardo Helicopters (antiga AgustaWestland).

Os objetivos estabelecidos para o RDE passavam pela capacitação e integração de 60 engenheiros no desenvolvimento e customização de helicópteros como o LYNX, AW-101, AW189, AW149, entre outros, ao longo de cinco anos. Cumpridos os objetivos, o CEiIA é hoje um fornecedor de referência da Leonardo, naquele que é o projeto mais inovador do construtor anglo-italiano – desenvolvimento e certificação da aeronave AW609, o primeiro *tilt-rotor* a operar segundo as regras civis.

O conhecimento adquirido no programa RDE permitiu ao CEiIA ser selecionado para, juntamente com a OGMA, liderar a participação nacional no desenvolvimento da aeronave multiusos KC-390 da EMBRAER (terceiro maior construtor de aviões do Mundo).

O PROGRAMA KC-390

O KC-390 é o maior avião da EMBRAER e corresponde também ao primeiro grande programa de Engenharia Aeronáutica desenvolvido em Portugal, decorrente de um



Figura 1 Instalações do CEiIA em Matosinhos

convite do Governo brasileiro ao Governo português em 2009.

A participação nacional neste programa centrou-se no desenvolvimento completo de dois importantes segmentos da aeronave: o *elevator* ou *estabilizador* (estrutura primária) e o *spinson* ou *carenagem do trem de aterragem* (estrutura secundária), integrado pela primeira vez numa aeronave da EMBRAER. Portugal ficou ainda responsável pelo desenho e fabrico da *fuselagem central*.

A participação nacional, dinamizada a partir da OGMA e do CEiIA, envolveu universidades e empresas em todo o processo de desenvolvimento, desde o conceito até à certificação, nomeadamente nas fases de: 1) conceção do produto (com a liderança de equipas do CEiIA entre Portugal e as instalações da EMBRAER no Brasil, na chamada *joint definition phase*); 2) detalhamento do produto; 3) libertação de desenhos; 4) produção dos dois primeiros protótipos da aeronave (cujo primeiro voo teve lugar em 2015); 5) redução de peso e implementação de melhorias de componentes nos dois segmentos e 6) certificação das estruturas.

Este processo possibilitou o desenvolvimento de competências de Engenharia Aeronáutica de referência internacional nas áreas de *design*, análise estrutural, materiais, gestão da configuração e suporte à produção. A responsabilidade pela certificação dos

segmentos possibilitou agregar competências de centros de I&D e universidades nacionais em torno de laboratórios criados no CEiIA nas áreas de: 1) testes de materiais e 2) testes estáticos e de fadiga. Permitiu ainda desenvolver conhecimento sobre testes de certificação menos habituais, como é o teste de *lightning* do *elevator*, realizado numa entidade internacional, no qual se verificou o comportamento da estrutura quando atingida por um raio.

Figura 2
Participação nacional
no EMBRAER KC-390



Até ao momento foram realizadas mais de 450 mil horas de Engenharia da responsabilidade do CEiIA, por uma equipa que no seu pico teve mais de 150 engenheiros a trabalhar em dois turnos. Atualmente, o trabalho está focado na certificação dos segmentos *elevator* e *spinson*; na redução de

peso do *sponsor* e na análise e melhoria de defeitos de fabrico (*Material Review Board* – MRB) dos dois segmentos, em parceria com a OGMA.

A partir do programa KC-390 com a EMBRAER, o CEiiA dinamizou vários projetos de I&D para qualificação avançada de Engenharia, aproveitando as sinergias com especialistas internacionais, com a própria EMBRAER e com redes internacionais das quais é membro, como a EREA (*Association of European Research Establishments in Aeronautics*) e o IFAR (*International Forum for Aviation Research*). Entre os vários projetos destacam-se o *Bettersky*, o *AeroTooling*, o Programa A+ e o *Future Sky Safety* (H2020).

AS PERSPETIVAS FUTURAS

é a parceria estabelecida entre o CEiiA e a OGMA, que possibilitou o envolvimento de várias empresas portuguesas na cadeia de valor do EMBRAER KC-390.

AS PERSPETIVAS FUTURAS

Nesta primeira década de existência, o CEiiA aprendeu com os melhores e colocou a bandeira do nosso País na maior aeronave da EMBRAER e, a partir de Portugal, participou nos últimos anos no desenvolvimento e customização de vários helicópteros da Leonardo, o maior construtor do Mundo nesta área.

Estas experiências permitiram criar uma equipa de Engenharia de referência internacional, com capacidade coletiva para participar em qualquer programa de desenvolvimento aeronáutico do Mundo a partir de Portugal, como são exemplos os projetos em curso no CEiiA que incluem a participação no Programa Falcon 5X da francesa DASSAULT e no Programa SH9 da suíça Ma-rengo.

O futuro passa pela valorização destas competências no desenvolvimento de grandes programas em setores tecnologicamente avançados que, para além da aeronáutica e do automóvel, remuneraram melhor o capital humano, como o mar e o espaço, acompanhando as grandes tendências globais nestas áreas e proporcionando oportunidades para a indústria nacional.

O CEiiA, que é hoje o maior empregador de engenheiros aeroespaciais em Portugal, quer continuar a fazer história usando o talento nacional para posicionar Portugal como referência nas indústrias da mobilidade, no desenvolvimento de tecnologias e de novos produtos e sistemas, concebidos, industrializados e operados a partir do nosso País para o Mundo! 

Atualmente, a estrutura de Engenharia do CEiiA conta com mais de 200 engenheiros que trabalham com as mais avançadas metodologias de desenvolvimento integrado de produto e de processo, estruturada em quatro áreas de competência: Engenharia de Projeto; Engenharia de Produto; Engenharia de Sistemas Inteligentes; e Engenharia de Produção e Testes.

Estas integram áreas de conhecimento que vão desde o *Design*, a Análise Estrutural, a Instalação de Sistemas, os Materiais, a Configuração, a Dinâmica de Fluidos, as TIC e os Sistemas Integrados, até aos testes e à produção de protótipos e pequenas séries. Ao nível da capacidade de testes, o CEiiA possui um centro de ensaios estruturais e materiais reconhecido pelo trabalho realizado para a EMBRAER, dotado de meios avançados para o teste de estruturas compósitas e metálicas. Entre eles contam-se os equipamentos para a execução de testes de caracterização mecânica e de materiais, em diferentes condições ambientais.

A produção de pequenas séries é baseada em tecnologias de produção de estruturas em compósitos, bem como em tecnologias de prototipagem rápida de componentes poliméricos ou metálicos, passando pela maquinaria de vários tipos de materiais em equipamentos de última geração. Além da produção, o CEiiA dispõe de uma área de montagem, acabamento e pintura.

AS PERSPETIVAS FUTURAS

Num país sem um construtor aeronáutico de origem, mas com empresas qualificadas

nos mercados internacionais, a missão do CEiiA passa por servir de alavanca da indústria, gerando oportunidades para o desenvolvimento e integração de novas tecnologias em novos produtos e serviços concebidos, desenvolvidos e industrializados a partir de Portugal.

A participação nas fases preliminares de programas de Engenharia possibilita a integração das empresas portuguesas em novas cadeias de fornecimento, assegurando-se assim uma maior incorporação nacional que cria novas oportunidades de negócio.

Na indústria aeronáutica, fortemente internacional, a necessidade de fornecimento de produtos tecnologicamente avançados e prontos a integrar pelos construtores é, de facto, uma oportunidade para garantir contratos que permitam, em conjunto com empresas e universidades, assegurar a participação nacional no desenvolvimento de grandes programas. Um exemplo concreto



Figura 3 Testes estruturais do elevador à escala real



Figura 4 Engenharia Aeronáutica



Figura 5 Equipa do CEiiA junto ao KC-390, na sua passagem pela OGMA a 4 de julho de 2016, rumo a Farnborough

A EMBRAER EM ÉVORA

VALORIZAR O CONHECIMENTO E A ENGENHARIA PORTUGUESA



PAULO MARCHIOTO
Administrador-Presidente
da Embraer Portugal S.A.

A Embraer, terceira empresa de aeronáutica mundial no setor da aviação comercial, está presente em Évora desde 2008, no que representa uma das seqüências de projetos de investimento direto estrangeiro de base tecnológica em Portugal com maior visibilidade nos últimos anos.

Fundada no Brasil em 1969 como empresa estatal e privatizada mais tarde, em 1994, o Grupo Embraer tem hoje mais de 20 mil empregados distribuídos por diferentes continentes, desenvolvendo aeronaves para os mercados de Aviação Comercial e de Aviação Executiva e soluções na área de Defesa e Segurança.

Em Portugal, os jatos comerciais Embraer ERJ-145 tornaram-se conhecidos no final dos anos noventa por via da Portugália e, mais recentemente, a TAP Express passou a operar o jato Embraer E-190 em várias das suas rotas, juntando este modelos na frota da companhia.

Na vertente industrial, a decisão da Embraer de se instalar no Parque da Indústria Aero-

náutica de Évora representa uma aposta de longo prazo do construtor brasileiro nas capacidades da Engenharia portuguesa e no contributo que esta poderá aportar para a competitividade e perpetuidade desta operação com contornos únicos dentro do Grupo. A decisão de realizar esses investimentos correspondeu ao culminar de um trabalho iniciado com a AICEP em agosto de 2006 com a assinatura do Memorando de Entendimento que levou à criação de uma equipa de trabalho conjunto AICEP/Embraer.

No ano anterior, em março de 2005, a Embraer havia concretizado também a parceria com o Governo português na privatização

pósitos S.A. De forte conteúdo tecnológico e olhando para as mais recentes tendências em matéria de Indústria 4.0, as duas unidades não representam uma mera expansão da capacidade da Embraer no Brasil, mas a opção de concentrar em Évora as competências de excelência do Grupo nestas duas áreas. Por essa razão, receberam desde o início a designação de Centros de Excelência, deixando explícita a orientação estratégica centrada no conhecimento e na inovação.

Na base das suas competências, cada uma das empresas centra a sua atividade no acompanhamento do estado-da-arte em



As fábricas da Embraer em Évora

da OGMA S.A., e que contribuiu para a consolidação de uma relação institucional favorável à prospeção de outras oportunidades de investimento no País, como as que viriam a acontecer no Alentejo.

A 26 de julho de 2008, a Embraer anunciava assim a criação de duas empresas industriais autónomas, com uma dedicada a grandes estruturas em materiais metálicos e outra a materiais compósitos – respetivamente, a Embraer Metálicas S.A. e a Embraer Com-

tecnologias ligadas na fabricação de peças grandes e/ou complexas, específicas ao setor aeronáutico, bem como a soluções de automação e robótica que viabilizem a montagem de aeroestruturas de criticidade máxima, de que são exemplos partes de asa ou asas completas e empenagens.

Como resultado, as fábricas da Embraer em Évora já produziram as duas maiores peças que o Grupo construiu nos seus mais de 47 anos de história dedicada ao desenvolvimento e fabricação de aeronaves civis e militares, ambas destinadas ao avião multi-missão KC-390.

No total, a Embraer investiu 177 milhões de euros para o arranque da atividade industrial das duas empresas em 2012, reforçados com 93,6 milhões em investimentos adicionais anunciados em 2015 e atualmente em fase de implementação.

Em fevereiro de 2014, a Embraer anunciou também a criação de um Centro de Enge-



O KC-390



Embraer Metálicas – Linha de produção dos painéis de asa para o Embraer E-Jets E2

nharia e Tecnologia (CETE), o segundo do tipo fora do Brasil, dando prioridade a atividades de suporte às atividades de produção das duas empresas em Évora, bem como a projetos de Investigação e Desenvolvimento que reforcem o conhecimento nas áreas de excelência das duas empresas: fabricação de peças grandes e/ou complexas e montagem automática de aeroestruturas, respetivamente, em materiais compósitos ou metálicos. O CETE conta com 14 engenheiros e, à data de hoje, o complexo industrial da Embraer em Évora conta com cerca de 410 empre-

em materiais compósitos produzida até hoje pela Embraer. Em conjunto com a produção da Embraer Metálicas, esta produção para o KC-390 assume uma relevância estratégica para o complexo industrial da Embraer em Évora, correspondendo a uma das vias pelas quais a indústria portuguesa participa neste que é o maior avião já desenvolvido e fabricado no Brasil. Numa vertente autónoma mas complementar, a indústria portuguesa participa no programa por via de uma parceria entre a OGMA S.A. e o centro de inovação CEIIA.



Embraer E-Jets E2

gados diretos, ao que se juntam mais de uma centena de empregados, pertencentes a prestadores de serviços terceiros, e que têm no complexo industrial da Embraer em Évora o seu local de trabalho diário. Em termos das atividades em curso nas duas empresas industriais, a Embraer Metálicas produz peças fresadas de grande dimensão, como o revestimento em alumínio da asa do KC-390 (maior peça do tipo já produzida pela Embraer), bem como estruturas complexas, como a asa do jato executivo Legacy 450/500 e a empenagem vertical do KC-390. A Embraer Metálicas fabrica ainda os painéis de asa do novo jato regional, o E-Jets E2, num dos dois projetos de inovação industrial anunciados para Évora em 2015 e em que a empresa investe 63 milhões de euros. Entre outras atividades, a Embraer Compósitos fabrica as empenagens do Legacy 450/500 numa linha de montagem semiautomática e o Estabilizador Horizontal do KC-390, que corresponde à maior estrutura

No resultado, as duas entidades colaboram no projeto e construção de uma parcela muito importante da fuselagem do KC-390 e no *profundor*. Da conjugação do trabalho realizado pelas empresas da Embraer em Évora, e pela OGMA com o CEIIA, Portugal tornou-se assim no principal parceiro internacional do programa, associando para sempre a Engenharia e a indústria portuguesa a uma aeronave que concorre no mercado global. Voltando ao segmento da Aviação Comercial, e tal como a Embraer Metálicas, a Embraer Compósitos está também a capacitar-se para fornecer o Embraer E-Jets E2, por via de um projeto de investimento em 30 milhões de euros e apresentado também em 2015. Como resultado do projeto, a Embraer Compósitos fabricará em série e recorrendo a tecnologia de automação e robótica o Flap e o primeiro estabilizador horizontal em material compósito destinado a um produto

de Aviação Comercial da Embraer, no que representa um salto de inovação importante para todo o Grupo.

Para além do início da implantação desse projeto, o ano de 2016 na Embraer Compósitos ficou marcado pela celebração do seu primeiro contrato de fornecimento para um cliente que não a casa-mãe no Brasil, no caso a empresa belga SABCA, por sua vez fornecedora da Airbus.

Toda a produção das duas fábricas é, assim, exportada. No caso do KC-390, as aeroestruturas e componentes são enviados para a linha de montagem da aeronave em Gavião Peixoto, São Paulo, e a produção para o Legacy 450/500 tem como destino as duas linhas de montagem do avião (Brasil e Estados Unidos da América). A totalidade da produção para o E-Jets E2 é exportada para a linha de montagem final do avião em São José dos Campos.

Ainda comum às duas empresas tem sido a orientação para desenvolver fornecedores portugueses, quer para a aquisição de peças, quer de ferramentas e serviços para as linhas de produção em Évora, e a participação em projetos de I&D em Portugal e na União Europeia.

De entre os primeiros, destaque-se o projeto LIFE, na área de interiores de aeronaves, liderado pela empresa Couro Azul e Alma Design, integrando soluções exclusivamente nacionais, e que foi distinguido em 2012 com o Prémio Crystal Cabin Award na categoria Conceitos Visionários.



Projeto LIFE – Conceito premiado com o Crystal Cabin Award

Em linha com as prioridades que tem colocado em prática desde o início da sua atividade em Évora, estas são direções que a Embraer pretende manter para os próximos anos, reforçando em contínuo a sua competitividade nos mercados internacionais, alicerçada em conhecimento e Engenharia com origem de base portuguesa, a trabalhar com as equipas no Brasil no âmbito de parcerias tecnológicas e em projetos no espaço da União Europeia. **E**

TRANSPORTE AÉREO



MANOEL JOSÉ FONTES TORRES

Senior Advisor to the Board, TAP Portugal
Engenheiro Mecânico, Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo (Brasil)
Business Administration, INSEAD (França)

O INÍCIO

Voar sempre foi um dos sonhos do Homem. Da lenda de Ícaro, aos balões e dirigíveis, até aos atuais *super-jumbos*, o avião sempre atraiu a nossa atenção, ao tempo em que, para grande maioria, representa um enorme desafio. Com efeito, os princípios do voo contradizem boa parte da reação natural do ser humano.

Alguns exemplos:

- › Enquanto o homem se sente mais seguro ao andar devagar; o avião tem mais sustentação à medida que atinge velocidades próximas ao limite para as quais foi desenhado;
- › Quanto mais próximo ao solo maior a percepção de segurança do ser humano; quanto maior a altitude do avião, em geral, mais estável e tranquilo é o voo.

O TRANSPORTE AÉREO

Apesar de várias tentativas e experiências desde o aparecimento do avião (inicialmente

com transporte de correio e posteriormente de passageiros), o transporte aéreo, na forma que hoje conhecemos, teve um forte desenvolvimento a partir de uma grande disponibilidade de aviões “surplus” da segunda guerra mundial. São fundadas novas empresas aéreas em praticamente todas as regiões do globo.

Muito embora possamos ter variadas explicações e/ou aplicar diferentes critérios para explicar o constante crescimento do número de passageiros e carga transportados, dificilmente conseguimos dissociar esse comportamento de uma constante redução do preço das passagens.

Com efeito, apoiada pelo desenvolvimento da Engenharia Aeronáutica que, alavancada pelo desenvolvimento tecnológico e surgimento de novos materiais, gradativamente introduz novas soluções tanto em relação aos “airframes” como, em especial, aos motores. Como resultado temos disponíveis aeronaves cada vez mais produtivas e com menor custo operacional unitário.

Os motores que passaram a equipar os novos aviões que este ano chegam ao mercado têm um consumo específico de combustível cerca de 12% a 15% menor que os anteriores da mesma categoria, os quais, por sua vez, já apresentavam sensível evolução em relação à geração imediatamente anterior.

O crescente emprego de materiais compostos em parte das asas, fuselagem e superfícies móveis, além do ganho de peso (e consequente redução do consumo de combustível e participação das taxas aeroportuárias e de navegação) acarreta também, por outro lado, ganhos nos custos de manutenção, nomeadamente os associados à corrosão.

Os desenvolvimentos na área da aerodinâmica também em muito têm contribuído para a redução do consumo de combustível. No mesmo sentido, temos a ajuda da tecnologia da informação que, abrangendo áreas como os manuais de voo, despacho operacional, escala de tripulantes, também tem uma importante participação nos programas de redução de custo das empresas aéreas.

A EQUAÇÃO BÁSICA DO DESEMPENHO OPERACIONAL

A exemplo da maioria das atividades, a equação básica do desempenho operacional do transporte aéreo é:

- › **Resultado Operacional = Receita de Voo - Custo Operacional** ou
- › **Resultado Operacional = (Tráfego x Yield) - (Oferta x Custo Unitário)**

De uma forma geral, uma estrutura de custos é necessária para:

- › Contas do exercício (Demonstração de Resultado e Lucros e Perdas);
- › Distribuição das despesas por tipo e setor responsável;
- › Eficiência de custo das áreas funcionais (Manutenção, Operações de Voo, Vendas, etc.);
- › Análises da evolução individual dos custos;
- › Orçamento empresarial;
- › Resultados por voo e por rota;
- › Conhecimento dos custos é também primordial para a definição da política de preços e/ou decisões relacionadas a preço;
- › Considerações sobre custos são essenciais em qualquer processo de decisão relacionado a investimentos (aviões, rotas, serviços e outras).

O conhecimento dos custos é essencial para qualquer processo de tomada de decisão. Um sistema único de classificação e apropriação de custos não é capaz de fornecer as informações de forma a atender simultaneamente a todas estas necessidades.

Uma classificação de custos desenhada para contabilidade e administração geral provavelmente será de pouca valia para decisões operacionais e de nenhuma valia para decisões sobre preços.

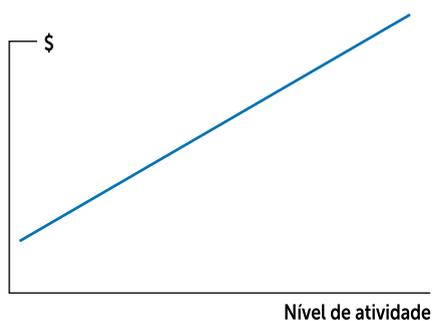
A forma como os custos devem ser classificados e apropriados por categoria irá depender da finalidade de cada análise.

A partir de 2008, com o acentuado aumento do preço do combustível e introdução de cobrança pela emissão de CO₂, a maioria das empresas passou a implementar programas

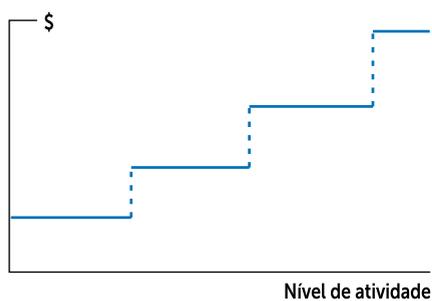
de "Fuel Conservation", que implicam a constante revisão de todos os pesos a bordo (armários, cadeiras, abastecimento dos tanques dos lavatórios, revistas, etc.), bem como das políticas operacionais adotadas (otimização dos procedimentos de pouso e decolagem, maior controle do posicionamento do centro de gravidade, utilização reduzida dos reversos dos motores, velocidades ideais de aproximação, entre outros).

Dada a natureza das despesas, praticamente cada um dos itens tem de ter um controle específico e adequado às suas características. Para cada tipo de avião, em função do "nível de atividade" (horas de voo, número de ciclos, quilómetros voados, passageiros/quilos de carga transportados) as despesas apresentam diferentes comportamentos:

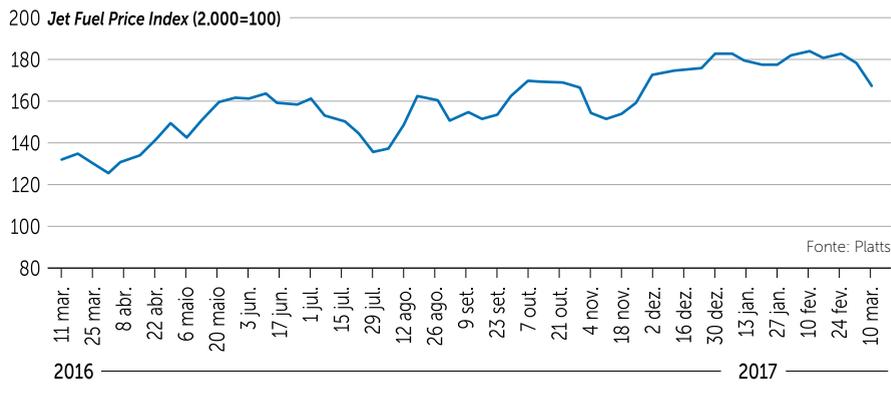
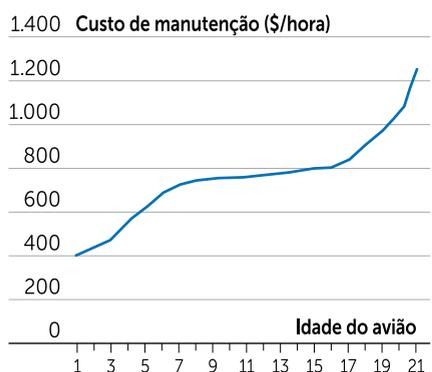
1. Linear (exemplo: combustível, taxas aeroportuárias)



2. Uma boa parte das despesas segue a chamada "Função Escada" (exemplo: o próprio avião, simuladores, equipamentos de apoio, tripulações)



3. Outras despesas seguem modelo próprio



Evolução do preço do combustível

A RECEITA

A geração de receita guarda relação direta com:

- > Características dos mercados e da procura;
- > Estratégia competitiva da empresa:
 - Produto;
 - Preço;
 - Promoção;
 - Estrutura de Vendas.

CARACTERÍSTICA DA DEMANDA (PROCURA)

O transporte aéreo apresenta o que consideramos uma demanda indireta. Ou seja, ela é consequência de outros fatores não diretamente relacionados ao transporte em si, como:

- > Motivo da viagem (serviço, lazer, consulta médica, formação, etc.);
- > Rapidez necessária (custo de estoque/seguro, JIT, alternativas disponíveis, etc.);
- > Preço.

Nos últimos anos, o fator preço passou a ser, no geral, o principal fator determinante da escolha dos passageiros.

Para fazer frente a essa nova realidade, as empresas tiveram de cada vez mais focar a sua atenção nos custos operacionais unitários. Uma forma direta de obter resultados é através do aumento da densidade de lugares nas cabines de passageiro.

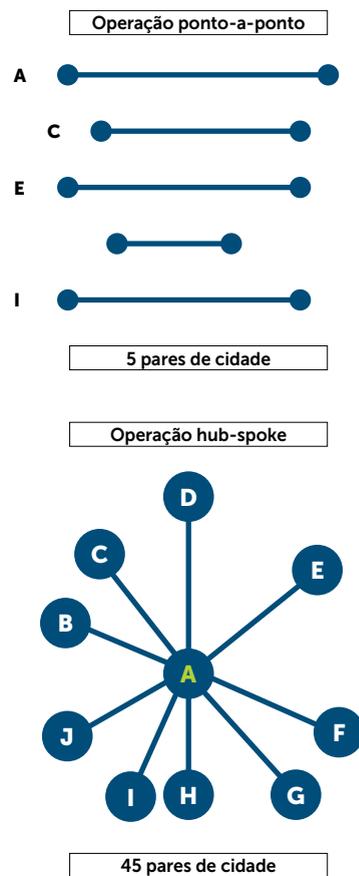
O desenvolvimento de uma nova geração de assentos permite aumentar o número de lugares e, simultaneamente, o nível de conforto.

Outro fator que se observa é o aumento dos índices de ocupação, resultado do redesenho das redes de linhas e utilização cada vez maior do conceito "hub-spoke",

permitindo a soma de tráfego para mais de um único destino.

O EFEITO HUB

Ao planejar-se a operação de forma a termos chegadas e partidas em faixas horárias coincidentes aumenta-se consideravelmente o número de pares de cidades servidas (análise combinatória).



Hoje, a maior restrição ao crescimento do transporte aéreo prende-se a limitações nos principais centros de geração de tráfego em termos de infraestrutura (principalmente aeroportos e serviços de navegação). **E**

MANUTENÇÃO AERONÁUTICA QUE FUTURO?



MÁRIO LOBATO DE FARIA

Diretor-geral de Manutenção e Engenharia da TAP

Licenciado em Engenharia Mecânica, ramo Termodinâmica

A história da manutenção aeronáutica é indissociável da história da aviação, no sentido que constitui um dos fatores chave para o valor supremo que é a segurança, pilar central do transporte aéreo.

PROGRAMAS DE MANUTENÇÃO

Na alvorada da aviação, os programas de manutenção das aeronaves (PMA) eram desenvolvidos pelos próprios mecânicos. Contudo, se quisermos entender o modelo que serve de base aos atuais PMA da aviação civil, temos que recuar aos anos cinquenta com o advento dos aviões a jato e quando os fabricantes das aeronaves se tornaram a fonte para o desenvolvimento dos PMA. Foi um período rico no estudo das vantagens da manutenção preventiva, tendo surgido o conceito "On condition".

Em 1968, quando a Boeing desenvolveu o primeiro modelo do B747, o Maintenance Steering Group da Air Transport Association,



constituído por fabricantes de aeronaves, companhias aéreas, Federal Aviation Administration e fornecedores de componentes e material, desenvolveu o "Maintenance Evaluation and Program Development Handbook" conhecido por MSG-1.

Nos anos setenta, com base na experiência entretanto adquirida, foi produzido um novo documento orientador para o desenvolvimento dos PMA, o "Airline/Manufacturer Maintenance Program Planning", conhecido por MSG-2, cuja filosofia assentava no princípio de que todas as aeronaves e seus componentes atingem um momento em que a sua condição original deve ser restaurada através de uma revisão geral (*overhaul*).

Em 1978, a United Airlines foi comissionada pelo Department of Defense dos Estados Unidos da América para melhorar a metodologia de desenvolvimento dos PMA. O resultado foi designado por MSG-3, que constitui até aos dias de hoje a norma da Indústria Aeronáutica no que respeita à Aviação Civil. Basicamente, a análise MSG-3 fornece um processo lógico de determinar o que acontece quando uma falha ocorre e de selecionar as tarefas mais adequadas de modo a prevenir ou mitigar as consequências de tais falhas.

A análise MSG-3 é meramente qualitativa e não define quando é que as tarefas têm de ser cumpridas, pelo que tem de ser complementada por métodos quantitativos que permitam definir as frequências ótimas das tarefas e que se baseiam em modelos probabilísticos e na experiência operacional da Indústria.

As frequências para cumprimento do PMA são definidas em termos de horas de voo e/ou ciclos e/ou tempo de calendário (meses, anos).

A MANUTENÇÃO E ENGENHARIA DA TAP

A Manutenção e Engenharia da TAP, que representa a principal organização de manutenção da aviação civil nacional, sempre acompanhou a evolução dos diferentes tipos de aeronaves operados pela companhia,

tendo-se assistido no final dos anos sessenta e anos setenta ao seu maior desenvolvimento do ponto de vista de infraestruturas e equipamentos, permitindo que hoje se faça nas suas instalações toda a manutenção das aeronaves Airbus A319, A320, A321, A330 e A340, a manutenção da família de motores CFM56 e dos motores CF680-C2 e CF680-E1. O portefólio de capacidades é complementado por cerca de 80% dos componentes instalados nas aeronaves e um laboratório de calibrações dos mais bem equipados de Portugal. A Manutenção e Engenharia Brasil veio acrescentar mais capacidades ao nível de outros modelos de aeronaves como os Boeing B767, B737 (várias versões), MD11, os Embraer ERJ145 e E-Jet e os ATR, motores PWC100 series, APU's, trens de aterragem e componentes de diferentes fabricantes.



A atividade da Manutenção e Engenharia Portugal divide-se no apoio à frota TAP e na venda de serviços para terceiros, contando-se, entre estes, clientes como a SATA, Airbus, Air France, KLM, Brussels Airlines, Qatar Airways, Kuwait Airlines, Ural, Tarom, Força Aérea Francesa, NATO, sendo que do ponto de vista do volume de negócios 2/3 resultam da atividade para a TAP, rondando os 200 milhões de euros anuais. Já em termos da mão-de-obra despendida, acentua-se o suporte à TAP, que representa cerca de 80%

do valor total e equivale a cerca de um milhão de homens x hora anuais.

ENGENHARIA NA MANUTENÇÃO

A Engenharia, com o seu efetivo de cerca de 130 engenheiros, tem presença constante em todos os processos diretos e indiretos da manutenção, para além da participação em conferências como orador.



Desde a tradução dos PMA em tarefas de trabalho e sua organização, no seu planeamento e controlo do cumprimento. No suporte técnico à produção, quer através da formação ministrada, quer no auxílio à interpretação da documentação técnica, ou no despiste de avarias, e no contacto com os fabricantes sugerindo/discutindo soluções técnicas sem solução nos manuais de manutenção, a análise de incidentes técnicos e as suas causas raiz, resultando propostas no sentido de evitar a sua recorrência. Também a análise e recomendação sobre modificações propostas pelos fabricantes consta das atribuições da Engenharia, assim como a análise da fiabilidade de componentes e sistemas do avião, cujo objetivo é melhorar os índices de fiabilidade. A definição da equivalência de certos materiais usados nos processos de manutenção é outra das suas atribuições.

Na Logística, o seu trabalho reflete-se no estabelecimento das políticas de planeamento de materiais, de compras, no controlo dos tempos de vida de certos componentes e até na negociação dos contratos de compra de serviços.

Também na Qualidade e Segurança, engenheiros garantem o acompanhamento da evolução da regulamentação emanada das diferentes autoridades aeronáuticas (EASA, FAA, ANAC, etc.) e da sua tradução para normativo interno ou criação de normativo adicional, bem como contribuem significativamente para o Sistema de Gestão da Segurança.



No Marketing e Vendas é essencial o contributo dos engenheiros, que através do conhecimento do produto e dos processos da manutenção estão numa condição privilegiada para materializar oportunidades de negócio e equilibrar as expectativas dos clientes com as competências e experiência da organização. A inovação e a melhoria contínua dos processos são outras atividades que requerem a presença da Engenharia. Finalmente, a Gestão da Organização de Manutenção e Engenharia, nas suas diferentes áreas e nos principais níveis hierárquicos, é da responsabilidade de engenheiros.

FUTURO

As aeronaves projetadas e fabricadas no presente milénio representam um novo salto tecnológico, que requer a preparação das organizações de manutenção em processos, equipamentos e conhecimento.

A compreensão de como os novos materiais, como compósitos, ligas híbridas ou os novos revestimentos, se comportam face à operação das aeronaves, bem como a capacidade de processar e analisar a quantidade de dados (*Big Data*) gerada nestas novas aeronaves, será decerto uma vantagem competitiva das organizações de manutenção que, devidamente preparadas para o efeito, se fixarão nos novos conceitos de manutenção preditiva – a *buzzword* do momento – baseada na capacidade avançada de prognosticar falhas. Esta futura capacidade promete incrementar os índices de fiabilidade e reduzir os custos de manutenção que invariavelmente estão constantemente sob pressão por parte das companhias aéreas.

Acredita-se que nos próximos dez anos o número de aeronaves civis crescerá das atuais 25 mil para 35 mil, havendo 20 mil novas aeronaves e sendo retiradas do mercado 10 mil. Isto significa que, em 2027, 58% da frota mundial será de nova geração. O atual valor de 75,6 mil milhões de USD, que representa a atividade de manutenção na aviação civil, atingirá os 109,2 mil milhões de USD em 2027.

Esta aceleração na introdução de novas tecnologias e o peso da manutenção nos custos operacionais das companhias aéreas (10% a 15%) obrigaram a que organizações como a Manutenção e Engenharia comesçassem desde há algum tempo a esta parte a preparar o seu futuro, com um enfoque muito especial na inovação. Isto significa desenvolver uma cultura para a inovação, ou seja, a capacidade de se criarem oportunidades para a partilha de informações, para a colaboração intra e inter organizações e para a aceitação e aprendizagem com os erros.

É fundamental que as empresas, universidades e organizações correlacionadas entendam a premência de colaborarem entre si e participarem em programas internacionais, como é o caso do Clean Sky 2, de forma a alavancarmos os conhecimentos e competências que o futuro demanda.

Não perceber a urgência de sermos ágeis neste processo de transformação e de criação das condições necessárias representará num futuro não muito distante a dependência daqueles que são nossos concorrentes.

Quero acreditar que a Engenharia portuguesa saberá responder positivamente às oportunidades que o futuro da manutenção aeronáutica nos coloca. **☺**

DR

ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA: FATOR DE SUCESSO NA INDÚSTRIA AERONÁUTICA



DEODATO CARDOSO

Diretor de Engenharia – Engenharia de Inovação e Suporte da OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, S.A.

Licenciado em Engenharia Eletrotécnica

Longe vão os tempos em que a manutenção aeronáutica era meramente reativa. A evolução tecnológica tem vindo a influenciar progressivamente os princípios, os planos e procedimentos de manutenção das aeronaves. Colocando em perspetiva os processos de manutenção do período de arranque da aviação com as metodologias de hoje em dia, as diferenças não poderiam ser mais abissais. Ao longo deste texto iremos perspetivar a modernização registada na manutenção aeronáutica e lançar algumas questões sobre o que se poderá esperar no futuro no desenvolvimento desta área.

A evolução registada na manutenção aeronáutica ao longo do tempo pode ser delimitada em quatro gerações distintas. Enquanto uma primeira fase se caracterizava pela reparação das aeronaves e seus sistemas unicamente quando os mesmos avariavam, num segundo momento passou-se a contemplar a programação de ações de manutenção que deveriam ser executadas com base em ciclos de utilização. A terceira geração teve o seu foco na previsão e tentativa de serem antecipadas as falhas dos equipamentos antes de chegarmos àquela que é a orientação dos dias de hoje, focada na eliminação antecipada de falhas em vez da sua previsão. Em suma, assiste-se ao longo do tempo a uma diminuição das ações de manutenção do tipo corretivo ou preventivo e, em sua substituição, são imple-

mentados programas de monitorização de funcionamento dos sistemas, muitas das vezes embebidos nas próprias aeronaves, recorrendo-se, cada vez mais, ao uso intensivo de análises estatísticas, que orientam as ações no sentido da manutenção condicionada, durante todo o ciclo de vida do produto aeronáutico.

Atualmente, com a evolução registada, a manutenção é considerada uma área estratégica no negócio da aviação. Os custos da manutenção relativamente à operação rondam os 10% a 20% pelo que é crucial as operadoras aéreas preocuparem-se em reduzir o custo operacional aprimorando os seus próprios processos de manutenção, quando os detêm, ou recorrendo a empresas especialistas na prestação desses serviços. Gastar com qualidade dentro deste mercado competitivo é um fator importante e diferenciador diante do cenário macroeconómico em que vivemos.



A OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal, enquanto empresa de Manutenção, Reparação e Revisão geral (MRO) independente, dedica-se precisamente a ser uma especialista no fornecimento de serviços de manutenção de aeronaves e seus componentes, atuando num mercado que globalmente valia cerca de 58 mil milhões de euros em 2014 e com perspetivas de crescer em dez anos até aos 84 mil milhões de euros (fonte: ICF International).

Com a evolução dos conceitos de manutenção, com a atividade fortemente regulada pelas autoridades aeronáuticas e num mercado extremamente competitivo e exigente, onde a segurança é um fator primordial, a manutenção aeronáutica obriga, cada vez mais, a recorrer a profissionais adequadamente treinados e qualificados. É crucial ter as competências necessárias para garantir e otimizar todos os processos relativos à manutenção, mantendo a qualidade e segurança operacional sem esquecer a sustentabilidade do negócio.

Para responder a estes desafios do negócio, a OGMA tem apostado em garantir que para cada produto que suporta dispõe de uma equipa de engenharia de manutenção devidamente especializada no mesmo. Esta engenharia de manutenção associada a cada produto tem como principais responsabilidades: adquirir e consolidar competências técnicas de engenharia, sobretudo para garantir a gestão de aeronavegabilidade continuada nas suas várias vertentes; a orçamentação dos serviços; o apoio técnico contínuo aos técnicos de manutenção das áreas produtivas correlacionadas, bem como a clientes; a ligação técnica com os fabricantes, com vista a garantir a constante atualização de conhecimentos; e a melhoria contínua dos processos de industrialização dos vários serviços de manutenção, quer na vertente da inspeção, quer na de reparação. Sabendo que os requisitos da aeronavegabilidade continuada são iguais para toda a indústria aeronáutica, não existe grande



margem para interpretações ou execuções fora do prescrito nos vários programas de manutenção, nos manuais de reparação e nos materiais a utilizar. É na melhoria dos processos de industrialização dos vários serviços de manutenção prestados que a atividade da engenharia de manutenção se torna crucial, como diferenciadora e mais desafiante, tendo na incorporação de novas tecnologias e de inovação fatores de diferenciação. É aqui que há a necessária margem para os vários MRO's fazerem a diferença entre si e ganharem competitividade no mercado.

De acordo com o "MRO Survey 2015", elaborado pela consultora Oliver Wyman, os operadores demonstram cada vez maior preferência pelos MRO's que incorporam na prestação dos seus serviços novas tecnologias e inovação. Merece destaque a valorização dada pelos operadores a alguns indicadores: 71% para quem desenvolve novas tecnologias de reparação; 51% para quem desenvolveu capacidade de reparação de compósitos; 37% para quem efetua manutenção preditiva; 31% para quem utiliza sistemas de monitorização do estado das aeronaves; 31% para os que utilizam sistemas *paperless* e equipamentos móveis de comunicação para informação em "real time". Chegados aqui, importa perspetivar algumas das tendências tecnológicas atuais que constituem os grandes desafios para o futuro da engenharia de manutenção aeronáutica. Os benefícios da tecnologia e da

inovação e a melhoria contínua dos processos conduzem-nos a algumas tendências que se afiguram decisivas num mercado competitivo como é a indústria aeronáutica. Deixamos alguns pontos para reflexão:

- › O "Additive Manufacturing", também conhecido por "3D printing", é uma tecnologia que os OEM's aeronáuticos consideram que irá ter uma rápida expansão nos próximos anos, permitindo que os MRO's possam rapidamente fabricar, no momento da necessidade, as peças novas de substituição das danificadas;
- › A expansão da utilização de sistemas de monitorização do estado das aeronaves, como exemplo o SHM da Airbus, que para além de alterarem substancialmente os tradicionais programas de manutenção dos produtos aeronáuticos onde se aplicam, vão gerar quantidades massivas de dados – "Big data" –, que vão obrigar à especialização na utilização intensiva de metodologias e ferramentas para análise e predição de falhas;
- › A consolidação de técnicas de inspeção emergentes com recurso a sistemas robotizados, como por exemplo os já em uso "spiders" em termografia de infravermelhos (Airbus e Boeing); "crawlers" em ultrassons e correntes induzidas (Boeing); drones em inspeção da fuselagem (Easyjet e Thomas Cook);
- › Expansão da utilização da projeção laser aplicável ao processo de pinturas das aeronaves. Esta tecnologia substitui o tra-

dicional processo de mascaramento da aeronave, processo de mão-de-obra intensiva, projetando diretamente na aeronave os esquemas de pintura e o "lettering" aplicável. A aplicação desta tecnologia resulta numa redução de tempo e na melhoria da qualidade, quer em termos de posicionamento, quer em termos de repetibilidade do mesmo esquema de pintura na frota de um operador;

- › Desenvolvimento e consolidação de técnicas de reparação de material compósito em asa, sem recurso a autoclave, obviando a necessidade de desmontagem e montagem das peças afetadas pelo dano, com o conseqüente ganho de disponibilidade operacional e redução de custos de manutenção;
- › Consolidação de sistemas "paperless" no processo de manutenção, com os quais toda a gestão documental, manuais técnicos e instruções de trabalho, serão processados em formato digital e disponibilizados através de dispositivos móveis (*tablets, smartphones, laptops*), garantindo uma maior eficiência no controlo e execução do processo;
- › Por fim deve ser realçada a Internet das Coisas ("Internet of Things"), para alguns a quarta revolução industrial, que, ao dotar todos os objetos e meios intervenientes no processo de manutenção com identificação e conectividade embebida, permite uma gestão integrada global de todos os recursos envolvidos. **E**

AVIAÇÃO MILITAR

PODER AÉREO DESVENDADO

JOSÉ VICÊNCIO

Major-General Engenheiro Eletrotécnico,
Diretor da Direção de Manutenção
de Sistemas de Armas

A Força Aérea Portuguesa (FAP) tem por missão principal participar, de forma integrada, na defesa militar da República, nos termos da Constituição e da lei, sendo fundamentalmente vocacionada para a geração, preparação e sustentação de forças e meios da componente operacional do Sistema de Forças Nacional (como previsto na lei).

Esta missão é concretizada com a utilização de meios aéreos, que se destinam a realizar diferentes tipos de missões, nomeadamente Busca e Salvamento em ambiente marítimo, Transporte Aéreo, Defesa Aérea e de Ataque Convencional e Instrução de Pilotagem.

No que diz respeito à missão de Defesa Aérea e Ataque Convencional, a FAP utiliza as aeronaves F-16 concebidas pela Lockheed Martin e que têm sido envolvidas em diversas missões no âmbito da NATO.

No vetor de Transporte Aéreo são utilizadas três tipos de aeronaves: o Lockheed C-130H Hércules, o Dassault Falcon 50 e o EADS CASA C-295M. Estas aeronaves destinam-se fundamentalmente a efetuar missões de Transporte Aéreo Geral, quer no apoio logístico das unidades militares situadas nos arquipélagos dos Açores e da Madeira, quer às forças nacionais destacadas e empenhamentos no âmbito da NATO.

Adicionalmente, também são utilizadas para efetuar missões de Evacuações Aeromédicas, Transporte Aéreo Tático, Transporte VIP e Busca e Salvamento.

A nível internacional, também têm sido utilizadas em operações de ajuda humanitária em situações de catástrofe (sismos, inundações, etc.) e no âmbito do apoio prestado pelas Nações Unidas e da União Europeia. Para a Busca e Salvamento são utilizados: o helicóptero da Leonardo Helicopters, o EH-101 Merlin, o Alouette III da Aérospatiale e as aeronaves C-130H e o C-295M.



F-16

Para a Instrução de Pilotagem é utilizada a aeronave TB 30 Epsilon do fabricante francês Socata, que se destina a formar os pilotos que a FAP necessita para as restantes aeronaves.

No âmbito das missões em ambiente marítimo é utilizada a aeronave P-3C CUP+ Orion da Lockheed, que pode executar voos de patrulhamento e vigilância, luta antissubmarina, busca e salvamento.

No que diz respeito à manutenção das aeronaves, a FAP segue os programas de manutenção definidos pelos respetivos fabricantes e está, no essencial, estruturada em três níveis, cuja partição está organizada em função do tipo da complexidade da intervenção. Do ponto de vista conceptual, essa manutenção poderá ser de primeiro escalão (ou manutenção de Nível Organizacional), segundo escalão (ou manutenção de Nível Intermédio) ou terceiro escalão (ou manutenção de Nível "Depot"). Assim, caracterizando-as, podemos referir o seguinte:

- › Primeiro escalão – A manutenção de Nível Organizacional (vulgarmente também conhecida por manutenção de Linha), consiste em inspeções diárias, ligeiras reparações, substituição de órgãos ou "Line Replaceable Unit" (LRU), tratamentos anticorrosivos (lavagens e lubrificações), reabastecimento, etc. Normalmente é realizada no local de estacionamento da aeronave sem ser necessária a sua recolha ao hangar;
- › Segundo escalão – A manutenção de Nível Intermédio é aquela que exige instalações fixas para a sua execução e um maior número de outros meios, humanos e materiais (material de apoio do tipo: carros de ar condicionado ou carros de pressão hidráulica, etc.), pelo que é efetuada dentro de um hangar. Inclui como regra inspeções periódicas, reparações de sistemas, cumprimento de ordens técnicas, substituição de motores e equipamentos, tratamentos anticorrosivos, calibrações e ensaios;

Falcon-50, C-295M e C-130H





EH-101

› Terceiro escalão – A manutenção de Nível “Depot”, ou manutenção pesada, é específica e requer meios complexos e pessoal mais especializado. Normalmente é executada pelos fabricantes das aeronaves ou em centros de manutenção certificados para o efeito. Consiste em grandes

visão geral (*overhaul*), até opções de tipo *on-condition* e *condition monitoring*.

Este tipo de diversidade exige por parte da estrutura de Engenharia da Força Aérea abrangência de atuação e flexibilidade na gestão dos meios, de modo a acomodar em termos logísticos e técnicos capacidade de resposta



P-3C CUP Orion

reparações, revisões gerais, modificações, recuperação de órgãos e ainda realiza assistência técnica às ações de primeiro e segundo escalão.

A tipologia de manutenção anteriormente referida pode ser enquadrada, genericamente, numa tipologia de manutenção preventiva ou programada. Para além deste tipo de atividades existem outras que não estão escalonadas ou divididas nos escalões referidos (e como tal programadas) e que podem ser enquadradas numa tipologia de manutenção não programada.

Neste contexto, dada a variedade de aeronaves em termos de complexidade e de atualidade, que vai desde aviões com mais de 40 anos ao serviço da Nação até outros mais recentes, a gestão de meios cobre todo o espectro de conceitos de manutenção, desde *hard time*, comumente referido como re-

sobre um conjunto alargado de aeronaves que recorre a tecnologias variadas.

Assim, o caminho tem vindo a ser cada vez mais a conversão de opções de *hard time* para manutenção condicionada, que como se sabe é efetuada em função das indicações obtidas através de programas de mo-

nitorização que são aplicados a alguns sistemas/equipamentos. Nestes programas são medidos parâmetros e acompanhada a evolução destes, no sentido de aferir (prever) se é necessária uma ação de manutenção, que pode passar pela reparação de um equipamento ou até da sua substituição.

No âmbito da avaliação de condição destaca-se a análise de vibrações, de óleos e de tensões locais (extensometria), nomeadamente em aeronaves em que a contabilização da fadiga é fundamental porque o regime de operação é muito exigente em termos de cargas (inércia, aerodinâmica, etc.).

No que concerne à manutenção não programada, a ação de manutenção é desencadeada de forma reativa perante uma não conformidade ou desvio do que seria o comportamento normal esperado da aeronave, sistema ou equipamento. Nestas situações são seguidos processos designados de *troubleshooting*, estabelecidos em publicações técnicas, que procuram isolar a origem do problema identificado tendo em vista a sua correção.

Ao longo dos anos o que se tem verificado é que a partição tradicional em três escalões tem vindo a ser mais fragmentada no sentido de reduzir cada vez mais os períodos de imobilização das aeronaves. Assim, procuram-se construir os designados “pacotes de inspeção” (equivalentes a manutenção progressiva – como se observa na aviação civil) mais pequenos mas que, de forma cíclica, conseguem aferir uma aeronave no seu todo.

De uma forma geral, pode afirmar-se que para as aeronaves mais antigas (C-130H, P-3C, TB 30 Epsilon) a FAP aplica a manutenção dividida nos três escalões mencionados. Para as aeronaves mais recentes estão a ser aplicados os programas de manutenção de caráter mais progressivo, como o F-16, o Falcon 50, o C-295M e o EH-101. ●



Aeronave Epsilon SOCARA TB 30

SISTEMAS DE *MULTILATERATION* DO AEROPORTO GENERAL HUMBERTO DELGADO E TMA DE LISBOA



LUIS PISSARRO

Engenheiro • Responsável do serviço CNS



ANTÓNIO PINTO AIRES

Engenheiro • Chefe de Projeto



JOSÉ VERMELHO

Engenheiro • Responsável do serviço ATM

No âmbito da prestação de serviço de navegação aérea, a vigilância é um fator crucial, existindo várias tecnologias para o efeito.

Dentro destes, um sistema de *Multilateration* permite determinar a posição e a identificação de uma aeronave, tal como acontece com os Radares. Porém, recorre a um princípio de funcionamento totalmente diferente.

Ao contrário dos Radares, os sistemas de *Multilateration* não possuem antenas rotativas, mas um conjunto de várias pequenas antenas fixas espalhadas adequadamente no terreno, de modo a conseguir-se a cobertura e a precisão desejadas.

De uma forma sintética, podemos dizer que a *Multilateration*, também conhecida como posicionamento hiperbólico, é uma técnica para localizar um objeto, processando com elevada precisão a diferença dos tempos de chegada, a três ou mais recetores, de um sinal transmitido por esse objeto.

Nos serviços de Tráfego Aéreo, os objetos em que se centraliza a nossa atenção são as aeronaves (em voo) e as aeronaves e as viaturas (movimentando-se no solo de um

aeroporto), sendo em qualquer dos casos importante conhecer, essencialmente, a posição e a identificação.

Imaginemos uma aeronave, em voo ou no solo, emitindo sinais provenientes de um equipamento de bordo, designado por *Transponder*, utilizando a frequência de 1090 MHz. Essas transmissões podem conter informações relativas quer à identificação do voo (Modo-A), quer à altitude da aeronave (Modo-C), quer a um conjunto mais alargado de informações (Modo-S).

No solo está instalado um conjunto de sensores de *Multilateration* (antenas devidamente localizadas), capazes de receberem essas informações naquela frequência.

Dada a dispersão geográfica das antenas recetoras, estes sinais emitidos pela aeronave chegam, em tempos diferentes, a cada uma das antenas. Um sistema central de processamento analisa então essa diferença de tempos de chegada e calcula a posição 3D e a identificação da aeronave. De uma forma muito sintética, é deste modo que funcionam os sistemas de *Multilateration*.

A Figura 1 representa, de um forma gráfica, o que atrás se disse.

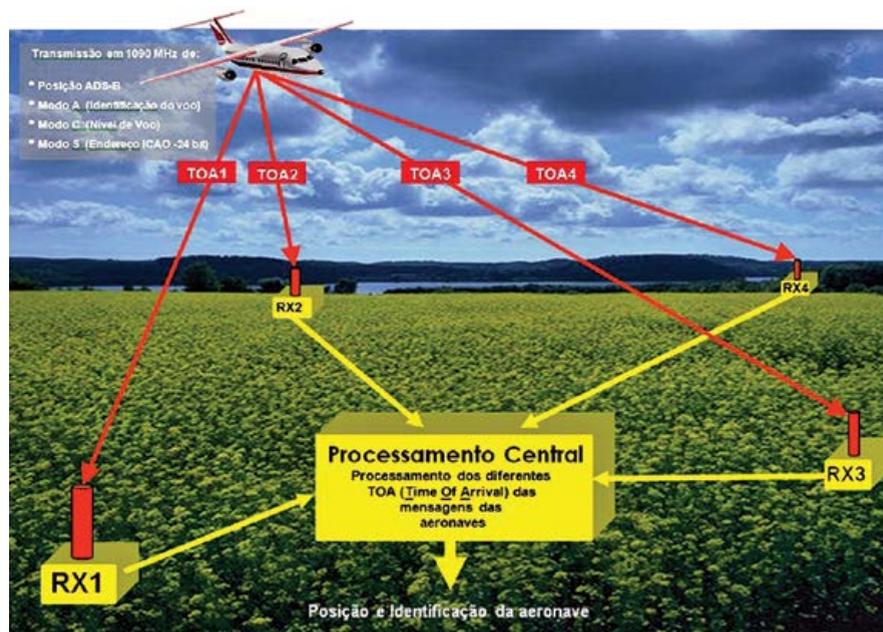


Figura 1



Figura 2

Quando estes sistemas se encontram instalados num aeroporto, os respetivos sensores são colocados relativamente perto uns dos outros, dentro do perímetro do aeroporto, e destinam-se essencialmente à vigilância do tráfego no solo. São geralmente designados por *Local Area Multilateration* (LAM). Em 2011, a NAV Portugal instalou no Aeroporto General Humberto Delgado, em Lisboa, um sistema LAM, cujo objetivo é auxiliar as operações no solo, complementando o Radar de Solo e o Radar de Aproximação existentes, fornecendo aos Controladores de Tráfego Aéreo a informação de presença, localização e identificação de aeronaves e viaturas equipadas com *Transponders* Modo-A, Modo-C ou Modo-S, presentes nas pistas, caminhos de circulação, placas de estacionamento e espaço aéreo na aproximação final e início de descolagem, independentemente das condições meteorológicas.

Este sistema recorre a 12 sensores e cobre toda a área de movimento do Aeroporto, abrangendo o espaço aéreo utilizado pelas aeronaves em aproximação e descolagem, de forma a permitir a sobreposição de coberturas com o Radar de Aproximação, bem como a visualização nas posições de controlo das aeronaves que se encontrem na transição entre a aproximação e a torre de Lisboa.

Na Figura 2 pode ver-se a localização dos sensores do sistema LAM, bem como a do Radar de Solo (SMR).

Este sistema é um dos *inputs* do chamado sistema A-SMGCS (*Advanced Surface Movement Guidance and Control System*), que a NAV Portugal desenvolveu com o propósito de auxiliar os controladores de tráfego aéreo, pilotos e condutores de viaturas, no

sentido de aumentar os movimentos do tráfego no solo e expandir as potencialidades de utilização do aeroporto, garantindo um elevado nível de segurança.

Outros *inputs* do A-SMGCS são, por exemplo, o Radar de Solo e o Radar de Aproximação. Quando um sistema de *Multilateration* utiliza sensores dispersos por uma vasta área, afastados dezenas de quilómetros uns dos outros, é designado por *Wide Area Multilateration* (WAM).

Com o objetivo de estender a cobertura do sistema LAM do Aeroporto General Humberto Delgado até às 30 NM (*Nautical Miles*), de modo a incluir toda a área da TMA (*Terminal Area*) de Lisboa, a NAV Portugal decidiu, em 2014, proceder a uma extensão daquele sistema, instalando oito sensores adicionais, criando desta forma a chamada WAM de Lisboa.

A cobertura suplementar assim obtida permitiu que se conseguissem separações entre aeronaves de 3 NM (*Nautical Miles*), na área

de aproximação a este aeroporto. A informação destes sensores extra é misturada com a que é fornecida pelos sensores do sistema LAM do Aeroporto Humberto Delgado, utilizando o mesmo sistema central de processamento. O resultado é processado juntamente com as restantes fontes de informação de vigilância que a NAV Portugal instalou na Região de Informação de Voo (RIV) de Lisboa.

Na Figura 3 está representada a cobertura e a precisão do sistema WAM de Lisboa, para o nível de voo FL150 (*Flight Level 15.000 pés*), bem como a localização dos respetivos sensores extra.

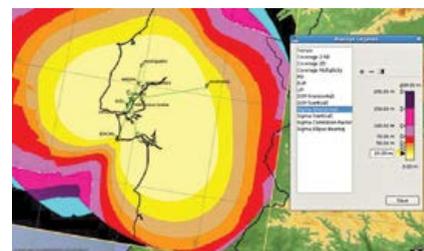


Figura 3

A NAV Portugal, no seu sistema de controlo de tráfego aéreo para as torres de controlo de Lisboa e Porto, dispõe de uma visualização denominada de GSD (*Ground Situation Display*), concebida e desenvolvida de forma modular pela Engenharia da própria empresa, suportada sobre linguagem Java. Esta aplicação integra todos os dados de um sistema de gestão de tráfego aéreo de torre nos quais se incluem os sistemas de *Multilateration* (MLAT). Na Figura 4 apresenta-se uma imagem da situação de tráfego visualizado nesta aplicação, com os dados de vigilância apresentados de forma conspícua e de fácil utilização pelo controlador de tráfego aéreo. **e**



Figura 4

FORMANDO PROFISSIONAIS UMA HISTÓRIA DE SUCESSO

ACADEMIA DA FORÇA AÉREA

FERNANDO OLIVEIRA

Coronel Engenheiro Aeronáutico,
Diretor de Ensino
Academia da Força Aérea

Desde os primórdios que os Quadros Permanentes da Força Aérea Portuguesa (FAP) integram várias especialidades de Engenharia correlacionadas com o meio aeronáutico.

Os oficiais são formados na Academia da Força Aérea (AFA), em Sintra. Esta entidade é um estabelecimento de Ensino Superior, criado pelo Decreto-Lei n.º 27/78, de 27 de janeiro, tendo surgido para suprir a necessidade de formar Oficiais para os Quadros Permanentes, em áreas de conhecimento de reconhecido interesse para a FAP e desenvolve atividades de ensino, investigação e desenvolvimento e apoio à comunidade. A AFA começou a sua atividade em 1 de fevereiro de 1978 e várias fases de formação de engenheiros ocorreram desde a formação *ab-initio*, Estágios Técnico-Militar de Engenharia Aeronáutica (ENGAER), Aeródromos (ENGAED), Eletrotecnia (ENGEL)¹ e, posteriormente, foram instituídos os cursos universitários de Engenharia Aeronáutica, Aeródromos, Eletrotecnia, no ano letivo de 1991/1992, com o intuito de corresponder às reais necessidades da Força Aérea.

No ano letivo de 2006/07 foi feita a adaptação dos planos de estudos da AFA ao Processo de Bolonha, nas unidades curriculares nas especialidades de Pilotagem Aeronáutica, Engenharias e Administração Aeronáutica. No caso particular, dos ramos de Engenharia, os ciclos de estudo são frequentados nos três primeiros anos na AFA e nos três subsequentes no Instituto Superior Técnico (IST)

e são compostos por três componentes: académica, física e militar.

Para a conclusão dos mestrados integrados, a AFA celebrou acordos com o Instituto Superior Técnico e tem concretizadas várias parcerias de que se realçam a Universidade da Beira Interior, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a Universidade do Minho.

Na Tabela 1, são apresentados dados estatísticos dos três ramos de Engenharia ministrados na AFA de vagas disponibilizadas, número de candidatos e nota do último candidato admitido.

Tabela 1

		12/13	13/14	14/15	15/16	16/17
ENGAER	Vagas	2	2	0	4	4
	Candidatos	223	193	0	238	255
	Nota último candidato	14,6	15,9	NA	16,3	17,6
ENGEL	Vagas	3	2	2	4	3
	Candidatos	185	151	154	195	209
	Nota último candidato	14,8	15,8	14,6	16,5	17,4
ENGAED	Vagas	0	0	2	0	0
	Candidatos	0	0	131	0	0
	Nota último candidato	NA	NA	14,6	NA	NA

Em apoio ao ciclo de estudos de Engenharia, a AFA dispõe do Laboratório de Ciências e Tecnologia e o Centro de Investigação, de elevada utilidade para os trabalhos práticos das unidades curriculares e apoio à elaboração das teses de Mestrado, quer para os alunos da AFA, quer para alunos de outras instituições de Ensino Superior.

No Centro de Investigação, também, são desenvolvidos estudos, trabalhos de investigação para doutoramentos e para integração de novas capacidades em meios aéreos não tripulados.

Focando-se no fator de empregabilidade, este tem um valor de 100% em virtude de

todos os alunos da AFA ingressarem nos respetivos quadros de especialidade aquando do término dos cursos.

Com periodicidade anual, a Revista Científica da AFA publica artigos científicos relevantes derivados de teses de dissertação de mestrado, de pós-graduação e trabalhos de investigação.

Tendo concluído com sucesso o percurso académico, os engenheiros ingressam no Quadro Permanente e iniciam a atividade profissional nos Comandos da Logística (CLAFA), Aéreo (CA) e AFA.

Aos oficiais Engenheiros Aeronáuticos compete o desempenho de atividades de projeto e gestão técnica e logística de sistemas de armas, presentemente tripulados mas a prazo também os não tripulados, motores e sistemas mecânicos, e a elaboração de estudos para apoio à operação e manutenção, a nível do CLAFA e CA, ou podem colaborar e desenvolver projetos de investigação autónomos ou em cooperação com entidades nacionais ou estrangeiras, bem como, em casos específicos, prosseguir estudos especializados de pós-graduação e tarefas de docência, na AFA.

Mais recentemente, a Autoridade Aeronáutica Nacional, entidade independente, tem como colaboradores oficiais engenheiros aeronáuticos da FAP.

Do quadro total de engenheiros que integra a FAP, cerca de 185, destacam-se os ENGAER e ENGEL-AVIO (ramo de aviónica) por serem os que se encontram envolvidos diretamente na gestão dos meios aéreos, seja realizando apoio direto aos sistemas, operações e modificações, assim como os ENGAED e restantes ENGEL, correlacionados com a sustentação das demais infraestruturas aeronáuticas (pistas, comunicações, iluminação, rádio-ajudas e controlo de tráfego aéreo). **E**

¹ Ramos: Aviónica, Energia e Sistemas, Telecomunicações e Eletrónica e Sistemas Eletrónicos e Computadores.

FORMANDO PROFISSIONAIS UMA HISTÓRIA DE SUCESSO

SOBRE A ENGENHARIA AEROESPACIAL NO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO



LUÍS BRAGA CAMPOS

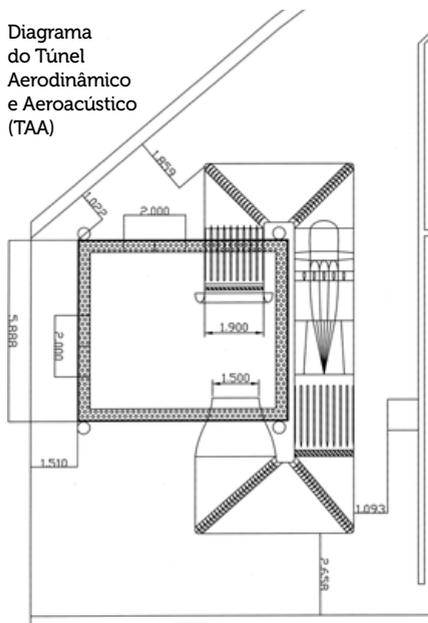
Engenheiro Mecânico

Especialista em Engenharia Aeronáutica pela Ordem dos Engenheiros

Coordenador da Área Científica de Mecânica Aplicada e Aeroespacial do Instituto Superior Técnico

O curso de Engenharia Aeroespacial foi iniciado no Instituto Superior Técnico (IST) em 1991 com a duração de cinco anos e foi posteriormente adaptado ao modelo de Bolonha com a designação de Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial (MIEA). Existe um diploma de Licenciatura em Ciências de Engenharia Aeroespacial ao fim de três anos, que permite mudança de curso ou universidade como previsto no esquema de Bolonha, mas não é considerado suficiente como formação profissional. Esta corresponde ao MIEA de cinco anos, que pode ser seguido, ao nível de investigação, pelo Doutoramento em Engenharia Aeroespacial (DEA) de três anos.

Diagrama do Túnel Aerodinâmico e Aeroacústico (TAA)



Desde o início, em 1991, com um *numerus clausus* de 35, que o MIEA teve a nota mínima de entrada mais alta de todos os cursos de Engenharia em Portugal, com exceção temporária de um ou outro ano em que não terá tido o primeiro lugar. Apesar de o *numerus clausus* ter aumentado para 85, a nota mínima de ingresso tem subido progressivamente até ser a mais alta de todos os cursos universitários no ano passado. O facto de o MIEA do IST ter ultrapassado todos os outros cursos, incluindo as medicinas, trouxe uma maior visibilidade a um trabalho que, na realidade, tem mais de duas décadas.

Quando a União Europeia iniciou o programa de investigação aeronáutica no Framework Program FP2 (1990-2), o IST foi a universidade europeia com maior participação. Apesar de "santos da casa não fazerem milagres", a demonstração de capacidade de investigação deixou clara que existia no IST a competência para criar um curso de Engenharia Aeronáutica e Espacial de alta qualidade. A seleção dos alunos no ingresso e a qualidade do ensino tiveram como consequência natural a empregabilidade total dos engenheiros aeroespaciais formados pelo IST, dentro e fora de Portugal, no setor aeronáutico e outros. O IST é membro da associação europeia de universidades que ensinam Engenharia Aeroespacial – PEGASUS, o que testemunha estar ao nível das melhores; há duplos diplomas e trocas de alunos que mostram que os resultados dos nossos alunos no estrangeiro são iguais ou melhores que em Portugal. Dentro do lema "qualidade comparável na diversidade", o MIEA é único entre os cursos de Engenharia Aeroespacial na Europa e restantes países do mundo desenvolvido ao dar uma ênfase igual aos aspetos mecânicos e elétricos, refletindo a realidade atual de que têm parcelas comparáveis no custo de um avião ou satélite moderno. O MIEA tem tipicamente o dobro de candidatos em primeira opção em relação ao número de lugares disponíveis e número total de candidatos cerca



Simulador de voo Investigação (SVI)

de seis vezes maior que as vagas. É um curso de raiz que arranca desde o primeiro ano, tem uma forte base de matemática e física, usa os vastos recursos humanos do IST: cada aluno frequenta 45 disciplinas, de entre um total de 80, das quais 25 são específicas da Engenharia Aeroespacial. Ensinam no curso 170 docentes cuja atividade de investigação se traduz em centenas de publicações nas melhores revistas internacionais e centenas de projetos com financiamento estatal e industrial nacional e estrangeiro.

A Ordem dos Engenheiros tem no desenvolvimento da Engenharia Aeroespacial a oportunidade de ocupar dois espaços parcialmente vazios, um a nível nacional, outro a nível internacional. A nível nacional, criando um Colégio de Engenharia Aeroespacial, em vez de inscrever os engenheiros aeroespaciais nos colégios existentes, o que desinteressa os engenheiros aeroespaciais de se inscreverem, visto que esta área é mais que uma mera Especialização de outra Engenharia. A nível internacional, fazendo-se representar nas associações internacionais profissionais de Aeronáutica, designadamente CEAS (europeia) e ICAS (mundial), cujos membros são associações específicas de Aeronáutica. Esse papel, no caso de Portugal, podia ser desempenhado pela Ordem dos Engenheiros, se o quiser assumir. ●

FORMANDO PROFISSIONAIS UMA HISTÓRIA DE SUCESSO

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR



FRANCISCO MIGUEL RIBEIRO PROENÇA BRÓJO

Presidente do Departamento de Ciências Aeroespaciais da Universidade da Beira Interior

Departamento de Ciências Aeroespaciais (DCA) foi instituído em 1992 com o intuito de coordenar a Licenciatura em Engenharia Aeronáutica criada no ano anterior. Este curso era especialmente vocacionado para a formação de técnicos superiores nas áreas das ciências aeroespaciais em resposta à oferta carenciada de recursos humanos qualificados neste domínio a nível nacional. Atualmente o DCA tem a seu cargo o Mestrado Integrado em Engenharia Aeronáutica (MIEA), o qual permite adquirir qualificações reconhecidamente decisivas e indispensáveis para o exercício da profissão de Engenheiro Aeronáutico, e ainda o 3.º Ciclo em Engenharia Aeronáutica (Doutoramento) que contempla uma formação avançada, visando uma qualificação científica elevada adequada ao desempenho dos profissionais, tanto em ambiente académico, como empresarial.

Estando dotado de infraestruturas modernas e adequadas, o DCA possui laboratórios específicos de apoio às atividades letivas normais dos seus ciclos de estudos e a trabalhos científicos associados às atividades desenvolvidas no domínio das unidades de investigação em que os seus elementos se inserem.

O MIEA tem atualmente 303 alunos inscritos, as vagas de ingresso são 40 e a evolução da procura é apresentada no Gráfico 1.

No que respeita ao 3.º Ciclo em Engenharia Aeronáutica, no pre-

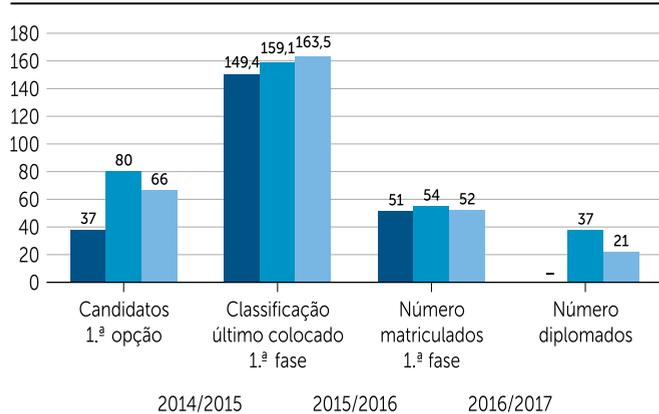
sente ano letivo encontram-se matriculados oito doutorandos e o número de diplomados com o grau de Doutor é, até à data, de 16. Os alunos do DCA são regularmente envolvidos nas atividades de investigação, colaborando em projetos e nos centros financiados pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia com que o DCA colabora, nomeadamente o LAETA (Laboratório Associado de Energia, Transportes e Aeronáutica), C-MAST (Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies) e o CERis (Civil Engineering Research and Innovation for Sustainability). A sua investigação é suportada por fundos comunitários, de que se destacam os seguintes projetos: CHANGE Combined morphing Assessment software using flight Envelope data and mission based morphing prototype wing development; DesAIR Design of Environmentallyfriendly Structures for AIRcraft; Nature Novas Tecnologias Biomiméticas para Aerodinâmica de Baixo Reynolds; MAAT Multibody Advanced Airship for Transport; SpaceProp – Modelação Numérica MHD em Tubo de Impulsores MPD para Propulsão Espacial; ODySSea Orbital Dynamics of Space Systems; DyCSol – Dynamics and Control of a Solar Sail; AIRDEV – Business Models for Airport Development Management; CODIS Controlo e Dinâmica de Sistemas Espaciais; SIMUAV Design and Implementation of a Simulator for UAVs, entre outros.

A atividade com a indústria também é extensa, existindo protocolos assinados com várias entidades privadas e públicas, destacando-se com a Força Aérea Portuguesa, Technical University of Rzeszów, Politecnico di Torino, Motorávia, Engenharia Aeronáutica S.A., EM-BRAER, DYN'AERO, Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves, Nortávia Transportes Aéreos S.A., Crucial Sky Technology, Digital-Minds S.A., CEiiA, OGMA, TAP Portugal AA, Academia da Força Aérea, Amorim Cork Composites, Kelly Services, Active Space Technologies, Skyline, Instituto de Soldadura e Qualidade, Câmara Municipal de Castelo Branco, Escola Secundária Campos Melo (Covilhã). Ao abrigo destes protocolos foram até ao momento efetuados 33 trabalhos de transferência de tecnologia.

A procura por parte de estudantes estrangeiros é de cerca de 8% do total de alunos do DCA. No que respeita a programas de mobilidade internacional, 2,5% dos alunos matriculados são oriundos de instituições estrangeiras e 7% dos alunos do DCA realizam programas de mobilidade em escolas estrangeiras congéneres. 14,3% dos docentes que lecionam nos cursos do DCA são oriundos de outras instituições e na área científica dos ciclos de estudo, 7,1% dos docentes estão em mobilidade no exterior.

Relativamente à integração no mercado de trabalho no setor aeronáutico, a absorção pelo mercado de engenheiros diplomados pelo DCA é praticamente plena, ocupando posições em empresas de transporte aéreo, manutenção e de projeto, nacionais e no estrangeiro, encontrando-se disseminados por muitos países. **e**

Gráfico 1 Evolução da procura no MIEA





Seguros de Saúde Multicare

Seguro, seguro é ter **SAÚDE** connosco.

Na Caixa. Portuguesa, com certeza.

Nunca é cedo demais para garantir a saúde de toda a família. Encontre numa Agência da Caixa os seguros da Multicare que se adaptam às necessidades de cada pessoa. E para uma proteção mais abrangente, a Multicare disponibiliza também o serviço de Orientação Médica Online, por chat ou telefone, feito exclusivamente por médicos. Para ouvir uma opinião profissional sem ter que sair de casa. Simples e de confiança.

A Caixa é um Banco líder no panorama bancário português e mantém, desde 1993, uma parceria com a Companhia de Seguros Fidelidade para lhe oferecer uma seleção de seguros, para o proteger a si, à sua família e ao seu património. Renovamos, todos os dias, a ambição de continuar a ser uma marca presente na vida dos Portugueses.

Estes seguros são um produto da Fidelidade - Companhia de Seguros, S.A., comercializado através da Caixa Geral de Depósitos, S.A., na sua qualidade de mediador de seguros. A Caixa Geral de Depósitos, S.A., doravante apenas CGD, pessoa coletiva n.º 500960046, matriculada na Conservatória do Registo Comercial de Lisboa, com o capital social de 1 344 143 735,00 €, com sede na Avenida João XXI, n.º 63, 1000_300 Lisboa, solicitou, em 19 de Setembro de 2007, a sua inscrição na Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões, na categoria de Mediador de Seguros Ligado, nos Ramos de Seguros de Vida e Não Vida e respetiva autorização para trabalhar com a Fidelidade - Companhia de Seguros, S.A., encontrando-se registada sob o n.º 207186041. Os dados da CGD, enquanto Mediador de Seguros, estão disponíveis e podem ser consultados no sítio da Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (www.asf.com.pt). A CGD, enquanto mediador, não tem poderes para celebrar contratos de seguro em nome do Segurador, **nem assume a cobertura dos riscos**. A CGD, enquanto mediador de seguros ligado não tem poderes de cobrança, pese embora enquanto instituição bancária possa executar as operações próprias desta atividade, designadamente, as operações de débito em conta ou transferência bancária autorizadas pelo respetivo titular.

Esta informação não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.

multicare 

Nº1 em seguros de saúde.



ATO DE ENGENHARIA NO SETOR AEROESPACIAL: DA IMPORTÂNCIA DA REGULAÇÃO DA PROFISSÃO O PAPEL E A VISÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



COMISSÃO DA ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA

A existência de organismos que regulam o acesso e o exercício em referência à profissão de Engenheiro, congéneres da nossa Ordem dos Engenheiros (OE), assume várias designações conforme os países. Nem em todos se agrega numa única entidade o total das especialidades de Engenharia, dando-se como exemplos:

- › AAAF – Association Aéronautique et Astronautique de France (França);
- › AIAE – Asociación de Ingenieros Aeronáuticos de España (Espanha);
- › AIDAA – Associazione Italiana di Aeronautica e Astronautica (Itália);
- › DGLR – Deutsche Gesellschaft für Luft und Raumfahrt (Alemanha);
- › FTF – Flygtekniska Föreningen (Suécia);
- › NVvL – Nederlandse Vereniging voor Luchtvaarttechniek (Holanda);
- › RAeS – Royal Aeronautical Society (Reino Unido);
- › SWFV – Schweizerische Vereinigung für Flugwissenschaften (Suíça).

Outrossim, a designação de “Engenheiro” só é usada se o profissional estiver registado na respetiva associação, sendo as possibilidades de denominação na opção anglo-saxónica “Professional, Licensed, Registered e Chartered Engineer”. Quem não está registado é “Engineering Graduate”.

É neste cenário, promovendo a paridade com o que se observa em termos internacionais, que o último Estatuto da OE, aprovado pela Lei n.º 123/2015, de 2 de setembro, estipula, no seu artigo 6.º, que “a atribuição do título, o seu uso e o exercício da profissão de engenheiro dependem de inscrição como membro efetivo da Ordem (...) e independentemente do setor público, privado, cooperativo ou social em que a atividade seja exercida.”

E que “os trabalhadores dos serviços e organismos da administração direta e indireta do Estado, das regiões autónomas, das autarquias locais e das demais pessoas coletivas públicas, que pratiquem, no exercício das suas funções, atos próprios da profissão de engenheiro (...), devem estar validamente inscritos como membros efetivos da Ordem.” Para clarificar o conceito de Ato de Engenharia, a OE aprofundou o tema através do

Regulamento n.º 420/2015, de 20 de julho, elencando as atividades descritoras das tarefas realizadas pelos engenheiros.

Neste concernente o elenco de Atos de Engenharia regulamentados decorre, inevitavelmente, dos atuais Colégios da OE. Isto significa que, por força desta abordagem, os Atos de Engenharia, de forma periódica, têm que ser atualizados, devendo tal ter em conta novas formações em Engenharia – e.g., aeroespacial, aeronáutica, biomédica, biológica, bioengenharia e gestão industrial; tarefas de Engenharia decorrentes de novas engenharias.

Partindo do anterior, a OE, de modo a sensibilizar para a importância do quadro legal que enquadra a atividade de Engenharia em Portugal, representou junto das principais entidades certificadoras nacionais a necessidade de que as exigências legais previstas fossem incorporadas nos critérios de certificação e observado o seu cumprimento legal. Trata-se de uma visão preventivo-pedagógica, evitando (tal como noutros países) que se incorra na previsão legal do artigo 358.º do Código Penal.

No caso concreto da aeronáutica, por ser um setor da atividade que assenta num

quadro legislativo nacional e internacional de elevada exigência regulamentar, os processos de certificação existem, são inúmeros e estão previstos em legislação específica, cobrindo todo o ciclo de vida de uma aeronave, que vai desde a definição de requisitos até ao final da sua exploração.

De modo a possibilitar uma visão holística, a Figura 1 apresenta de forma sucinta as várias atividades e fases do ciclo de vida de uma aeronave, associando a principal regulamentação aeronáutica que serve de base à atribuição de certificações que habilitam os stakeholders de maior relevo (entidades projetistas e produtores de aeronaves, operadores, centros de manutenção e autoridades aeronáuticas) a realizar as respetivas tarefas.

Naturalmente, no quadro global de exploração das aeronaves outros elementos regulatórios existem e são fundamentais, designadamente no domínio das infraestruturas, incluindo as de ATC.

Associam-se ainda às exigências regulamentares atrás referidas outras nacionais, designadamente as que são definidas pelas autoridades aeronáuticas, sendo de relevo, a título de exemplo, as emitidas pela ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil para a acreditação de dirigentes para determinados cargos no setor aeronáutico.

Neste âmbito destaca-se o § 5.4 da CIA 31/2013, de 15 de outubro, que, entre vários aspetos, define os requisitos de qualificação em termos de perfil, qualificação académica, formação e experiência para ocupar certos cargos no panorama da atividade aeronáutica, sendo relevantes as exigências de formação superior em Engenharia aeronáutica e aeroespacial – embora se saliente que muitas outras formações académicas existem e são importantes no desenrolar da atividade aeronáutica.

Esta imposição legal tem naturalmente implicações de forma bidirecional sobre todos os stakeholders, ou seja, para as várias entidades públicas e privadas do setor económico aeronáutico (que solicitam aprovação), bem como para a própria autoridade aeronáutica civil portuguesa (que aprova).

No caso da aeronáutica, a importância de cumprir este normativo tem dupla implicação. A primeira está em linha com a necessidade de cumprir a legislação nacional; a segunda diz respeito ao facto de a gestão da aeronavegabilidade e das atividades de suporte conexas terem de se manter válidas

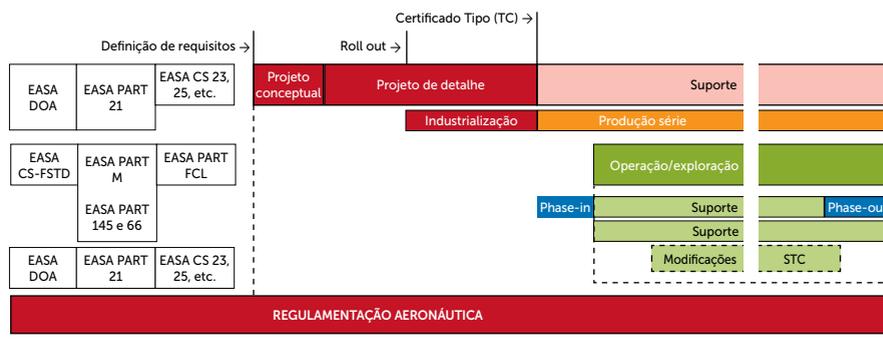


Figura 1 Ciclo de vida de aeronave vs. quadro simplificado de regulamentação

a todo o tempo, não só porque se cumprem as instruções de aeronavegabilidade continuada aplicáveis, mas porque quem as determinou tem que estar habilitado para o efeito, ou seja a “poder fazer” – ter qualificação e ser portador da necessária autorização.

Neste enquadramento, sabendo que existe objetivamente divergência entre a quantidade de diplomados em Engenharia e aqueles que se encontram registados na OE, é decisiva, para efeitos de cumprimentos das disposições legais – cujo incumprimento tem um enquadramento penal claramente definida na legislação nacional –, a realização de um exercício no terreno, de modo a que num horizonte temporal de proximidade todos os Atos de Engenharia se pratiquem nos termos da Lei.

Para tanto, é preciso criar condições para a prazo: ter todos os alunos de Engenharia voluntariamente registados na OE; ter todos os diplomados em Engenharia que exerçam funções no Estado, em empresas públicas e privadas e autoridade aeronáuticas inscritos na OE; ajustar a atual estrutura de Colégios da OE com vista a acomodar as engenharias decorrentes do processo de aprovação pela AE3S.

N.B. crê-se que uma das razões importantes que leva à não inscrição na OE diz respeito ao exíguo quadro de Colégios que existe, o que contrasta com a permanente adaptação de outras Ordens Profissionais, como é o caso da Ordem dos Médicos que atualmente tem 48 Colégios. O registo de diplomados de Engenharia em colégios distintos da sua formação de base constitui razão bastante para o desinteresse pela inscrição na OE.

Estima-se que nos últimos dez anos cerca de 900 diplomados em Engenharia aeroespacial/aeronáutica tenham sido formados pelo IST e UBI.

EM SÍNTESE

A Engenharia Aeronáutica tem em Portugal um papel cada vez mais notório em todas as fases do ciclo de vida de uma aeronave, incluindo na regulamentação do setor.

É um dos setores da atividade que mais Atos de Engenharia executa, por força da complexidade do próprio processo e objeto sobre o qual intervém – o avião.

Como Portugal não adotou para a Engenharia Aeronáutica o mesmo figurino de associação profissional que se observa noutros países na Europa, a adesão à OE por parte dos diplomados em Engenharia constitui um imperativo legal e perfila-se como uma forma de assegurar a robustez dos Atos de Engenharia que vão desde o projeto até ao suporte.

Para ultrapassar as razões que afastam da OE os diplomados em Engenharia Aeronáutica e Aeroespacial (e noutras engenharias), em complemento ao conjunto de iniciativas junto de estudantes e de organismos nos quais existem diplomados em Engenharia, é fundamental que a OE ajuste a sua estrutura de Colégios à nova realidade de Engenharia existente em Portugal.

Esta opção é seguramente a de maior mérito junto da comunidade de diplomados face a um caminho que siga unicamente a via da sanção legal. ☺

SIGLAS

- > ANAC – Autoridade Nacional da Aviação Civil
- > ATC – Air Traffic Control
- > CIA – Circular de Informação Aeronáutica
- > CS – Certification Specification
- > EASA – European Aviation Safety Agency
- > STC – Supplemental Type Certificate
- > TC – Type Certificate



João Romana

Diretor-geral da PEMAS – Associação Portuguesa da Indústria Aeronáutica

“É FUNDAMENTAL QUE O ESTADO INVISTA NA CAPACITAÇÃO DO SETOR AERONÁUTICO”

João Romana, Diretor-geral da PEMAS, defende a criação de uma entidade governamental que coordene e acompanhe o setor aeronáutico/aeroespacial. Num momento em que este ramo não para de crescer e perante a necessidade de duplicar a capacidade de resposta das cadeias de produção na próxima década, a conjuntura atual, defende, “é a oportunidade para o setor se desenvolver em quantidade e qualidade”.

Por Nuno Miguel Tomás

Fotos Sérgio Garcia | Your Image

Qual a expressão do setor aeronáutico, em termos económicos e de criação de riqueza, no País?

Não havendo estatísticas oficiais específicas para estes setores de atividade, os números disponíveis são aproximados. Contudo, e de acordo com o nosso conhecimento da realidade, estimamos que o setor aeronáutico,

espacial e defesa, representa aproximadamente 1% do Produto Interno Bruto nacional, emprega mais de 18 mil profissionais e tem um volume de exportação de quase 90%. É este o impacto deste setor no presente.

Há dez anos a realidade era bem diferente da atual...

Há dez anos o setor estava circunscrito a meia dúzia de entidades, com relevo para a TAP, as OGMA e a Força Aérea.

O crescimento da atividade em Portugal coincide com a entrada da Embraer no País?

Na realidade é anterior à entrada da Embraer em Portugal e coincide com o desenvolvimento do projeto Airbus a nível europeu. Quando a Embraer se instalou em Portugal a nossa Associação tinha já mais de cinco anos de atividade e mais de uma dezena de associados, o que já anunciava um crescimento significativo. Hoje estimamos que o setor represente cerca de 18 mil postos de

João Romana é graduado em Física pela FCUL, ramo de Meteorologia e Geofísica, e especializou-se em Física do Espaço. É, desde final de 2016, Diretor-geral da PEMAS. Nos oito anos anteriores esteve na coordenação do Departamento Aeroespacial na Agência Nacional de Inovação e foi Delegado Nacional e Ponto de Contacto Nacional dos programas europeus para o setor aeroespacial, nomeadamente o FP7, H2020, CLEAN SKY, ACARE, SST, COPERNICUS, GALILEO. Entre 2003 e 2008 desenvolveu atividades de consultoria e desenvolvimento de negócio ao serviço de multinacionais ligadas ao setor espacial e das TIC. Nos dez anos anteriores foi empreendedor e lançou várias PME ligadas ao setor aeroespacial.

trabalho, distribuídos por todo o País, envolvendo todos os grandes operadores do mercado. Exporta quase a totalidade da produção e com alto valor acrescentado. É um setor que trabalha com mão-de-obra altamente qualificada e que requer longos ciclos de formação, junto com um significativo esforço de certificação.

A oferta, a nível universitário e de formação de técnicos, é suficiente e de qualidade?

Sim, a oferta a nível universitário e técnico é de qualidade, mas é necessário aumentar a quantidade perante a procura crescente de empresas estrangeiras a mostrarem intenção de se instalar em Portugal. As Universidades de Lisboa e da Beira Interior têm investido significativamente na graduação superior nas áreas de Engenharia e de Ciência Aeroespacial, estimando-se que cerca de mil engenheiros terão sido já formados nos últimos dez anos. A maioria terá emigrado e estará atualmente a trabalhar em empresas do setor. A Fundação para a Ciência e Tecnologia tem tido igualmente um papel crucial na formação profissional pós-universitária, tendo já financiado programas de doutoramento e mais de cem estágios profissionais de longa duração [um a dois anos] na Agência Espacial Europeia, nos últimos dez anos, tendo este esforço permitido a criação de cerca de uma dezena de PME nacionais do setor espacial e com *spillovers* para o setor aeronáutico. O Instituto de Emprego e Formação Profissional tem feito igualmente um esforço significativo de qualificação profissional de perfis técnicos para a aeronáutica, nos centros de formação instalados em Évora, Setúbal e Vila Nova de Gaia.

Apesar de partilharem o mesmo “ambiente”, os mercados do espaço, aeronáutica e defesa apresentam características distintas.

O que os liga e diferencia?

Aeronáutica, espaço e defesa são mundos distintos, mas partilham tecnologias e conhecimento, razão pela qual as empresas destes setores normalmente operam em todos eles. O setor aeronáutico assume um nível muito baixo de risco e necessita de elevada capacidade de produção e de controlo de qualidade, recorrendo a mão-de-obra intensiva de nível técnico. Ao contrário, o setor espacial aceita um elevado risco e lida com protótipos e pequenas séries, não requerendo muitos técnicos operacionais mas essencialmente perfis de Engenharia e de ciências do espaço. Temos, deste modo, dois setores que partilham tecnologias, mas com requisitos distintos ao nível dos recursos humanos e dos canais de financiamento. O setor de defesa introduz ainda requisitos de certificação de defesa e de segurança, que advêm, tipicamente, do mundo militar.

A ligação entre aeronáutica e defesa e espaço é mais óbvia. Que outras áreas identifica?

As áreas de materiais, a indústria automóvel, a gestão industrial e a engenharia de produção. A Indústria 4.0 e a otimização de processos produtivos. Esta abrangência confere ao setor aeroespacial, não só uma capacidade de fertilização transversal ímpar, mas também alto valor acrescentado. Estima-se que a capacidade multiplicadora gerada pelo aeroespacial seja da ordem de 4 ou 5, ou seja, cada euro investido tende a ter um retorno mínimo de 4x em áreas transversais. Portanto, teoricamente, o investimento feito pelo Governo na formação de jovens engenheiros tem um retorno, em termos de impostos, gerados num curtíssimo espaço de tempo, de 4 a 5 vezes o valor investido, desde que se insiram no mercado de trabalho nacional.

E em termos industriais?

Verifica-se rigorosamente o mesmo. O fator multiplicativo é muito superior ao investimento. Este setor cresce, no mínimo, 5% ao ano, havendo áreas que crescem a dois dígitos. Há empresas a crescer próximo dos 50%, o que não é nada normal, sobretudo em momentos de contração económica. Os números do setor aeronáutico são extraordinariamente animadores.

Como é que um país, com a dimensão e as características de Portugal, consegue entrar e ser competitivo neste jogo? O que nos diferencia?

Portugal apresenta alguns fatores de diferenciação excelentes. Tem material humano muito capacitado. Os nossos quadros são muito valorizados e procurados. O quadro técnico português é muito equilibrado, muito maduro, com uma formação de excelência. Mas neste setor o *numerus clausus* é um “pau de dois bicos”. Começou por ser importante para criar uma referência de Engenharia, com capital humano de grande qualidade, mas neste momento precisamos de mais recursos e estamos com o mesmo crivo de há oito anos. As médias de entrada em Engenharia Aeronáutica/Aeroespacial ultrapassaram as Medicinas! Temos as mesmas universidades, os mesmos cursos, o mesmo número de vagas. Atualmente o *push* da aeronáutica europeia é substancialmente superior ao que tínhamos há cinco anos. Este setor tem uma elevada dinâmica e, como tal, exige respostas rápidas, que o sistema nacional não tem tido capacidade de providenciar.

É um setor de pleno emprego?

Absolutamente. Não há ninguém que acabe um curso de Engenharia Aeronáutica/Aeroespacial que fique desempregado, ninguém. Não há nenhum técnico especialista que conclua os cursos técnicos do Instituto do Emprego e Formação Profissional que fique desempregado.

Para além da formação, que outros pontos fortes destaca?

O contexto laboral é bastante pacífico, o profissional português é tranquilo. Destaco a relativa segurança de que beneficiamos em Portugal e a estabilidade social. As pessoas tendem a manter-se no emprego bastante tempo e em ambientes de acalmia social, importante para indústrias de longo ciclo produtivo como o aeroespacial. Para além disso, o valor do m², o valor das *utilities* e o valor dos impostos é muito atrativo. A mão-de-obra relativamente “barata”. A localização geográfica de Portugal, a meio do eixo entre a América do Sul e a Europa Central, a curta distância que nos separa do centro da Europa permitindo competir com a localização no norte de África. E, por fim, o facto de a Embraer se ter instalado em Portugal. Todos estes aspetos convertem o nosso País num destino apetecível para investir.



A PEMAS foi criada em 2006 e reúne hoje mais de 30 membros do setor aeronáutico nacional. Tem por missão desenvolver modelos de cooperação de sucesso para o setor aeronáutico, a nível nacional e internacional. É uma associação privada sem fins lucrativos que reúne grandes empresas, PME, *start-ups* e centros de investigação.

A diversidade de perfis é uma característica diferenciadora da PEMAS, valorizando uma abordagem holística e promovendo uma abordagem transversal da transferência de conhecimento para as cadeias de fornecimento do setor aeronáutico. Esta característica está bem refletida nos objetivos da PEMAS, ao definir como prioridades a integração dos associados nas cadeias de fornecimento nacionais e internacionais da indústria aeronáutica, promover, gerir e desenvolver em conjunto com os associados programas e projetos aeronáuticos internacionais e contribuir para a definição de políticas públicas de defesa e capacitação da indústria aeronáutica nacional. www.pemas.pt

E os pontos menos bons, ou obstáculos, que urge corrigir?

A dificuldade em formar recursos humanos qualificados em quantidade suficiente é um grande obstáculo ao crescimento. Outro obstáculo ao desenvolvimento advém do facto de Portugal não dispor nem de um instituto de aviação/aeronáutica nem de uma agência espacial nacional, o que dificulta os processos de tomada de decisão a nível do Estado e o acompanhamento dos grandes projetos internacionais, seja da Comissão Europeia, seja de outros países.

Faz sentido falar de uma Agência Aeronáutica/Aeroespacial?

Sim, seria da maior relevância criar uma agência aeroespacial nacional, apesar de aeronáutica e espaço serem áreas com necessidades e mercados distintos. A aeronáutica vive do mercado privado, sujeita às leis da oferta e da procura. O espacial depende de mercados institucionais, vive dos programas das agências e do investimento público de alguns países de maior dimensão. Na Europa não há mercado espacial privado, começa a haver nos Estados Unidos da América, que nestes domínios é um mundo à parte. O facto de Portugal não ter uma agência espacial, ou um instituto de aeronáutica, significa que não temos condições para ombrear com países como a Holanda ou a Áustria. Para lá chegarmos teremos de entender que é necessário criar, capacitar e sustentar uma agência nacional e quanto mais tarde mais complexa a tarefa se torna. É fundamental criar uma agência, ao nível de Conselho de Ministros se possível, dotada de um orçamento específico, e que funcione.

Acompanhou de perto muitos projetos europeus ligados a estas áreas. Da sua experiência, qual a realidade europeia que se vive a este nível?

Efetivamente, até meados do ano passado e durante oito anos, participei em diversas ações e defendi os interesses nacionais junto da Comissão Europeia, representando o País em diferentes domínios e programas aeroespaciais, nomeadamente os programas europeus COPERNICUS de observação da Terra, GALILEO de navegação por satélite, FP7 e H2020 para apoio a I&D espacial e nos transportes aéreos, CLEAN SKY de apoio ao desenvolvimento aeronáutico. Ao acompanhar muitos destes programas, deparei-me com grandes diferenças de atenção dada ao aeroespacial por diferentes Estados-membros. A falta de investimento de Portugal no aeroespacial contrastava com a de outros Estados já que era frequentemente o único recurso que Portugal alocava a programas europeus nestas áreas.

É necessário, portanto, introduzir estas questões na agenda política?

Exatamente. É fundamental que o Estado invista na capacitação do setor aeronáutico e crie condições para que o setor possa crescer em Portugal. Não é sustentável continuar a aplicar investimento público na formação de tantos quadros superiores e num setor de elevado valor acrescentado sem criar as condições *a posteriori* para obter o devido retorno industrial e para os cofres do Estado. Sem inovação e capacidade industrial significativa a Europa não nos dá o crédito nem nos reconhece como par. Portugal precisa de criar uma agenda e um

programa específico para o setor, enquadrá-los na sua agenda política nacional e no orçamento de Estado, para finalmente estar em condições de negociar com Bruxelas a utilização dos programas europeus em regime de complementaridade. Na ausência de um programa de ação nacional para o setor, resta-nos acompanhar à distância as decisões a nível europeu. Tal como a Noruega, Suécia, Áustria, Bélgica, Suíça e Holanda, países com uma dimensão semelhante à nossa, mas com este setor contemplado nas suas agendas estratégicas.

Podemos já dizer que existe um cluster AEDCP de aeroespacial instalado no País?

Ainda não mas estamos no bom caminho! A palavra/expressão *cluster* é usada com muitos sentidos. No nosso léxico, *cluster* pressupõe junção, complementaridade e cooperativismo. Efetivamente, estamos a criar em Portugal um *Cluster* Aeronáutica, Espaço e Defesa baseado nas associações que defendem os interesses dos três setores individuais e que estão a preparar um percurso de junção para uma entidade única, acompanhando a tendência europeia. Neste momento o *cluster* é emergente e está a dar os primeiros passos. O recente reconhecimento oficial do nosso *Cluster* AEDCP como *Cluster* de Competitividade, a 23 de fevereiro de 2017, e por um período de seis anos, é um passo necessário para iniciar essa caminhada, mas ainda não suficiente.

A nível de programas europeus, o que pode Portugal aprender e aproveitar?

O crescimento exponencial do investimento europeu no aeroespacial nos últimos dez anos, espelhado claramente nos investimentos colocados nos quadros comunitários de apoio, afere bem da enorme importância dada a estes setores pela União Europeia. Com efeito, no início do 7.º Programa Quadro [FP7], em 2007, o programa transportes continha uma componente residual para posicionamento por satélite [GALILEO] e um programa dedicado ao espaço com 600 milhões de euros de contribuições para observação da Terra e 200 milhões de euros para tecnologias e ciências espaciais. Nessa época foi criada uma componente de investigação na aviação, tendo sido atribuída uma verba de 250 milhões de euros para o arranque do programa europeu de navegação aérea Céu Único Europeu [SESAR] e 600 milhões de euros para iniciar o pro-

grama de I&D para aeronáutica [CLEANSKY]. No FP7 o investimento europeu no aeroespacial orçou em 1.300 milhões de euros. Em 2014 teve início o oitavo programa-quadro, o H2020, e, fruto de um investimento massivo no setor, o programa de tecnologias espaciais beneficiou de 1.500 milhões de euros de investimento. O programa de observação da Terra foi destacado [COPERNICUS] e beneficiou de 3.600 milhões. Foi criado o programa europeu de posicionamento satélite [GALILEO], dotado de 6.300 milhões. A aviação [CLEANSKY] foi dotada de um investimento de 2.000 milhões... Em resumo, de 2007 para 2017, o orçamento comunitário com o setor aeroespacial engordou significativamente, passando de 2 mil milhões para cerca de 12 mil milhões de euros.

O que se perspetiva para o nono programa-quadro?

É grande a expectativa de aumento de financiamento europeu de suporte ao aeroespacial e à defesa. Depois de 2020 poderemos atingir mais do dobro do atual valor, reforçando os programas COPERNICUS, GALILEO, CLEANSKY, SESAR, e criando um novo programa de I&D para a área de defesa e outro programa autónomo para a vigilância do lixo em órbita da Terra. Falamos de uma multiplicidade de programas com elevada sinergia que suportam a segurança do cidadão europeu e dos seus territórios, reforçando a capacidade tecnológica europeia e a sua não dependência dos Estados Unidos da América, Rússia ou Japão.

A indústria consegue dar resposta às cadências/ritmos de produção que são exigidas pelos grandes construtores?

Claro que não. Fazendo fé das encomendas colocadas, estima-se que até 2030 o parque aeronáutico duplique. Nenhum país do Mundo está preparado ou tem condições para responder a este aumento da procura. A solução passa pela harmonização da oferta e pelo melhoramento das cadeias de produção, integrando gradualmente as PME e dotando-as de melhores condições.

No caso português?

Considero ser esta a oportunidade para Portugal crescer nestes setores. As cadeias de produção têm de duplicar/triplicar num curto espaço de tempo, com esforço distribuído por diversos países. Isto cria oportu-



tunidades para Portugal se posicionar neste mercado e exportar mais para as fileiras europeias. É a oportunidade para o setor aeronáutico se desenvolver em quantidade e em qualidade.

Para além das oportunidades, e do valor acrescentado, é um setor que não para de crescer e totalmente internacionalizado...

Efetivamente, as encomendas provêm maioritariamente do mercado internacional. A produção é praticamente toda exportada e estimada em perto de 90%. A crescente instabilidade dos mercados do Norte de África e do Médio Oriente está a obrigar a indústria aeroespacial a realocar-se geograficamente e Portugal está já a beneficiar dessa necessidade, verificando-se um afluxo de empresas estrangeiras do setor aeronáutico para Portugal. Essas empresas vêm à procura de condições de instalação e operação favoráveis – ordenados e fiscalidade baixos –, das portas de exportação para o Atlântico e para o centro da Europa, vêm também à procura de oportunidades no Brasil, perto da Embraer em Évora...

E para o setor espacial? Também há oportunidades claras?

No espacial há uma grande expectativa em torno da iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior para o Centro de Investigação Atlântico dos Açores, mas em concreto esta iniciativa ainda não foi sustentada. Portugal tem condições para se posicionar e tirar partido da sua localização geográfica e dos seus recursos naturais e humanos e assim diferenciar-se no mercado espacial. Esse Centro pode ser a oportunidade certa para empurrar e diferenciar internacionalmente o setor espacial nacional, colocando os Açores no mapa-mundo espacial.

Air Center Azores – Azores International Research Center: sonho ou realidade?

A iniciativa é de momento um sonho, mas caso seja sustentada com investimento nacional e internacional, e implementada no curto prazo, pode constituir uma excelente oportunidade para a indústria e I&D nacionais e assim oferecer condições únicas para a exploração da superfície e dos fundos dos oceanos, para a robótica espacial ou

subaquática e para pequenos lançadores de foguetões. Os Açores têm excelentes condições para instalar uma base de lançadores e estão a uma curta distância da Europa, contra as quase sete horas de voo para a Guiana francesa onde a ESA tem a sua plataforma de lançamento de grandes foguetões. Tem uma localização adequada, excelentes condições de segurança e boas infraestruturas aeroportuárias. Não esquecer que o aeroporto de Santa Maria foi construído como aeroporto alternativo para o programa *Space Shuttle* americano. Os Açores são ainda o maior porta-aviões sitiado no centro do Atlântico e suportam muitas operações da Força Aérea americana. Tendo em conta os astronómicos investimentos realizados nos Açores seria dramático não os aproveitar e rentabilizar. Se Portugal não investir no curto prazo, outros países, ou empresas, poderão tomar esse lugar, perdendo-se a oportunidade de envolver as nossas empresas, de capacitar o nosso tecido científico e empresarial.

dade única para envolver os Ministérios da Ciência e da Economia em torno de um projeto conjunto que realmente contribua para a retenção de emprego de alto valor acrescentado e para a dinamização da inovação.

Como avalia o modelo universidade/empresa, no que a esta área da aeronáutica diz respeito. Funciona? Há uma real e efetiva transferência de tecnologia para o tecido empresarial?

Há poucas boas-práticas e algumas iniciativas interessantes. Há grupos de empreendedorismo na Academia e há *spin-offs* que conseguem vingar, mas é preciso aumentar esse efeito. Não há ferramentas para apoiar os investigadores nos seus esforços de criação de *spin-offs* e retirá-los do isolamento... Sem o devido apoio é inviável a internacionalização da nossa capacidade e o crescimento de emprego. As *spin-offs* dificilmente conseguem gerar produtos co-

Qual o papel que a Ordem dos Engenheiros, enquanto Associação Profissional que regula uma profissão de confiança pública, pode e deve desenvolver nesta área de atividade?

A Ordem dos Engenheiros é um *stakeholder* inquestionável e inultrapassável, sério e fidedigno, capacitado para prestar apoio ao Governo na construção de planos de ação e na identificação das características e necessidades do setor.

Principalmente, na ausência de um instituto ou agência especializada e com as características que descrevi.

Como é que isso se poderia materializar?

Começando por criar, no imediato, um Colégio de Especialidade de Engenharia Aeroespacial, apresentando-se como uma mais-valia no apoio à decisão política. Havendo agora uma tutela mais direta do Governo sobre a Ordem, poderia a Ordem, nesta área, funcionar como órgão de aconselhamento do Governo, identificando e orçamentando as condições para uma agência, coordenando e promovendo um plano de ação nacional. No fundo, beneficiar da idoneidade e capacidade técnica que tem, rodeando-se dos *players* existentes, empresas, instituições do tecido científico e associações como a PEMAS. Nesse aspeto, a Ordem dos Engenheiros até tem a "responsabilidade" de o fazer, já que o Estado lhe delega esse poder e essa missão.

A PEMAS é uma organização privada, sem fins lucrativos, que representa o setor aeronáutico junto de clientes, parceiros e entidades públicas nacionais e europeias. Conta com mais de 30 membros, onde se incluem diversas e diferentes organizações. O que tem sido feito, em termos práticos, para atingir todos estes objetivos que elencou?

A PEMAS tem dois grandes desígnios: servir de interlocutor da indústria nacional do setor aeronáutico junto das agências e do Governo e dos diferentes *stakeholders* nacionais e internacionais. Acompanhamos missões, a nível ministerial, a países que mostram interesse em cooperar ou consumir português, tentando dar visibilidade aos nossos associados.

Não tendo dotação estatal, vivemos exclusivamente das quotas dos associados e de participações em projetos nacionais e europeus. A PEMAS organiza e colabora em eventos e missões envolvendo os seus associados. ☺



O Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior colocou também a hipótese de se lançar uma Agência Espacial Portuguesa em 2017.

Do ponto de vista industrial, essa agência é extraordinariamente bem-vinda. Contudo, seria uma pena perder-se a oportunidade de alargar o contexto dessa agência para Agência Aeroespacial. Com efeito, o Ministério da Ciência está ligado historicamente, desde o tempo do Ministro Mariano Gago, ao nascimento e acompanhamento do setor espacial, principalmente nas relações com a ESA, mas todavia sem qualquer aderência ao setor aeronáutico. A criação de uma agência aeroespacial seria uma oportuni-

merciais por falta de mecanismos de investimento tais como *venture capital*, *business angels*, ou programas nacionais de suporte. Para estimular a transferência de conhecimento universidade-empresa é necessário disponibilizar ferramentas de apoio ao empreendedorismo de baixo risco que não desmotivem os empresários ou empreendedores a dar o salto para atravessar o "vale da morte". Falta em Portugal uma aposta estratégica determinada no aeroespacial, ao nível do que foi feito no passado com outras áreas, de que é exemplo o INL.

Qual a importância dos engenheiros e da Engenharia neste cenário que descreve?



ESTUDO DE CASO

EXPORTANDO TECNOLOGIA AERONÁUTICA

Drones. Esta simples palavra, em grande medida desconhecida de quem não é falante nativo da língua inglesa até ao final do século XX, é hoje de uso quase quotidiano e não deixa ninguém indiferente. Dependendo do contexto, pode ser acompanhada de reações tão variadas, como inquietação e apreensão ao falar de veículos militares, alegria e expectativa relacionadas com os artigos de venda ao público para fotografia aérea, ou mesmo curiosidade pelas novas aplicações que vão surgindo para a tecnologia e que fazem lembrar os sonhos que os visionários do século passado tinham sobre o ano 2000. Em suma, é um conceito futurista que está na moda.

O que pode parecer surpreendente é que não há nada de novo sobre o conceito de drones, ou, mais precisamente, veículos aé-



DIOGO ALVES VICENTE

Chefe do Departamento de Mecânica da Uavision

Mestrado Integrado em Engenharia Aeroespacial pelo Instituto Superior Técnico

reos não tripulados (UAV's na sigla inglesa). De facto, a história dos UAV's remota ao século XIX quando o império austríaco lançou balões não tripulados carregados com explosivos para bombardear remotamente a cidade de Veneza, decorria o ano de 1849. Embora os balões não sejam tipicamente associados à definição moderna do termo,

a ideia não ficou esquecida e houve uma constante tentativa de pilotar remotamente engenhos voadores desde a invenção de aviões de asa fixa, tipicamente para fins militares. Não é de estranhar, portanto, que os desenvolvimentos seguintes estejam associados aos grandes conflitos militares que se seguiram.

Na primeira guerra mundial surgiram os primeiros protótipos funcionais de aviões não tripulados, em que o conceito consistia em serem carregados com explosivos e voarem de encontro a zeplins inimigos. Apelidados de "torpedos voadores", foram os precursores dos atuais mísseis de cruzeiro, embora o seu *design* fosse derivado de aviões convencionais da época. O grande salto que se seguiu ocorreu durante a segunda guerra mundial, com o primeiro UAV produzido em



larga escala, o Radioplane OQ-2. Produzido principalmente como alvo de treino para as baterias antiaéreas, era lançado por catapultas e recolhido por paraquedas, um sistema que voltou a ganhar popularidade recentemente. Era propulsionado por um motor de 6cv que movia hélices contra-rotativas. Do outro lado do Atlântico, a Alemanha aplicava com sucesso a primeira bomba guiada de precisão, a Fritz X. Controlada por rádio, permitia que o bombardeiro guiasse 90% dos disparos a menos de trinta metros do alvo, a partir de mais de cinco quilómetros de distância.



Figura 1 Radioplane OQ-2 Remodelado

No início dos anos cinquenta, e com o eclodir da guerra fria, os UAV's continuaram a marcar presença em ambientes militares. O desenvolvimento de propulsão a jato obrigou os alvos de treino a serem modernizados e levou ao aparecimento de modelos como o Northrop AQM-35, já capaz de velocidades até Mach 2. Na década seguinte, iniciou-se a operação de UAV's no papel mais conhecido atualmente: a captura de imagens. Durante a guerra do Vietname, mais de três mil missões foram executadas por veículos não tripulados em operações de reconhecimento aéreo, tendo sido utilizados modelos adaptados a partir de alvos de treino. A elevada taxa de sucesso viria a instigar o interesse em desenvolver veículos capazes de desempenhar missões de combate, mas a tecnologia da época ainda não o permitia e o desenvolvimento foi sendo protelado em favor de caças pilotados. A grande mudança de paradigma deu-se em 1982 com a vitória de Israel contra a força aérea síria. A coordenação demonstrada ao usar UAV's para guerra eletrónica e reconhecimento vídeo em tempo real ditou um resultado tão positivo que o interesse nesta tecnologia renasceu para nunca mais desaparecer. Uma década depois, o famoso General Atomics MQ-1 Predator entrava em atividade.

Com o retomar da visibilidade, outros conceitos foram propostos na década de noventa, nomeadamente um veículo autónomo de dimensões muito reduzidas (abaixo dos 15 cm) que pudesse ser facilmente transportado e realizasse missões com duração até duas horas. Embora os protótipos desenvolvidos tenham ficado muito aquém das expectativas, o conceito não se perdeu e deu origem a uma série de aparelhos funcionais com dimensões a rondar os 30-40cm. Estes viriam a ser os predecessores dos atuais UAV's portáteis. Com massa à descolagem abaixo dos 10 kg e envergaduras que variam entre 1 e 2 metros, são transportáveis por apenas uma pessoa, têm autonomias que podem chegar às 6h e não necessitam de pistas para descolagem e aterragem. Alternativamente, ressurgiu o conceito de multirotores (já proposto desde a década de 1920) como forma de dar resposta a cenários onde é necessário descolagem e recuperação verticais, bem como períodos prolongados a pairar.

A tecnologia dos multirotores foi entretanto adaptada para usos civis, que vão desde a captura de imagens aéreas até ao voo recreativo, tanto em ambientes interiores como exteriores. A estrutura mecânica relativamente simples e fácil de construir aliada ao desenvolvimento de plataformas de software de controlo *open source* tornou a produção destes aparelhos muito barata e permitiu a massificação dos mais variados modelos.

Esta redução de custos fez baixar as barreiras de entrada no setor e permitiu a formação de várias empresas dedicadas à aeronáutica. Entre elas está a UAVision. Fundada em 2005 por vários ex-alunos do Instituto Superior Técnico que tinham entretanto ganho experiência profissional em organizações de renome como a Agência Espacial Europeia, Siemens, Snecma e Lorentech, dedicou-se ao desenvolvimento de multirotores, integração de sensores, produção de sistemas aviónicos, pilotos automáticos, subsistemas de controle e personalização de produtos, capacidades que continuam a ser de importância estratégica para a empresa. Ao longo do tempo, foi diversificando a atividade para áreas como sistemas de comunicação, produção de sistemas náuticos, instalação de maquinaria de precisão e agricultura de precisão, tendo esta última dado origem a uma *spin-off*. O núcleo de negócio tem sido, no entanto,

a aeronáutica, especificamente nos UAV's. A integração no mercado tem sido no campo da personalização dos produtos de forma a responder a necessidades específicas de cada cliente. Para possibilitar esta flexibilidade, foi adotado um modelo de integração vertical do processo de desenvolvimento e fabrico, o que significa que todos os passos são dados e controlados internamente. A consequência é uma maior facilidade em introduzir alterações em qualquer elemento do sistema e a qualquer nível, permitindo um grau de adaptação extremamente elevado desse mesmo sistema, incluindo o veículo aéreo e a estação de controlo em terra (GCS na sigla inglesa). De forma a atingir este patamar de integração, uma quantidade significativa de elementos tecnológicos está ao serviço da empresa. Na base estão os programas de desenvolvimento, os quais englobam ferramentas de CAD/CAM/CAE no auxílio ao desenho técnico, manufatura de precisão e análises de Engenharia. A grande multidisciplinaridade característica desta área de



Figura 2 Capacidades de produção. Braço robótico (em cima). Inserçora de elementos eletrónicos (em baixo)

Engenharia faz com que seja necessário compatibilizar requerimentos de diversas especialidades desde a aerodinâmica às telecomunicações, passando por estruturas, propulsão, estabilidade, controlo, operacionalidade, entre outras.

No nível seguinte estão os processos de manufatura, pois são muito raras as peças que podem ser utilizadas off the shelf. Estes incluem a maquinação computadorizada de precisão de moldes e peças a três e cinco eixos, a laminação a vácuo e molde/contramolde de materiais compósitos, quer a partir de moldes, quer em placas para maquinação posterior, a moldagem de plástico a quente, a impressão 3d e a inserção de componentes eletrónicos em placas de circuito impresso (PCB's na sigla inglesa). Nestes processos as peças podem ser personalizadas com facilidade e, no caso das impressoras 3d, prototipadas a custos reduzidos. Por fim aparece a integração de sistemas e o desenvolvimento de *software* e *firmware* que agreguem os vários elementos do sistema. É de referir que esta integração final inclui a aeronave, o sistema de controlo, o sistema de comunicações, o sistema de gestão de sensores, o sistema de gestão de energia, e a GCS, a qual engloba *softwares* de controlo, comunicação e planeamento de missão.

Ao longo dos últimos 12 anos a empresa tem vindo a desenvolver projetos sucessivamente mais ambiciosos tendo sido desenvolvidas duas gamas de quadricópteros com autonomias até 1h e três gamas de aviões de asa fixa, que vão desde UAV's portáteis elétricos que podem ser lançados manualmente ou por catapulta e têm até duas horas de autonomia, passando por UAV's com peso máximo à descolagem (MTOW na sigla inglesa) até 25kg que podem executar missões com 20h de duração, até UAV's com um peso máximo à descolagem de 130kg, dos quais 65kg são carga útil.

Esta variedade de veículos permite oferecer soluções tanto para o mercado civil como militar. No mercado civil, o interesse crescente na captura de imagens para fins tão variados como a produção cinematográfica, a inspeção de estruturas, o planeamento de território ou a coordenação de operações em locais remotos, é um dos propulsores da indústria a nível mundial. Já ao nível da defesa, o crescente interesse em plataformas flexíveis com baixo impacto no ambiente operacional (que tanto pode ser ur-



Figura 3 Gama "Wingo" com peso máximo à descolagem de 25kg

bano como rural) tem vindo a originar uma oferta cada vez mais variada de sistemas.

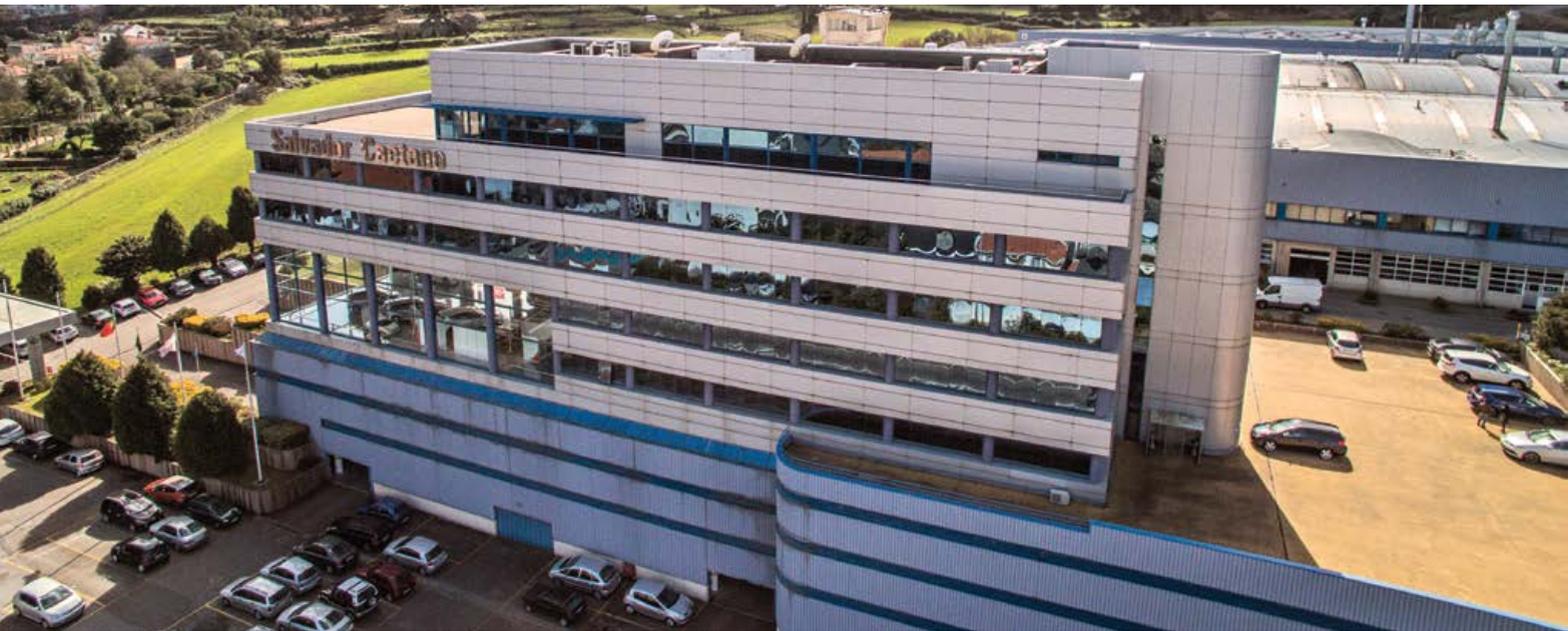
É com esta sinergia em mente que se têm concentrado os esforços da indústria portuguesa de UAV's. Empresas como a UAVision, a Tekever, a Spinworks e o Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel (CEiiA) têm vindo a desenvolver produtos com cada vez mais qualidade e que são competitivos a nível internacional, o que pode ser comprovado pelos resultados dos concursos mais recentes da Agência Europeia para a Segurança Marítima (EMSA na sigla inglesa) em que a UAVision e a Força Aérea Portuguesa fazem parte do consórcio vencedor de um dos concursos e a Tekever faz parte do consórcio vencedor do outro. Se juntarmos a estes dados a lista de países onde operam UAV's produzidos pela UAVision (onde se incluem França, China, Israel, Nigéria e Brasil), é possível ter uma ideia do potencial exportador que existe neste segmento de mercado.

Esta tem sido uma tendência notável da indústria aeronáutica portuguesa nos últimos anos. O sucesso estrondoso da Critical Software que se tornou uma referência mundial, a participação do CEiiA no desenvolvimento e certificação do KC-390 da Embraer, o estabelecimento de duas fábricas da Embraer em Évora e o reconhecimento crescente da indústria de veículos não tripulados são exemplos do potencial português para o mercado da aeronáutica, o qual é cada vez mais visível a nível internacional. É também de realçar os papéis da PEMAS, a Associação da Indústria Aeroespacial Portuguesa, e da

Força Aérea Portuguesa. A primeira, ao funcionar como uma estrutura agregadora e promotora do setor, particularmente no acesso aos projetos e consórcios europeus. A segunda, como uma entidade pioneira no desenvolvimento e utilização de UAV's em Portugal.

No caso específico do mercado de UAV's, as perspetivas são animadoras, com projeções de crescimento do mercado nos dois dígitos até 2022, com principal incidência nas aplicações civis. Na defesa, a evolução das políticas europeias no sentido do controlo integrado e conjunto das fronteiras confere uma grande oportunidade para as empresas portuguesas se afirmarem a nível europeu, uma vez que possuem produtos já desenvolvidos. Essa afirmação pode, por sua vez, levar a uma projeção a nível mundial das consideráveis capacidades portuguesas no setor.

Por fim, é de salientar que o desenvolvimento português dos últimos anos não se deve exclusivamente a fatores externos. A aposta das últimas décadas na formação especializada dotou Portugal de uma geração altamente qualificada que, não obstante o êxodo em massa dos anos recentes, tem vindo a potenciar as virtudes portuguesas dos setores de alta tecnologia, nomeadamente a indústria aeronáutica. Este valor acrescentado tem-se refletido numa crescente procura de cursos de Engenharia por parte dos candidatos ao Ensino Superior, reforçando a capacidade para responder a mais e maiores desafios por parte do tecido empresarial português. 



ESTUDO DE CASO

DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL À INDÚSTRIA AERONÁUTICA PARTILHA DE SINERGIAS

Desde a sua fundação que o Grupo Salvador Caetano tem uma forte vocação industrial e sempre abriu portas a novas oportunidades. O mais recente investimento na aeronáutica é exemplo disso e tem um significado importante por ser a primeira incursão do Grupo na indústria aeronáutica, fora da sua atividade tradicional ligada ao setor automóvel.

Por se tratar de um setor com elevada incorporação tecnológica e muito associado a uma intensa atividade de Inovação & Desenvolvimento, a aeronáutica é geralmente considerada uma indústria promotora de conhecimento e inovação neste e noutros setores de atividade.

A aposta do Grupo Salvador Caetano na aeronáutica foi de interesse estratégico, tanto pela tecnologia de topo e práticas de excelência que esta indústria exige, como pela possibilidade de sinergias que representa para as atividades do Grupo. Trata-se de um setor cujos produtos e processos estão na vanguarda tecnológica, pelo que com este projeto o Grupo ganha reforço tecnológico e inovação de valor acrescentado na sua operação industrial.

Estes fatores, conjugados com as oportunidades identificadas no setor da aeronáutica, contribuíram para a decisão tomada em 2012 de montar uma fábrica dedicada à produção de componentes para esta indústria. De facto, a aviação está cada vez mais acessível



JOSÉ RAMOS

Engenheiro

Presidente da Salvador Caetano Indústria

em todo o Mundo e a pressão sobre os custos energéticos tem aumentado nestes últimos anos. A previsão do mercado global, que serve como referência para companhias aéreas, aeroportos, investidores, governos e outros, antecipa que o tráfego aéreo irá crescer 4,5% ao ano. Estes números revelam o potencial deste setor, antecipando oportunidades de negócio para o tecido empresarial e industrial português, que o Grupo reconheceu e nas quais decidiu investir.

Apesar das diferenças de volume entre as indústrias automóvel e aeronáutica, existem pontos de contacto que podem e devem ser explorados. Do ponto de vista de competitividade na integração da cadeia de fornecimento da indústria aeronáutica, o Grupo Salvador Caetano tirou partido do seu elevado know-how industrial e conhecimento acumulado, da engenharia e capacidade técnica instalada – em que os recursos humanos qualificados e com um elevado grau de adaptabilidade desempenham um papel fundamental –, bem como do ponto de vista dos processos e dos modelos de otimização de produtividade e eficiência.

Quando decidimos abraçar o projeto da Caetano Aeronautic, foi nosso pressuposto canalizar toda a experiência e competências adquiridas ao longo de 70 anos no ramo industrial automóvel e de conceção e produção de autocarros em prol desta nova atividade do

Grupo, nomeadamente os conhecimentos de processos de fabrico, de engenharia de produto e de engenharia e gestão industrial.

Por outro lado, estamos a apostar na partilha de conhecimento, o que se pode traduzir, a longo prazo, numa transferência otimizada de tecnologia e no desenvolvimento de soluções de Inovação & Desenvolvimento em áreas técnicas como a utilização de novos materiais, o design funcional, a ergonomia e as tecnologias avançadas de produção. Um exemplo concreto são as sinergias que pretendemos obter com peças fabricadas em material compósito de elevada resistência mecânica, peças de autocarros em metais leves, como o alumínio e o titânio, e a combinação de diferentes materiais estruturais.

O elevado nível de certificação e garantia da qualidade, rastreabilidade e conformidade exigidos pela indústria aeronáutica podem vir a reforçar, em alguns casos específicos, as práticas de garantia de qualidade nas outras indústrias do Grupo. Há também sinergias e economias evidentes na implementação dos sistemas de informação de gestão comuns a todas as unidades fabris.

Em termos globais, Portugal está em condições de responder aos desafios deste exigente setor, fruto das parcerias que têm vindo a ser estabelecidas recentemente. Um exemplo disso é a PEMAS (*Portuguese Aerospace Industry Association*), uma organização privada sem fins lucrativos cujo objetivo é fomentar e apoiar a indústria aeroespacial portuguesa através do estabelecimento de uma estreita cooperação com plataformas nacionais e internacionais alinhadas com a procura da cadeia de abastecimento aeroespacial e a criação de valor acrescentado. Como membro desta organização, a Caetano Aeronautic procura também integrar projetos tecnológicos de ponta no Grupo Salvador Caetano e na rede de empresas com que trabalhamos.

Para além disso, tem-se registado uma forte aposta na qualificação de recursos humanos para este setor, fruto também de diversos apoios governamentais que têm possibilitado a realização de diversas ações formativas e de desenvolvimento de competências técnicas e tecnológicas.

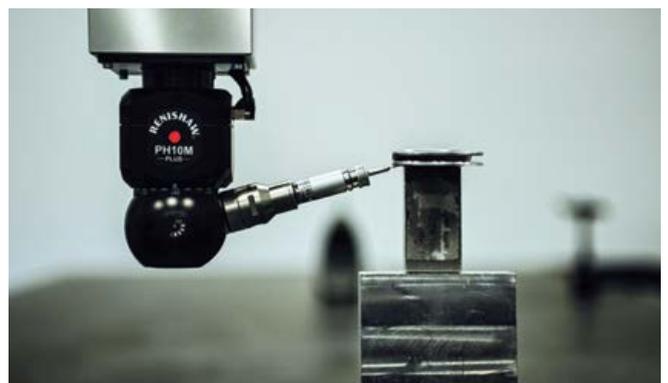
Neste domínio, o Grupo Salvador Caetano sempre foi pioneiro e o setor aeronáutico não foi exceção. De facto, em 1983 criámos o Centro de Formação Salvador Caetano. Desde então, realizámos mais de 220 cursos técnicos profissionais, ligados às áreas da Mecatrónica Automóvel, Reparação de Carroçarias, Pintura de Automóveis, Receção Oficial, entre outros, envolvendo quase 5.000 alunos num processo de formação profissional ministrada preferencialmente em contexto prático e de trabalho. Com a abertura de uma nova unidade industrial tecnologicamente exigente e com a necessidade de diversificar a oferta formativa para dar resposta à escassez de recursos humanos especializados e de quadros operacionais com competências na produção aeronáutica em Portugal, em 2013, criámos o Curso Técnico de Produção e Transformação de Compósitos. À semelhança do que acontece com todos os outros cursos, os jovens mais qualificados acabam por ingressar nos quadros da empresa.

Em conclusão, para este novo desafio industrial, o Grupo Salvador Caetano contou com o elevado *know-how* acumulado em engenharia e a capacidade técnica proveniente do setor automóvel, que contribuíram para a rápida integração da Caetano Aeronautic na rede de empresas fornecedoras da indústria aeronáutica. À escala nacional, este investimento tem um impacto relevante pela pro-



moção de emprego qualificado e pelo desenvolvimento do ainda jovem setor aeroespacial em Portugal, que começa gradualmente a afirmar-se.

Atualmente com uma estrutura de PME, a Caetano Aeronautic oferece aos seus clientes uma maior flexibilidade, reforçada por um curto tempo de resposta e elevada competitividade. Criada para integrar, numa primeira fase, a cadeia de fornecimento da Airbus Defence and Space, a empresa já garantiu importantes programas para aviões militares e civis de última geração e alianças estratégicas com parceiros sólidos a nível mundial, contribuindo assim para a consolidação desta área de negócio no panorama nacional. As sinergias entre os dois setores, se bem aproveitadas, permitem a partilha mútua de competências técnicas, uma melhor difusão e transferência de tecnologia, a redução dos custos de desenvolvimento e de produção, o aumento da competitividade e do valor acrescentado dos produtos em ambas as indústrias. Este é claramente o objetivo do Grupo Salvador Caetano, como demonstra a nossa entrada neste novo e ambicioso desafio. **E**



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL	58	Engenharia GEOGRÁFICA	69
Engenharia ELÉTROTÉCNICA	58	Engenharia AGRONÓMICA	73
Engenharia MECÂNICA	61	Engenharia FLORESTAL	76
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS	62	Engenharia de MATERIAIS	77
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA	66	Engenharia do AMBIENTE	79
Engenharia NAVAL	68		

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em

AVALIAÇÕES DE ENGENHARIA	80	GEOTECNIA	82
ENGENHARIA ACÚSTICA	80	METROLOGIA	82
ENGENHARIA ALIMENTAR	81	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	83
ENGENHARIA SANITÁRIA	82		

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

CIVIL

 PAULO RIBEIRINHO SOARES > p@ribeirinhosoaes.pt

INICIATIVAS REGIONAIS



• Sessão "Desconforto Acústico em Edifícios Correntes" > ver secção Regiões > **CENTRO**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA

 LUIS FILIPE CAMEIRA FERREIRA > luis.cameiraferrreira@gmail.com

ERSE lança Selo de Qualidade e+

A Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE) realizou a 17 de janeiro, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, um seminário com o objetivo de concretizar o lançamento da fase piloto da Iniciativa Selo de Qualidade e+. A fase piloto desta iniciativa visa avaliar a metodologia desenvolvida para a atribuição do Selo de Qualidade e+ aos parques industriais/empresariais selecionados. Neste seminário foram apresentados os progressos desenvolvidos no que respeita à instalação de equipamentos de monitorização por parte dos operadores das redes

nos parques industriais/empresariais selecionados aderentes. Destaca-se, ainda, a celebração da assinatura de um protocolo de parceria, tendo por finalidade a concretização da fase piloto desta iniciativa, entre as entidades aderentes: ERSE, DGEG, IAPMEI, REN, EDP Distribuição, DEPOMOR, AICEP Global Parques e as Câmaras Municipais de Águeda, Chaves, Rio Maior, Sátão e Tavira. O Selo de Qualidade e+ é a segunda iniciativa que se desenvolve no âmbito da Campanha "A Qualidade de Serviço cabe a todos", que pretende divulgar e valorizar as medidas



de melhoria da qualidade de serviço de energia elétrica concretizadas pelos gestores de parques empresariais/industriais, contribuindo para a sua promoção e competitividade. Esta iniciativa é promovida pela ERSE no seio do Grupo de Acompanhamento do Regulamento da Qualidade de Serviço do setor elétrico. 

Smart City Sense

O Projeto Smart City Sense visa promover a participação dos cidadãos no processo de recolha e partilha de informação sobre o estado da cidade de Lisboa, através de uma plataforma digital de cooperação entre os cidadãos e as autoridades locais.

Este Projeto, financiado pelo EU Lisboa 2020/PT 2020, prevê agregar grandes volumes de dados heterogêneos recolhidos pelos cidadãos e pelas autoridades, trazendo as pessoas ao epicentro da ge-



ração de dados e tornando possível – em tempo real – uma visão mais clara e mais viva do pulsar global da cidade.

A plataforma informática a criar será um lugar privilegiado para dar e receber informação, opiniões e recomendações – um catalisador da cooperação entre as autoridades e os cidadãos para agilizar e enriquecer a experiência urbana. O lançamento do projeto ocorreu em fevereiro.

Eficiência Energética na Indústria, Agricultura, Floresta e Pesca

Através do Fundo de Eficiência Energética (FEE) é lançado o “Aviso 22 – Eficiência Energética na Indústria, Agricultura, Floresta e Pesca”, que visa diminuir o consumo energético, através da modernização e incremento de competitividade destes setores.

É o caso dos investimentos destinados a melhorar o desempenho energético das instalações, através da substituição dos equipamentos existentes por outros mais eficientes, da implementação de dispositivos de controlo e atuação que permitam otimizar as condições de uso e consumo de energia, e/ou da reformulação e integração de processos, que no seu conjunto apresentem um período de retorno simples inferior a sete anos.

É objetivo do presente Aviso promover a diversidade de candidaturas a nível nacional (território continental e regiões autónomas). São elegíveis todos os projetos que conduzam ao aumento da eficiência energética por via da implementação de medidas tangíveis de eficiência energética. O financiamento dos projetos assume a forma de subsídio não reembolsável, sendo a comparticipação, por candidatura, de despesas do FEE, de 30% das despesas totais elegíveis até ao limite máximo de 80.000 euros. A dotação global do Aviso é de 1.350.000 euros, encontrando-se as candidaturas abertas até 27 de abril próximo.

BENEFICIÁRIOS

Podem apresentar candidaturas ao abrigo do presente Aviso todas as entidades que não estejam abrangidas pelo regime do comércio europeu de licenças de emissão (CELE), previsto no Decreto-Lei n.º 93/2010, de 27 de julho, e no Decreto-Lei n.º 38/2013, de 15 de março, e enquadradas nas seguintes tipologias de beneficiário:

- > Beneficiário A: operadores de instalações do setor da agricultura, floresta e pescas, com código CAE compreendido entre o 01 a 03;
- > Beneficiário B: operadores de instalações industriais (código CAE

05 a 33) cujo consumo energético, no ano civil anterior, tenha sido inferior a 500 tep/ano, incluindo instalações com atividades nos domínios do abastecimento de água e do saneamento de águas residuais;

- > Beneficiário C: operadores de instalações a cumprir as disposições constantes do Decreto-Lei n.º 71/2008, de 15 de abril, Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE).

DOTAÇÃO ORÇAMENTAL

A dotação orçamental a atribuir a projetos enquadrados no âmbito do presente Aviso encontra-se dividida entre:

- > Beneficiário A: € 250.000 (duzentos e cinquenta mil euros);
- > Beneficiário B: € 400.000 (quatrocentos mil euros);
- > Beneficiário C: € 700.000 (setecentos mil euros).

A verba prevista e não esgotada numa das tipologias de beneficiário do Aviso poderá reforçar a dotação de outra.

DURAÇÃO DAS OPERAÇÕES

As candidaturas no âmbito do concurso devem prever uma duração máxima de 12 meses entre a data de assinatura do contrato de financiamento (celebrado entre o FEE e o beneficiário) e a data de apresentação do pedido de pagamento do projeto.

SUBMISSÃO DE CANDIDATURAS

As candidaturas são apresentadas ao FEE através do portal eletrónico do PNAEE na área de candidaturas FEE, onde deverão ser submetidos todos os documentos solicitados devidamente preenchidos. O período de submissão de candidaturas estará disponível por quatro meses a contar da data de publicação do presente Aviso 22 (27 de dezembro de 2016 a 27 de abril de 2017).

Noruega ultrapassa os 100 mil carros 100% elétricos

O paraíso para os carros elétricos, ou seja, a Noruega, alcançou a marca dos 100 mil carros 100% elétricos ainda antes do final de 2016. Este é um feito que ficará certamente registado na sua história. No Mundo,

poucos são os países que conseguiram já bater este número; a Noruega foi o quarto país a conseguir.

Como é sabido, a Noruega sempre procurou modernizar o seu parque automóvel e, desde

cedo, as entidades governamentais fizeram questão de apoiar o investimento em veículos elétricos.

Com o término do ano 2016, o Secretário-geral da Associação Norueguesa de Carros



Elétricos, Christina Bu, confirmou que a Noruega se tornou no quarto país na história a chegar a 100 mil unidades. À sua frente estão três países bem conhecidos nestas lides, como os Estados Unidos da América, Japão e China. Contudo, se verificarmos o tamanho do país, face à população dos outros três que estão no pódio, notamos um grande esforço, isto porque a Noruega tem pouco mais de cinco milhões de habitantes,

o que, comparado com os outros, é muito pequeno, face aos mais de 300 milhões de americanos ou aos mais de mil milhões do país mais populoso do Mundo, a China! Apesar da fama adquirida, a verdade é que só de há um ano e meio para cá é que houve uma aceleração na venda destes veículos. Isto também se deveu ao facto de o mercado automóvel do país ser muito heterogéneo, isto é, há marcas que são mais conceituadas e não têm ainda uma vasta oferta no que toca aos automóveis elétricos.

QUAIS AS MARCAS MAIS VENDIDAS NO SEGMENTO ELÉTRICO?

Segundo a informação disponibilizada pela associação responsável por este setor, o Nissan Leaf levou uma vantagem inicial, representando 27.115 unidades (dentro dos 100 mil). A marca nipónica é seguida pelo Volks-

wagen e-Golf com 15.991 unidades vendidas, depois vem o Tesla Model S com 11.615 unidades vendidas, o BMW i3 com 8.011 unidades vendidas e, por fim, o Kia Soul EV com 6.632 unidades vendidas.

As autoridades estão cientes da sua cooperação e do incremento que se tem notado no parque automóvel do presente, isto porque se estima que carros elétricos sejam já 25% a 35% do total de veículos a circular na Noruega. Para aumentar o entusiasmo neste mercado existem incentivos até no momento da compra, além de um programa de benefícios que está projetado para, em 2020, o país contar com mais de 400 mil viaturas 100% elétricas. Em 2025, provavelmente, as estradas do país apenas terão carros elétricos e os veículos a combustível fóssil podem fazer parte de uma história enfumada e barulhenta do passado. 

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

Recorde mundial em transmissão ótica quebrado no Brasil

O recorde foi batido sem o uso de equipamentos para amplificação de sinais, que representam um dos principais obstáculos à implantação de redes óticas em locais de difícil acesso.

Engenheiros do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), em Campinas (São Paulo, Brasil), quebraram o recorde mundial na área de transmissão ótica coerente sem repetição, uma tecnologia que dispensa o uso de elementos ativos



na rede para amplificação dos sinais. A nova marca atingiu 400 gigabits por segundo (Gb/s) através de um *link* ótico de 403 quilómetros. O recorde foi batido sem o uso de equipamentos para amplificação de sinais, sendo

a instalação desses equipamentos um dos principais obstáculos à implantação de redes óticas de comunicações em locais de difícil acesso.

O resultado desta transmissão, que estabeleceu o novo recorde mundial nesta área, será apresentado na OFC 2017 – Optical Fiber Communication Conference, principal evento do setor das comunicações óticas no Mundo. 

Fonte: CPqD, Brasil

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

Projeto Wind Art, um tributo à energia renovável



Joana Vasconcelos e Vhils foram os artistas convidados pela Âncora Wind para assinar duas das maiores obras de arte contemporânea do Mundo em altura. Os artistas, mundialmente reconhecidos, projetaram e desenharam os elementos que revestem duas torres eólicas, com cerca de 100 metros de altura e 50 metros de pá, unindo, desta forma, arte e energia. Surge assim o projeto Wind Art, que pretende explorar a integração das turbinas eólicas na paisagem, quer humana, quer natural, promovendo também a região.

A Âncora Wind tem como acionistas a Ventinveste (detida pela Galp Energia e pela Martifer) e a Ferrostaal e, para o Wind Art, contou com o apoio de um conjunto de parceiros.

As duas torres eólicas, com aerogeradores Senvion de 2,05 MW cada, encontram-se localizadas na Serra de Leomil, concelho de Moimenta da Beira, fazendo parte de um dos três sub-parques que integra o Parque Eólico Douro Sul, que, no total, tem uma capacidade instalada de 150 MW, com um total de 73 unidades de aerogeradores, sendo um dos maiores parques eólicos de Portugal e da Europa. Entrou em funcionamento em fins de 2016. 



IST inaugura Museu Faraday

O Instituto Superior Técnico (IST) inaugurou, no dia 6 de fevereiro, o Museu Faraday, com uma cerimónia no Salão Nobre seguida de visita ao espaço museológico.

Na cerimónia foram oradores o Presidente do IST, Prof. Arlindo Oliveira, que abriu a sessão, o Presidente do DEEC, Prof. Leonel Sousa, que fez a apresentação do Museu, o Prof. Emérito do IST, Jorge Calado, que proferiu uma alocução sobre Michael Faraday, tendo o Reitor da Universidade de Lisboa, Prof. Cruz Serra, encerrado a sessão.

O Museu Faraday é o mais recente dos quatro

museus do IST no universo dos 13 museus e núcleos museológicos da Universidade de Lisboa. Reúne um importante conjunto de mais de 600 instrumentos e equipamentos científicos históricos dos séculos XIX e XX. Ocupa sete salas e está organizado em três áreas

temáticas: Instrumentação; Escrita e Computação; Áudio, Rádio, TV e Comunicações. O acervo atual do Museu resulta, fundamentalmente, da recolha e seleção de mobiliário



e equipamento provenientes das áreas científicas de Eletrónica, de Energia e de Computadores do DEEC do IST, bem como da pesquisa de material/equipamentos relevantes nas várias instalações do IST, cedência de peças de coleções particulares e doações de diversas associações, empresas e particulares.

São de salientar as coleções de Instrumentos do século XIX, Contadores de energia, Computadores, e Rádios e altifalantes dos anos vinte do século XX. 

INICIATIVAS REGIONAIS



- *Workshop "Game Changers: Inovação em Ação"* » ver secção Regiões » **CENTRO**
- *Sessão "ITED e ITUR – Regime jurídico e formação"* » ver secção Regiões » **MADEIRA**
- *Lançamento do livro "Basics of HV, MV and LV Installations"* » ver secção Regiões » **SUL**
- *Iluminação Pública em debate na Região Sul* » ver secção Regiões » **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

MECÂNICA



GONÇALO MANUEL FERNANDES PERESTRELO » gferestrel@gmail.com

EUSEW17 – Sustainable Energy Week 2017

A Comissão Europeia organiza anualmente a Semana da Energia Sustentável (EUSEW17), a qual decorrerá entre 19 e 25 de junho, em Bruxelas, na Bélgica. Esta Semana pretende promover a eficiência energética e as energias renováveis na Europa. Os interessados poderão participar em diferentes iniciativas, desde a candidatura ao acolhimento de uma sessão relacionada com o tema, ou a um prémio na EUSEW17 ou, até mesmo, através da organização de um dia de energia local.

De entre as várias iniciativas, a Policy Conference EUSEW17 é considerada a conferência europeia mais importante dedicada a questões de política energética sustentável. As sessões organizadas pela Comissão Europeia e as partes interessadas pretendem debater os novos desenvolvimentos da política energética, bem como as melhores práticas e ideias de energia sustentável. Esta Conferência ocorrerá entre os dias 20 e 22 de junho.

- Mais informações disponíveis em www.eusew.eu



ICONE25 – 25th International Conference on Nuclear Engineering



A 25.ª Conferência Internacional sobre Engenharia Nuclear (ICONE25) é uma das principais conferências mundiais sobre a tecnologia de reatores nucleares. Este ano terá lugar entre os dias 2 e 6 de julho, em Shanghai, na China. Esta Conferência conta com o apoio da ASME (American Society of Me-

chanical Engineers), da JSME (Japan Society of Mechanical Engineers) e da CNS (Chinese Nuclear Society), pretendendo ser um evento chave para quem desejar estar tecnicamente atualizado e ao corrente das tendências e desenvolvimentos desta indústria. O evento contempla fóruns da indústria, sessões técnicas, plenárias e de *posters*, bem como *workshops* onde especialistas em assuntos internacionais apresentam os seus pontos

de vista e experiências sobre os temas atuais com maior importância para a comunidade nuclear mundial. Líderes da indústria, dos Estados e do meio académico reúnem-se anualmente neste evento para apresentar e explorar questões tecnológicas de ponta e soluções para os atuais desafios que a indústria nuclear enfrenta.

- Informações em www.asme.org/events/icone



GTT Indústria Transformadora e Extrativa

No dia 16 de fevereiro teve lugar a segunda reunião do Grupo de Trabalho Temático (GTT) da Indústria Transformadora e Extrativa, inserida no programa "Crescimento Verde" lançado pelo Governo. O Colégio

Nacional de Engenharia Geológica e de Minas representa a Ordem dos Engenheiros neste Grupo de Trabalho. A Coligação para o Crescimento Verde, que integra este GTT, funciona como órgão consultivo de acon-

selhamento do Governo, envolvendo entidades, públicas e privadas, empenhadas na transição do nosso País para uma economia verde e de baixo carbono, num horizonte temporal que se estende até 2030.

Investigação em Engenharia Geológica e de Minas

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas promoveu, em dezembro, um Seminário sobre "A Engenharia Geológica e de Minas nas Universidades". Nesta edição divulgamos alguns dos resumos das teses de mestrado apresentadas neste evento. Os trabalhos focaram temas variados, evidenciando, também na área da investigação, a transdisciplinaridade da Engenharia Geológica e de Minas.

EDUARDO BARRELA (2016)

Geostatistical history matching coupled with adaptive stochastic sampling.

A zonation-based approach using direct sequential simulation

Neste projeto foi abordada a temática de ajuste do histórico da produção em reservatórios petrolíferos. É proposta uma metodologia de ajuste do histórico da produção, baseada em técnicas tradicionais de ajuste de histórico geoestatístico, aplicadas em conjunto com uma metodologia de amostragem estocástica adaptativa e inferência Bayesiana. A metodologia proposta consiste numa nova técnica de ajuste de histórico, aplicada em condições de incerteza, no que respeita à parametrização do reservatório petrolífero. A abordagem baseia-se na aplicação de um ciclo iterativo de otimização de vários parâmetros do modelo do reservatório, que é discretizado por zonas de grupos de poços, numa metodologia de regionalização baseada em fluxos de produção e presença de falhas. A perturbação das propriedades de porosidade e permeabilidade alcançada localmente é assimilada nos modelos seguintes

por condicionamento geoestatístico, até que seja obtido um ajuste de produção aceitável. O processo tira proveito da aplicação de algoritmos geoestatísticos para perturbação dos parâmetros geológicos do modelo (porosidade e permeabilidade) e de amostragem estocástica adaptativa, através da aplicação do algoritmo de otimização por enxame de partículas e inferência Bayesiana, para a atualização das probabilidades dos restantes parâmetros de perturbação (i.e. histogramas de porosidade e permeabilidade, parametrização dos variogramas das propriedades e transmissibilidade de falhas).

A abordagem foi desenvolvida e aplicada num caso de estudo semissintético baseado num ambiente de deposição fluvial-entrelaçado, tendo alcançado resultados promissores.

TIAGO GOMES (2016)

Estudo da estabilidade de portas de enchimento. Caso de Estudo da Mina da Somincor

O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver modelos de dimensionamento de simples utilização com base em métodos de cálculo por elementos finitos, que permitam o dimensionamento adequado das portas de enchimento, em função das dimensões e do plano de construção que se pretende usar nestas estruturas de contenção, recorrendo a dados fornecidos pela mina da Somincor. Foram desenvolvidos modelos em elementos finitos bidimensionais e tridimensionais, com base nos resultados destes modelos e comparando com

as hipóteses analíticas e empíricas foi possível determinar a segurança das portas de enchimento.

Os resultados permitem validar a segurança ao deslizamento, derrubamento e ruturas dos materiais de construção das portas de enchimento, identificar as zonas mais solidificadas e quantificar a segurança.

RAQUEL LÓPEZ BLANCO (2016)

Aplicação de Celulose Nanofibrilar Modificada como Coletor na Flutuação de Sulfuretos

O objetivo desta dissertação foi testar a eficiência na flutuação de calcopirite de um coletor sintetizado a partir de celulose nanofibrilar (BAC), criado por um grupo de investigação da Universidade de Oulu (Finlândia) com base numa amostra do minério da mina da Panasqueira.

Para estudar o desempenho do coletor na flutuação de calcopirite foram usadas duas amostras de minério, uma delas da mina da Panasqueira e a outra da mina de Neves-Corvo. Para a primeira delas foi desenvolvido um plano fatorial de experiências (33) para testar a eficiência do coletor BAC em função do pH e da concentração de coletor e de ZnSO₄ (depressor da esfalerite) através do teor e a recuperação de calcopirite. O objetivo deste plano era estudar a seletividade do coletor para a calcopirite usando o minério para o que este reagente foi desenvolvido. Por sua vez, a amostra de Neves-Corvo foi utilizada para a execução de um novo plano de ensaios (23), desenhado com o intuito de avaliar a seletividade do coletor

para a calcopirite usando um minério diferente daquele para o que foi desenvolvido o reagente.

Os resultados mostraram que o coletor BAC é um coletor da calcopirite, seletivo para este mineral numa concentração de 0,1 g de BAC/kg amostra, embora esta seletividade possa estar condicionada pelo pH e o ZnSO₄. Nos ensaios realizados com o BAC conseguiu-se enriquecer em calcopirite o produto flutuado, com valores de recuperação razoáveis. A qualidade do produto concentrado foi afetada pela flutuação de minerais penalizantes do concentrado de cobre.

TIAGO FILIPE ALVES (2016)

Formulação de Pastas Cerâmicas a partir de matérias-primas argilosas dos concelhos de Vila Viçosa e Redondo para a produção de Olaria Tradicional

É bem conhecida a crescente dificuldade na procura de depósitos de argila adequados, tanto em qualidade como em quantidade, capazes de abastecer a indústria da cerâmica tradicional (Olaria) existente no distrito de Évora. Para superar tal dificuldade planeou-se um estudo que teve como base o uso de matérias-primas argilosas ("terra rossa") que se sobrepõem aos depósitos de mármore que ocorrem na região do Anticlinal de Estremoz, bem como de outros locais ricos em argila. Além disso, verificou-

-se que existiam outros resíduos da indústria extrativa, na forma de lamas carbonatadas, ricas em carbonato de cálcio (cerca de 99% de CaCO₃) e que resultam do corte e polimento de rocha de mármore em diversas instalações de processamento da região. Neste contexto estudaram-se diferentes amostras de "terra rossa" (Lagoa e Borba VV) e solos argilosos (amostra Biblio VV). Foram igualmente estudadas as características texturais, mineralógicas e químicas das lamas carbonatadas referidas anteriormente. Ao longo deste estudo, as matérias-primas sofreram um processo de beneficiação onde se procedeu à sua secagem, desagregação, partição e corte granulométrico a 0,250 mm. Posteriormente, foram ainda obtidas algumas quantidades de amostra, que foram utilizadas nos diferentes testes de caracterização física, mineralógica e tecnológica. A partir dos resultados obtidos, foram formuladas cinco pastas cerâmicas, posteriormente submetidas a ensaios tecnológicos no laboratório do CENCAL – Centro de Formação Profissional para a Indústria Cerâmica das Caldas da Rainha. A pesquisa culminou com um teste industrial na Olaria XT (cerâmica tradicional), com a conformação das peças cerâmicas na roda do oleiro e a sua respetiva avaliação.

A partir dos resultados obtidos nos ensaios tecnológicos, concluiu-se que todas as amos-

tras estudadas apresentaram uma excelente plasticidade e trabalhabilidade, tendo sido obtidos excelentes resultados durante a extrusão e conformação dos provetes de teste. Apesar dos baixos valores de resistência mecânica à flexão em cru foi possível manipular as peças cerâmicas sem contudo as danificar ou provocar defeitos. É de realçar que com o aumento das temperaturas de cozedura até 950 °C se verifica o aumento dos valores de resistência mecânica à flexão. Os menores valores de retração seco/cozido e retração total estão associados à utilização das lamas carbonatadas que funcionam como desengordurante, ajudando a diminuir a plasticidade das pastas. O ensaio industrial revelou que todas as pastas cerâmicas apresentaram excelente trabalhabilidade, assemelhando-se inclusive às pastas industriais, tradicionalmente utilizadas. Após o teste industrial, verificou-se também que quase todas as peças cerâmicas se encontravam sem defeitos e com uma elevada tenacidade, com destaque para a matéria-prima Biblio VV. Após o final do trabalho, foi possível provar que, tecnicamente, é viável a aplicação destas matérias-primas em cerâmica tradicional, e onde os valores obtidos são bastante promissores, com alguns deles a rivalizarem com os resultados correspondentes a pastas comerciais tradicionalmente utilizadas pelos oleiros da região. **e**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

Túneis Rodoviários – Obras de Engenharia Geológica e de Minas

A Ordem dos Engenheiros associou-se à Comissão Portuguesa de Túneis e Espaço Subterrâneo da Sociedade Portuguesa de Geotecnia na organização de uma visita aos túneis rodoviários de Águas Santas e do Marão, no dia 16 de fevereiro. O Colégio de Engenharia Geológica e de Minas teve apresentação oficial nesta visita, uma vez que a execução de túneis rodoviários é, na sua maioria, realizada com recurso a técnicas e

meios desenvolvidos e/ou aplicados no âmbito da Engenharia Geológica e de Minas. A Sociedade raramente tem esta perceção e um bom exemplo para corrigir esta situação será referir os túneis cuja execução utiliza o método construtivo NATM – New Austrian Tunneling Method, como, por exemplo, os túneis do Marão.

Senão vejamos as situações de paralelismo. As fases de projeto e acompanhamento técnico integraram especialistas de Engenharia de Minas e Geotecnia. O método de desmonte de rocha com recurso a explosivos é característico da indústria extrativa. A construção do túnel foi acompanhada de medições e monitorização de movimentos e deformações, quer nas galerias, quer ainda à superfície, para medição de subsidências, tal como acontece em minas subterrâneas. A

instrumentação com piezómetros para avaliação do nível freático é outra metodologia utilizada nas explorações mineiras. A seleção do tipo de sustimento em função das características geomecânicas do maciço rochoso é também intrínseca da Engenharia Geológica e de Minas. As infraestruturas necessárias à execução de um túnel são idênticas às básicas que se encontram em galerias mineiras: abastecimento de água, drenagem,



energia e ventilação. A responsabilidade de um Engenheiro para com a Sociedade não se limita a soluções puramente técnicas, devendo integrar nestas questões de segurança, económicas, sociais e ambientais. Tal como nas minas se adotam soluções de reaproveitamento de materiais de escavação para enchimento de desmontes, entre outros, e tratamento e reutilização de água para fins industriais, também a gestão de obra dos túneis do Marão se pautou por este tipo de conduta. O reaproveitamento de materiais de escavação dos túneis foi aplicado em trabalhos de construção da autoestrada do Marão, produzindo-se *tout-venant*, rachão calibrado e britas que vieram

a ser incorporados em muros do tipo terra-armada, gabiões, aterros reforçados com cimento, *tout-venant* para pavimentos e britas para drenagem. Desta forma, obtiveram-se resultados positivos na minimização dos respetivos impactes ambientais, pela menor dependência de locais de depósito, logo de manchas de empréstimo, diminuição considerável de circulação de veículos pesados nas vias públicas e por conseguinte também uma diminuição de custos de operação. No que se refere à água resultante da escavação do túnel, instalou-se e funcionou durante a obra uma estação de tratamento para reutilização desta como água industrial.

Uma obra com esta dimensão pode ter impactes socioeconómicos locais semelhantes a um pequeno projeto mineiro, mesmo que temporariamente. Nos túneis do Marão recrutou-se mão-de-obra local e recorreu-se a fornecedores locais sempre que estes existiam. O comércio local também beneficiou, bem como as unidades de alojamento. Há, contudo, pelo menos uma grande diferença entre estes projetos. O objetivo da exploração de um jazigo mineral é extrair matérias-primas que são necessárias à vida humana tal como a conhecemos hoje, um túnel rodoviário é uma acessibilidade, uma via de comunicação que, entre outros, serve para transportar essa riqueza extraída. **e**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

Economia Circular

A base da economia circular é algo intuitivo e praticado há muito pela Humanidade no âmbito da reutilização de bens. Com início em abordagens de caráter ambiental, ganhou direito a conceito no final do século passado, tendo sido definido como “uma nova estratégia de desenvolvimento que tem por objetivo suavizar a contradição entre crescimento económico rápido e escassez de matérias-primas e energia” (Yuen et al., 2006).

A União Europeia determina que numa economia circular o valor dos produtos e materiais é mantido pelo período de tempo mais longo possível, os resíduos e a exploração de matéria-prima são minimizados e os recursos são mantidos mesmo quando o produto chega ao fim de vida, para serem reaproveitados. Este é um tema muito atual e lança desafios ao setor mineiro, que só abordagens inovadoras ajudarão a vencer.

O Governo português lançou o portal <http://eco.nomia.pt> e anun-

ciou um ciclo de *workshops* com o objetivo de dinamizar a transição para a economia circular. No âmbito da nossa representação da Ordem dos Engenheiros no Grupo de Trabalho Temático da Indústria Transformadora e Extrativa, estivemos presentes no primeiro *workshop* temático sobre os desafios do Sistema Financeiro para a Economia Circular. O *workshop* Eco.Financia realizou-se no dia 20 de janeiro e teve como objetivo caracterizar os desafios que se colocam ao setor financeiro e simultaneamente partilhar sucessos nacionais e internacionais já alcançados. Os participantes deste *workshop* salientaram a necessidade de os projetos sujeitos a pedido de financiamento terem uma clara e forte componente no que respeita ao cumprimento dos princípios que regem a economia circular.

A indústria extrativa, como exploradora de recursos, continuará a explorar matérias-primas primárias mas somente se não for possível obter recursos de outra forma e tem a oportunidade de explorar matérias-primas secundárias. **e**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

XIX Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas

O Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros (OE), com o apoio do Conselho Diretivo Nacional, vai realizar entre 28 de abril e 1 de maio o XIX Encontro Nacional, desta vez no Palace Hotel & Spa das Termas de São Tiago, em Penamacor.

À semelhança dos eventos anteriores, este Encontro serve para proporcionar aos Membros do Colégio, assim como aos Membros Estagiários e Estudantes, uma oportunidade para se conhecerem e confraternizarem, para além de possibilitar um debate alargado sobre assuntos de atualidade e de interesse profissional para os Membros da Especialidade.



A realização do Encontro Nacional do Colégio, que ocorre periodicamente há mais de três décadas, adquiriu um prestígio relevante na OE e meios profissionais e terá como temas a tratar nas sessões técnicas: Indústria Extrativa – Panorama atual e perspectivas futuras; Obras públicas em Portugal e internacionalização; Os Atos de Engenharia

na Especialidade de Geológica e de Minas – Revisão e atualização.

As sessões técnicas contarão com oradores convidados, podendo igualmente os colegas interessados submeter trabalhos para apresentação no âmbito destes ou de outros temas da área da Engenharia Geológica e de Minas.

A Comissão Organizadora do XIX Encontro irá também propor a realização de visitas técnicas e uma excursão para acompanhantes, cuja realização dependerá do número de inscrições.

Mais informações disponíveis no Portal do Engenheiro. **e**

Exploração Mineira Lunar

Com a crise das matérias-primas na Terra, a exploração de recursos lunares vai dando os primeiros passos. Em 2016 o Governo norte-americano tomou a decisão histórica de permitir a uma empresa privada – Moon Express – que viaje para fora da órbita da Terra e aterre na Lua em 2017. A empresa começou a angariar fundos para colocar equipamento na Lua e em janeiro de 2017 tinha já alcançado a quantia de 45 milhões de dólares. O objetivo desta primeira missão é recolher amostras de metais e rochas lunares.

Fonte: Mining News Digest, 2017



5.ª Conferência Internacional do Níquel



A Conferência coincide com a reunião do INSG – International Nickel Study Group, organização intergovernamental, com sede em Lisboa, que reúne membros representantes de produtores, consu-

midores e *traders* de níquel oriundos de diversos países. Sendo as reuniões geralmente privadas e abertas apenas aos membros e ao Governo, os participantes terão a oportunidade única de assistir a uma sessão aberta e receção de boas-vindas com o grupo INSG. A Conferência decorre em Lisboa, a 24 e 25 de abril.

- Mais informações disponíveis em

www.metalbulletin.com/events/international-nickel-conference/details.html

21.º Seminário de Mercados do Zinco



Há mais de 20 anos que este evento disponibiliza informação e análise do mercado do zinco. Resultado de diminuição drástica da oferta

em 2016, os preços do zinco subiram. A produção chinesa desacelerou para uma quase paralisação e enquanto a procura for incerta os *stocks* de material decrescem. O 21.º Seminário de Mercados do Zinco decorre em Cracóvia, na Polónia, entre 15 e 17 de maio.

- Mais informações disponíveis em

www.metalbulletin.com/events/zinc-its-markets-seminar/details.html

Aachen International Mining Symposia

O setor mineiro desde sempre enfrentou desafios que vão desde questões tecnológicas a questões sociais, ambientais e económicas, e tem contribuído de forma relevante para o uso e desenvolvimento dos recursos minerais. O principal objetivo desta Conferência, a ter

lugar em Aachen, na Alemanha, a 7 e 8 de junho, é partilhar os mais recentes desenvolvimentos em conhecimento e experiência no setor mineiro europeu e mundial.

- Mais informações disponíveis em www.aims.rwth-aachen.de



MMME 2017 – 4.ª Conferência Internacional de Engenharia de Minas, Materiais e Metalúrgica

A MMME 2017 pretende tornar-se a principal conferência anual em áreas relacionadas com as Especialidades de Minas, Materiais e Metalúrgica. O objetivo é reunir investigadores de todo o Mundo para apre-

sentarem o desenvolvimento em áreas de relevo e promover um ambiente propício à troca de ideias e informações. Esta conferência também facultará o ambiente ideal para desenvolver novas colaborações e co-



nhecer especialistas sobre os fundamentos, aplicações e produtos nas especialidades mencionadas. Decorre em Roma, Itália, entre 8 e 10 de junho.

- Mais informações disponíveis em

<http://mmmeconference.com>

Computational Modelling '17

Esta conferência visa reunir utilizadores e investigadores de modelos computacionais, quer da Academia, quer da Indústria, para partilhar conhecimento e experiência.

Destina-se a todo o espectro de pessoas envolvidas na modelagem computacional no tratamento de minério, desde o desenvolvimento do modelo, validação e todo o percurso até à aplicação. Tem lugar nos dias 13 e 14 de junho, em Cornwall, no Reino Unido.

- Mais informações disponíveis em www.min-eng.com/modelling17



MOTA 2017 – Mining on Top: Africa Summit



O entusiasmo relativamente a África está a esmorecer devido a novas baixas de preços das *commodities*, resultando em cortes no investimento. Contudo, a abundância de recursos que o continente africano apresenta está certamente destinada a garantir-lhe um papel estratégico como fornecedor mundial.

A MOTA é a conferência minera europeia “mais africana” e pretende unir as economias mineiras mais consolidadas e emergentes de África, com executivos do setor mineiro, investidores e prestadores de serviços em geral, para se encontrarem, partilharem ideias e encorajarem um maior envolvimento de todos os *stakeholders*. Prevê-se que este evento venha a atrair mais de 200 participantes oriundos de mais de 20 países. Decorre em Frankfurt, Alemanha, a 6 e 7 de julho.

- Mais informações disponíveis em <http://ametrade.org/miningontopafrika>

INICIATIVAS REGIONAIS



- Sessão “Utilização da Norma Portuguesa 2074, 2015” » ver secção Regiões » **AÇORES**
- Seminário “A Engenharia Geológica e de Minas nas Universidades” » ver secção Regiões » **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

QUÍMICA E BIOLÓGICA



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

Grupo de Jovens Engenheiros Químicos e Biológicos da Região Sul

No âmbito do tema “Jovens Engenheiros”, lançado no Conselho Coordenador dos Colégios da Ordem dos Engenheiros (OE), foi solicitado ao Colégio de Engenharia Química e Biológica que designe o Jovem Engenheiro do Colégio que possa vir a integrar o Grupo Nacional de Jovens Engenheiros.

Conforme definido pelo Conselho Coordenador dos Colégios, o Grupo Nacional de Jovens Engenheiros (Membros Efetivos com data de nascimento posterior a 1 de janeiro de 1983) acompanhará, entre outros projetos: Projeto OE Engenharia 4.0; PIE – Parque Interativo de Engenharia; Projeto OE TV; Redes Sociais OE; Criação de Núcleos da OE nas Escolas de Engenharia do Ensino Superior. No sentido de designar o Jovem Engenheiro do Colégio de Engenharia Química e Biológica, o Conselho Regional do Colégio da Região Sul dirigiu aos 22 Membros Efetivos da Região, nas condições etárias definidas, um convite para participar no Grupo de Jovens Engenheiros Químicos e Biológicos (GJEQB) da Região Sul, o qual irá interagir com o Conselho Regional do Colégio no sentido de, recorrendo à natural criatividade das gerações mais jovens, ana-



lisar temas relevantes para os jovens Membros, formular propostas ao Conselho Regional do Colégio para aumentar a atratividade da OE, inovar com o lançamento de novas atividades, e, a prazo, refrescar o conjunto dos Membros Eleitos.

Nove membros disponibilizaram-se para participar no GJEQB e no dia 8 de fevereiro teve lugar a primeira reunião destes Jovens Membros com o Conselho Regional do Colégio.

A organização e o funcionamento do GJEQB serão definidos pelos seus Membros, havendo um Coordenador que representará o grupo junto do Conselho Regional do Colégio.

O Conselho Regional do Colégio assegurará todo o apoio ao funcionamento do GJEQB, e, no sentido de assegurar a articulação e o contacto permanente, o coordenador do GJEQB será convidado a estar presente nas reuniões mensais do Conselho Regional do Colégio, onde reportará as atividades e apresentará as recomendações do GJEQB. Nestas reuniões obterá informações sobre a vida da Ordem e também pedidos do Conselho Regional do Colégio relativos a tópicos a abordar.

O Conselho Regional do Colégio avançou três temas iniciais para os quais gostaria de obter uma posição e recomendações do GJEQB, relacionados com as expectativas dos Jovens Membros relativamente à OE e em particular ao apoio do Conselho Regional do Colégio:

- › Comunicação/interação: projeto agregador de contactos com os Jovens Membros (incluindo os estudantes do Ensino Superior, Estagiários e Jovens Membros Efetivos), utilizando, por exemplo,

redes sociais e a internet, e facilitando a divulgação das iniciativas da Ordem a este seu "público-alvo";

- › Formação contínua e atualização: incluindo temas sobre o estado da arte científico e tecnológico, mas também *soft skills* e outras ferramentas para que os jovens engenheiros possam ser melhores líderes e melhores gestores, para além de melhores técnicos;
- › Iniciativas/atividades a implementar: como forma de participação imediata no desenvolvimento do plano anual de atividades do Conselho Regional do Colégio para 2018.

Na sequência desta reunião, o GJEQB já agendou a sua primeira reunião, na qual deverá ter lugar a designação do respetivo Coordenador, para que o processo de trabalho em cooperação com o Conselho Regional do Colégio possa ter início.

O Coordenador do GJEQB será o Membro a ser proposto pelo Conselho Regional do Colégio ao Colégio Nacional para constituir o representante da Engenharia Química e Biológica no Grupo Nacional de Jovens Engenheiros. **E**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

Principais destinos das exportações de químicos

De acordo com a APEQ – Associação Portuguesa das Empresas Químicas, os principais destinos das exportações nacionais de produtos químicos nos primeiros oito meses de 2016 não diferem dos verificados no ano de 2015. Neste período, seis países foram responsáveis por cerca de 66% das exportações nacionais de produtos químicos: o mercado espanhol com cerca de 28%, o alemão com 13%,

o francês com 10%, o Reino Unido e os Estados Unidos da América, ambos com 6%, e o holandês com 5%. Os outros 14 diferentes mercados representam pesos nas exportações de químicos que variam de 0,7% a 3,5%. Os principais contributos para a taxa de crescimento homólogo de 2,4% verificado tiveram origem nos mercados espanhol (+2,4%), irlandês (+1,4%), italiano (+0,7%) e argelino 0,3%). **E**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

Candidaturas abertas para dois prémios de excelência da EFCE

A Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE – European Federation of Chemical Engineering), em que o Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros é o representante português, anunciou a abertura de duas candidaturas para prémios de excelência.

EFCE EXCELLENCE AWARD IN PRODUCT DESIGN AND ENGINEERING

Este prémio, da responsabilidade da Secção de Engenharia e Design do Produto da EFCE, teve início em 2010 e tem como objetivo distinguir uma tese de doutoramento de excelência nesta área. De realçar que um dos vencedores de edições anteriores foi o Doutor Miguel André Abreu Teixeira, do Laboratório Associado LSRE-LCM, do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. A distinção é composta por um certificado e um prémio monetário de 1.500 euros e será entregue

durante o 6.º Simpósio Europeu de Engenharia e Design do Produto, que será realizado em conjunto com o 10.º Congresso Mundial de Engenharia Química (WCCE10), em Barcelona, Espanha, de 1 a 5 de outubro próximo. Inclui ainda uma bolsa de viagem de até 500 euros e uma inscrição no WCCE10. As candidaturas podem ser apresentadas por qualquer orientador de doutoramento de uma instituição pertencente a um país membro da EFCE ou por um associado de uma sociedade membro da EFCE. São elegíveis para este prémio apenas as teses de doutoramento concluídas entre 1 de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2016, devendo abordar um tópico relevante na área da Engenharia e Design do Produto. O prazo limite para a apresentação de candidaturas é 28 de abril de 2017.

- Mais informações disponíveis em www.efce.info/ExcellenceAwardProductDesign.html

EFCE EXCELLENCE AWARD IN CRYSTALLIZATION

Este é um prémio trienal, que teve início em 2007, e foi instituído para reconhecer uma tese de doutoramento ou artigo(s) científico(s) de um investigador numa fase inicial da sua carreira, com contribuições de excelência para a compreensão ou a aplicação industrial da cristalização. Também neste caso, um dos premiados anteriores é português, o Doutor Pedro Miguel da Silva Martins, à data do prémio investigador do LEPABE, do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. A distinção inclui um prémio monetário de 1.500 euros e uma bolsa de viagem não superior a 500 euros para participar no 20.º Simpósio Internacional de Cristalização Industrial (ISIC 20) a ser realizado em Dublin, na Irlanda, de 3 a 6 de setembro. O prémio será entregue durante o ISIC 20, no qual o vencedor terá oportunidade de apresentar

o seu trabalho. As candidaturas podem ser apresentadas por qualquer orientador de doutoramento de uma instituição pertencente a um país membro da EFCE ou por um associado de uma sociedade membro da EFCE. A tese de doutoramento/artigo(s)

científico(s) do nomeado deve(m) abordar um tema relevante na área da cristalização. São elegíveis para este prémio apenas as teses de doutoramento ou artigos publicados entre 1 de janeiro de 2014 e 31 de dezembro de 2016. A tese nomeada deve

ter sido concluída e publicada e o grau de doutoramento atribuído. Data de encerramento das candidaturas: 17 de abril de 2017.

- Mais informações disponíveis em www.efce.info/ExcellenceAwardCrystallization.html

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

NAVAL

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

Drones ao serviço da classificação de navios

As sociedades classificadoras estão a começar a utilizar drones para efetuar inspeções de navios e de plataformas *offshore*. Estes veículos voadores autónomos são capazes de aceder a áreas de acesso difícil ou perigoso para os inspetores, transmitindo imagens para um ecrã junto do inspetor ou para uma instalação central para gravação e análise mais detalhada. A segurança e detalhe da inspeção são, pois, uma vantagem assinalável desta solução tecnológica.

Em Portugal, a sociedade classificadora Lloyd's Register levou a cabo recentemente experiências de inspeção com recurso a drones na sequência de docagens efetuadas no estaleiro da Lisnave, em Portugal. Esta sociedade classificadora publicou em março de 2016 as suas "Notas orientadoras para a inspeção com recurso a veículos aéreos não-tripulados" (*Guidance Notes for Inspection using Unmanned Aircraft Systems*), as primeiras do género no Mundo.

Diversos armadores têm também vindo a adotar esta tecnologia por sua conta, em especial na indústria *offshore*, utilizando drones para inspecionar diversos componentes de plataformas *offshore* e navios de perfuração. A sociedade classificadora Bureau Veritas tem recorrido a esta tecnologia para inspecionar as pás de geradores eólicos. Uma outra sociedade classificadora, a DNV-GL, tem aplicado esta tecnologia sobretudo na inspeção de navios-tanque, bem conhecidos pelos problemas ligados à apropriada ventilação dos tanques de carga, necessária para o acesso dos inspetores em condições de segurança adequadas. Os drones permitem minimizar danos aos esquemas de pintura dos tanques e, em muitos casos, evitar a instalação de andaimes nestes espaços, o que se traduz em importantes reduções de custo e tempo de inspeção. Contudo, quando surgem dúvidas quanto à condição da estrutura será necessário ainda, por algum tempo, recorrer a uma inspeção de perto, utilizando o martelo e recorrendo a medições de espessura.

Até agora têm sido utilizados drones comerciais com pequenas modificações, equipados com diversas câmaras e projetores de iluminação. A imagem vídeo é transmitida para um *tablet* que um dos inspetores vai monitorizando (a imagem é também gravada), enquanto o segundo inspetor vai guiando o drone. Os drones têm demonstrado serem capazes de transmitir imagens de elevada qualidade, tomadas se necessário a apenas 1,5m de distância das superfícies em análise.

Por enquanto, torna-se necessário levar um conjunto de baterias completamente carregadas, pois a cada cerca de 15 minutos de



voou o drone necessita de aterrar e substituir a bateria, parcialmente devido ao consumo adicional dos projetores de iluminação. No futuro será necessário desenvolver e utilizar drones especializados que possam passar em pequenas aberturas e que possam ser transportados e operados por apenas um inspetor.

Uma outra área em que são ainda necessários melhoramentos é a precisão e controle da navegação do drone dentro dos espaços confinados de tanques. Os drones são guiados por GPS e equipados com compassos magnéticos e giroscópios, mas o GPS não funciona dentro de tanques. Têm sido testados sensores barométricos, mas estes não funcionam bem quando o drone está muito próximo de superfícies horizontais como o convés. Outro aspeto a melhorar é o facto de ainda não existirem drones certificados como antideflagrantes, o que significa que antes de serem utilizados, por exemplo, em tanques de carga, estes espaços têm de ser ventilados e certificados.

Finalmente, num futuro mais longínquo, poderá ser possível utilizar drones totalmente autónomos, com um modelo 3D do navio carregado na memória, o qual pode então ser utilizado para o drone se orientar no interior do navio ou seguir uma rota pré-definida, parando em pontos pré-definidos para monitorização com recurso a fotos ou vídeos. O operador poderia então controlar a inspeção enquanto o piloto automático do drone guia a navegação. Será também possível utilizar drones que procedam ao *scan* de espaços interiores de características desconhecidas, criando assim um mapa 3D que possibilite a subsequente inspeção do espaço. Na fase seguinte será possível o drone tirar fotos da estrutura do navio e associar estas automaticamente com o modelo 3D, o que permitirá então a um *software* específico realizar uma avaliação geral de condição da estrutura, indicando áreas que devam ser inspecionadas pelos meios convencionais. 

Apresentada a estratégia para o aumento da competitividade portuária

Foi em dezembro passado apresentada em Sines, pela Ministra do Mar, a nova “Estratégia para o Aumento da Competitividade Portuária”. Esta Estratégia envolve um conjunto numeroso de projetos na área portuária, entre os quais assume grande importância um investimento de cerca de 1,6 mil milhões de euros em três novos terminais de contentores nos portos de Leixões, Lisboa e Sines, assim como a ampliação do existente terminal XXI, em Sines.

Estes projetos revestem-se de grande importância também para a Engenharia Naval pois induzem grandes aumentos na movimentação de navios nos portos nacionais, potenciando assim atividades como a inspeção de navios, reboque marítimo, fornecimento de sobressalentes e provisões, abastecimento de combustível (incluindo gás natural liquefeito, atividade também em foco neste plano) e reparação e manutenção naval. O projeto mais avançado é o do novo terminal de contentores de Leixões, que terá uma capacidade de movimentação de 500.000 TEU e corresponde a um investimento total de 320 milhões de euros. Está também previsto um outro projeto de “reconversão” do terminal de contentores sul, que se pensa irá aumentar a sua capacidade para 850.000 TEU. Estes projetos elevariam a capacidade total de movimentação de contentores em Leixões para 1,5 milhões de TEU.

No porto de Sines prevê-se a construção de



um novo terminal de grandes dimensões e capacidade para movimentar 3 milhões de TEU. Estima-se um investimento privado de cerca de 470 milhões de euros. Irá ainda arrancar, em Sines, a terceira fase de expansão do Terminal XXI, concessionado à PSA, e que envolve um investimento total de 225 milhões de euros, aumentando a capacidade de movimentação de 2,1 milhões TEU/ano para 3,1 milhões de TEU/ano.

Finalmente, em Lisboa, prevê-se a criação de um novo terminal de contentores e uma capacidade total de movimentação de carga contentorizada de 2,1 milhões de TEU. O projeto será desenvolvido em duas fases. A primeira compreende um cais de 800 metros e uma capacidade de 1 milhão de TEU. A segunda fase, a ser concretizada após 2025, prevê 700 metros de cais adicionais e um aumento da capacidade em 1,1 milhões de TEU. O projeto prevê um investimento de 600 milhões de euros, totalmente suportado

por privados. Os planos para Lisboa incluem ainda o aumento da eficiência do terminal de contentores de Alcântara, provavelmente levando o terminal para uma capacidade de 650.000 TEU. Estes projetos, a realizarem-se, fariam passar a capacidade de movimentação de contentores destes três portos, dos atuais 3,3 milhões de TEU para os 10,4 milhões de TEU por ano, o que equivale a mais de três vezes o valor atual. A Figura mostra a capacidade de movimentação de contentores nos principais portos da Península Ibérica. No caso dos portos espanhóis a capacidade indicada é a atual, enquanto para os portos portugueses se mostra a capacidade prevista após 2025.

Conclui-se que Sines se tornaria, em termos de capacidade, um porto ao nível de Algeciras, Valência e Barcelona. Leixões evoluiria para uma capacidade dupla da do porto de Bilbao, o que parece adequado para servir duas regiões de grande atividade económica e industrial. Lisboa surgiria com uma escala intermédia, como segundo porto na fachada ocidental da Península. Convém contudo referir que os portos de Algeciras e de Tanger-Med planeiam, ou têm em construção, importantes expansões de capacidade, respetivamente de 2 milhões e 5 milhões de TEU. Por outro lado, espera-se que a movimentação de contentores a nível mundial cresça de forma mais moderada ao longo dos próximos anos. 

INICIATIVAS REGIONAIS



• Debate sobre o Transporte Marítimo nos Açores » ver secção Regiões » [AÇORES](#)

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA



MARIA JOÃO OLIVEIRA DE BARROS HENRIQUES > mjoah@gmail.com

Apontamento histórico

A evolução geográfica do Condado Portucalense

João Casaca

Engenheiro Geógrafo,

Membro Conselheiro da OE

No concílio de Braga, realizado em 572 AD, no reinado do suevo Miro, foi criada a diocese de Portuscale (Porto), cujos limites eram o rio Ave, a norte, o rio Antuã, a sul, e as dio-

ceses de Braga e Lamego, a leste. Foi esta diocese que deu o nome a um território que se foi expandindo para o norte, até ao rio Lima e depois ao Minho, para sul até ao Mondego e para leste até Trás-os-Montes, o condado de Portuscale (Portugal).

No início da reconquista, no reino das Astúrias, depois reino de Leão, vigorava a tradição



visigótica da nomeação de governadores de regiões com o título de conde. Nem sempre a sucessão condal era hereditária e o cargo e o título podiam ser revogados em qualquer altura. No atual território de Portugal existiram vários condados que obedeceram a estas regras: o condado de Portugal (Portuscale), o condado de Coimbra e os efémeros condados de Bragança, Chaves, Santarém, Viseu etc. de que há muito pouca informação. Num relato da consagração da catedral de Santiago de Compostela, em 899, são referidas as presenças de Hermenegildo Guterres, conde de Portugal e de Tui, Árias Mendes, seu filho, conde de Coimbra, Paio, conde de Bragança, e Oduário, conde de Chaves e de Viseu. Noutro relato, relativo a um concílio real realizado em Oviedo, em 907, são referidas as presenças de Ermenegildo, conde de Portuscale e Tude (Tui), Árias, conde de Eminium (Coimbra), e Pelágio (Paio), conde de Bregancia (Bragança).

Em 868 AD, após tomar o Porto aos mouros, o cavaleiro galego Vimara Peres foi nomeado, pelo rei Afonso III das Astúrias, conde de Portugal. Após a sua morte, em 873, sucedeu-lhe outro cavaleiro galego, Hermenegildo (ou Mendo ou Hermígio) Guterres, membro da cúria régia de Afonso III. Lucídio Vimaranes, filho de Vimara Peres, casou com uma filha de Hermenegildo Guterres e sucedeu-lhe como conde de Portugal. Lucídio residiu em Guimarães, que se tornou a residência condal, e morreu em 926 sem herdeiros diretos. Sucedeu a Lucídio o conde galego Hermenegildo Gonçalves, casado com Mumadona Dias, descendente de Vimara Peres. O filho de Hermenegildo e Mumadona, Gonçalo Mendes, herdou o condado em 950 e transmitiu-o, em 999, a seu filho Mendo Gonçalves que não deixou herdeiros. O conde seguinte foi Alvito Nunes (1008), descendente de Vimara Peres, que transmitiu (1018) o condado ao filho Nuno Alvites que o deixou ao filho Mendo Nunes (1028 a 1050). O filho deste último, Nuno



Estátua de Vimara Peres no Porto

Mendes (1050 a 1071), morreu em batalha (Pedroso, perto de Braga) contra o seu soberano, o rei Garcia da Galiza, que extinguiu o condado de Portugal e assumiu o título de rei da Galiza e Portugal.

Voltando atrás: em 925, após a morte do rei Fruela II, o trono de Leão foi disputado pelo seu filho Afonso Froilaz e pelos seus primos Afonso, Sancho e Ramiro, filhos do rei Ordonho II. Tendo os primos vencido, Afonso tomou para si o reino de Leão como Imperator totius Hispaniae e concedeu aos seus irmãos os títulos de rei da Galiza (Sancho) e rei de Portugal (Ramiro). O rei Ramiro reinou num Portugal alargado como soberano dos condados de Portugal (Mumadona Dias) e de Coimbra (Árias Mendes e Gonçalo Moniz). A corte do rei Ramiro foi em Viseu, entre 926 e 931, após o que se tornou o rei Ramiro II de Leão (incluindo a Galiza e Portugal).

O conde de Portugal, Hermenegildo Guterres (n. c. 842, f. depois de 912), tomou Coimbra aos mouros em 878 e foi nomeado conde de Coimbra pelo rei Afonso III. A lenda diz que o conde terá liderado os portugueses na célebre batalha do Rio Tinto em 920. O condado de Coimbra abrangia toda a região entre o Douro e o Mondego. O filho de Hermenegildo, Árias Mendes, parece ter assumido o título de conde de Coimbra antes da morte do pai (cf. documentos atrás referidos). Em 928, o condado é herdado por Gonçalo Moniz, sobrinho-neto de Árias. Em

983, o condado é herdado pelo filho Múnio Gonçalves que o deixa (990) ao irmão Froila Gonçalves. O último conde desta linhagem é Mendo Luz (1017 a 1031), primo de Múnio e de Froila.

Após um avanço dos mouros até ao Douro (Coimbra foi conquistada pelo rei mouro Almançor, em 987), o rei de Leão Fernando I o Magno reconquistou Lamego em 1057, Viseu em 1058 e Coimbra em 1064. O rei Fernando nomeou, ainda em 1064, o cavaleiro moçárabe Sisnando Davides conde de Coimbra. Sisnando casou com Loba Nunes, filha de Nuno Mendes, o último conde de Portugal, de quem teve uma filha Elvira Sisnandes. A Sisnando sucedeu o seu genro Martim Moniz de Riba Douro, que foi o último conde de Coimbra (1091 a 1093).

Em 1093, o rei Afonso VI de Leão nomeou o seu genro Raimundo de Borgonha conde da Galiza, com inclusão dos condados de Portugal e de Coimbra. Nesse mesmo ano, Afonso VI conquistou Santarém, Sintra e Lisboa e criou o condado de Santarém, que deu a Soeiro Mendes da Maia. Em 1096, o rei ressuscitou o condado portugalense, anexando-lhe os condados de Bragança, Coimbra e Santarém e as terras de entre Lima e Minho, ao nomear o seu genro Henrique de Borgonha conde soberano de Portugal. O conde Henrique, apesar de bom militar, perdeu Santarém para os mouros (1111) e deixou um Portugal até ao Mondego à regência da condessa D.^a Teresa (1114).

É este o condado de Portugal de que D. Afonso Henriques tomou posse em 1128 (os senhorios de Astorga, Ávila, Toro, Zamora e outros, na posse da condessa, não foram transmitidos ao filho), após a batalha de São Mamede com os partidários de sua mãe e do conde galego Fernão Peres de Trava. Apoiado pelas grandes famílias do condado (senhores do Sousa, de Bragança, da Maia, de Riba Douro, de Baião etc.) Afonso Henriques irá transformá-lo num reino independente e expandi-lo para sul. ⑤

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

Reunião da Direção do CLGE na OE

A primeira reunião do ano da Direção do Council of European Geodetic Surveyors (CLGE) ocorreu em Lisboa, na Ordem dos Engenheiros (OE), tendo o Colégio de Engenharia Geográfica participado como observador. Refira-se que o CLGE é o principal órgão de apresentação dos *surveyors* na Europa, promovendo a profissão na

União Europeia, assim como o seu desenvolvimento no seio do Conselho da Europa.

No dia 9 de fevereiro houve uma reunião de apresentação do CLGE à Direção da OE, tendo estado presentes o Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires, e o Vice-presidente Nacional, Eng. Carlos Loureiro, assim como a Presidente e os Vogais do Colégio de Engenharia Geográfica. Nos dias 10 e 11 decorreu a reunião do Conselho Executivo do CLGE. A participação dos membros do Colégio nesta reunião

permitiu conhecer melhor o CLGE, assim como a sua atividade na Europa. Destaca-se das atividades do CLGE o seu contributo para a dinamização dos "Young Surveyors", nomeadamente com a promoção do "CLGE Students Contest" e o projeto BlueParking (www.blueparking.eu).

É igualmente relevante a participação do CLGE em grupos congéneres:

- › FIG, federação que reúne mais de uma centena de associações que integram profissionais de *Surveying* de todo o Mundo;
- › EuroGeographics, que representa as entidades nacionais que atuam nas áreas de Cartografia, Cadastro ou de Registo de Propriedade;
- › IG-PARLS – Interest Group of Publicly Appointed and Regulated Liberal *Surveyors*, grupo que reúne *surveyors* privados que trabalham em países onde o Estado delega, nestes profissionais, atividades e responsabilidades específicas na área do *Surveying* e do Cadastro;
- › UNECE – United Nations Economic Commission for Europe, Working Party on Land Administration (WPLA), comissão das Nações Unidas que promove o desenvolvimento da administração e da gestão do território na região abrangida pela UNECE, a qual inclui 56 membros, Estados na Europa, América do Norte e Ásia, sendo que mais de 70 organizações profissionais internacionais e outras organizações não-governamentais participam nas atividades da UNECE;
- › PCC – Permanent Committee on Cadastre in the European Union, destinado a promover atividades da União Europeia e dos Estados-membros relacionadas com o Cadastro, assim como desenvolver estratégias e propor iniciativas comuns com o objetivo de conseguir uma maior coordenação entre os diferentes sistemas de cadastro europeus e os seus utilizadores;

sendo também relevante a sua intervenção junto da União Euro-

peia no sentido da adoção de um código de conduta destinado a melhorar e harmonizar a qualidade dos serviços dos profissionais de *Surveying* na Europa. Refira-se que os princípios básicos e a missão do CLGE são o de representar e promover os interesses da profissão de *Surveying* na Europa, fomentar o desenvolvimento da profissão administrativamente, educacionalmente e cientificamente, facilitar a formação, o desenvolvimento profissional contínuo e o reconhecimento mútuo, bem como promover as atividades dos *surveyors* por serem profissionais altamente qualificados.

Menciona-se aqui, por se considerar muito interessante no momento em que o País discute modelos de Cadastro, o caso da Moldavia, reportado pelo Prof. Vasile Chiriac, Presidente da União de *Surveyors* daquele país e atual Secretário-geral do CLGE. Tendo trabalhado no desenvolvimento da rede permanente GNSS estabelecida no âmbito do primeiro projeto de Cadastro da Moldavia, e estando a par dos trabalhos desenvolvidos no âmbito do levantamento cadastral efetuado no seu país, apontou como uma das falhas graves para a primeira fase do projeto, que cobriu cerca de 70% do país, a pouca exatidão do trabalho desenvolvido, em parte baseado em ortofotomapas pouco precisos. Esta falha veio a ser corrigida já na fase atual, a qual se destina, primeiramente, a completar as áreas que ainda não tinham sido abrangidas. Um dos aspetos mais marcantes relaciona-se com a exatidão dos levantamentos, que passaram a ser rigorosos: as extremas são materializadas na presença dos proprietários dos terrenos confinantes e imediatamente coordenadas por técnicos com formação adequada. São utilizadas antenas GNSS de precisão sendo o respetivo bastão de suporte colocado verticalizado sobre a marca e o processo de coordenação testemunhado pelos interessados. Se a marca vier a desaparecer, as coordenadas obtidas por este processo, com alguns centímetros de exatidão, permitem que nova marca seja colocada de forma correta, não lesando nenhum proprietário. Acrescentou que em zonas florestais a exatidão exigida era um pouco menor. ⑤

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

Consulta Pública sobre a Reforma das Florestas

No âmbito da Reforma das Florestas, que o Governo pretende implementar, foi posto a consulta pública um conjunto de documentos, um dos quais se refere à criação de um Sistema de Informação Cadastral Simplificado. O Colégio de Engenharia Geográfica elaborou, e submeteu à entidade do Governo que tutela a consulta pública, um extenso parecer, com a análise crítica feita à globalidade do projeto de lei sobre o Cadastro Simplificado. Entre muitos outros pontos abordados, foi realçado que no projeto não estava explícito que o conhecimento dos limites e da titularidade da propriedade é, acima de tudo, um direito dos cidadãos e um dever do Estado de Direito, e que só poderá ser cumprido se forem consideradas as regras técnicas e as competências de todos

os técnicos envolvidos para a prática dos respetivos atos profissionais. Foi ainda registado que, embora o projeto esteja alegadamente no âmbito da Reforma das Florestas, o documento referia-se sempre a prédios rústicos, os quais têm uma expressão territorial muito mais vasta do que a dos prédios ocupados com floresta.

Alertou-se ainda para a irrealidade temporal do "período excecional até final de 2018 durante o qual os proprietários, a título gratuito e sem sanções, as autarquias locais e outras entidades públicas com competência de natureza territorial procederão ao levantamento e comunicação de informação cadastral simplificada que permita definir a localização geográfica dos prédios rústicos junto das entidades públicas". Antevê-se uma impos-

sibilidade no cumprimento deste objetivo nos períodos indicados, pela sobejante conhecida dificuldade na identificação dos titulares das propriedades e também pela real dificuldade de proceder à localização geográfica dos prédios rústicos, processo que, mesmo simplificado e com o recurso a toda a tecnologia hoje disponível, é moroso se executado no respeito dos direitos do cidadão e no respeito de uma fiável execução técnica. Pela leitura do documento depreende-se que se pretende ter o registo da identificação da localização geográfica dos prédios até final de 2018, data a partir da qual estão previstas sanções para os proprietários. Reiterou-se que se considerava que estes prazos eram irrealistas e muito grave se se considerarem sanções a partir daí. ⑤

Audição sobre o Sistema Nacional de Informação Cadastral

A Comissão de Ambiente, Ordenamento do Território, Descentralização, Poder Local e Habitação, na reunião ordinária que decorreu no dia 7 de fevereiro, promoveu a audição no âmbito do Projeto de Lei n.º 300/2013 que criou o Sistema Nacional de Informação Cadastral (SNIC), tendo convidado representantes de quatro empresas envolvidas em projetos piloto do âmbito do projeto SiNErGIC – Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral a, brevemente,

apresentarem a experiência de participação neste projeto. O projeto SiNErGIC tem como principal objetivo viabilizar a existência de cadastro predial em Portugal, enquanto conjunto de dados exaustivo, metódico e atualizado, caracterizador e identificador das propriedades existentes no território nacional, constituindo-se como uma ferramenta indispensável para as políticas de ordenamento do território, ambiente, económicas (em particular a agrícola e a flo-

restal), fiscal e de obras públicas. A Direção-geral do Território é a entidade responsável por este projeto e nele participam ativamente o Instituto dos Registos e do Notariado, a Autoridade Tributária e Aduaneira e a Direção-geral das Autarquias Locais.

- A audição pode ser vista no Canal Parlamento, em www.canal.parlamento.pt/?cid=1645&title=audicao-sobre-o-sistema-nacional-de-informacao-cadastral-snic

UPS proíbe camiões de virar à esquerda

A UPS, empresa transportadora expresso e de entrega de encomendas, está a desenvolver o programa ORION – On-Road Integrated Optimization and Navigation que irá, quando completo, combinar informação, que está a ser recolhida pelos veículos de distribuição, com as preferências do utilizador e as rotas no sentido de otimizar os trajetos de cada veículo. Tendo como suporte mapas digitais e dados georreferenciados, muitos dos quais atualizados em tempo real, esta aplicação não tem como objetivo direto a diminuição do tempo de entrega mas antes a poupança de combustível e consequentemente redução de emissões de dióxido de carbono. E, apesar de ainda não estar totalmente completo, a atual versão já mostrou os benefícios para a UPS, incluindo a diminuição da ocorrência de desastres.

Atualmente, as rotas de veículos que usam este *software* têm uma grande redução do número de viragens à esquerda em cruzamentos, privilegiando-se as viragens à direita (atualmente, com a implementação do ORION,

cerca de 90% de viragens em cruzamentos são à direita; estamos obviamente a referir países com condução pela direita). Embora leve a trajetos um pouco mais longos, a poupança de combustível e a redução de tempo são assinaláveis. Tendo em conta os veículos que, em 2012, utilizavam o *software* para programar as rotas, nesse ano estimou-se que a UPS poupou cerca de 5,7 milhões de litros de combustível e reduziu 206 milhões de minutos de tempo de entrega.

O virar à esquerda num cruzamento faz com

que o condutor tenha de esperar que o semáforo ou os carros do sentido oposto deem uma oportunidade para cruzar e torna mais provável uma colisão entre veículos. Num relatório da National Highway Traffic Safety Administration, publicado em 2001, esta concluiu que nos acidentes de interseção ocorridos em cruzamentos onde pelo menos um dos veículos envolvidos era comercial, em 14,7% dos sinistros um dos veículos estava a realizar uma viragem à esquerda. Este número é um pouco mais do dobro dos acidentes que ocorriam quando os veículos viravam para a direita. 



GISTAM 2017 – 3rd International Conference on Geographical Information Systems Theory, Applications and Management

A GISTAM 2017 decorre no Porto, a 27 e 28 de abril. A Conferência tem como objetivo constituir-se como um ponto de encontro de investigadores e profissionais que assumem novos desafios nas áreas de dados geoespaciais, observação, representação, processamento, visualização, partilha e gestão de todos os aspetos rela-

cionados com informação, comunicação e tecnologias, assim como com sistemas de gestão de informação e sistemas baseados no conhecimento.

- Mais informações disponíveis em www.gistam.org

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>



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



• A fantástica e polémica utilização de drones » ver secção Regiões » NORTE

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

AGRONÓMICA

MIGUEL CASTRO NETO » mneto@novaims.unl.pt

Importância da pecuária extensiva e das pastagens na preservação e melhoria dos ecossistemas agrícolas e valorização dos territórios rurais

Carlos A. Alarcão

Engenheiro Agrónomo

Técnico Superior da DRAP Centro

Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros

Membro da Sociedade Portuguesa

de Pastagens e Forragens

No decorrer das últimas décadas verificaram-se acentuadas alterações na ocupação das terras agrícolas em Portugal, com o setor agroalimentar a recuperar algum protagonismo e peso na economia nacional. Esta tendência regista-se, sobretudo, nos territórios onde a propriedade fundiária tem maior dimensão, bem como nas manchas de solos de maior aptidão agrícola, tradu-

zindo-se em maior diversificação de opções de investimento e rotatividade de culturas agrícolas, ancoradas em novas perspetivas de comercialização, incluindo os mercados externos.

No caso concreto de extensas áreas do interior do País, mais desfavorecidas do ponto de vista agro-ecológico, a evolução ocorrida é bem menos positiva, traduzindo-se no abandono de parte considerável dos solos agrícolas, com fortes implicações do ponto de vista social, ambiental e de (des)ordenamento do território.

Colocam-se, assim, duas problemáticas centrais ao setor agrário nacional: assegurar a produção de bens agrícolas e alimentares em condições de competitividade e pro-

mover o ordenamento do território de acordo, integrando neste duplo desafio soluções eficazes para responder às crescentes preocupações na área do Ambiente.

Foi neste contexto que se iniciou em 2013 o período de aplicação de mais um Quadro Comunitário de Apoio (QCA), integrando medidas de Política Agrícola Comum claramente vocacionadas para responder a questões ambientais, tais como: mitigação das alterações climáticas, proteção da biodiversidade e dos recursos naturais, designadamente do solo e da água, sequestro de carbono e aumento do teor de matéria orgânica dos solos.

Estas preocupações recentes com a multifuncionalidade da Agricultura e o seu papel

na preservação da biodiversidade possibilitam novas perspectivas para enquadrar e promover o desenvolvimento da produção agropecuária nacional, equacionando novos cenários e modelos de exploração.

A partir da década de oitenta ocorreu em Portugal um aumento acentuado dos efetivos bovinos, em contraponto com a acentuada redução de efetivos de pequenos ruminantes (ovinos e caprinos). Em termos globais, todavia, o aumento do Valor Acrescentado Bruto (VAB a preços de mercado) do subsetor "Bovinicultura" e, em especial, no caso da bovinicultura de leite, não teve o desejável retorno para a economia nacional, dado assentar em modelos bastante intensivos, com predomínio do regime de estabulação permanente (ou de "pastoreio-zero") e elevado consumo de alimentos compostos, vulgo rações (Figura 1).



Figura 1 Vacas leiteiras exploradas em regime de estabulação permanente

Este tipo de alimentos concentrados é produzido em larga medida a partir de matérias-primas importadas e que representam quase metade do valor total dos consumos intermédios na Agricultura, pelo que a opção pelo seu uso generalizado contribui significativamente para acentuar desequilíbrios na balança comercial portuguesa.

Em face das condições edafo-climáticas do País, a exploração racional das espécies de interesse pecuário dotadas de aptidão natural de "herbivoria" não deverá assentar em modelos fortemente intensivos e energeticamente muito dependentes do fornecimento e consumo de cereais e outras matérias-primas importadas (bagaço de soja, por exemplo) já que tais modelos originam um peso excessivo da componente alimentar nos custos de produção.

A melhoria da eficiência produtiva dos sistemas de exploração de animais ruminantes deverá, pelo contrário, orientar-se gradual-

mente para a "extensificação", considerando-se "extensivo" o sistema de exploração em que a prática do pastoreio ("grazing") é a forma predominante da utilização dos recursos alimentares produzidos na própria exploração.

O aproveitamento racional da "erva" enquanto recurso alimentar deverá ocorrer preferencialmente através do pastoreio, por razões de eficiência biológica, energética e económica, sem descurar a necessidade do recurso a forragem conservada, para fazer face a períodos do ano em que a produção vegetal regista menores crescimentos.

Este modelo é indissociável do recurso a pastagens e forragens melhoradas.

Do ponto de vista empresarial, um fator crítico de sucesso dos sistemas de produção animal em pastoreio assenta no conhecimento e criteriosa utilização da biodiversidade vegetal, orientada para tirar partido da adaptabilidade das espécies pratenses, assegurando-se um coberto vegetal cuja produtividade e persistência resultarão do equilíbrio botânico pretendido para a pastagem. Em relação às pastagens espontâneas (Figura 2), a melhor apetência e digestibilidade



Figura 2 O regime alimentar dos efetivos ovinos na região da Serra da Estrela ainda assenta em larga medida no aproveitamento de pastos espontâneos

da erva melhorada vai traduzir-se em apreciáveis incrementos da carga animal praticável e, conseqüentemente, na redução de custos de alimentação. Esta é a base em que deve assentar o reforço da competitividade das empresas agropecuárias.

A adoção de sistemas de pecuária extensiva representa uma adequada opção produtiva para o aproveitamento das potencialidades naturais e, nas nossas condições climáticas, são facilmente integráveis em regimes de produção biológica. Esta opção assume

acrescida importância e significado quando se visa obter produtos de elevada qualidade e forte identidade territorial, assentes na prática do pastoreio e em animais de raças autóctones (Figura 3) ou, eventualmente,



Figura 3 Vacas autóctones da raça maronesa, em pastoreio na zona do seu solar de origem

com base noutras raças de comprovado interesse zootécnico e bem adaptadas às condições locais.

A sustentabilidade económica e social dos sistemas de pecuária extensiva pode, no entanto, depender, em maior ou menor escala, da existência/manutenção de medidas institucionais de apoio agro-rural aos produtores. Se é ou não socialmente aceitável a alocação de recursos orçamentais é questão pertinente enquanto exercício de cidadania e de avaliação/validação de políticas públicas. Acontece que a pecuária extensiva, ao integrar a biodiversidade vegetal na forma de pastagens semeadas – mais produtivas e com maior capacidade natural de fixação de azoto em relação às pastagens naturais ou espontâneas – apresenta, entre várias outras, a vantagem de reduzir os impactos ambientais associados à produção de fertilizantes e rações, para além de promover o sequestro de carbono e conseqüente aumento do teor de matéria orgânica e fertilidade dos solos.

Hoje em dia, existe larga evidência científica de que os sistemas de pastoreio extensivo, implantados e/ou melhorados com base no criterioso aproveitamento da biodiversidade vegetal possuem enorme potencial para sequestrar eficazmente o carbono atmosférico. Este sequestro de carbono é particularmente significativo em pastagens se-



Figura 4 As espécies de plantas leguminosas pratenses são de enorme importância agronómica nas pastagens mediterrânicas

meadas biodiversas, ricas em espécies leguminosas, como trevos (género *Trifolium*) e outras espécies pratenses (Figura 4), cuja elevada produtividade, ancorada em abundante raizame, aumenta o teor da matéria orgânica no solo, através da decomposição dos resíduos vegetais e da própria prática do pastoreio. A elevação de apenas 1% do teor médio da matéria orgânica no solo,

num ciclo produtivo de dez anos, permite o sequestro de 20 a 25 toneladas de carbono por cada hectare, correspondente à retirada da atmosfera de 180 a 225 toneladas de CO₂. Com este aumento da matéria orgânica aumenta a capacidade de retenção de água e a fertilidade do solo, diminuindo a sua suscetibilidade à erosão. Um outro aspeto de grande importância das pastagens e do pastoreio decorre da possibilidade de assegurar o controlo dos matos de forma eficiente e a baixo custo, reduzindo assim significativamente o risco de incêndios.

Todos estes benefícios ambientais são particularmente relevantes para os países da Europa do Sul, em que a recorrência dos fogos florestais acarreta enormes custos de vária ordem e onde se torna premente desenvolver programas de combate à desertificação e à acentuada regressão populacional nos territórios rurais.

Em suma, é nesta perspetiva que se reveste de grande importância o estudo e a promoção do conhecimento na área das pastagens e forragens, culturas cuja diversidade e potencialidades possibilitam a adoção de novos modelos de exploração e de gestão, capazes de assegurar:

- › A exploração racional de extensas manchas de solos, com algumas limitações naturais ao nível da fertilidade, espessura e declive;
- › O aproveitamento e valorização dos territórios e a gestão sustentável dos ecossistemas;
- › A criação de riqueza agrícola e consequente promoção do bem-estar económico dos agentes económicos do setor;
- › A redução da forte dependência nacional, em termos energéticos, de matérias-primas para o fabrico de rações e até mesmo em termos de importações de carne, sobretudo de bovinos. **E**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

Informação Agrícola

Nesta edição da "INGENIUM" damos destaque a boas notícias no campo da disponibilização de informação agrícola, incluindo a renovação do Agroportal, o serviço Agrimarkets da Confederação dos Agricultores de Portugal e o Parcelário tornado acessível a todos pelo Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas. Sem informação não se podem tomar decisões técnica, económica e ambientalmente válidas.

AGROPORTAL



O "Agroportal – A voz do mundo rural" é um sítio de internet que reúne a informação relevante sobre agricultura. Tem um foco na Política Agrícola Comum e a sua aplicação em Portugal. Criado a 1 de dezembro de 1999, foi ganhando uma larga adesão passando a ser a *homepage* de muitos dos

agricultores portugueses. Parou em 2014, voltando a estar *online* e ativo a partir de 16 de outubro de 2016. Conta neste relançamento com uma nova imagem e nova tecnologia, novos conteúdos e uma nova equipa afirmando querer "ser a fonte de informação que ajudará o setor a ser cada vez mais forte". O Agroportal tem como áreas de atividade centrais agregar informação sobre: notícias de imprensa com relevância para o setor agrícola com origem nacional e internacional; agregador de comunicados de imprensa por organizações do setor; artigos de opinião; eventos; dossiês relevantes sobre Política Agrícola e outros assuntos de interesse para o setor.

www.agroportal.pt

AGRIMARKETS

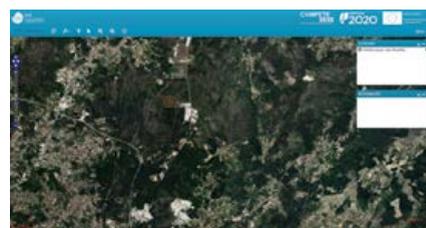
Produto	Unidade	Preço	Variação	Última	Última	Última	Última	Última	Última
Alfafa	kg	12,50	+0,50	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Arroz	kg	1,80	-0,05	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Maiz	kg	0,15	+0,01	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Trigo	kg	0,18	-0,01	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19

A Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP) desenvolveu um sistema para

consulta de cotações de frutas e produtos hortícolas em mercados grossistas europeus designado Agrimarkets. A informação provém de um conjunto de dez mercados grossistas: Madrid, Barcelona, Frankfurt, Munique, Berlim, Colónia e Hamburgo, Rungis (Paris), Marselha e Toulouse. A CAP pretende, assim, contribuir para uma maior acessibilidade a um tipo de informação que usualmente está dispersa e que é fundamental para o quotidiano dos operadores do setor das frutas e produtos hortícolas.

<http://agrimarkets.cap.pt>

PARCELÁRIO ACESSÍVEL A TODOS



No âmbito do Programa Simplex+ foi efetuada pelo Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP) a apresentação pública do "Parcelário acessível a todos", cujo objetivo é disponibilizar informação sobre as parcelas das explorações agrícolas.

Foram disponibilizadas novas funcionalidades, para o público em geral e para os beneficiários do IFAP, visando facilitar um melhor acesso à informação:

- › Versão Pública do Sistema de Identificação Parcelar – Esta aplicação permite ao público em geral a visualização das parcelas identificadas neste sistema e respetivas ocupações do solo, bem como outra informação geográfica de apoio ou de condicionantes. Nesta versão não é possível

visualizar qualquer informação de natureza pessoal;

- › Versão do Sistema de Identificação Parcelar destinado a beneficiários do IFAP – Este novo interface permite ao beneficiário visualizar e exportar a informação da sua exploração agrícola, bem como obter os documentos de caracterização dessa exploração, desde que a mesma já se encontre identificada no Parcelário. Para o efeito, terá que aceder à Área Re-

servada do Portal do IFAP;

- › Disponibilização de informação referente a parcelas e ocupações do solo, através de Serviços Web de Gestão de Dados Geográficos (WMS/WFS).

Estão registadas no Parcelário cerca de 3 milhões e 500 mil parcelas agrícolas, que abrangem uma área de cerca de 5 milhões de hectares, correspondentes a 41% da superfície do território nacional continental.

<https://publico.isip.ifap.min-agricultura.pt>

INICIATIVAS REGIONAIS



- Debate "O Futuro da Agricultura nos Açores" » ver secção Regiões » **AÇORES**
- Azeites de Portugal em destaque » ver secção Regiões » **SUL**
- Conversas à volta dos vinhos de talha da Amareleja » ver secção Regiões » **SUL**
- Visita à abertura das Talhas » ver secção Regiões » **SUL**
- Visita Técnica ao Lagar do Marmelo » ver secção Regiões » **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

FLORESTAL



LUIS ROCHARTRE » lrocharte@hotmail.com

Os engenheiros florestais e a Reforma das Florestas

Em sequência do anúncio pelo Governo de uma "Reforma Florestal", a Ordem dos Engenheiros (OE) realizou, em conjunto com a Forestis – Associação Florestal de Portugal, a UNAC – União da Floresta Mediterrânica, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e a Universidade de Lisboa, um amplo debate sobre alguns dos temas que considerámos mais estruturantes e importantes para o desenvolvimento da Floresta Nacional.

As conclusões do Fórum Nacional "A Floresta de que precisamos...", realizado no dia 17 de outubro na OE, foram enviadas a todos os Ministérios que se cruzam com a floresta – Agricultura, Administração Interna, Ambiente e Ordenamento do Território, Justiça e Finanças, que resumem e traduzem bem o pensamento dos engenheiros florestais relativamente a quatro grandes temáticas: Políticas e Instrumentos de Política; Ordenamento do Território e Soluções de Gestão; Rentabilidade, Produção e Conservação; Problemática dos Fogos.



Embora muitas das conclusões apresentadas constem do pacote legislativo posto à discussão pública, outras não tiveram a devida atenção nas propostas do Governo. Assim, entendeu a Ordem participar ativamente no processo de consulta pública organizado pelo Governo através de uma comunicação direta ao Secretário de Estado das Florestas e do Desenvolvimento Rural, subscrita pelo Bastonário, colocando-se o Colégio à disposição do Governo para colaborar ativamente no melhoramento dos documentos legislativos. Nesta comunicação foi destacada a muita "importância e relevância para o setor, o facto de a Engenharia Florestal e os engenheiros florestais considerarem ser essencial ver refletido nos diplomas em discussão pública o papel da Engenharia Florestal e dos engenheiros florestais, o que não acontece na atual redação".

Foi ainda comunicada ao Governo a "importância da oportunidade de transpor para alguns dos diplomas o que está estatutariamente consagrado nos Atos de Engenharia Florestal da OE, isto é, aqueles, em que nas matérias em apreço intervenha de uma forma direta o Engenheiro Florestal".

Tendo-se concluído que se trata "de uma oportunidade que não pode, nem deve, ser perdida, porquanto entendemos que a Engenharia Florestal e os engenheiros florestais terão que ser parte da solução na Reforma das Florestas, pois são eles que garantem as competências (isto é, o conhecimento e o saber) necessárias para a garantia da qualidade e da responsabilidade em áreas como: Elaboração de projetos de arborização e/ou re-arborização; Desempenho das funções dos Gabinetes Técnicos Florestais e o Planeamento da Defesa da Floresta Contra incêndios; Elaboração de Planos de Ordenamento e de Gestão Florestal (PROF e PGF)". **e**

Seminário “Energia e Materiais”

Os seminários temáticos são uma nova iniciativa da responsabilidade do Conselho Diretivo da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM). Pela importância e relevância da temática, a SPM optou por iniciar o ciclo com o Seminário “Energia e Materiais”.

Num momento em que se discutem alargadamente, e por diferentes atores, problemáticas de abrangência mundial, como o aquecimento global, alterações climáticas, economia do petróleo e energias alternativas, considera-se que a área de Materiais poderá ter um papel fundamental na resolução de alguns destes desafios, sendo que a discussão por especialistas e o confronto de ideias ajudam no esclarecimento e nas decisões e opções que venham a ser tomadas hoje e que comprometem o nosso futuro.

Com mais de 140 pessoas inscritas, este Seminário, organizado em colaboração com a Ordem dos Engenheiros (OE), a Universidade de Aveiro e a Direção-geral de Energia e Geologia, decorreu no dia 14 de dezembro de 2016, na sede da OE, em Lisboa, com as seguintes apresentações:

- > António Sá da Costa, Presidente da APREN – Associação de Energias Renováveis: Cenários de evolução das energias renováveis, enquadrando as problemáticas, os desafios e as oportunidades das complementaridades das diferentes tecnologias;
- > Celso Pedreiras, APICER – Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica: Evolução dos consumos de energia na indústria cerâmica;
- > António Sousa Correia, Manuel Almeida, Omniflow: Estado da arte e futuro dos materiais usados na produção de energia eólica;



- > José Ricardo Rodrigues, Soporcel – Navigator Company: Contributo das indústrias de pasta e papel para corrigir o impacto da variabilidade e intermitência de produção e consumo de energia;
- > Jorge Morgado, Universidade de Lisboa: Estado de arte das tecnologias de iluminação LED;
- > João Bordado, Instituto Superior Técnico: Liquefação de madeira – Tecnologia e aplicações;
- > Rodrigo Martins, Universidade Nova de Lisboa: Estado de arte das tecnologias fotovoltaicas;
- > Frédéric Kuznik, National Institute of Applied Sciences, Lyon: Heat storage and management;
- > Verónica Bermudez, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro: Estado da arte dos dispositivos electrocrómicos;
- > Filipe Figueiredo, Universidade de Aveiro: Estado de arte das pilhas de combustível;
- > João Mascarenhas, Laboratório Nacional de Energia e Geologia: Materiais para produção de energia solar fotovoltaica.

Seguiu-se um painel e debate, cujas conclusões irão dar origem a um documento de uma página com recomendações. 

Dia Mundial dos Materiais 2016

O Dia Mundial dos Materiais 2016, da iniciativa da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) e do Colégio de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros (OE), foi este ano organizado pela Universidade do Minho e decorreu no dia 2 de novembro, em Guimarães.

Do programa constaram as seguintes apresentações:

- > A Economia Circular e as Opções Sustentáveis na Gestão de Resíduos – Eng.ª Diana Nicolau, LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto;
- > O Admirável Mundo Novo: A Odisseia dos Materiais – Prof. Paulo Ferreira, Professor Catedrático, Austin (USA) e INL;

- > *Materials Teaching* – Professora Doutora Paloma Fernandez-Sanchez, Universidad Complutense Madrid.

Seguiu-se a apresentação oral das 18 teses de mestrado a concurso.



Da parte da tarde teve lugar um debate sobre “Inovação em Materiais: Transferência para a Indústria”, seguindo-se uma apresentação da FEMS – Federation of the European Materials Society, de que a SPM é membro, e o anúncio do prémio FEMS em 2017.



No final, foram entregues os Prémios e Menções Honrosas que a SPM e a OE atribuem às melhores teses de mestrado sobre materiais de alunos finalistas de Ciências e Engenharia. Das 18 teses a concurso, foram premiadas as seguintes:

PRÉMIO SPM

Surface Modification of Titanium Foams for Biomedical Applications

Ana Isabel Gomes Costa, Universidade do Minho

1.ª MENÇÃO HONROSA SPM

Tratamentos Térmicos e Químicos para a Valorização da Casca de Arroz

Cláudia Sofia Martins Carvalho, Instituto Superior Técnico

2.ª MENÇÃO HONROSA SPM

Free-standing multilayered membranes based on graphene and natural polymers for biomedical applications

Duarte Alexandre Campos Serra Moura, Universidade do Minho

PRÉMIO OE

Degradação fotocatalítica de petróleo e seus derivados através da utilização de nanopartículas de dióxido de titânio puro e misturado com óxido de grafeno reduzido

Davide André Meneses da Silva, Universidade do Minho

1.ª MENÇÃO HONROSA OE

Desenvolvimento de Formulações de Pastas de Gesso para Fabrico Aditivo



Daniel Esperança Caetano, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

2.ª MENÇÃO HONROSA OE

Deposição de revestimentos coloridos: aumento da gama de cores disponível

Catarina Isabel Silva Oliveira, Universidade do Minho

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

V ENEM – Encontro Nacional de Estudantes de Materiais 2016

O ENEM resulta de uma colaboração entre a Sociedade Portuguesa de Materiais e o Colégio de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros e visa promover o contacto entre estudantes de Materiais das diferentes universidades do País.

Nos dias 29 e 30 de setembro de 2016 decorreu na Faculdade de Engenharia da Universidade da Beira Interior, na Covilhã, o ENEM 2016. O evento contou com a participação de muitos alunos, dos quais 12 apresentaram os trabalhos que desenvolvem na área de Ciência e Engenharia dos Materiais. As apresentações de oradores convidados (professores e investigadores de universidades portuguesas) permitiram a divulgação da investigação atual que é desenvolvida em Ciência e Engenharia de Materiais:

- › Será o atrito zero uma miragem? – Professor Albano Cavaleiro, UC/DEM;
- › *Getting closer to regeneration with the help of materials* – Professora Doutora Maria Helena Fernandes, UA/DEMAC;
- › O bronze dos sinos: propriedades elásticas e sonoridades – Professor Doutor Rui Silva, FCT/UNL, Dep. Ciência dos Materiais;
- › A nanotecnologia aplicada em materiais e produtos de isolamento térmico avançados para o setor da construção – Dr. Jorge Corker, UC/IPN led&mat;
- › *Sputtering as base technique for production of coatings for biomedical applications* – Professora Doutora Sandra Carvalho, UM, Dep. Física;



- › Fadiga em Estruturas Metálicas – Professor Doutor Abílio de Jesus, INEGI/DEM-FEUP;
- › Eficácia na colaboração Universidade-Indústria na área dos Materiais – Professor Doutor João Carlos Moura Bordado, IST, Dep. Engenharia Química;
- › Comunicar e fazer Ciência – Professor Doutor Paulo Vargas Moniz, UBI, Dep. Física.

A mesa redonda, com a participação de diversas empresas, sobre a discussão das formas de colaboração entre as universidades e as empresas, promoveu um maior conhecimento do que as empresas mais valorizam nos jovens formados e na interação com as universidades.

O programa incluiu ainda uma visita ao Museu de Lanifícios e um jantar de convívio.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

Projeto ShredderSort

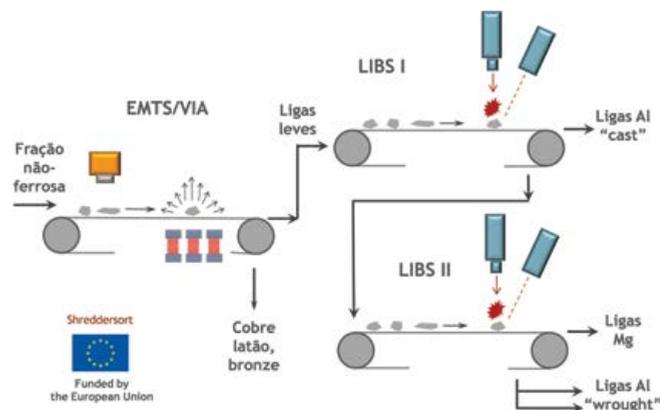
Apoiado pelo 7.º Programa Quadro de Investigação e Desenvolvimento da União Europeia, o projeto ShredderSort – *Selective recovery of non-ferrous metal automotive shredder by combined electromagnetic tensor spectroscopy and laser-induced plasma spectroscopy* pretende desenvolver uma tecnologia inovadora de

triagem de metais não-ferrosos, baseada em sensores de alta eficiência de propriedades espectrais e magnéticas, que permitam separar diferentes ligas de Al e de Mg conferindo um incremento significativo do valor destes resíduos metálicos e contribuindo para a eficiência material e energética de recursos. Ao possibilitar uma separação eficiente de ligas de Al e Mg dos resíduos de fragmentação automóvel (e, eventualmente, de outras fontes secundárias),

a reciclagem destes metais poderá ser fortemente impulsionada, permitindo reduzir o esforço da sua extração primária, fortemente consumidora de energia. No caso do Mg, o resultado do projeto poderá constituir ainda uma contribuição importante para a gestão deste metal considerado crítico para a União Europeia.

As atuais tecnologias de classificação para as frações não-ferrosas não permitem a separação de materiais com características semelhantes em composição e propriedades (cor, densidade, etc.) e a razão entre o custo e a eficácia da separação de ligas e alumínio e magnésio é ainda muito baixa. Para superar estas limitações está a ser desenvolvida, no âmbito deste projeto, uma nova abordagem de deteção e triagem baseada em:

- › Tecnologia EMTS/VIA – Electromagnetic Tensor Spectroscopy/ Vison Image Analysis, que mede propriedades elétricas, induzidas por bobines, dos diferentes fragmentos da fração de metais não-ferrosos e identifica/classifica o cobre, o zinco, o latão, etc., separando-os dos outros metais/ligas leves;
- › Tecnologia LIBS – Laser Induced Breakdown Spectroscopy, que mede intensidades espectrais de elementos de liga selecionados



e assim permite a separação de ligas Al de diferente composição química, nomeadamente as principais ligas de fundição/vazamento ("cast") e de enformação plástica ("wrought"), através da distinção do respetivo teor de silício. Uma segunda etapa desta tecnologia está também a ser considerada para a separação de ligas Mg.

- Mais informações disponíveis pelo e-mail info@shreddersort.eu

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO

AMBIENTE



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

11.º Fórum Nacional de Resíduos

O 11.º Fórum Nacional de Resíduos, organizado pelo jornal "Água & Ambiente", vai decorrer a 19 e 20 de abril, em Lisboa, e conta com o Alto Patrocínio do Ministério do Ambiente e do Ministério da Economia.

Os principais temas em destaque são os objetivos e desafios para a administração e para o regulador na gestão dos fluxos específicos de resíduos, o PERSU 2020, o regulamento tarifário dos resíduos no seu primeiro ano de aplicação, o E-GAR, e a preparação do próximo ciclo de planeamento do plano estratégico de resíduos hospitalares. O evento abrirá com uma reflexão sobre três grandes desafios para a política nacional de resíduos: o cumprimento de metas, as futuras



fontes de financiamento e a gestão do SIGRE em concorrência, que será realizada pelo Secretário de Estado do Ambiente. O Secretário de Estado Adjunto e do Comércio apresentará as bases de um novo modelo de desenvolvimento económico, assente numa economia circular, que pretende aproveitar os recursos endógenos e potenciar o valor acrescentado das empresas nacionais.

- Mais informações disponíveis em www.ambienteonline.pt/11fnr

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE

Pegada Zero – II Jornadas de Turismo de Natureza

A Câmara Municipal de Melgaço vai organizar a "Pegada Zero – II Jornadas de Turismo de Natureza", entre 10 e 14 de maio, que contemplará várias atividades que permitirão conhecer a região, as suas gentes e costumes. O evento será realizado em Porta de Lamas de Mouro, no Parque Nacional da Peneda-Gerês, que está integrado na Reserva Mundial da Biosfera. Estas Jornadas têm como propósito destacar as potencialidades do concelho na vertente de turismo de natureza, bem como desenvolver ações de sensibilização sobre a conservação da natureza, e vai envolver empresas de animação, restauração e de alojamento, a comunidade local e as autoridades locais.

Fonte: www.cm-melgaco.pt



Jortec Ambiente na FCT/UNL

No dia 2 fevereiro realizou-se na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) mais uma edição das Jortec Ambiente – Jornadas Tecnológicas de Engenharia do Ambiente, iniciativa que contou com a participação de mais de uma centena de pessoas. Com o tema “Go Green or Go Home”, a Jortec Ambiente 2017 foi organizada por estudantes e abriu com a presença do Secretário de Estado do Ambiente, Eng. Carlos Martins. A parte da manhã foi dedicada às várias possibilidades profissionais que se colocam aos engenheiros do ambiente, tendo incluído um conjunto de palestras onde foram apresentados projetos de investigação desenvolvidos por engenheiros do ambiente e a experiência profissional de profissionais que trabalham em grandes empresas nacionais. Durante a tarde realizou-se um *workshop* interativo e dinâmico sobre um tema que tem cada vez mais importância na área da



Engenharia do Ambiente, a Análise de Ciclo de Vida, onde os participantes puderam compreender toda a dinâmica associada a este tema. Houve ainda espaço para a realização de dois debates durante a tarde. No primeiro foram debatidos diversos temas ambientais da atualidade, escolhidos pelos próprios participantes nas Jornadas. O último debate teve um caráter mais informal, onde estiveram presentes antigos alunos de Engenharia do Ambiente da FCT/UNL, que partilharam as suas experiências académicas e profissionais. **e**

INICIATIVAS REGIONAIS



- “Acha-se que de Ambiente toda a gente percebe” » ver secção Regiões » NORTE
- Visita ao antigo Sistema de Abastecimento de Água de Lisboa » ver secção Regiões » SUL

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

AVALIAÇÕES DE ENGENHARIA



ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

XIX COBREAP – Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias

O XIX COBREAP decorre entre os dias 21 e 25 de agosto, na cidade de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, no Brasil. É um evento estruturado para as áreas da Engenharia, Arquitetura e Direito, consagrado a nível nacional e reconhecido em vários países, abordando, através de palestras, painéis, cursos, *workshops*, apresentações di-

versas e prémios, o estado da arte da Engenharia de Avaliações e Perícias. O Congresso tem como tema geral “Inovações Científicas e Tecnológicas”.

- Mais informações disponíveis em www.cobrep.com.br/2017

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA ACÚSTICA



ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

Simpósio de Acústica e Vibrações

No dia 3 de fevereiro realizou-se em Coimbra o Simpósio de Acústica e Vibrações. Um evento organizado pelo ITeCons – Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade, com o apoio da SPA – Sociedade Portuguesa de Acústica, que reuniu mais de 90 profissionais das áreas da acústica e vibra-



ções. No Simpósio foram apresentadas 23 comunicações, resultantes do trabalho de investigação de 61 autores, em áreas tão diversas como: Acústica de edifícios; Acústica de

salas; Acústica ambiental; Psicoacústica; Medições acústicas e instrumentação; Legislação e normalização; Materiais e soluções para acústica e vibrações; Ruído de equipamentos; e Vibrações em Edifícios. Do programa do Simpósio constou ainda uma Palestra sobre “Classificação e certificação acústica de edifícios: perspetivas e desafios”, proferida pelo Eng. Jorge Patrício, Presidente da SPA, e uma Sessão Informativa sobre “Projetos de Acústica: Competências/Credenciação para profissionais da área da acústica”, moderada pelo Prof. António Tadeu, com as presenças do Eng. Octávio Inácio (Coordenador da Especialização em Engenharia Acústica da Ordem dos Engenheiros), da Arq.ª Fátima Lourenço (Ordem dos Arquitetos), do Eng. Luís Santos Lopes (SPA), e do Eng. Técnico Luís Filipe Almeida (Ordem dos Engenheiros Técnicos).

- Fotos do evento disponíveis em www.facebook.com/acustica2017

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA ALIMENTAR

 ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

Sessão “O Engenheiro Alimentar na Sociedade”

A Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros (OE) organiza, no próximo dia 12 de maio, uma sessão dedicada ao tema “O Engenheiro Alimentar na Sociedade”. O evento, de um dia, terá lugar

na sede nacional da OE, em Lisboa, e será constituído por quatro painéis de engenheiros alimentares, de todo o País, que partilharão o seu testemunho enquanto profissionais da área. Esta conferência des-

tina-se a estudantes, membros e não membros da OE e Sociedade Civil.

Também nesse dia será assinado um protocolo entre a OE e a Indústria Alimentar, representada pela FIPA. 

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Normas para a internacionalização da indústria alimentar

A 8 de junho irá decorrer uma ação de formação, de um dia, na área das normas internacionais para a internacionalização da indústria alimentar.

O objetivo é proporcionar aos participantes o conhecimento das normas internacionais existentes a adotar na indústria alimentar para cumprir com os requisitos legais a nível de segurança alimentar e, simultaneamente, satisfazer os critérios exigidos pelos clientes. Do programa do evento vão constar os seguintes pontos fundamentais: origens, âmbitos de aplicação, vantagens na implementação, relação entre referenciais:

AIB, BRC Food; IFS; DS 3027E; ISO 22000; PAS 220; FSSC 22000; SQF 2000; ERS 3002.

Esta ação destina-se a quadros superiores e médios de organizações da cadeia de fornecimento de produtos alimentares e fornecedores de ingredientes, embalagens e produtos de higienização e limpeza. A formação vai ser dada pela Eng.ª Carla Margarida Duarte, Doutorada, Especialista em Engenharia Alimentar e que foi também formadora na TUV Akademie em HACCP e Segurança Alimentar, bem como em Implementação da Norma BRC Food.

Mais informações em breve no Portal do Engenheiro. 

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

6.ª Conferência da Central de Balanços

A Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros marcou presença na 6.ª Conferência da Central de Balanços, dedicada ao tema geral “Modernização do tecido empresarial português”. A Conferência, decorrida na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, a 27 de janeiro, abordou as problemáticas: A Central de Balanços em Portugal; Caracterização da indústria das bebidas em Portugal; Contributo da indústria das bebidas para a modernização do tecido empresarial português; A informação estatística do Banco de Portugal ao serviço das empresas.



- As apresentações estão disponíveis em www.bportugal.pt/evento/6a-conferencia-da-central-de-balanços-vila-real

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ALIMENTAR

Especialização visita escolas superiores

Nos dias 26 e 27 de janeiro e 1 e 10 de fevereiro, a Especialização em Engenharia Alimentar visitou algumas escolas superiores que lecionam cursos de licenciatura e/ou mestrados em Engenharia Alimentar e outras formações afins, nomeadamente a Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica do Porto; Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Biológica; Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Escola Superior de Turismo e Tecnologia do Mar, Instituto Politécnico de

Leiria; e Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco. A todos agradecemos o modo como nos facilitaram o seu tempo e nos receberam.

O objetivo destas visitas passa por divulgar a existência da Especialização em Engenharia Alimentar na Ordem dos Engenheiros e a outorga do título profissional de Especialista em Engenharia Alimentar, no sentido de se dignificar a profissão do Engenheiro Alimentar e a indústria alimentar, tão importantes na economia do País. 

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA SANITÁRIA

ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

José Saldanha Matos eleito Presidente da EWA



O Coordenador da Especialização em Engenharia Sanitária da Ordem dos Engenheiros, Eng. José Saldanha Matos, foi eleito Presidente da European Water Association (EWA), cujo mandato exercerá entre maio de 2017 e maio de 2019. A EWA é uma instituição independente e sem fins lucrativos, que reúne representantes de 25 Associações Profissionais da quase totalidade dos países europeus, com interesse na gestão de infraestruturas e serviços de águas, de sistemas de recursos hídricos e atividades complementares. Constitui um dos objetivos principais da EWA ser um fórum para a discussão e o desenvolvimento de aspetos técnicos, científicos, económicos e institucionais, que permitam o desenvolvimento e reforço da competitividade do setor da água na Europa, pugnando pelo intercâmbio de informações e crescimento de competências dos diversos atores. 

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA

EWA Spring Conference 2017

Terá lugar em Portugal, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, a 10 e 11 de maio, a 2nd International Spring Conference EWA 2017, Conferência Internacional Bienal da European Water Association (EWA), sob o tema "Sanitation Approaches and Solutions and the Sustainable Development Goals".

A Conferência tem organização da EWA, Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental e Instituto Superior Técnico e conta com o apoio de diversas instituições. No programa estão previstas intervenções do African Development Bank e do World Bank e comunicações de trabalhos técnicos e científicos, nomeadamente de profissionais e investigadores de vários países europeus e africanos.

- Mais informações disponíveis em <http://ewaspringconference2017.com>

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

GEOTECNIA

ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt



Seminário "Segurança na Escavação de Valas"

A Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) realizou no passado dia 9 de novembro o Seminário "Segurança na Escavação de Valas – Recomendações e Boas Práticas". A iniciativa, decorrida no auditório da OE, em Lisboa, contou com mais de uma centena de participantes e teve como objetivo divulgar informação acerca da legislação em vigor, dos estudos e projetos necessários, dos meios de prevenção e das boas práticas de execução deste tipo de trabalho. 

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

METROLOGIA

ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

5.º SIMPMET – Simpósio de Metrologia 2017

A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros associa-se ao Instituto Eletrotécnico Português (IEP), ao Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), ao Centro de Apoio Tecnológico à

Indústria Metalomecânica (CATIM) e ao Centro Hospitalar de São João para organizar o 5.º SIMPMET – Simpósio de Metrologia 2017. Este Simpósio irá decorrer no Porto, no auditório do ISEP, no dia

17 de maio. É dirigido a todos os engenheiros e a outros técnicos que no seu exercício profissional têm necessidade de efetuar medições, ensaios e análises. O tema que enquadra esta edição do SIMPMET são as Medições nos Transportes, problemática escolhida para o Dia Mundial da Metrologia em 2017.

Os Membros da OE beneficiam de condições especiais de inscrição neste evento.



- Mais informações disponíveis em www.isep.ipp.pt/simpmet

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

 ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

IV Congresso Internacional de Riscos

O IV Congresso Internacional de Riscos, subordinado ao tema "Riscos e Educação", é promovido pela RISCOS – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança.

O Congresso, a decorrer na Universidade de Coimbra, entre 23 e 26 de maio, tem como objetivo fundamental promover a "Educação



para o Risco" como forma de prevenir as consequências e de minimizar os danos produzidos pelas suas manifestações. Com efeito, a educação, ao constituir uma das mais importantes e poderosas ferramentas na construção de novos conceitos, na mudança de hábitos e no diálogo intergeracional, desempenha um papel basilar e estruturante na implementação de mecanismos que conduzem

a cidadãos melhor preparados e a sociedades mais resilientes, contribuindo para uma crescente consciencialização do risco e uma melhor perceção do perigo. A promoção de uma cultura de segurança através da educação representa um desafio transversal à sociedade, por envolver não só as comunidades escolar e científica, mas também os agentes e as instituições de proteção civil e de emergência, e, sobretudo, cada cidadão, nas suas ações individuais e/ou coletivas.

Convidam-se à participação, neste evento, especialistas, professores, técnicos, estudantes e outros profissionais, nacionais e estrangeiros, cujo interesse incida na conceptualização e análise do risco, na previsão, prevenção e mitigação das consequências de catástrofes, no estudo de caso de plenas manifestações, assim como nos diferentes domínios da educação, com vista ao exercício de uma cidadania ativa no se refere à prevenção dos riscos e mitigação das suas consequências, aquando da sua manifestação.

- Mais informações disponíveis em www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Congresso/IVCIR

ESPECIALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Conferência INSPIRE 2017

A Diretiva INSPIRE tem como principal objetivo criar uma infraestrutura de dados espaciais da União Europeia (UE) para efeitos de políticas ambientais da UE ou de atividades suscetíveis de ter impacto no meio ambiente. Esta infraestrutura europeia de dados espaciais permite a partilha de informação espacial entre as organizações do setor público, facilita o acesso dos cidadãos à informação espacial e contribui para a definição de políticas entre fronteiras, em toda a Europa.

Este ano, a Comissão Europeia, através do Comité e da equipa de coordenação INSPIRE, organiza a 11.ª Conferência INSPIRE. Ao contrário dos últimos anos, a Conferência INSPIRE 2017 será realizada em dois países distintos – Kehl, Alemanha, nos dias 4 e 5 de setembro, e Estrasburgo, França, entre os dias 6 e 8 de setembro.



A Conferência permite aos participantes obter informação atualizada sobre os últimos desenvolvimentos da Diretiva INSPIRE e constitui uma excelente oportunidade para apresentar a Diretiva às novas comunidades e dar a conhecer a evolução das infraestruturas de dados espaciais nacionais. Em ambos os países, a Conferência é organizada de forma a fornecer uma série de sessões plenárias que abordam questões políticas comuns e em paralelo são realizados *workshops* centrados nas aplicações e implementações de infraestruturas de dados espaciais, questões de investigação, desenvolvimentos tecnológicos e aplicações novas e em evolução.

- Mais informações disponíveis em <http://inspire.ec.europa.eu/conference2017>

O mito do fundo “rochoso” no canal da barra do porto de Setúbal e as oportunidades futuras que se oferecem

ERNESTO CARNEIRO

Engenheiro Civil Sénior. • Especialista em Transportes e Vias de Comunicação

Diretor de Equipamento, Infraestruturas e Ambiente da APSS – Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, S.A.

RESUMO

No presente artigo pretende-se esclarecer de forma inequívoca um “mito” que recorrentemente surge sempre que se pretende aprofundar o canal da barra de Setúbal, invocando que os fundos são constituídos por rocha. De igual modo, neste artigo, aborda-se a vantagem decorrente do aprofundamento do canal da barra de Setúbal, potenciando a capacidade de oferta dos terminais existentes, designadamente o de contentores, surgindo assim como uma alternativa com custos globais substancialmente menores, comparativamente com outras intenções de construção de novos terminais de contentores na mesma “área geográfica”.

ABSTRACT

The myth of the rocky riverbed of the Setubal harbor bar channel and future opportunities

An argument commonly put forth against the deepening of the Setubal harbor bar channel is the rocky nature of its riverbed. This article sets out to disprove that myth, and addresses the advantages of deepening the channel. In particular, this allows for an enlargement of existing terminals (namely the container terminal), which results in significantly lower costs than the implementation of other proposals, e.g. building new container terminals in the same geographic area.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo visa desmitificar um “mito” que recorrentemente surge sempre que se fala na necessidade de se aprofundar o canal da barra em Setúbal. Este “mito” é referido de forma genérica mas nunca demonstrando evidências ou demonstrações assentes em qualquer estudo ou fundamentação científica, cujos objetivos últimos não deixam de ser surpreendentes e/ou questionáveis quanto às suas verdadeiras razões. Procura-se, pois, desmitificar esta situação e apresentar a necessidade de aprofundamento do canal de navegação.

O Plano Estratégico dos Transportes e Infraestruturas 2014/20 (PET13+) contemplou como uma das ações prioritárias o projeto de aprofundamento dos canais da barra e norte.

O projeto procura atingir os seguintes objetivos:

- › Integração na rede de transportes com vantagens competitivas, inclusiva e intermodal para o país no processo de exportação, a baixos custos, crescimento económico e criação de emprego;
- › Uma rede de plataformas logísticas que promova atividades de valor acrescentado e a potenciação da utilização da rede de portos, ferrovias, rodovias, de forma eficiente e com economia de transporte;
- › Uma posição de referência no mercado marítimo-portuário in-

ternacional, tirando partido da posição geoestratégica da costa portuguesa, na confluência das grandes rotas marítimas internacionais;

- › Aproveitar as potencialidades, designadamente as vantagens naturais de expansão, visando a ampliação de terminais já instalados, a complementaridade entre modos de transportes (rodoferroviários), a par da excelente oferta de áreas industriais e zonas logísticas existentes e em plena operação;
- › A total compatibilização e já integração desta expansão com os diferentes instrumentos de ordenamento do território, planos estratégicos de desenvolvimento, planos estratégicos de transportes, no conceito de desenvolvimento sustentável;
- › A inequívoca vantagem competitiva numa avaliação global e estratégica ambiental de custo/benefício, quando comparadas com outras alternativas de novos terminais a construir na região da chamada Grande Lisboa/Península de Setúbal.

2. UM POUCO DE HISTÓRIA

Desde sempre o porto de Setúbal tem tido um papel relevante a nível nacional, estando as suas acessibilidades marítimas e valências portuárias há mais de 600 anos representadas na “Carta de Portugal e do Algarve”¹ (Figura 1).

1 Gravura em chapa de cobre e colorida à mão, no século XVII, reprodução da Primeira carta de Portugal, impressa em Roma no ano 1560, desenhada pelo cartógrafo Fernando Álvaro Seco, onde se referia que Setúbal era considerado o primeiro porto nacional “Le Portugal à plusieurs ports de mer fort renommez; le premier est Setubal”.



Figura 1

Já os Fenícios (5.000 anos) aportavam a Setúbal, tendo construído uma feitoria da qual transportavam para o “mundo” produtos regionais, tais como sal, azeite, vinho, peixe salgado, etc. Mais tarde, os romanos edificaram um sofisticado “complexo industrial” apoiado em infraestruturas portuárias que transportavam para todo o império romano “garum”, vinho, peixe salgado e sal.

Ao longo dos séculos, o porto de Setúbal foi considerado pelos navegantes como um dos mais importantes portos nacionais, devido às excepcionais condições de abrigo, disponibilidade de terras planas, qualidade e saber dos artífices e mestres que prestavam serviço ao porto e suas atividades, a par da grande oferta regional de produtos a comercializar.

Com o início da revolução industrial, a exigência quanto às infraestruturas portuárias (cais e trapiches) passou a ter uma importância determinante, facto que implicou um esforço de adaptação às novas exigências, na navegação e nas ligações entre o “mar e a terra” de modo a assegurar que o desembarço dos navios fosse o mais rápido.

Assim, com a introdução da “máquina a vapor/navios a vapor” iniciou-se a construção de navios de maiores dimensões e calados, impondo um aprofundamento do canal da barra (que mantinha desde os séculos XI/XII, fundos entre os -3.00 a -4.00 metros) de modo a não ficarem dependentes das marés.

Se até à data Setúbal reunia todas as condições para receber os navios movidos à força do vento e de menor calado, o passe da barra passou a ser uma verdadeira ameaça ao seu bom desempenho.

3. O(S) PROBLEMA(S) DO ASSOREAMENTO NA BARRA DE SETÚBAL

O canal da barra de Setúbal, sujeito a múltiplos efeitos da ação da maré, transporte de sedimentos provenientes de montante e da agitação marítima, esteve sujeito a várias alterações no seu “tra-

çado”, existindo mesmo referências em documentação da época que passava a vau.

Entre os séculos XII e XIX, o movimento de navios e as trocas comerciais com os diferentes países que se iam constituindo pela Europa era pujante; um dos principais fluxos de tráfego tinha origem na zona da Flandres, facto esse que levou a que a primeira embaixada da Flandres se tenha localizado em Setúbal. As trocas comerciais eram intensas com navios oriundos dessa região (atualmente Bélgica, Holanda), bem como França, Dinamarca, Suécia e Noruega, para abastecimento de sal, citrinos, peixe, cortiça e azeite, e geraram um incremento no movimento de navios, tornando crítica a capacidade de resposta proporcionada pelas limitações de calado do canal da barra.

As características dos navios que aportavam em Setúbal obrigavam a que utilizassem lastro para garantia da estabilidade, sendo este constituído por pedras que eram descarregadas para o canal de forma indiscriminada. Esse processo de deslastragem era feito ao chegar à barra de Setúbal (in *Portos de Portugal*, Adolpho Loureiro, 1909).

A situação decorrente deste “assoreamento artificial provocado pelos navios” assumiu tal amplitude que, nos séculos XVI e XVII, levou à publicação de posturas municipais interditando o deslastre no canal, que não eram cumpridas. Este incumprimento levou mesmo a uma deliberação (ata da vereação da Câmara Municipal datada de 1603, Arquivo Distrital de Setúbal) para nomeação de “guardas de lastro”, cuja missão era exclusivamente observar se algum navio que se aproximava à barra praticava algum ato ilegal. A deliberação era fundamentada do seguinte modo, e cita-se: “... **era necessário acudir de pronto a tamanha ruína, porque o entusiasmo da barra vai levar à perda do porto, à desgraça de Setúbal e à cessação de muitos rendimentos ao estado.**”

Em 1619, Alexandre de Moura, então Presidente da Câmara, dado que se continuavam a verificar deslastres ilegais, tendo em conta a opinião emitida pelos marítimos, acrescida dos exames feitos ao fundo do rio, escreve: “**Lamentando que os estrangeiros nos deixassem tantas serras de pedras quantas eram as de sal que nos levavam, estrangeiros inimigos e hereges cujo intento era danificarem as nossas barras com entulhos que lhes lançavam as suas urcas (...).**”

Alexandre de Moura encontra uma solução engenhosa para acabar com os deslastres com pedras. A solução consistia em lastrear os navios com água, armazenada em pipas, sendo que o deslastre se fazia despejando a “água”, entregando no porto pipas vazias. Essas pipas passavam a ser propriedade do porto, sendo posteriormente reutilizadas para o armazenamento de vinhos, sal, azeite e outros produtos, pelas empresas e fornecedores locais.

Quando da realização das primeiras dragagens (anos trinta do século passado) no âmbito do **Plano, projetos e obras previstas no artigo 1.º da Lei n.º 1 517 de 18 de dezembro de 1923, que cria a então Junta Autónoma das obras do porto e da barra de Setúbal**, detetaram-se no canal múltiplas camadas de pedras de lastro, dando assim origem ao “mito” de que a barra de Setúbal continha pedra ou era composta por “lajes em pedra”.

É, pois, verdade que à data o “passo da barra” se encontrava pejado de pedras com características litológicas que nada tinham a ver com rochas locais (de origem calcária), mas sim com as características litológicas de pedras da então Flandres. Esta situação condicionava





Figura 2

a operação dos navios de maior calado à época (5 a 6 metros), à altura de maré. Na Figura 2², pode-se ver as batimétricas existentes para o canal então existente que apresentavam sondas da ordem de 3,00 metros em baixa-mar.

O que é irrefutável é que, após o “estabelecimento do novo canal” nos anos trinta do século passado, a dragagem de aprofundamento então realizada permitiu remover as pedras de lastro existentes e até à presente data, nas sucessivas dragagens de aprofundamento que foram realizadas, nunca mais foram encontradas pedras ou afloramentos rochosos. Decorridos mais de 86 anos após a realização das primeiras dragagens “mais profissionais” (leia-se, planeadas e programadas), não há qualquer registo por parte de qualquer dos dragadores quanto ao surgimento de fundos rochosos no canal da barra.

A restinga de Troia e formação deltaica adjacente é sedimentar, constituída por areias limpas soltas de tamanho uniforme e granulometria média com diâmetro equivalente médio de 1 mm, que se foi formando ao longo dos últimos 15 mil anos, pela deriva litoral, sendo portanto, em termos geológicos, uma formação de idade “recente”.

A insistência na existência do “mito”, leia-se, “*de que os fundos do canal da barra e canais que servem o porto de Setúbal apresentam formações rochosas*”, é, pois, totalmente contrariada pelos vários estudos científicos existentes que demonstram precisamente o contrário.

4. AS PROVAS EXISTENTES

Esta caracterização encontra-se evidenciada em vários estudos realizados por instituições de referência nacional, tais como o Instituto Hidrográfico – IH, Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC, Laboratório Nacional de Energia e Geologia, ex-LNEG, Instituto Português do Mar e Atmosfera – IPMA, iGEO, e em várias teses de mestrado e doutoramento nacionais e internacionais, onde esta caracterização se encontra bem evidenciada.

Na APSS existem vários estudos realizados por diferentes entidades,

bem como outros que mandou elaborar sobre a geologia do fundo do canal da barra, dos quais se destaca:

- › O estudo datado de 1973, por uma empresa francesa, “*Geotechnip Reconnaissance de l’entrée du port de Setúbal (Barre du Sado)*”, realizado por prospeção sísmica;
- › A campanha de prospeção (num total de 54 pontos sendo que 28 deles são ao longo do canal da barra) realizada em 1994 pela Tecnasol, tendo sido feitos SPT’s (*Standart Penetration Test*);
- › Estudo elaborado pelo IPMA (ex-LNEG), em junho de 2016, “*Interpretação de dados de reflexão sísmica SCARPS do canal da barra de Setúbal*”, realizado no âmbito do projeto SCARPS, setembro 2008, “*Reconstruction of shoreline position along the Portuguese coast at the last 6.000 years*”.

5. A MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES MARÍTIMAS NO SÉCULO XXI

A APSS, face à crescente procura e crescimento de navios de maior calado que aportam a Setúbal, pretende aprofundar as atuais cotas de fundo no canal da barra (-12,50 m ao ZH), tendo concluído recentemente o projeto técnico e respetivo EIA do projeto de aprofundamento do canal da barra e canal norte, estando em curso o processo de AIA.

Este projeto foi submetido à Avaliação Estratégica Ambiental, no âmbito do PETI3+, tendo sido considerado como um dos projetos prioritários.

Este, pela importância e impacto que representa no sistema de transportes e logística no contexto nacional, enquadra-se dentro das opções estratégicas para o desenvolvimento do sistema portuário. No caso particular do porto de Setúbal pretende-se potenciar a capacidade instalada (Figura 3) e incrementar as valências



Figura 3

naturais de crescimento possibilitadas pela disponibilidade de construção de frente de cais e reserva fundiária em área de vocação industrial, com conexão às redes rodoviárias e ferroviárias existentes a par da disponibilidade na sua envolvente de zonas logísticas e parques industriais já edificados com imensa reserva fundiária.

2 Imagem parcial do mapa “Barra e Puerto de Setúbal”, do Atlas de Pedro Texeira, de 1634, retirada de <http://geohistorica.net/arkeotavira.com//Mapas/Texeira/Setubal.pdf> e publicada pela Editora Nerea (El Atlas del Rey Planeta “La Descripción de España y de las costas y puertos de sus reinos” de Pedro Texeira).



Figura 4

A melhoria dos acessos marítimos do canal da barra e canal norte no porto de Setúbal assenta, pois, numa visão estratégica que visa modernizar e potenciar as valências do porto de Setúbal adaptando o acesso marítimo ao porto à evolução do mercado, designadamente ao aumento da procura de tráfego contentorizado, tendo presentemente em conta a evolução qualitativa e quantitativa da tipologia de navios utilizados neste tráfego e exigências ambientais e de segurança marítima.

6. CONCLUSÕES

Com estas breves notas pretendeu-se esclarecer um “velho mito” que recorrentemente surge sempre que se pretende melhorar as condições de navegação do canal da barra que serve o porto de Setúbal e das oportunidades de modernização do porto e seus impactos globais no desenvolvimento local, regional, fomento da intermodalidade e eficiência de operações.

Assim pode-se concluir, de forma inequívoca, o seguinte:

- › Não há qualquer tipo de fundo rochoso com total grau de segurança até a cotas de -24 metros ZH, sendo na verdade constituídos por areias. Limpas e soltas de granulometria média de 1mm;
- › Torna-se imperativo a melhoria do acesso do canal da barra para fundos de -16,00 metros ZH para satisfazer as necessidades futuras para receção de navios mais modernos e de maior capacidade de carga, em particular a contentorizada;
- › O porto de Setúbal, comparativamente com outras alternativas para a construção de terminais com idênticas características, apresenta-se como uma opção de excelência uma vez que o investimento é inferior em cerca de 24 vezes quando comparadas com as opções Trafaria ou Barreiro, conforme conclusão do estudo desenvolvido pelo CEGE do ISEG;
- › Ao nível da intermodalidade e gestão integrada de transportes, o porto de Setúbal encontra-se ligado às redes nacional ferroviária e rodoviária (autoestradas);
- › O porto de Setúbal, para além deste projeto, tem igualmente em curso um projeto de modernização nos ramais e feixes ferroviários interiores, no qual se encontra incluída a sua eletrificação e expansão de via-férrea;
- › Ao nível da articulação e compatibilização com os diversos Instrumentos do Ordenamento do Território e Planos Setoriais, as

áreas envolventes estão contempladas como zonas logísticas e/ou áreas industriais, sendo que grande parte destas zonas logísticas já se encontra em operação;

- › Setúbal aderiu como parceiro, com a Agência Europeia do Espaço, a um projeto pioneiro que visa a gestão em tempo real de toda a cadeia logística, gerida a partir dos sistemas de satélites daquela Agência, de modo a rentabilizar as operações, gestão de frota, visando a eficiência e eficácia total dos diferentes meios de transporte, equipamentos, logística, dentro do conceito de *smart ports*. 

Bibliografia

- › Os portos marítimos de Portugal e ilhas adjacentes, volume IV, Loureiro, Adolpho, Imprensa Nacional, 1909.
- › Setúbal na História, Edições Lasa, Documentos, Prof. Doutor José Hermano Saraiva e outros.
- › Carta Geológica de Portugal, folha 38B, Setúbal – Serviços Geológicos de Portugal, 1965.
- › Arquivo Distrital de Setúbal (documentação vária).
- › *Reconnaissance de l'entrée du port de Setúbal (Barre du Sado)*, Geotechnip, 1973.
- › Relatório da campanha de prospeção geológica realizada no canal da barra de Setúbal pela Tecnasol, 1994.
- › Interpretação de dados de reflexão sísmica SCARPS – *Reconstruction of shoreline position along Portuguese coast over the last 6.000 years – Analysis of architecture and stratigraphy of sand barrier* do Canal da Barra do Estuário do Sado, Coordenação do Prof. Doutor Pedro Tenrinha, julho de 2016 – IPMA.
- › Estudo sobre o impacto económico do porto de Setúbal, Centro de Estudos e Gestão (CEGE) do Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG), coordenado pelo Prof. Doutor J. Augusto Felício.
- › Terminais de contentores da região de Lisboa e Setúbal – Análise comparativa, CEGE/ISEG, coordenada pelo Prof. Doutor J. Augusto Felício.
- › Localização do terminal de contentores no Barreiro, acessos marítimos, Eng. Pedro Figueira, comunicação realizada na Ordem dos Engenheiros, 4 de novembro de 2014.
- › Planos de dragagens da APSS, 2004 a 2015.
- › Relatórios de caracterização de sedimentos, realizados pelo IPMA (2004-2015).

AÇÃO DISCIPLINAR

DURAÇÃO PREVISÍVEL DOS PROCESSOS DISCIPLINARES EM FUNÇÃO DO NOVO REGULAMENTO DISCIPLINAR DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



JOSÉ MATOS E SILVA

Vogal do Conselho Jurisdicional da Ordem dos Engenheiros

É importante prever qual a duração possível de um processo disciplinar em relação à data em que ocorreu a infração que o originou. Para obter essa estimativa vamos analisar duas situações extremas: uma, o 1.º Caso, no qual o participante apresenta a queixa junto do Conselho Disciplinar respetivo pouco tempo depois da data da infração que o originou. Posteriormente admitiremos que o processo disciplinar instaurado decorreu de acordo com o mínimo de tempo previsto no novo Regulamento Disciplinar, não havendo posteriormente lugar a recurso para o Conselho Jurisdicional, pelo que corresponderá à situação de menor duração possível; a outra, o 2.º Caso, no qual a queixa, tendo dado entrada no Conselho Disciplinar pouco tempo antes da data de prescrição da infração que a originou, o correspondente processo disciplinar decorreu de acordo com o máximo de tempo previsto no novo Regulamento Disciplinar, havendo posteriormente lugar a um recurso para o Conselho Jurisdicional, pelo que corresponderá à situação de maior duração possível. Teremos, assim, determinado os limites temporais em que serão possíveis desenvolver-se os processos disciplinares, no seio da Ordem dos Engenheiros, em relação à data

em que ocorreu a infração que originou o referido processo disciplinar.

Um aspeto importante é que quando o novo Regulamento Disciplinar se refere a prazos de anos, tal corresponde a anos de 365 dias; quando indica prazos em dias, esses prazos são em dias úteis (n.º 2 do artigo 12.º). Nos casos seguintes sempre que nos referiremos a dias, serão sempre dias úteis.

No 1.º Caso vamos considerar que o participante apresentou uma queixa sobre a atuação incorreta de um Membro da Ordem dos Engenheiros e que a queixa deu entrada, no Conselho Disciplinar respetivo, vinte dias após a infração que a originou. Vamos admitir, aplicando o disposto no artigo 28.º do novo Regulamento Disciplinar, que não é necessário um processo de inquérito, dado existirem "*indícios de que determinado membro da Ordem praticou factos devidamente concretizados, suscetíveis de constituir infração disciplinar*" o que, de acordo com o indicado no n.º 3 do citado artigo, faz prever que se inicie, de imediato, o processo disciplinar, dispensando a fase que, caso contrário, o antecederia, ou seja, o processo de inquérito. Admitindo que, dez dias depois de ter dado entrada no Conselho Disciplinar este

reúne e escolhe o relator do processo disciplinar, o artigo 41.º do novo Regulamento Disciplinar prevê um prazo de dez dias para o relator iniciar a instrução, contado da data da sua nomeação. De acordo com o n.º 1 do artigo 45.º do novo Regulamento Disciplinar *"a instrução deve concluir-se no prazo de noventa dias, só podendo ser excedido este prazo por deliberação do órgão disciplinar que o mandou instaurar, sob proposta fundamentada do relator, nos casos de excepcional complexidade"*. Admitindo que o processo disciplinar em causa não era de excepcional complexidade, considera-se o prazo de noventa dias. No n.º 2 do mesmo artigo refere-se que *"finda a instrução, no prazo de vinte dias, o relator profere despacho de acusação ou emite parecer fundamentado em que se conclua no sentido do arquivamento do processo"*. No n.º 3 do mesmo artigo indica-se: *"não sendo proferido despacho de acusação, o relator apresenta o parecer na primeira reunião do órgão disciplinar que decidiu a instauração do processo, a fim de ser deliberado o arquivamento deste ou que o mesmo prossiga com a realização de diligências complementares devendo, neste último caso, ser nomeado novo relator"*. Considerando que o Conselho Disciplinar reuniria quinze dias depois e que não havia necessidade de nomear novo relator, o processo disciplinar chegaria ao seu termo, admitindo que o participante não apresentaria recurso para o Conselho Jurisdicional. Teríamos, então, somando todos os prazos parcelares, em dias úteis, anteriormente elencados: $20 + 10 + 10 + 90 + 20 + 15 = 165$ dias úteis. Considerando um fator de conversão de 1,45 entre dias úteis e dias de calendário, tal corresponderia a 239 dias de calendário, ou oito meses. Ou seja, o prazo mínimo previsível para a duração de um processo disciplinar, contado a partir da data da infração que o originou, é da ordem de oito meses.

Analisemos agora o 2.º Caso. Começamos por admitir que a queixa dá entrada no Conselho Disciplinar quatro anos após a correspondente infração, ou seja, um ano antes de se atingir a data limite para que seja admissível a instauração do correspondente processo disciplinar, ou seja, um ano antes do prazo de cinco anos previsto no n.º 1 do artigo 9.º do novo Regulamento Disciplinar. Mantivemos os prazos considerados no 1.º Caso para a reunião do Conselho Disciplinar

que apreciará a queixa (dez dias) e que nomeará o relator, bem como para este iniciar a instrução (dez dias). Admitindo que está a decorrer, relacionado com o mesmo assunto da queixa, um processo judicial, cuja sentença, quando transitada em julgado, o relator entenda ser indispensável para a instrução do processo disciplinar, este será suspenso nos termos do indicado na alínea a) do n.º 8 do artigo 9.º do novo Regulamento Disciplinar. O prazo máximo de suspensão é de dois anos, nos termos do n.º 9 do mesmo artigo, e vamos admitir que foi necessário esgotar esse prazo, independentemente de no fim do mesmo ter ocorrido, ou não, o trânsito em julgado da sentença. Depois, a instrução reinicia-se e vamos considerar que, nos termos da alínea g) do n.º 2, do artigo 42.º do novo Regulamento Disciplinar, o arguido solicita que sejam efetuadas diligências no sentido de serem ouvidas as suas testemunhas e que o relator indefere essa pretensão. Então, nos termos do n.º 4 do mesmo artigo, o arguido tem quinze dias para reclamar da decisão. De acordo com o n.º 5 do mesmo artigo, essa *"reclamação considera-se deferida se, no prazo de trinta dias, não for proferida decisão"* e vamos considerar que esse prazo foi integralmente decorrido. Findo esse prazo, o relator tem noventa dias para concluir a instrução, de acordo com o n.º 1 do artigo 45.º, e mais vinte dias para proferir o despacho de acusação (n.º 2 do artigo 45.º). O arguido tem, posteriormente, um prazo de vinte dias para apresentar a sua defesa (n.º 1 do artigo 47.º). De acordo com o n.º 1 do artigo 50.º, *"o relator deve inquirir as testemunhas e reunir os demais elementos de prova oferecidos pelo arguido no prazo de trinta dias, que pode ser prorrogado para quarenta por despacho fundamentado do relator"*, pelo que vamos considerar o prazo máximo de quarenta dias. De acordo com o indicado no artigo 51.º o relator tem um prazo de vinte dias para notificar o participante e o arguido para alegarem. Findo esse prazo o relator tem dez dias para elaborar a sua proposta de acórdão (artigo 52.º), que deverá ser apreciado pelo Conselho Disciplinar, que vamos considerar que reúne quinze dias depois. Qualquer das Partes pode intentar um recurso, para o Conselho Jurisdicional, da decisão do Conselho Disciplinar, recurso esse que deve ser entregue ao Conselho Disciplinar no prazo de trinta dias (n.º 1 do artigo 57.º). Vamos admitir que

o Conselho Disciplinar reúne quinze dias depois e decide rejeitar o recurso por falta de alegações, nos termos do n.º 5 do artigo 57.º. Nesse caso as Partes podem reclamar para o Presidente do Conselho Jurisdicional (n.º 8 do artigo 57.º); vamos admitir que este toma conhecimento desse recurso no prazo de vinte dias e que decide pela admissão do recurso, tendo depois mais trinta dias para solicitar, ao recorrido, contra-alegações (n.º 9 do artigo 57.º). Finalmente, o Conselho Jurisdicional, reunindo quinze dias depois deste último prazo, tem trinta dias para decidir (n.º 11 do artigo 57.º). Somando a totalidade dos prazos parcelares em dias úteis e convertendo-os em dias de calendário, temos: $365 \times 4 + 365 \times 2 + 1,45 \times (10 + 10 + 15 + 30 + 90 + 20 + 20 + 40 + 20 + 10 + 15 + 30 + 15 + 20 + 30 + 15 + 30) = 2.770$ dias de calendário, ou seja, cerca de sete anos e meio a contar da infração que originou o processo disciplinar.

Vejamos, agora, se este prazo de cerca de sete anos e meio é compatível com o prazo de prescrição previsto no Regulamento Disciplinar. Embora este prazo, de acordo com o n.º 1 do artigo 9.º do novo Regulamento Disciplinar, seja de cinco anos contados da data da prática da infração, este prazo suspendeu-se durante os dois anos em que se esteve a aguardar pela decisão do processo judicial relacionado com a mesma infração, de acordo com a alínea a) do n.º 8 do artigo 9.º. Acresce que o prazo de prescrição é interrompido (voltando-se a recontar o prazo de prescrição, desde um novo início que passa a ser a data do facto gerador da interrupção) quando da instauração do processo disciplinar, de acordo com o indicado na alínea a) do n.º 8 do artigo 9.º e quando da acusação, conforme consta da alínea b) do n.º 8 do artigo 9.º. Também não foi excedido, nos sete anos e meio atrás quantificados, o prazo limite considerado no n.º 11 do artigo 9.º, pois ressalvado o tempo de suspensão, não decorreu o prazo de prescrição de cinco anos acrescido de metade, ou seja sete anos e meio.

Concluindo: um processo disciplinar, no seio da Ordem dos Engenheiros, pode ter uma duração variável entre oito meses e sete anos e meio, contados da data da infração que o originou, variando essa duração em função das características do processo e dos respetivos procedimentos. **☉**



**AGRICULTURA, FLORESTAS
E DESENVOLVIMENTO RURAL**

Portaria n.º 303/2016
Diário da República n.º 232/2016,
Série I de 2016-12-05

Estabelece as regras complementares para o apoio comunitário à promoção de vinhos em mercados de países terceiros, no âmbito do programa nacional de apoio ao setor vitivinícola, para o período 2014-2018, nos termos do Regulamento (UE) n.º 1308/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 83/2016

Diário da República n.º 239/2016,
Série I de 2016-12-15

Aprova o Plano-Piloto de prevenção de incêndios florestais e de valorização e recuperação de habitats naturais no Parque Nacional da Peneda-Gerês.

Portaria n.º 320/2016
Diário da República n.º 240/2016,
Série I de 2016-12-16

Estabelece, para o continente, no âmbito do programa nacional, as normas complementares de execução do regime de apoio à reestruturação e reconversão das vinhas (VITIS), para o período 2014-2018, previsto no Regulamento (UE) n.º 1308/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro.

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao

Resolução do Conselho de Ministros n.º 84-H/2016

Diário da República n.º 250/2016,
2.º Suplemento, Série I de 2016-12-30

Autoriza, em sede de reprogramação do PDR 2020, o Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural a definir a percentagem de cofinanciamento nacional, até ao ano de 2022.

Portaria n.º 26/2017
Diário da República n.º 10/2017,
Série I de 2017-01-13

Estabelece as regras complementares relativas à designação, apresentação e rotulagem dos produtos do setor vitivinícola previstos no Regulamento (CE) n.º 110/2008, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de janeiro de 2008, na sua redação atual, no Regulamento (UE) n.º 1308/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro e no Regulamento n.º 251/2014, do Parlamento e do Conselho, de 26 de fevereiro, com direito ou não a denominação de origem (DO) ou indicação geográfica (IG).

AMBIENTE

Portaria n.º 30/2017, Diário da República n.º 12/2017, Série I de 2017-01-17

Procede à primeira alteração da Portaria n.º 326/2015, de 2 de outubro, que estabelece os requisitos e condições de exercício da atividade de verificador de pós-avaliação de projetos sujeitos a avaliação de impacto ambiental.

CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA

Portaria n.º 319/2016
Diário da República n.º 239/2016,
Série I de 2016-12-15

Procede à segunda alteração da Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro, alterada pela Portaria n.º 379-A/2015, de 22 de outubro, que define a metodologia de determinação da classe de desempenho energético para a tipologia de pré-certificados e certificados SCE, bem como os requisitos de comportamento térmico e de eficiência de sistemas técnicos dos edifícios novos e sujeitos a intervenção.

CONSTRUÇÃO

Portaria n.º 345-B/2016
Diário da República n.º 250/2016,
3.º Suplemento, Série I de 2016-12-30

Portaria que fixa o valor médio de construção por metro quadrado, para efeitos do artigo 39.º do Código do Imposto Municipal sobre Imóveis, a vigorar no ano de 2017.

CONTRATO-EMPREGO

Portaria n.º 34/2017
Diário da República n.º 13/2017,
Série I de 2017-01-18

Portaria que regula a criação da medida Contrato-Emprego, que consiste na concessão, à entidade empregadora, de um apoio financeiro à celebração de contrato de trabalho com desempregado inscrito no Instituto do Emprego e da Formação Profissional, I. P.

ELETRICIDADE

Resolução do Conselho de Ministros n.º 81-A/2016

Diário da República n.º 235/2016,
1.º Suplemento, Série I de 2016-12-09

Conclui os procedimentos de instalação de plataforma marítima de produção de eletricidade, ao largo de Viana do Castelo.

Portaria n.º 20/2017

**Diário da República n.º 8/2017,
Série I de 2017-01-11**

Define a tarifa de referência aplicável durante o corrente ano à eletricidade vendida na sua totalidade à rede elétrica de serviço público (RESP), oriunda de unidades de pequena produção (UPP) que utilizam fontes de energia renovável.

**ENTRADA DE NAVIOS,
AERONAVES E FORÇAS TERRESTRES
ESTRANGEIRAS**

Decreto-Lei n.º 2/2017

**Diário da República n.º 5/2017,
Série I de 2017-01-06**

Aprova o regime de entrada de navios de guerra, de aeronaves e de forças terrestres estrangeiras.

**EXPLOSIVOS
E MUNIÇÕES**

Portaria n.º 345/2016

**Diário da República n.º 250/2016,
Série I de 2016-12-30**

Define e regula o sistema de Gestão de Transporte de Armas, Munições e Explosivos (SI-GESTAME).

Decreto-Lei n.º 9/2017

**Diário da República n.º 7/2017,
Série I de 2017-01-10**

Estabelece requisitos na colocação no mercado de explosivos e munições e transpõe a Diretiva n.º 2014/28/UE.

**EXTENSÃO
DA PLATAFORMA
CONTINENTAL**

**Resolução do Conselho de Ministros
n.º 84-A/2016**

**Diário da República n.º 248/2016,
1.º Suplemento, Série I de 2016-12-28**

Aprova a redefinição e a extensão do mandato da Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental.

FUNDO AZUL

Portaria n.º 344/2016

**Diário da República n.º 250/2016,
Série I de 2016-12-30**

Aprova o Regulamento de Gestão do Fundo Azul.

**GRANDES OPÇÕES
DO PLANO**

Lei n.º 41/2016

**Diário da República n.º 248/2016,
Série I de 2016-12-28**

Grandes Opções do Plano para 2017.

**IMI. LISTA DE PRÉDIOS
PARA EFEITOS DE AVALIAÇÃO**

Portaria n.º 11/2017

**Diário da República n.º 6/2017,
Série I de 2017-01-09**

Aprova a lista de prédios para efeitos de avaliação de IMI.

**ORÇAMENTO
DO ESTADO**

Lei n.º 42/2016

**Diário da República n.º 248/2016,
Série I de 2016-12-28**

Orçamento do Estado para 2017.

**POLÍTICA COMUM
DE PESCAS**

Decreto-Lei n.º 10/2017

**Diário da República n.º 7/2017,
Série I de 2017-01-10**

Institui um regime comunitário de controlo a fim de assegurar o cumprimento das regras da Política Comum das Pescas.

**PROGRAMA CAPACITAR
A INDÚSTRIA PORTUGUESA**

**Resolução do Conselho de Ministros
n.º 84/2016**

**Diário da República n.º 243/2016,
Série I de 2016-12-21**

Aprova o CITec – Programa Capacitar a Indústria Portuguesa, enquanto instrumento fundamental da passagem de conhecimento das instituições de ensino superior para as empresas.

**REABILITAÇÃO
URBANA**

**Resolução do Conselho de Ministros
n.º 84-O/2016**

**Diário da República n.º 250/2016,
2.º Suplemento, Série I de 2016-12-30**

Autoriza o lançamento dos procedimentos financeiros para a reabilitação urbana.

**REGISTO NACIONAL
DE CONDUTORES**

Decreto-Lei n.º 12/2017

**Diário da República n.º 14/2017,
Série I de 2017-01-19**

Procede à reformulação do Registo Nacional de Condutores, com a inclusão da assinatura e da fotografia do condutor.

RENDAS

Portaria n.º 345-D/2016

**Diário da República n.º 250/2016,
3.º Suplemento, Série I de 2016-12-30**

Atualização dos fatores de correção extraordinária das rendas para o ano de 2017.

TELEVISÃO DIGITAL TERRESTRE

Lei n.º 2/2017

**Diário da República n.º 11/2017,
Série I de 2017-01-16**

Procede à primeira alteração à Lei n.º 33/2016, de 24 de agosto, clarificando as disposições relativas à realização de estudos financeiros, técnicos e jurídicos sobre o desenvolvimento futuro da televisão digital terrestre (TDT).

DIPLOMAS REGIONAIS – MADEIRA

**Decreto Legislativo Regional
n.º 42-A/2016/M**

**Diário da República n.º 250/2016,
1.º Suplemento, Série I de 2016-12-30**

Aprova o Orçamento da Região Autónoma da Madeira para 2017.

**Resolução da Assembleia Legislativa
da Região Autónoma da Madeira
n.º 44/2016/M**

**Diário da República n.º 250/2016,
Série I de 2016-12-30**

Aprova o Plano e Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região Autónoma da Madeira para o ano de 2017.

DIPLOMAS REGIONAIS – AÇORES

**Resolução da Assembleia Legislativa
da Região Autónoma dos Açores
n.º 19/2016/A**

**Diário da República n.º 233/2016,
Série I de 2016-12-06**

Aprova o Programa do XII Governo Regional dos Açores. 



ANÁLISE

IMPACTO DA ECONOMIA NA ENGENHARIA NACIONAL



ELÓI J. F. FIGUEIREDO

Professor Associado e Diretor da Licenciatura e do Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa
Engenheiro Civil e Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros

Em função da perceção sentida nos últimos anos no Ensino Superior nacional, ao nível da redução do número de estudantes nos cursos de Engenharia, de uma forma geral, e da Engenharia Civil em particular, recentemente fiz um estudo sobre a evolução das colocações e das preferências, nos últimos 20 anos, dos estudantes na 1.ª fase do concurso nacional de acesso ao Ensino Superior público. A Figura 1 ilustra o número de colocações em todos os cursos de Engenharia¹. Complementarmente, a Figura 2 ilustra a evolução das colocações em quatro cursos de Engenharia (Civil, Mecânica, Eletrotécnica e Informática) que representam cerca de 50% das colocações

em 2016 (Figura 3), bem como as restantes colocações nos restantes cursos de Engenharia. Numa análise global, todos os cursos de Engenharia seguem um padrão de comportamento semelhante. Depois de vários anos de relativa estabilidade, observou-se um decréscimo significativo nas colocações em 2005 e 2006, sendo depois seguido de um forte crescimento em 2007 e 2008, possivelmente impulsionado pela criação da Parque Escolar para modernização da rede pública de escolas secundárias, assistindo-se depois a uma descida vertiginosa de 45% até 2014. Em particular, a Engenharia Civil foi claramente a mais afetada, com uma descida de 90%, isto é,

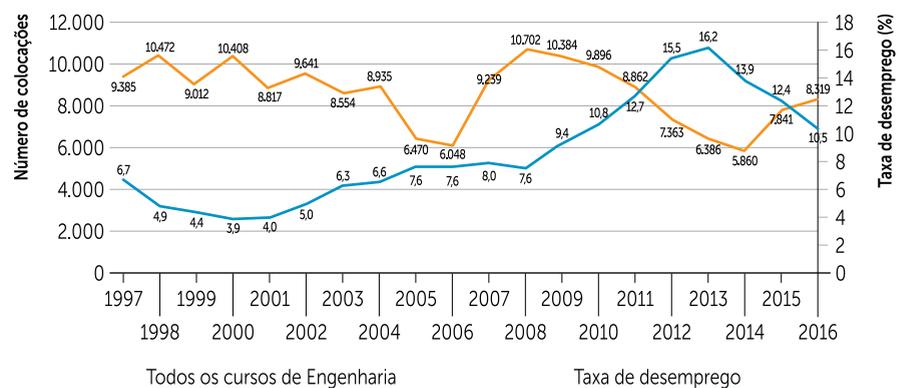


Figura 1 Número de colocações em todos os cursos de Engenharia e a taxa de desemprego

¹ Fonte: Direção-Geral do Ensino Superior e Pordata

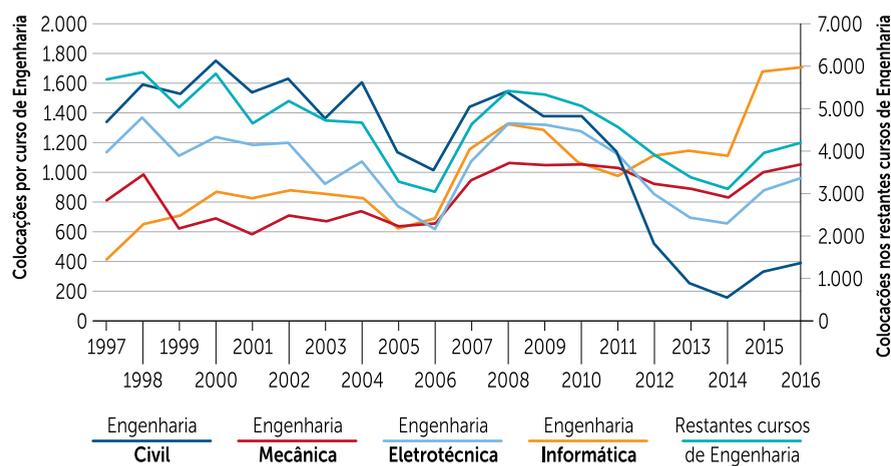


Figura 2 Número de colocações nos cursos de Engenharia

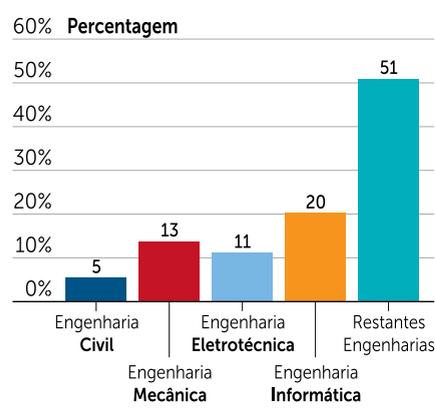


Figura 3 Partilha das colocações nos cursos de Engenharia em 2016

uma redução de cerca de 1.500 para 150 estudantes! Contudo, a Engenharia começa a dar sinais de retoma nas preferências dos estudantes, observando-se um crescimento continuado nos últimos dois anos, chegando inclusive a níveis semelhantes aos registados em 2003. Em particular, a Engenharia Civil dá sinais animadores de retoma, com um crescimento anual médio de 65% nos últimos dois anos (Figura 4).

Numa análise socioeconómica, constata-se

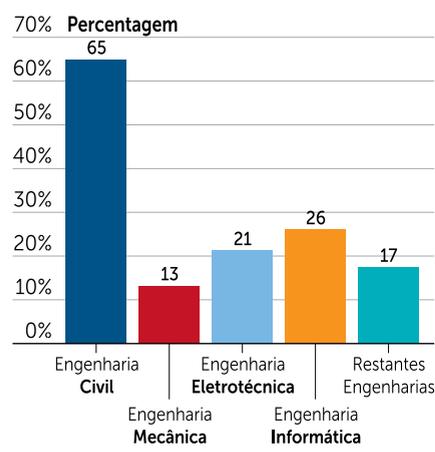


Figura 4 Taxa de crescimento médio nos últimos dois anos

hoje que as pessoas estão atentas aos meios de comunicação social e que fazem sentir as suas escolhas em perceções sentidas no dia-a-dia da economia nacional, mas também em indicadores provenientes de outros países. Por exemplo, constata-se que a crise do *sub-prime* de 2008 nos Estados Unidos da América, relacionada com o setor imobiliário, poderá ter acarretado efeitos imediatos na Engenharia Civil nacional, pois observa-se, no ano seguinte, uma queda de 10% no número de colocações. Adicionalmente, a crise económica e financeira em Portugal, aberta

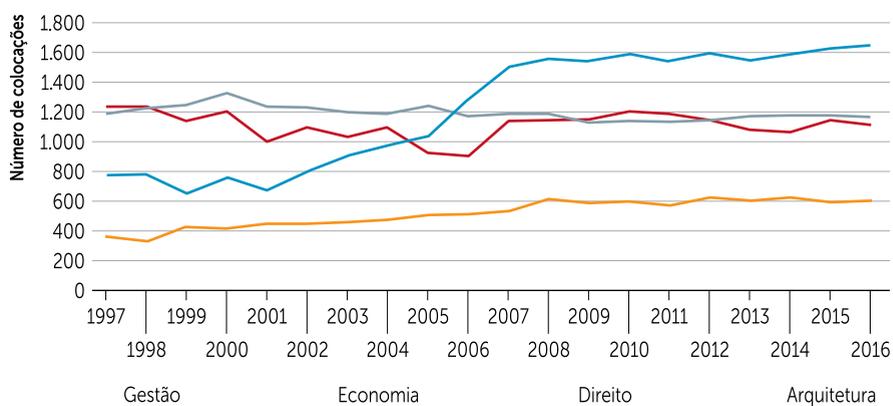


Figura 5 Colocações noutras áreas de formação

em 2011, poderá ter tido impacto na generalidade dos cursos de Engenharia, especialmente nos cursos mais tradicionais como Civil, Mecânica e Eletrotécnica (interessante observar em 2012 uma possível migração de candidatos dos cursos de Engenharia ditos tradicionais para a Engenharia Informática.) Além disso, as pessoas demonstraram nos últimos anos uma perceção forte de empregabilidade na altura de escolher cursos de Engenharia, pois verifica-se desde 2008 que o padrão de comportamento na escolha destes cursos está inversamente relacionado com a taxa de desemprego do País, isto é, a

subida da taxa de desemprego reduziu o número de estudantes nos cursos de Engenharia. Tal como se observa na Figura 1, em setembro de 2015, quando as pessoas sentiram uma melhoria nas oportunidades de emprego, com uma redução da taxa de desemprego de 16,2% em 2013 para 13,9% em 2014, a preferência pela Engenharia, numa forma global, voltou a fazer-se sentir.

Contudo, esta perceção não é transversal e por vezes estranha, pois cursos tradicionais de outras áreas como Gestão, Economia e Direito passaram relativamente imunes à crise, tal como se observa através do número de colocações na Figura 5. Para além disso, com a crise verificada no setor da construção, e estando as áreas da Engenharia Civil e da Arquitetura estreitamente relacionadas, é estranho verificar que a última também manteve, nos últimos anos, uma relativa estabilidade na preferência dos estudantes.

Em conclusão, todos os cursos do Ensino Superior são importantes e desempenham certamente papéis de relevância inquestionável nos diversos setores da nossa sociedade e da nossa economia. No caso particular da Engenharia, é consensualmente reconhecido o seu papel fulcral no desenvolvimento de economias baseadas no co-

nhecimento científico, na inovação e em tecnologia avançada. Assim, estes números são preocupantes, pois mostram alguma vulnerabilidade dos cursos de Engenharia às dificuldades económicas e financeiras do País. Além disso, os números mostram a necessidade de o Governo tomar medidas de apoio à promoção da Engenharia no Ensino Secundário, para que possa a médio prazo ajudar o País a concorrer numa economia globalizada, onde a capacidade de inovação tecnológica é fundamental para a criação de empregos com valor acrescentado e para o sucesso das nossas exportações. 

CRÓNICA



Jorge Buescu

Professor na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa // jsbuescu@fc.ul.pt

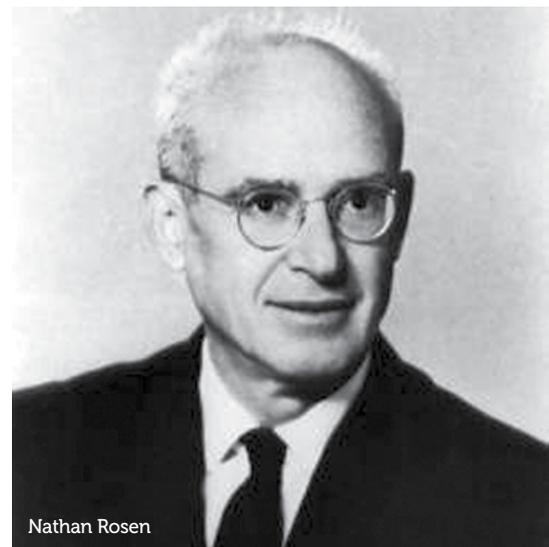
O ARTIGO REJEITADO DE EINSTEIN

ATÉ EINSTEIN TEVE UM ARTIGO REJEITADO. E ESTAVA MESMO ERRADO!

A descoberta científica mais importante de 2016 foi, sem dúvida, a detecção de ondas gravitacionais. Todos nos recordamos da sensação mediática que rodeou esta descoberta, do extraordinário sistema de detectores LIGO, que incorpora dois detectores em cantos opostos dos Estados Unidos da América (EUA), da quase inacreditável sensibilidade do sistema de detecção (uma parte em 1020!) e da ironia poética de esta sensacional descoberta ter ocorrido exactamente um século depois da sua previsão por Albert Einstein, em 1916. Em certos meios de comunicação chegou a dizer-se que a descoberta das ondas gravitacionais seria a “confirmação da Teoria

da Relatividade de Einstein” – afirmação que toca o absurdo: a primeira confirmação experimental da Relatividade Generalizada foi feita em 1919, com a observação do efeito de lente gravitacional por ocasião de um eclipse total do Sol. E depois disso houve várias outras. Na realidade, todos os dias temos literalmente nas mãos uma confirmação da Relatividade: o sistema GPS, cujo sinal obtemos no telemóvel, só pode funcionar porque integra as correcções relativísticas decorrentes das duas teorias da Relatividade de Einstein.

No entanto, este facto não torna a descoberta das ondas gravitacionais menos sensacional. Trata-se de um fenómeno físico



Nathan Rosen

desconhecido, previsto teoricamente pela Relatividade e finalmente observado, cem anos depois. Mais uma prova de que Einstein era um génio extraordinário, muito à frente do seu tempo!

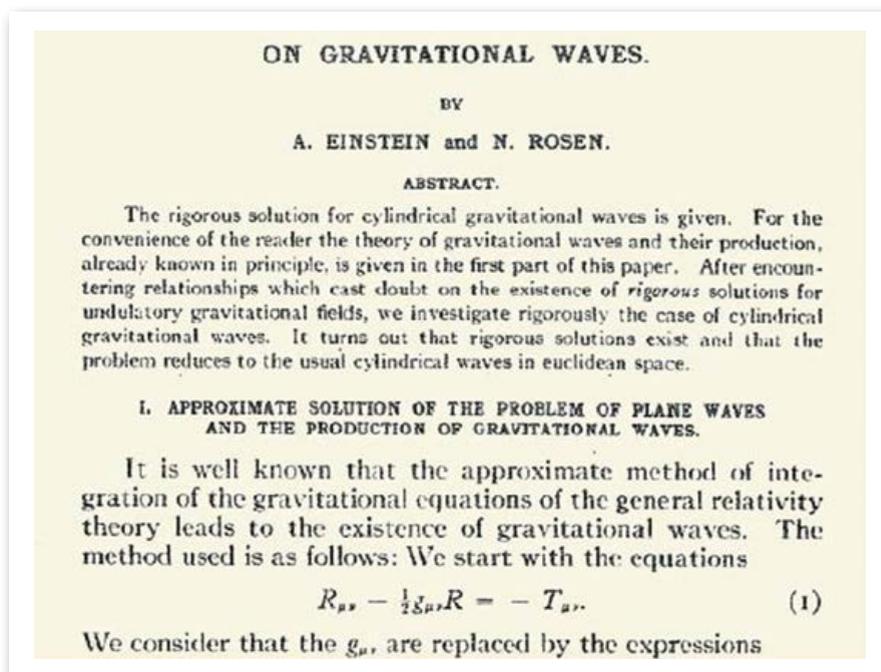
Mas a história é bem mais subtil. A verdade é que Einstein, vinte anos depois da sua previsão inicial, repudiou a existência de ondas gravitacionais e escreveu um artigo para a mais importante revista de Física da época, provando a sua inexistência. Esse artigo, no entanto, nunca foi publicado: o *referee* achou que Einstein estava errado e não o aceitou, propondo reformulações. Einstein ficou furioso e nunca mais voltaria a enviar trabalhos para publicação nessa revista.

A verdade é que o *referee* tinha razão; e, graças a ele, o erro de Einstein nunca viria a ser publicado. E foi a rejeição desse artigo que hoje nos permite olhar para Einstein como o pai incontestado das ondas gravitacionais.

Esta história tem o seu início no Verão de 1936. Albert Einstein, prémio Nobel em 1921 e *primus inter pares* da Física Teórica, tinha emigrado para os EUA em 1933, refugiando-se da catástrofe nazi na Alemanha (não deixa de ser interessante recordar que tinha, aquando da sua emigração, o estatuto de refugiado apátrida). Ali se tinha estabelecido como um dos primeiros cientistas residentes do Institute for Advanced Study de Princeton, construindo um grupo de investigação em torno dos seus interesses científicos. Um dos seus primeiros colaboradores em Princeton foi o jovem físico Nathan Rosen.

Em 1935 já Einstein e Rosen tinham publicado dois artigos de primeira grandeza na *Physical Review*, a principal revista de Física nos EUA: no primeiro, em co-autoria com Boris Podolski, questionavam os fundamentos da Mecânica Quântica, formulando o famoso "Paradoxo EPR"; no segundo mostravam que as equações da Relatividade permitiam soluções exóticas que permitiriam em princípio a comunicação directa entre pontos muito afastados do Universo – as chamadas "pontes de Einstein-Rosen", hoje conhecidas também por "buracos de minhoca". Esta possibilidade é um favorito da ficção científica; por exemplo, Carl Sagan utiliza-as no romance "Contacto" para colocar a espécie humana em contacto com extraterrestres muito distantes.

A colaboração entre Einstein e Rosen florescia. Em 1936 enviavam o seu terceiro artigo para a *Physical Review*. Einstein descreveu



o seu conteúdo abreviadamente numa carta ao físico alemão Max Born:

"Em conjunto com um jovem colaborador [Rosen], cheguei ao interessante resultado de que não existem ondas gravitacionais, embora até agora a sua existência tenha sido assumida em termos da primeira aproximação. Isto mostra que as equações relativísticas gerais, não-lineares, podem dizer-nos mais, ou talvez limitar-nos mais, do que julgávamos até agora".

O conteúdo deste artigo de Einstein e Rosen era, portanto, a prova de que as ondas gravitacionais não existem. Segundo os autores, elas eram apenas um artefacto de até então se terem utilizado apenas equações aproximadas no seu estudo; as ondas gravitacionais deixavam de existir quando se consideravam as equações completas. Poucas semanas depois do envio deste artigo para a *Physical Review*, a 23 de Julho, Einstein recebeu a seguinte carta do Editor, o físico John Tate:

"Caro Professor Einstein: Tomo a liberdade de lhe devolver artigo de que é autor com o Dr. Rosen sobre ondas gravitacionais, juntamente com alguns comentários do referee. Antes de publicar o seu artigo gostaria muito de saber as suas reacções aos vários comentários e críticas que o referee fez."

Seguiam-se dez páginas de um escrupuloso

relatório do *referee* anónimo, em que este apontava detalhadamente os erros cometidos por Einstein e Rosen na interpretação física das suas deduções matemáticas.

Einstein ficou absolutamente furioso com esta carta. Atente-se na sua resposta ao Editor da *Physical Review* a 27 de Julho, escrita em alemão:

"Exmo. Sr., nós (o Sr. Rosen e eu próprio) tínhamos enviado o nosso manuscrito para publicação e não o autorizámos a mostrá-lo a especialistas antes de estar publicado. Não vejo razão para considerar os – em todo o caso errados – comentários do seu especialista anónimo. Em face deste incidente prefiro publicar o artigo noutra revista."

John Tate só pode ter ficado muito perturbado com uma carta deste teor vinda de alguém como Einstein. Apressou-se a responder: a 30 de Julho esclarecia, muito cordialmente, que o processo de *peer review* anónimo era obrigatório na *Physical Review*; que se imaginasse que Einstein não tinha consciência deste facto lhe teria devolvido o manuscrito assim que o recebeu; que lamentava que considerasse os comentários do *referee* errados e não merecedores de resposta; e que lamentava a sua decisão de publicar noutra revista.

A irritação de Einstein, contudo, foi tal que nunca mais voltou sequer a enviar um artigo para publicação na *Physical Review*.

Nesse mesmo dia enviou o seu artigo para publicação no relativamente obscuro *Journal of the Franklin Institute*. O artigo foi imediatamente aceite para publicação e Einstein foi de férias.

Neste ponto a história adensa-se. No Verão de 1936 Rosen mudou-se para a União Soviética e Einstein recrutou um novo assistente, Leopold Infeld (com quem escreveria o livro de divulgação *A evolução da Física*), que chegou a Princeton em Outubro. Uma das primeiras pessoas com quem Infeld se cruzou em Princeton foi um notável físico teórico, Howard Percy Robertson, que tinha estado de sabática no ano anterior. Quando Infeld tentou explicar a Robertson a prova da inexistência de ondas gravitacionais, este mostrou-lhe exactamente onde é que a demonstração falhava e quais os erros no argumento.

Preocupado, Infeld relatou imediatamente a conversa com Robertson a Einstein. Surpreendentemente, este não só reconheceu que Robertson tinha razão como afirmou que, por coincidência, tinha ele próprio descoberto um erro na prova na noite anterior! E aqui entra um elemento dramático. Por esta altura, no final de Outubro de 1936, Einstein já tinha recebido as provas finais do artigo no *Journal of the Franklin Institute* – que tinha acabado de se concluir estar completamente errado! Num verdadeiro golpe de asa, Einstein reescreve o artigo em tempo *record*: onde na versão anterior estava uma prova de que as ondas gravitacionais não existem, passou agora a estar uma prova de que as ondas gravitacionais existem. Enquanto o reescrevia, Einstein recebeu uma preocupada carta de Kiev: Rosen também tinha encontrado um erro na “prova”.

E depois desta complicada gestação nasceu o artigo “On gravitational waves”, publicado no *Franklin Journal* em Janeiro de 1937, onde Einstein demonstra a existência de ondas gravitacionais cilíndricas. Um erro corrigido bem a tempo: em 2016, independentemente do que Einstein pudesse ter escrito, elas foram detectadas.

Quem seria o misterioso *referee* do artigo original de Einstein e Rosen, cuja intervenção crucial evitou um embaraço público para Einstein e para a *Physical Review* e provavelmente influenciou decisivamente a investigação na área? Depois de anos de fundadas suspeitas, em 2005 (Ano Internacional da Física) o Editor da *Physical Review* Martin Blume decidiu revelar os registos da revista:



John Tate



Howard Robertson

foi, precisamente, Howard P. Robertson. A forma diplomática que este encontrou de alertar Einstein para os problemas do artigo sem chamar demasiada atenção sobre a sua pessoa foi travar conhecimento com Infeld, abordar com ele o assunto e mostrar exactamente onde é que a suposta prova estava errada.

Há várias morais a retirar desta curiosa história. O comportamento de *prima donna* ofendida não é algo que associemos à figura habitualmente pacífica de Einstein. Embora nenhum cientista goste de receber rejeições, a sua reacção a receber a carta da *Physical Review* (que não era uma rejeição mas um pedido de revisão) parece

totalmente destemperada. O que sucede é que, nesta altura, os processos editoriais das revistas científicas ainda estavam em consolidação; e Einstein não estava habituado a ter um *refereeing* rigoroso dos seus artigos. Na Alemanha era membro da Academia Prussiana das Ciências desde 1914 e a principal revista de Física europeia era *Annalen der Physik*. Einstein fazia *refereeing* (por vezes impiedoso!) para esta revista, mas a prática estabelecida era que os artigos de membros da Academia fossem automaticamente publicados.

Assim, a primeira experiência de Einstein com *peer review* rigoroso foi precisamente com o artigo das ondas gravitacionais. Curiosamente, o registo da *Physical Review* mostra que os seus dois anteriores artigos com Rosen não tinham sido avaliados por qualquer *referee*, tendo sido automaticamente aceites (ao contrário do que Tate afirmara acontecer). Todo este contexto ajuda a compreender melhor a reacção de choque de Einstein ao receber um pedido de revisão do seu artigo: nunca nada de semelhante lhe tinha acontecido. De facto, Einstein não tinha consciência de que o *peer review* anónimo se estava a tornar a norma das publicações científicas. Do seu ponto de vista, tinha enviado, como sempre, um artigo para publicação e o Editor tinha andado, sem autorização, a mostrá-los a outros físicos antes da publicação – o que do seu ponto de vista era uma quebra de sigilo e de confiança quase insultuosos.

Todo este enredo mostra, também, que o sistema de revisão pelos pares com arbitragem anónima é, com todos os seus defeitos e virtudes, o melhor processo existente de luta contra o erro na Ciência. Se o leitor passa pelo processo de submissão de artigos científicos para publicação, talvez, da próxima vez que tiver de lidar com uma rejeição, possa sentir-se reconfortado com a ideia de que até mesmo Einstein passou pela experiência da não aceitação de um artigo e que mesmo ele ficou revoltado com uma decisão que considerou injusta.

Mas convém recordar-se que, apesar da revolta do autor, a decisão de não publicação evitou neste caso situações muito delicadas. Imagine-se o que seria se Einstein fosse obrigado a retratar-se de uma publicação errada! **E**

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.



FACULDADE
ENGENHARIA

Departamento de
Ciências Aeroespaciais



Mestrado Integrado
em Engenharia Aeronáutica

<http://www.ubi.pt/Curso/73>

Doutoramento
em Engenharia Aeronáutica

<http://www.ubi.pt/Curso/930>



UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR

Rua Fonte do Lameiro, nº 1 | 6201-001 Covilhã
Tel. 275 329 732 | email: almeida@ubi.pt

AGENDA

Mais eventos disponíveis em www.ordemengenhadores.pt/pt/agenda

Nacional

19 e 20 de abril

11.º FÓRUM NACIONAL DE RESÍDUOS

Local: Lisboa

www.ambienteonline.pt/11fnr

Página: 79



24 e 25 de abril

5.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DO NÍQUEL

Local: Lisboa

www.metalbulletin.com/events/international-nickel-conference/details.html

Página: 65

27 e 28 de abril

GISTAM 2017 – 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS THEORY, APPLICATIONS AND MANAGEMENT

Local: Porto

www.gistam.org

Página: 72



28 de abril a 1 de maio

XIX ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

Local: Penamacor

www.ordemengenhadores.pt

Página: 64

30 de abril a 3 de maio

MODEST WORKSHOP 2017

Local: Albufeira

www.modestworkshop2017.org



8 a 12 de maio

AOP 2017 – III INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLICATIONS IN OPTICS AND PHOTONICS

Local: Faro

<http://optica.pt/aop2017>

10 e 11 de maio

CONFERÊNCIA "PERSPETIVAS DE SANEAMENTO E SOLUÇÕES FACE AOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL"

Local: Lisboa

<http://ewaspringconference2017.com>

Página: 82

10 a 14 de maio

PEGADA ZERO – II JORNADAS DE TURISMO DE NATUREZA

Local: Porta de Lamas de Mouro

www.cm-melgaco.pt

Página: 79

17 de maio

5.º SIMPMET – SIMPÓSIO DE METROLOGIA 2017

Local: Porto

www.isep.ipp.pt/simpmet

Página: 82



23 a 26 de maio

IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS

Local: Coimbra

www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/

Congresso/IVCIR

Página: 83

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: 73



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

18 a 20 de outubro

INGEO2017 – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING SURVEYING

Local: Lisboa

<http://ingeo2017.lnec.pt>

Página: 73

Internacional

25 a 29 de abril

SMOPYC 2017 – SALÓN MONOGRÁFICO DE OBRAS PÚBLICAS Y CONSTRUCCIÓN DE ESPAÑA

Local: Espanha

<https://www.feriazaragoza.es/smopyc-2017>



26 a 30 de março

INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEAR OF MATERIALS

Local: EUA

www.wearofmaterialsconference.com



25 a 28 de abril

AETOC 2017 – 10TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON APPLICATION OF ELECTROCHEMICAL TECHNIQUES TO ORGANIC COATINGS

Local: Alemanha

<http://gfkorr.de/aetoc2017>

15 a 17 de maio

21.º SEMINÁRIO DE MERCADOS DO ZINCO

Local: Polónia

www.metalbulletin.com/events/zinc-its-markets-seminar/details.html

Página: 65

6 a 8 de junho

ICNFA17 – 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NANOTECHNOLOGY: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS

Local: Itália

www.icnfa.com

7 e 8 de junho

AACHEN INTERNATIONAL MINING SYMPOSIA

Local: Alemanha

www.aims.rwth-aachen.de

Página: 65

8 a 10 de junho

MMME 2017 – 4.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE ENGENHARIA DE MINAS, MATERIAIS E METALÚRGICA

Local: Itália

<http://mmmeconference.com>

Página: 65



13 e 14 de junho

COMPUTATIONAL MODELLING '17

Local: Reino Unido

www.min-eng.com/modelling17

Página: 66

13 a 16 de junho

POWDERMET2017 INTERNATIONAL CONFERENCE ON POWDER METALLURGY & PARTICULATE MATERIALS

Local: EUA

www.mpif.org/Meetings/2017/

POWDERMET2017



14 e 15 de junho

MULTICOMP MULTIMATERIALS AND JOINING FOR LIGHTWEIGHT COMPOSITE STRUCTURES

Local: Reino Unido

<http://multicomp-conference.com>



ENERGIA E AMBIENTE NAS MÃOS DE ESPECIALISTAS

Somos um laboratório de excelência nas áreas da energia elétrica e do ambiente, especialistas em:

- / apoiar a gestão e manutenção de ativos elétricos
- / desenvolver ensaios laboratoriais de química, biologia e combustíveis sólidos
- / certificar, qualificar e inspecionar equipamentos elétricos
- / desenvolver projetos de consultoria e inovação.

Saiba mais em edplabelec.com



REN

Eletricidade. Gás Natural.

Uma empresa, duas redes.

REN significa Redes Energéticas Nacionais. Mais concretamente, as redes de eletricidade e gás natural. O nosso trabalho é gerir e transportar estas energias sem interrupções, ao menor custo, com qualidade e segurança. Somos, aliás, uma das poucas empresas do mundo a gerir em simultâneo estas duas redes. Mas muito mais há a dizer sobre o que fazemos.

Saiba mais sobre as nossas políticas de desenvolvimento sustentável e investimento em inovação em ren.pt.