

INGENIUM

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

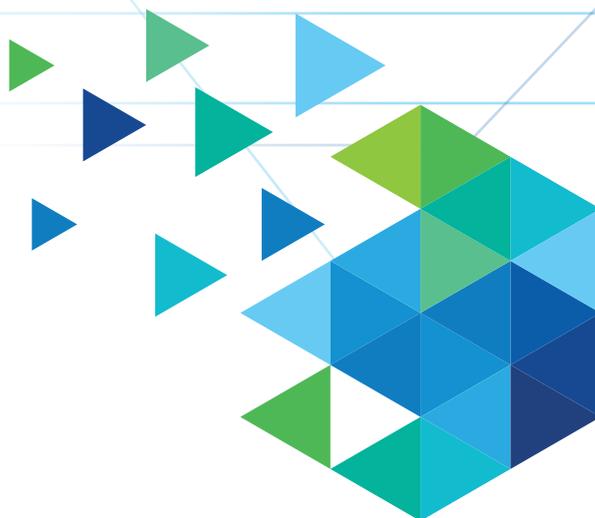
EDIÇÃO ESPECIAL



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



IGUALDADE
DE GÉNERO
NA ENGENHARIA



XXIII Congresso Nacional
ORDEM DOS ENGENHEIROS

ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO

2024

**IGUALDADE
DE GÉNERO
NA ENGENHARIA**



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

Propriedade **Ordem dos Engenheiros**

Diretor **Fernando Manuel de Almeida Santos**

Diretores-adjuntos **Lidia Manuela Duarte Santiago, Jorge Manuel Pais Marçal Lixa**

Editor

Ordem dos Engenheiros

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

NIPC 500 839 166

Conselho Editorial

Fernando Manuel de Almeida Santos, Lidia Manuela Duarte Santiago, Jorge Manuel Pais Marçal Lixa, António Gonçalves da Silva, José Maria Mendes Ribeiro de Freitas Albuquerque, Isabel Cristina Gaspar Pestana da Lança, Nelson Artur Carmelo Jerónimo, Nuno Miguel Tomás, Pedro Venâncio

Sede, Administração, Redação, Publicidade e Produção

Revista INGENIUM

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

T 213 132 600 | F 213 524 630 | E ingenium@oep.pt

www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/ingenium

Coordenação Geral **Nuno Miguel Tomás** CPJ 4100

Edição **Nuno Miguel Tomás** CPJ 4100

Redação **Pedro Venâncio** CPJ 7733

Colégios e Especializações **Alice Freitas**

Publicidade e Marketing **ingenium@oep.pt**

Produção, Circulação e Assinaturas **ingenium@oep.pt**

Projeto Gráfico e Paginação **Sofia Pavia Saraiva** (For Yesterday Projects, Lda.)

Impressão **Lidergraf – Sustainable Printing**, Rua do Galhano, 15 – 4480-089 Vila do Conde

Publicação **Trimestral** | Tiragem **42.000 exemplares**

ERC 105659 | API 4074 | Depósito Legal 2679/86 | ISSN 0870-5968 | INPI 485958

Estatuto Editorial www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/ingenium



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



IGUALDADE
DE GÉNERO
NA ENGENHARIA

ORDEM DOS ENGENHEIROS

Bastonário **Fernando Manuel de Almeida Santos**

Vice-presidentes Nacionais **Lidia Manuela Duarte Santiago, Jorge Manuel Pais Marçal Lixa**

CONSELHO DIRETIVO NACIONAL

Fernando Manuel de Almeida Santos, Lidia Manuela Duarte Santiago, Jorge Manuel Pais Marçal Lixa, Bento Adriano de Machado Aires e Aires, José Manuel Reis Lima Freitas, Isabel Cristina Gaspar Pestana da Lança, Luís Filipe da Costa Neves, António José Vieira Alves Carias de Sousa, Jorge Manuel Gamito Pereira, José Miguel Brazão Andrade da Silva Branco, Teresa Maria Soares Costa

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO

Rosa Maria Guimarães Vaz Costa (Civil), Luís Manuel Coelho Guerreiro (Civil), Isabel Maria de Almeida Ribeiro de Oliveira (Eletrotécnica), Catarina Maria Ribeiro Pinto Marques (Eletrotécnica), António José Coelho dos Santos (Mecânica), Manuel Carlos Gameiro da Silva (Mecânica), Carlos Alberto Esteves Leitão (Geológica e de Minas), Maria Luísa Pontes da Silva Ferreira de Matos (Geológica e de Minas), Luís Alberto Pereira de Araújo (Química e Biológica), Cristina Maria dos Santos Gaudêncio Baptista (Química e Biológica), Bento Manuel Domingues (Naval), Victor Manuel Gonçalves de Brito (Naval), Maria Teresa de Vasconcelos e Sá Pereira (Geográfica), Octávio Magalhães Borges Alexandrino (Geográfica), António Augusto Fontainhas Fernandes (Agronómica), Maria Rosário da Conceição Carneira (Agronómica), Cláudia Marisa Villotis (Florestal), Ana Paula Soares Marques de Carvalho (Florestal), Maria de Fátima Reis Vaz (Materiais), Rodrigo Ferrão de Paiva Martins (Materiais), Ricardo Jorge Silvério Magalhães Machado (Informática), Alberto Manuel Rodrigues Silva (Informática), Carlos Alberto Diogo Soares Borrego (Ambiente), António João Carvalho de Albuquerque (Ambiente)

PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS

Humberto Salazar Amorim Varum (Civil), Manuel de Matos Fernandes (Eletrotécnica), Carlos Alberto Sousa Duarte Neves (Mecânica), Joaquim Eduardo Sousa Góis (Geológica e de Minas), António Gonçalves da Silva (Química e Biológica), Dina Maria Correia Santos Paz Dimas (Naval), João Manuel Agria Torres (Geográfica), Raul da Fonseca Fernandes Jorge (Agronómica), João Carlos Lobão Tello da Gama Amaral (Florestal), José Maria Mendes Ribeiro de Freitas Albuquerque (Materiais), Vasco Miguel Moreira do Amaral (Informática), João Pedro Cortez Moraes Rodrigues (Ambiente)

REGIÃO NORTE Conselho Diretivo Bento Adriano de Machado Aires e Aires (Presidente), Maria João de Sousa Teles Brochado Correia (Vice-presidente), José Manuel Reis Lima Freitas (Secretário), Ana Cláudia Moreira Teodoro (Tesoureira), José António Silva de Carvalho Campos e Matos (Vogal), Ana Carina Vila Pouca Quintas (Vogal), Vitor António Pereira Lopes de Lima (Vogal)

REGIÃO CENTRO Conselho Diretivo Isabel Cristina Gaspar Pestana da Lança (Presidente), Ricardo José Leal Duarte (Vice-presidente), Luís Filipe da Costa Neves (Secretário), Virgínia Clara Macedo Elói Fernandes Manta (Tesoureira), Jorge Miguel Sá Silva (Vogal), Pedro Jorge Gonçalves Carreira (Vogal), Maria Isabel Rodrigues Quintaneiro (Vogal)

REGIÃO SUL Conselho Diretivo António José Vieira Alves Carias de Sousa (Presidente), Rita Maria Diogo de Carvalho de Moura (Vice-presidente), Jorge Manuel Gamito Pereira (Secretário), Pedro Manuel da Hora Santos Coelho (Tesoureiro), Caria Patrícia Cunha Melfe de Figueiredo (Vogal), Daniel Vaz Silva (Vogal), Susana Antas Serêdio (Vogal)

REGIÃO MADEIRA Conselho Diretivo José Miguel Brazão Andrade da Silva Branco (Presidente), Beatriz Rodrigues Jardim (Vice-presidente), Bernardo Oliveira Melvil de Araújo (Secretário), Luísa Filipa Mendonça Rodrigues (Tesoureira), Higinio José Vasconcelos Lemos Silva (Vogal), Luísa Maria Gouveia (Vogal), Roberto da Silva de Jesus (Vogal)

REGIÃO AÇORES Conselho Diretivo Teresa Maria Soares Costa (Presidente), André do Canto Brandão Cabral (Vice-presidente), Luís Gonzaga Pereira (Secretário), José António Silva Brum (Tesoureiro), Délia Margarida Silva Carvalho (Vogal), Miguel Pironet San-Bento Almeida (Vogal), Sandra Micaela Ferreira Cabral (Vogal)

www.ordemengenheiros.pt

A INGENIUM não é responsável pelos conteúdos dos anúncios nem pela exatidão das características e propriedades dos produtos e serviços neles anunciados. A respetiva conformidade com a realidade é da integral e exclusiva responsabilidade dos anunciantes e agências ou empresas publicitárias.

Interditada a reprodução, total ou parcial, de textos, fotografias ou ilustrações sob quaisquer meios e para quaisquer fins.

4 ESTATUTO EDITORIAL

5 EDITORIAL

6 EM FOCO

12 PRIMEIRO PLANO

20 NOTÍCIAS

28 BREVES

29 ALERTA

30 REGIÕES

40 TEMA DE CAPA

XXIII CONGRESSO ORDEM DOS ENGENHEIROS
ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO

42 SESSÃO DE ABERTURA

48 CONFERÊNCIA INAUGURAL

54 SESSÕES PLENÁRIAS

66 MESAS REDONDAS

84 SESSÕES PARALELAS

106 COLÉGIOS

134 COMUNICAÇÃO

140 BARÓMETRO DA CONSTRUÇÃO

142 GESTÃO

144 PERFIL

146 AÇÃO DISCIPLINAR

148 LEGISLAÇÃO

150 ESTUDANTE

151 ESPAÇO JOVEM

152 LUSOFONIA

153 VISTO DE FORA

154 FILOSOFIA DA TÉCNICA

158 CRÓNICA

162 AGENDA



ESTATUTO EDITORIAL

- 1.** A **INGENIUM** é o órgão de informação da Ordem dos Engenheiros de Portugal, assumindo-se como o canal privilegiado de contacto e informação com os seus Membros associados.
- 2.** A **INGENIUM** é uma revista técnica, de informação especializada, com âmbito geográfico nacional, ao serviço da Engenharia e do País, independente e livre.
- 3.** A **INGENIUM** orienta a sua atividade por critérios de rigor, isenção, honestidade e independência no tratamento dos seus conteúdos.
- 4.** A **INGENIUM** respeita todas as Ordens e demais Associações Profissionais, promove a interação e cooperação, pelo que rejeita qualquer conteúdo que atente contra estes princípios.
- 5.** A **INGENIUM** disponibiliza informação dedicada ao universo da Engenharia, divulgando notícias e eventos, reportagens, entrevistas, estudos de caso, artigos técnicos, científicos e de opinião, análise de legislação e de temas atuais com interesse para os engenheiros, bem como as principais atividades promovidas pelo Conselho Diretivo Nacional, pelas Regiões, pelos Colégios de Especialidade e pelas Especializações de Engenharia da Ordem dos Engenheiros.
- 6.** A **INGENIUM** procura destacar temas da atualidade na área da Engenharia e com relevância para a Sociedade portuguesa, participando ativamente no debate das grandes questões que se colocam ao País.
- 7.** A **INGENIUM** é um órgão de comunicação social com convicções e defende, desde sempre, a liberdade de expressão e a liberdade de informar, repudiando qualquer forma de censura ou pressão, nomeadamente legislativa, administrativa, cultural, política e/ou económica.
- 8.** A **INGENIUM** é responsável apenas perante os seus leitores e compromete-se a assegurar o respeito pela sua boa-fé, fruto da relação de transparência, independência e de autonomia jornalística que cultiva, pois só assim cumpre a sua missão de informar.
- 9.** A **INGENIUM** inscreve-se na tradição europeia do jornalismo exigente e de qualidade, recusando, por isso, o sensacionalismo.
- 10.** A **INGENIUM** respeita o normativo da Constituição da República Portuguesa, tendo presentes os limites impostos pelo Código Deontológico do Jornalista e os princípios éticos da Imprensa consagrados na Lei de Imprensa e no Estatuto do Jornalista.
- 11.** A **INGENIUM** defende o pluralismo de opinião e orienta-se pelos princípios da dignidade da pessoa humana e pelos valores da liberdade.
- 12.** A **INGENIUM** considera que a existência de uma opinião pública informada e ativa é condição essencial para o bom funcionamento da democracia.

A Valorização Profissional

Fernando de Almeida Santos
Diretor

Ilustres Membros da Ordem dos Engenheiros,

2024 é o ano que a Ordem dos Engenheiros (OEng) pretende para pôr em prática o Sistema de Valorização Profissional do Engenheiro, há muito preconizado, mas várias vezes protelado por vicissitudes várias. A mais recente e mais importante tem a ver com o arrastado processo de revisão do Estatuto de cada Associação Pública Profissional, que no caso da OEng só agora chegou ao seu epílogo após quase dois anos desde o seu início.

Parece paradoxal o Estatuto da Ordem dos Engenheiros (EOE) ter implicação na valorização dos engenheiros. Mas a verdade é que tem e de forma acentuada. As políticas de reconhecimento de atribuições do Estado português às Associações Públicas Profissionais determinam desde logo o nível de autonomia que estas detêm, quer na outorga do título profissional, quer no reconhecimento do respetivo exercício. No caso da OEng, atualmente com 17 especialidades (a Engenharia é muito vasta!), há uma diferença substancial entre atos regulados por lei, isto é, aqueles que o Estado determina como obrigatórios reconhecê-los através da OEng, definidos em leis próprias, daqueles atos que não carecem dessa imposição. No caso deste novo EOE, o Governo por um lado, e a Assembleia da República por outro, decidiram apenas consagrar a designação de "Atos Próprios", como aqueles que estão expressamente consagrados em leis próprias, isto é, os atos regulados, olvidando ostensivamente que os atos de engenharia vão muito mais além que apenas os determinados como de confiança pública.

Ora, se no caso das negociações com o Governo ainda houve sensibilidade e abertura para o desígnio da OEng em projetar a definição da "competência dos engenheiros" em regulamentos da OEng a desenvolver na sequência da consolidação do novo Estatuto, já na fase da Assembleia da República, sem qualquer discussão e num debate (?) interno de dois minutos, este órgão do Estado, anacronicamente e sem justificação, retirou essa premissa antecipadamente negociada com o Governo. Nem o veto da Presidência da República, alertando para este facto, fez recuar a vontade autocrática da maioria parlamentar.

Apesar de tudo, nas atribuições à OEng ainda conseguimos materializar duas importantes dimensões: regulamentar o exercício profissional e valorizar a carreira dos engenheiros. Assim a OEng o fará através de iniciativas próprias e regulamentos próprios a distinção do desenvolvimento profissional do engenheiro, pelo que o Estatuto ficou muito melhor do que estava antes. Valeu a boa negociação entre a OEng e o Governo, através do Ministério da Tutela.

É de notar que a OEng faz parte da dimensão do Estado, tem tutela ministerial, mas a sua direção é eleita inter pares e não nomeada pelo Governo, pelo que não faz parte da sua máquina de subserviência. É sim, parte da sociedade civil, numa estruturação que permite que esta, democraticamente, se faça sentir.

Condicionada à importância da existência do novo EOE, 2024 é o ano em que, finalmente, a OEng porá em prática o Sistema de Valorização Profissional do Engenheiro.

Desejo a todos os membros e não membros da Ordem uma excelente leitura da INGENIUM. |



EM FOCO

NOVO SISTEMA DE VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

LANÇAMENTO DO VALOR^e

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS
BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

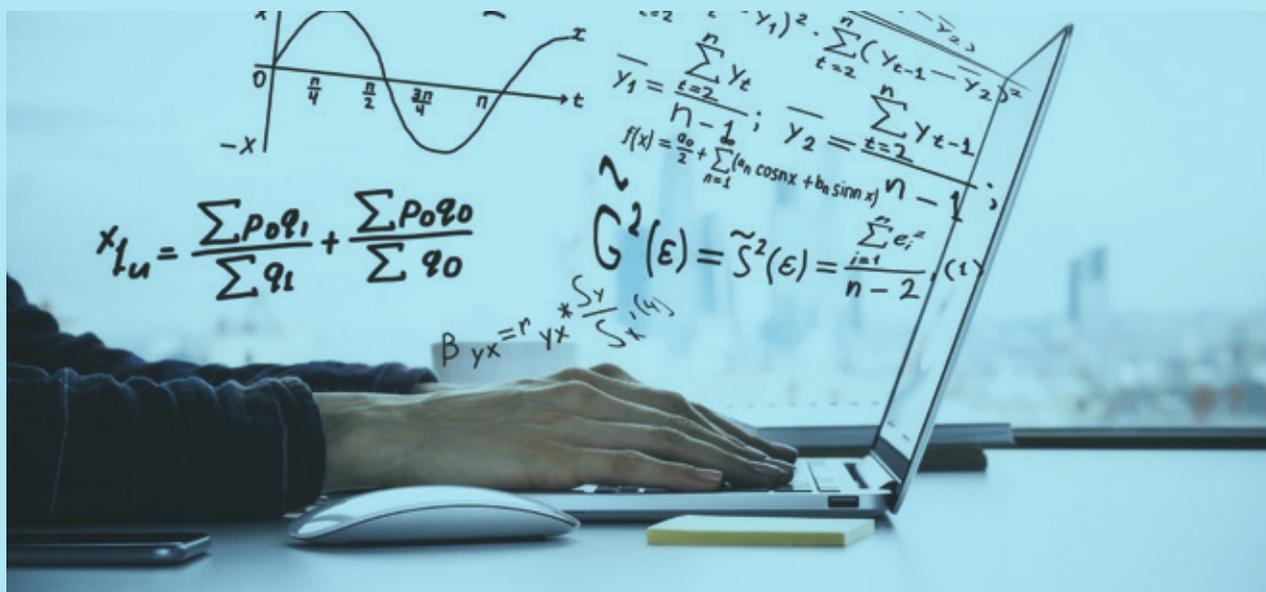
Com um Mundo em constante evolução, todos os dias somos surpreendidos com novas tecnologias capazes de auxiliar em todos os parâmetros que compõem a nossa Sociedade e a Engenharia não é exceção. Sendo uma área fundamental para o bom funcionamento e evolução da sociedade em que vivemos, a constante evolução do Mundo na era digital exige uma capacidade de adaptação e sistemática atualização aos profissionais da área, de forma a serem capazes de dar resposta às novas necessidades e enfrentar os novos desafios com que são confrontados. O aparecimento de cada vez mais meios de comunicação sofisticados e o desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) impõem um conjunto de novas *skills* complementares às habilitações inerentes à própria profissão, como boa comunicação, conhecimentos económicos e financeiros, empreendedorismo, entre outras, contribuindo, assim, para o alargamento a outras áreas do conhecimento mais amplas.

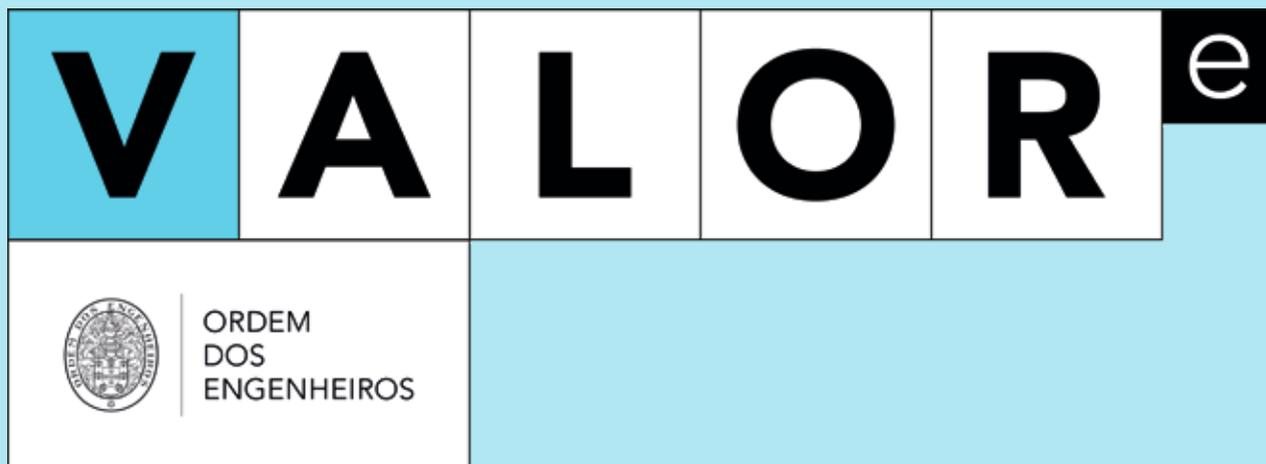
Estando consciente do rigoroso acompanhamento que é necessário dar, a Ordem dos Engenheiros (OEng) tem desenvolvido um papel bastante ativo no rastreamento das alterações que se verificam com as novas tecnologias ao modo de vida dos profissio-

nais, proporcionando aos seus membros novas formas de comunicação mais próximas e céleres que permitam uma adequada certificação das suas competências profissionais. Surge, desta forma, a necessidade de criar um Sistema de Valorização do Engenheiro ao Longo da Vida Profissional que permita a criação de um *Curriculum Vitae*, digital, certificado pela OEng, baseado na evidenciação da prática profissional, o VALOR^e.

Desde 2017 que se encontra em vigor o SIGOE – Sistema Integrado de Gestão da OEng – uma plataforma informática rápida e eficaz, que permite a recolha e alteração de dados pessoais e de formação curricular dos membros e o fornecimento automático de documentação administrativa e profissional diversa, bem como a inserção de toda a atividade profissional do membro. O VALOR^e – Sistema de Valorização Profissional da OEng – surge como complemento ao SIGOE, passando a ser denominado de Sistema Integrado SIGOE-VALOR^e, cujo âmbito e objetivos, assim como a sua aplicação, foram aprovados pelo Conselho Diretivo Nacional da OEng.

Ao longo dos últimos anos temos assistido a um *boom* de dados, onde a inevitável análise é cada vez mais essencial para





a qualificação dos profissionais, daí a necessidade de um sistema que se possa alinhar com os referenciais internacionais, valorizando requisitos de experiência, formação e *skills*, indispensáveis na formação de competência profissional para os engenheiros merecerem confiança pública nos seus atos.

O VALOR^e é um Sistema de Valorização Profissional do Engenheiro que se consubstancia através da verificação de competências fundamentadas em evidências de exercício profissional efetivo, através da experiência e práticas específicas de Atos de Engenharia, de formação ao longo da vida, de comportamento ético e deontológico adequado, de práticas, atitudes, recursos e outros que valorizem o membro enquanto engenheiro. Define-se de **adesão voluntária, facultativa e universal** a todos os membros da OEng, realizada através da plataforma VALORENG, que está a ser desenvolvida pela *Quidgest*, empresa responsável pela parte informática e que compõe o Grupo de Trabalho conjuntamente com o recente Gabinete Técnico da Profissão, responsável pela implementação do Sistema.

A origem deste Sistema deriva de uma iniciativa desenvolvida entre 2014 e 2016, pela Região Norte da OEng, em conjunto com três congéneres da Região da Galiza, em Espanha, denominada de VALORIE. Através do apoio da União Europeia para programas inter-regionais transfronteiriços, visava a ligação dos engenheiros de ambas as regiões através de uma metodologia comum de certificado de valorização profissional do engenheiro ao longo da carreira profissional, de forma a incrementar e dinamizar a cooperação e mobilidade transfronteiriça. Perante tão bons resultados de tal projeto inovador, foi decidido que o projeto fosse aplicado a nível nacional, com o objetivo de dotar a OEng com um Sistema de Valorização Profissional do Engenheiro, atendendo sempre à equidade no processo de valorização, visto que a pontuação será equivalente ao grau académico de cada membro aquando do início do processo.

Os principais objetivos do VALOR^e são: criação de *Curriculum Vitae* certificado através de convalidação do reconhecimento da prática de Atos de Engenharia; posicionar o engenheiro como profissional de superior reconhecimento, adotando critérios ino-

vadores além dos utilizadores pelas instituições internacionais de referência; reforçar a confiança pública nos engenheiros, garantindo que estes detêm efetivamente as competências que a OEng lhes reconhece; reforçar a importância da OEng como associação profissional e a sua imagem na sociedade.

A criação de um Sistema de Valorização e Qualificação das competências profissionais que visa a creditação do desenvolvimento curricular ao longo da vida será feita, baseado na **valorização profissional**, sustentada na formação académica de base, experiência profissional e formação contínua de caráter convencional ou complementar, incluindo contribuições para o conhecimento e participações em congressos, conferências, convenções e seminários, e na **valorização extra profissional**, fundamentada pela notoriedade social e pelo compromisso com a associação (participações em eventos e/ou atividades organizadas pela OEng). A valorização de créditos do desenvolvimento profissional é feita através da atribuição de UDP (Unidade de Desenvolvimento Profissional), sendo que diferenciam de critério para critério. Para uma informação mais detalhada acerca do sistema de créditos consulte o portal da OEng.

Para incentivar a adesão ao VALOR^e, no primeiro ano (2024-2025) os membros, ao inscreverem-se facultativamente no sistema, auferirão, ao solicitarem uma declaração de reconhecimento de exercício profissional (sem custos para atos não regulados), de um registo de créditos profissionais no sistema VALOR^e incluindo a outorga automática de um Seguro de Responsabilidade Civil Profissional (no valor de 75 mil euros/ano). O VALOR^e permitirá ainda a emissão de um *Curriculum Vitae* certificado pela OEng (hermético e sem custos), que será sustentado nas competências que cada engenheiro detém, conferindo, desta forma, confiança pública e prestígio aos engenheiros, uma vez que detêm competências que são reconhecidas pela OEng. Por sua vez, o VALOR^e reforça a importância e imagem da OEng como associação pública profissional.

Está em curso a Valorização dos Engenheiros, sustentada na modernização da nossa Associação Pública Profissional, contribuindo para o desenvolvimento da sociedade. |



EM FOCO

ANO DE 2023

ENERGIA E CLIMA

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A produção e uso de energia estão, mais do que nunca, no centro das reflexões estratégicas dos países, não só pela necessidade de políticas de descarbonização dos sistemas energéticos, mas também pelas questões de autonomia energética e independência econômica que a COVID-19 e a guerra na Ucrânia vieram a evidenciar de forma dramática.

Ainda recentemente, após a Conferência das Partes COP27, realizada no Egito, as Nações Unidas publicaram um projeto de documento de decisão abrangente, onde se reafirma a meta estabelecida no Acordo de Paris de conter o aumento da temperatura média global a um máximo de 2°C acima dos níveis pré-industriais, com o compromisso de limitar esse aumento da temperatura a 1,5°C. Aí se reconhece que a crise energética global, para além do impacto nas alterações climáticas, lança um enorme desafio nos esforços para se alcançar a segurança energética. Isso evidencia a urgência de transformar os sistemas de energia para serem mais confiáveis e resilientes e a necessidade de acelerar transições limpas e justas para energia renovável durante esta década crítica de ação.

Nessa mesma Conferência, o Engenheiro António Guterres, Secretário-geral das Nações Unidas, dramatizava esta situação declarando que: “travamos o combate das nossas vidas, e estamos a perder. As emissões de gases de estufa continuam a subir, as temperaturas continuam a aumentar e o nosso planeta aproxima-se rapidamente do ponto crítico que tornará o caos climático irreversível. A Humanidade tem uma escolha: cooperar ou perecer. Ou há um pacto de solidariedade climática ou um pacto de suicídio coletivo. O Mundo caminha numa autoestrada para o inferno com o pé no acelerador”.

Ao longo das quatro conferências subordinadas ao tema “Energia e Clima”, que a Ordem dos Engenheiros promoveu no

âmbito da escolha desta temática como foco da sua atividade durante o ano 2023, foram abordados diversos temas, desde a Engenharia sustentável até à exploração das potencialidades da Engenharia Azul, da busca por equilíbrio carbónico às complexidades associadas à energia nuclear, o que proporcionou uma visão abrangente das oportunidades e dos reptos que a nossa sociedade enfrenta.

1. “ENGENHARIA E SUSTENTABILIDADE”

Na primeira conferência, “Engenharia e Sustentabilidade”, realizada em 27 de fevereiro, em Braga, destacou-se a importância da Engenharia como motor fundamental para o desenvolvimento de soluções energéticas sustentáveis. Algumas conclusões:

- | A temática “energia e clima”, para além das suas implicações políticas, sociais, económicas e ambientais, constitui uma eminente questão de elevado envolvimento da Engenharia;
- | As energias renováveis (principalmente solar, eólica, biomassa e hidroelétrica) têm a vantagem de ter uma pegada de carbono baixa. No entanto, nenhuma delas é isenta de consequências ambientais, por vezes menos aparentes do que para outras formas de energia;
- | Os combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), responsáveis por grande parte das emissões de CO₂, ainda representam a maior parcela da matriz energética global. Embora não pareça possível eliminá-los de forma rápida e completa, particularmente em certos setores como transportes, ou em certos países, estes combustíveis podem constituir uma energia de transição quando combinados com tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono;
- | A eletrificação é um dos principais impulsionadores da



transição energética que caracteriza a revolução digital em curso. A desativação de centrais convencionais de energia fóssil e o desenvolvimento maciço de energias renováveis variáveis podem colocar problemas de continuidade e qualidade no fornecimento de eletricidade. Para superar o problema da variabilidade das energias renováveis serão necessárias tecnologias de armazenamento de energia elétrica económicas e eficientes;

- | A busca por maior resiliência dos sistemas de energia levanta questões sobre uso do solo, escassez de água ou uso de matérias-primas (cobre, lítio, níquel, cobalto, zircónio, metais do grupo da platina e elementos de terras raras) que podem levar ao seu esgotamento precoce, pelo que se torna necessário encontrar respostas, nomeadamente ao nível da economia circular e do desenvolvimento industrial;
- | A inovação na Engenharia desempenha um papel vital no desenvolvimento de soluções de médio ou longo prazo para a criação de infraestruturas e tecnologias resilientes e sustentáveis e que respeitam os limites do nosso planeta.

2. “PORTUGAL E O MAR – A ENGENHARIA AZUL”

A segunda conferência, “Portugal e o Mar – A Engenharia Azul”, que teve lugar nos dias 1 e 2 de junho, no Funchal, focou-se no potencial marítimo de Portugal e na promoção e acompanhamento da evolução da denominada “Engenharia Azul” no contexto do cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Debateu-se o contributo dos diversos setores e atividades ligadas ao Mar no aproveitamento, de forma sustentável, dos recursos marinhos para a produção de energia, bem como a importância da preservação dos ecossistemas marinhos. Algumas conclusões:

- | Os oceanos desempenham um papel crucial no âmbito do ODS 14 relacionado com a conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos. A Engenharia Azul pode desempenhar um papel muito importante para promover a conservação e o uso sustentável dos recursos marinhos, bem como para ultrapassar uma série de desafios, nomeadamente a poluição, a acidificação dos oceanos, a proteção a vida marinha, e a promoção da pesca sustentável;
- | Os oceanos podem, também, desempenhar um papel importante noutros ODS: o ODS 1 (erradicação da pobreza), relacionado com a promoção de emprego na economia azul, que abrange setores como turismo costeiro, pesca e aquicultura; o ODS 7 (energia limpa e acessível), que inclui o potencial de energia renovável dos oceanos, como a energia das ondas, das marés e eólica *offshore*; o ODS 8 (trabalho digno e crescimento económico), para assegurar o desenvolvimento económico inclusivo e sustentável em todo o Mundo, e alcançar níveis mais altos de produtividade por meio da diversificação, atualização tecnológica e inovação; o ODS 13 (ação contra a mudança global do clima), reconhece a importância dos oceanos na regulação do clima e enfatiza a necessidade de reduzir as emissões de carbono para proteger os ecossistemas marinhos;
- | Portugal dispõe de capacidade técnico-científica, Engenharia de vanguarda, e áreas de proteção e conservação, onde a Região Autónoma da Madeira constitui exemplo com a sua vasta área marinha protegida;
- | O conceito “Engenharia Azul” representa não só a mobilização de todas as áreas da Engenharia, como também a inclusão de outras áreas profissionais neste desígnio, nomeadamente o direito, as ciências, a economia e, acima de tudo, a assunção de um compromisso de Portugal com o Mar.

3. “EQUILÍBRIO CARBÓNICO E ENERGIAS LIMPAS”

Na terceira conferência, “Equilíbrio Carbónico e Energias Limpas”, realizada no dia 22 de junho, em Lisboa, foram discutidas as tecnologias emergentes e as energias limpas como instrumentos essenciais na transição para uma matriz energética mais sustentável. Neste contexto, foram consideradas questões relacionadas com: matérias-primas e recursos minerais; segurança do abastecimento da mobilidade sustentável; eficiência hídrica; produção renovável distribuída de eletricidade; comunidades de energia renovável; combustíveis renováveis sintéticos; biomassa florestal; e biogás. Algumas conclusões:

- | O progresso social, económico e tecnológico dos últimos 300 anos e, em particular, nos últimos 100 anos, não tem qualquer equivalente histórico e fez-se alicerçado na energia;
- | A correção das desigualdades no Mundo pressionará fortemente o aumento do consumo de energia;
- | As energias renováveis não têm ainda expressão significativa no Mundo, embora na União Europeia e, em particular, em Portugal, tenham já algum peso;
- | A independência energética das democracias é uma garantia fundamental de paz, bem-estar e sustentabilidade;
- | No contexto nacional, no país do sol, o solar térmico e, sobretudo, o fotovoltaico, não tem expressão.

4. “ANÁLISE ESTRATÉGICA DA ENERGIA NUCLEAR”

A última conferência, “Análise Estratégica da Energia Nuclear”, realizada em Viseu, no dia 28 de setembro, teve como pano de fundo, por um lado, as características do atual Sistema Elétrico Português, que se baseia cada vez mais em potências intermitentes, eólicas e fotovoltaicas, suportadas por *FIT – Feed In Tariff*, e por outro lado a Política Energética Europeia, que inclui também a energia nuclear como uma das vertentes necessárias para se alcançar a descarbonização/transição energética. Foi analisada a situação atual e as perspectivas futuras da energia nuclear, tanto da fissão como da fusão, tanto em Espanha, como na Europa e no Mundo, tendo em atenção as questões tecnológicas e económicas envolvidas. Algumas conclusões:

- | No quadro ibérico, a energia nuclear é, ainda hoje, uma importante componente das potências firmes disponíveis e que permitem “estabilizar” as intermitências das potências eólicas e fotovoltaicas e, assim, evitar apagões no Sistema Elétrico;
- | A nível europeu, há neste momento vários países com novos projetos nucleares em curso, enquanto outros, como a Alemanha, resolveram encerrar as respetivas centrais existentes;
- | A nível mundial está hoje em construção um número muito apreciável de centrais nucleares, com predomínio para a Ásia, onde, por exemplo, a China, a Índia, a Coreia do Sul e os Emirados Árabes Unidos, têm em construção importantes projetos nucleares;
- | Recentemente, têm sido lançados no mercado novos ti-

pos de reatores nucleares que se perspectivam como bastante atrativos, dos quais sobressaem os *SMR – Small Modular Reactors*;

- | A menor dimensão dos SMR é mais adequada a uma rede pequena como a do nosso País. São construídos por módulos que depois são montados no local, tornando mais rápida e mais barata a sua instalação. Em complemento, a sua menor dimensão permitirá a sua colocação mais próxima de centros de consumo, abrindo perspectivas para transformar essas pequenas centrais nucleares em centrais de cogeração;
- | Em termos das indispensáveis potências firmes, a evolução futura do Sistema Elétrico no conjunto da Península Ibérica estará muito dependente das opções políticas que vierem a ser tomadas em Espanha nos próximos anos em termos de energia nuclear;
- | Igualmente muito relevante, em termos de mitigar o grave impacto das potências intermitentes na estabilidade do Sistema Elétrico, é a urgência do reforço das interligações elétricas entre a França e a Península Ibérica. Caso não se verifique um forte reforço da capacidade de interligação existente, os investimentos previstos no PNEC e no PNIEC serão muito dificilmente concretizáveis;
- | Em relação à energia nuclear de fusão tem havido importantes desenvolvimentos tecnológicos, nomeadamente no âmbito do Projeto ITER, mas não se prevê que nos próximos 30 anos esta tecnologia venha a ter impactos significativos à escala comercial;
- | No que diz respeito à competitividade económica da União Europeia, e tendo em atenção os graves problemas provocados pelas potências intermitentes no Sistema Elétrico, conjugados com as dificuldades em se conseguirem soluções competitivas para a armazenagem de grandes quantidades de eletricidade proveniente de fontes intermitentes, a energia nuclear foi considerada como uma componente essencial de uma estratégia de descarbonização/transição energética que, em simultâneo e face à concorrência dos outros grandes blocos mundiais, assegure alcançar os objetivos ambientais da União Europeia, o desenvolvimento e a coesão social dos países europeus.

Desta série de conferências, conclui-se que, para enfrentar os desafios do clima e da energia, é imperativo adotar uma abordagem multifacetada, considerando um leque diversificado de opções para alcançar um equilíbrio entre as necessidades energéticas e a preservação do nosso planeta.

Estas conferências, promovidas pela Ordem dos Engenheiros no âmbito do Ano OE Energia e Clima, proporcionaram uma plataforma muito relevante para a partilha de conhecimentos, experiências e perspectivas, lançando as bases para um diálogo contínuo e ação colaborativa, na convicção de que, ao enfrentarmos os desafios do clima e da energia com determinação e inovação, nós, os engenheiros, podemos moldar um futuro mais sustentável para as gerações vindouras. |

Laboratório de excelência
e especialistas na área do

Ambiente

Serviços laboratoriais para a colheita e análise de
vários tipos de águas e amostras sólidas

Avaliação da qualidade ecológica de rios,
albufeiras e lagos

Avaliação da eficácia de regimes de caudais
ecológicos

Serviços de consultoria em limnologia aplicada e
ecologia fluvial

Saiba mais em labelec.edp.com



PRIMEIRO PLANO

DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2023



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



A cidade de Aveiro acolheu as comemorações do Dia Nacional do Engenheiro (DNE). O evento marca anualmente o aniversário da Ordem dos Engenheiros (OE) que em 2023 celebrou 87 anos de existência enquanto Ordem Profissional e 154 anos como Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses. Na Sessão Solene, a OE proclamou a Universidade de Aveiro como seu Membro Honorário e distinguiu Celestino Quaresma com a Medalha de Prata. Foram ainda entregues os diplomas aos novos Membros Conselheiros e Membros Especialistas, assim como às engenheiras e aos engenheiros com 50 anos de inscrição na Ordem. Os Melhores Estágios 2023 foram premiados em dez Especialidades de Engenharia.

Por **Pedro Venâncio**

A antiga Fábrica de Cerâmica Jeronymo Pereira Campos, atual Centro Cultural e de Congressos de Aveiro, edifício emblemático da arquitetura industrial aveirense, acolheu a Sessão Solene do DNE 2023. Numa tarde de celebração da Engenharia e de homenagem aos engenheiros portugueses, Miguel Estrela, Delegado Distrital de Aveiro, deu as boas-vindas aos mais de 400 convidados presentes na cerimónia. Seguiu-se a intervenção da Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro, que agradeceu à Ordem a oportunidade de a sua Região acolher as cerimónias do DNE. No seu discurso, Isabel Lança afirmou que “a profissão de engenheiro é imprescindível” e responsável pela “projeção de respostas mais sustentáveis e resilientes”. Para a engenheira, a Região Centro “tem ainda um caminho a percorrer”, alertando que “ficar parada não é opção”. Como tal, afirma o desejo de a Região “trabalhar como *player* para o crescimento sustentado do País”, em conformidade com as Linhas de Orientação Estratégica da OE.

Isabel Lança reforçou ainda a responsabilidade da Ordem na certificação e qualificação de engenheiros de várias especialidades e setores de atividade, afirmando que é necessário



captar mais membros e transmitir aos jovens as mais-valias de fazer parte da Associação Profissional. Neste sentido, considera serem precisas novas e adequadas competências para enquadrar todos os engenheiros, nomeadamente novos Colégios de Especialidade e Especializações. “Assumimos o compromisso de sermos a Ordem do futuro!”, reiterou.

Neste dia “pleno de simbolismo”, Isabel Lança deixou ainda uma palavra especial a Celestino Quaresma, “engenheiro de excelên-

cia”, agraciado com a Medalha de Prata da Ordem, enaltecendo, mais do que o seu lado profissional, o seu “caráter humano”.

CONCLUSÕES DO ANO OE ENERGIA E CLIMA

No DNE foram apresentadas as conclusões do Ano OE 2023 Energia e Clima. A iniciativa teve como propósito definir propostas concretas para os desafios que se apresentam em matéria de soberania energética, inovação em fontes de energia e políticas energéticas em Portugal e na União Europeia.



José Vieira, Presidente da WFEO (2021-2023), Membro Conselheiro da OE e Comissário do Ano OE Energia e Clima, destacou a “diversidade dos temas tratados” ao longo das quatro conferências subordinadas ao tema, “desde a Engenharia sustentável até à exploração das potencialidades da Engenharia Azul, e da busca por equilíbrio carbónico às complexidades associadas à energia nuclear”, proporcionando assim uma “visão abrangente das oportunidades e dos reptos que a nossa sociedade enfrenta”. Desta série de conferências, concluiu-se que “é imperativo adotar uma abordagem multifacetada, considerando um leque diversificado de opções para alcançar um equilíbrio entre as necessidades energéticas e a preservação do nosso planeta”, referiu José Vieira, acrescentando que as conferências proporcionaram igualmente “uma plataforma valiosa para a partilha de conhecimentos, experiências e perspetivas, lançando as bases para um diálogo contínuo e ação colaborativa, na convicção de que, ao enfrentarmos os desafios do clima e da energia com determinação e inovação, nós, os engenheiros, podemos moldar um futuro mais sustentável para as gerações vindouras”.



“SEM ENGENHEIROS NÃO HÁ INOVAÇÃO”

Rogério Carlos, Vice-presidente da Câmara Municipal de Aveiro, afirmou ter sido “uma honra receber todos os engenheiros” para as comemorações do DNE, assegurando que a OE é ainda uma



MEMBRO HONORÁRIO | UNIVERSIDADE DE AVEIRO

Criada em 1973, num contexto de expansão e renovação do ensino superior em Portugal, a Universidade de Aveiro (UA) logo se transformou numa instituição de referência pela qualidade da sua investigação, do seu corpo docente e das suas infraestruturas. Neste DNE, a Ordem proclamou a UA como novo Membro Honorário. O diploma foi entregue ao Reitor da UA que sublinhou “o pioneirismo na transferência de conhecimento” da Universidade. No ano em que comemora o 50.º aniversário da sua criação, Paulo Jorge Ferreira considerou esta distinção uma “antecipada prenda de aniversário”, prometendo que “juntos, vamos continuar a formar mais engenheiros e a transformar o Mundo”.

Associação “jovem”, apesar de “tanto já ter feito pela Engenharia em Portugal”. No que toca ao seu município, sublinhou que “Aveiro não é a Veneza portuguesa. É bem melhor que Veneza! Porque aqui não temos taxa turística nem limitação de acesso”. Adicionalmente, revelou que “temos conseguido captar cada vez mais investimento público e privado, o que é fundamental para a recuperação da cidade de Aveiro”. O responsável disse ainda que existem atualmente “diversas obras no terreno”, imprescindíveis para “mudar a qualidade de vida das populações”, e que “as autarquias têm de ser catalisadoras do investimento e da modernidade”. Neste sentido, defendeu que “a Engenharia tem um papel fundamental” e que “sem engenheiros não há inovação”, apesar de, atualmente, “não existirem recursos humanos em quantidade e com condições necessárias para se fixarem em determinados territórios”. Rogério Carlos confessou mesmo que a CM de Aveiro tem “uma dificuldade enorme em contratar engenheiros”.

“SER ENGENHEIRO É APLICAR, CORRER RISCOS, AVANÇAR E FAZER ACONTECER”

Antes da entrega dos diplomas aos novos Membros Conselheiros, Especialistas e com 50 anos de inscrição na OE, Fernando de Almeida Santos agradeceu a todos os presentes na cerimónia, garantindo que a OE trabalha todos os dias “para a valorização dos membros e para o prestígio da Engenharia no apoio à sociedade”. Para o Bastonário, “ser engenheiro é aplicar, correr riscos, avançar e fazer acontecer”, razão pela qual mostrou o seu “re-

conhecimento” a todos os membros do Conselho Diretivo Nacional, que “souberam perceber a importância de agir em coesão, ajustando em equipa visões diferentes, sempre saudáveis, mas conciliáveis para a persecução dos resultados que temos vindo a alcançar. A OE ganha com este forte envolvimento”, reiterou.



Fernando de Almeida Santos congratulou também a criação dos cinco novos Colégios de Engenharia, aprovados pela Assembleia de Representantes, assim como a Especialização em Cibersegurança, prometendo a criação de “algumas mais às quais nos propusemos”, desde logo Ensino de Engenharia, Engenharia da Reabilitação, Engenharia de Gestão de Riscos e Engenharia Municipal. Segundo o Bastonário, “este é um trabalho de equipa, de todos os órgãos desta Associação Profissional”. Em 2023 foi ainda aprovado, em Assembleia de Representantes Extraordinária, o Regulamento de Graduação de Atos no sentido de um “maior prestígio da profissão”, disse o Bastonário, acrescentando que este desígnio “faz parte do Plano Estratégico da Profissão de Engenheiro com vista à futura prossecução do desejado Sistema de Desenvolvimento Profissional do Engenheiro e da criação de um *Curriculum Vitae* Certificado pela OE e de aceitação pela sociedade, incentivando a transparência e a confiança pública”. Por último, o Bastonário falou sobre a Revisão do Estatuto, tema incontornável da atualidade da OE. “Grandes novidades obrigam a uma nova estruturação, originando necessariamente mais custos”, contudo, garantiu, “estamos atentos a esta imposição legal e entre as estratégias já definidas, focaremos grande parte da nossa intervenção imediata na definição do ajustamento dos regulamentos que se impõem face ao novo Estatuto e que, complementarmente, definirão o futuro do reconhecimento da profissão de engenheiro em Portugal e da respetiva orgânica da OE”.

JANTAR OFICIAL E PROGRAMA SOCIAL

O DNE é, acima de tudo, um dia de festa! Nesse sentido, na noite de 25 de novembro, decorreu na Casa de Abis, em Ílhavo, o Jantar Oficial, um momento de confraternização que culminou com o concerto de Pedro Abrunhosa. Ao longo do fim-de-semana foram ainda realizadas visitas à Fábrica da Costa Nova/Grestel, ao Museu Marítimo de Ílhavo, ao Porto de Aveiro, ao Museu da Vista Alegre e Bairro Operário e ao Aliança Underground Museum. A gastronomia também não foi esquecida e os convidados puderam realizar um *workshop* de confeção dos tradicionais Ovos Moles de Aveiro. Paralelamente, a OE promoveu o “Encontro no Feminino”, iniciativa

que visou sensibilizar as engenheiras que desempenham funções a nível nacional para as iniciativas que decorrerão em 2024 no âmbito do Ano OE para a Igualdade de Género na Engenharia. O programa incluiu um *workshop* de pintura cerâmica, seguido de um almoço de convívio e uma sessão de partilha de experiências e desafios.

O Dia Nacional do Engenheiro 2024 será realizado no dia 23 de novembro, no Capitólio, em Lisboa. |



DISTINÇÃO INTERNACIONAL | JOEL KRÜGER

Joel Krüger, Presidente do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) do Brasil, foi distinguido no DNE pelo “contributo de excelência dado para o desenvolvimento e fortalecimento das relações entre a Engenharia portuguesa e a Engenharia brasileira, bem como pelo elevado mérito demonstrado no exercício da profissão ao longo da sua diversificada carreira e enquanto alto dirigente associativo”. No seu discurso, o engenheiro destacou a importância das relações bilaterais entre Portugal e o Brasil, confessando que “ao contrário de outros países, sempre fomos bem recebidos por Portugal e pela OE”.



DIPLOMAS E DISTINÇÕES

Em 2023, a OE outorgou quatro engenheiros com o título de Membro Conselheiro e 36 Membros Especialistas. Adicionalmente, foram distinguidas todas as engenheiras e todos os engenheiros com 50 anos de inscrição na Associação Profissional.



MEDALHA DE PRATA | CELESTINO QUARESMA

Um dos momentos mais emocionantes da Sessão Solene foi a atribuição da Medalha de Prata a Celestino Quaresma. Durante largos minutos, toda a plateia aplaudiu de pé um dos engenheiros mais queridos pela OE, que confessou ser um “enorme privilégio” este reconhecimento da sua Ordem, agradecendo a todos com quem se cruzou ao longo da vida, em especial à esposa, filhos, netos e familiares presentes. No seu discurso, Celestino Quaresma ressaltou a necessidade de se “incentivar o regresso dos engenheiros que trabalham lá fora, motivando-os e renumerando-os de acordo com o seu nível de intervenção”. Acreditando que “a mediocridade tira toda a graça e todo o sal ao tempo que constitui as nossas vidas”, reiterou que “temos de combater todos os dias com toda a nossa energia enquanto somos vivos” e que “não podemos evitar pelo medo ou pela preguiça as dificuldades, as complicações e os sonhos”.



MELHORES ESTÁGIOS

Susana Paula Henriques de Almeida foi umas das dez engenheiras e engenheiros distinguidos com os Melhores Estágios 2023. Em nome dos vencedores, parabenizou todos os homenageados no DNE e com regozijo afirmou: “é uma honra ser membro da OE!” A engenheira sublinhou “o trabalho, o compromisso e a resiliência” necessários para atingir este objetivo, assim como a importância do papel das instituições de ensino superior de Engenharia. Além disso, garantiu que este reconhecimento “fará de nós membros mais ativos e participativos”.

CERTIFICAÇÃO EM GESTÃO DA QUALIDADE, AMBIENTE E SEGURANÇA

A OE é oficialmente certificada em Gestão da Qualidade, Ambiente e Segurança. Os diplomas de Certificação ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001 foram entregues durante a Sessão Solene por José Leitão, CEO da APCER, que destacou “a celeridade, a competência e a eficácia dos trabalhos ao longo de todo o processo”.

ASSEMBLEIA MAGNA

Espaço de diálogo e de debate entre a Direção da OE e os seus membros efetivos, a Assembleia Magna decorreu na manhã de 25 de novembro, na sede da Delegação Distrital de Aveiro. Depois da apresentação das Linhas de Orientação Estratégica para o mandato 2022/2025, pelo Bastonário, vários membros usaram da palavra para expor as opiniões sobre o trabalho desenvolvido pela OE no último ano.

DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2023

87 ANOS

ORDEM DOS ENGENHEIROS

150 ANOS

ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS CIVIS PORTUGUESES

MEMBRO HONORÁRIO
UNIVERSIDADE DE AVEIRO

80
MEMBROS
ASSEMBLEIA MAGNA

36
MEMBROS
ESPECIALISTAS

4
MEMBROS
CONSELHEIROS

344
MEMBROS
50 ANOS
INSCRIÇÃO NA OE

MEDALHA DE PRATA
CELESTINO QUARESMA

410
PARTICIPANTES
NA SESSÃO SOLENE

354
CONVIDADOS
JANTAR OFICIAL

10
MELHORES
ESTÁGIOS

5 VISITAS
LÚDICAS

1 WORKSHOP

PRIMEIRO PLANO



CONGRESSO DE ENGENHEIROS DE LÍNGUA PORTUGUESA



INTERCONNECTIVIDADES

Engenharia, Inovação e Sustentabilidade

Lisboa foi mais uma vez a cidade anfitriã do Congresso de Engenheiros de Língua Portuguesa. Depois de receber a primeira edição em 2012, a capital portuguesa voltou a reunir as Associações Profissionais de Engenharia de Língua Portuguesa com o objetivo de estabelecer uma plataforma para o fortalecimento das relações e da cooperação no âmbito dos territórios que integram a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa.

Por **Pedro Venâncio**
Fotos **Paulo Neto**

Decorreu nos dias 27 e 28 de novembro, no Centro de Congressos de Lisboa, o 4.º Congresso de Engenheiros de Língua Portuguesa (CELP), subordinado ao tema “Interconectividades: Engenharia, Inovação e Sustentabilidade”. Durante dois dias foram discutidas várias questões relacionadas com aspetos científicos, tecnológicos e de gestão, indissociáveis do sucesso de políticas de cooperação multilateral, relevando o papel fundamental que a Engenharia desempenha na promoção da qualidade de vida e da proteção ambiental, bem como na construção de infraestruturas resilientes para um Mundo mais sustentável.



Na cerimónia de abertura, Fernando de Almeida Santos referiu que “a dimensão internacional é muito importante para a Ordem dos Engenheiros (OE), mais ainda com as congéneres lusófonas”.



O Bastonário da OE sublinhou que “é a Engenharia que nos une”, reforçando a vontade de a Ordem “fazer renascer o acordo internacional dos países com Engenharia e engenheiros de língua oficial portuguesa”, uma vez que “as relações bilaterais e os protocolos de cooperação são essenciais para a mobilidade dos engenheiros dos diferentes territórios”. Joel Krüger, Presidente do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), do Brasil, destacou igualmente a importância das relações de proximidade entre os países de língua portuguesa, a fim de se “acelerar o processo de integração de engenheiros nos diferentes países”, em prol do desenvolvimento socioeconómico dos vários territórios.

“Não há Economia sem Engenharia”

José Vieira, Presidente da WFEO (2021-2023), e Paulo Ferrão, Pro-



fessor Catedrático do Instituto Superior Técnico, conduziram as sessões temáticas “Infraestruturas Resilientes para um Mundo Mais Sustentável” e “Desafios e Oportunidades: Energia, Indústria e Desenvolvimento Sustentável”, respetivamente. Na primeira palestra foi abordada a relação de eventos adversos e infraestruturas resilientes, a influência da Engenharia no crescimento económico e na qualidade de vida das populações, assim como os desafios da Agenda 2030 da ONU, concluindo-se que “não há Economia sem Engenharia”. Na segunda sessão foi analisado o impacto da Engenharia na economia mundial e no progresso das sociedades, constatando-se a necessidade de “desmaterialização da economia” e da valorização do “papel único dos engenheiros”.

O painel “Prioridades para a Cooperação Multilateral”, moderado por Ilídio Seródio, Vice-presidente da PROFORUM, contou com as intervenções de Santos Noronha, Secretário de Estado da Eletricidade, Água e Saneamento de Timor-Leste, João Luís Traça, Presidente da Câmara de Comércio e Indústria Portugal-Angola,



João Santos Pinto, Diretor da Câmara de Comércio e Indústria Luso-Brasileira, Fernando Carvalho, Assessor do Conselho de Administração da AICEP, Miguel Jorge de Campos Cruz, Presidente da Infraestruturas de Portugal, e Fernanda Rodrigues, Secretária de Estado da Habitação. Destaque para as palavras da governante portuguesa que sublinhou a importância da Engenharia para a “inclusão social e redução das desigualdades”, nomeadamente ao nível de “políticas e estratégias públicas para habitação digna”, e a imprescindibilidade da “inovação em novos materiais e processos construtivos”, com recurso a uma economia “mais eficiente e circular”, em prol da “universalidade de acesso a habitação”.

O CELP contou com três sessões técnicas subordinadas aos temas “Ambiente e Sustentabilidade”, “Energia e Clima” e “Digitalização e Engenharia 5.0”, coordenadas pelo Grupo Brisa, pela EDP e pela Siemens, respetivamente. Destaque ainda para a apresentação da *app* EPM – Engenheiros Pelo Mundo pelo Coordenador do Colégio de Engenharia Informática da Região Centro, Vasco Pereira, desenvolvida em parceria entre a Universidade de Coimbra e a Região Centro da OE.

“A Engenharia não tem fronteiras, mas existem fronteiras na Engenharia”

O 4.º CELP culminou com a mesa redonda “Qualificações e Competências de Engenheiros”, moderada por José Vieira. Perante o auditório, Augusto Paulino Neto, Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Angola, congratulou o facto de existirem hoje mais mulheres a ingressar nas universidades e cursos de Engenharia em Angola. Relativamente à mobilidade de engenheiros entre os vários países da CPLP, o responsável alertou que é necessário “olhar para a realidade de cada país” e proceder à integração dos profissionais “a diferentes velocidades”.



Alberto Júlio Tsamba, Vice-presidente da Ordem dos Engenheiros de Moçambique, destacou a necessidade de uma “formação académica de excelência, atualizada com o progresso da Engenharia e compatível com o que se passa no terreno”, reiterando que “o papel das Ordens é ligar o Mundo real e a academia”. Já Chan Kuong In, Membro Sénior da Associação de Engenheiros de Macau, referiu que “a ciência base para a Engenharia é igual em qualquer parte do Mundo” e que a sociedade deve ser “sensibilizada” para a imprescindibilidade da Engenharia.

Fernando de Almeida Santos reforçou a ideia de que as relações internacionais se baseiam, em primeiro lugar, em relações interpessoais de confiança mútua. Para o Bastonário da OE, as relações bilaterais e protocolos celebrados devem ser “seletivos”, priorizando “as congêneres de língua portuguesa”. Num Mundo em que “a Engenharia não tem fronteiras, continuam a existir fronteiras na Engenharia”, reiterou o Bastonário, alertando que a regulação imposta em vários países continua a impedir engenheiros de exercer a profissão além-fronteiras. Carlos Sousa Monteiro, Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde, revelou que o País tem assistido a uma “evolução acelerada nos últimos anos ao nível do conhecimento e da academia, inclusive nas áreas de Engenharia” e que “forma já hoje bons engenheiros”, apesar de admitir que muitos membros da Ordem cabo-verdiana são formados no estrangeiro. Por último, Joel Krüger, Presidente do CONFEA, evidenciou que o Conselho representa mais de 1,2 milhões de engenheiros e 400 mil empresas e que recentemente foi realizado um investimento substancial na capacidade profissional dos engenheiros brasileiros. O responsável deu ainda nota que o Governo brasileiro tem uma “nova política de formação profissional, alinhada com o setor produtivo”.



Os próximos Congressos de Engenheiros de Língua Portuguesa serão realizados em 2025, em São Paulo, no Brasil, e em 2027 em Angola. |

Conclusões do 4.º CELP

- | Dar continuidade à realização do CELP com uma periodicidade bienal, percorrendo rotativamente os países envolvidos;
- | Fomentar a cooperação entre as várias Associações Profissionais de Engenharia de Língua Portuguesa, no âmbito do CIELP, mas também em outros fóruns relevantes, com especial enfoque em esforços para reconhecimento de competências profissionais e mecanismos de mobilidade;
- | Incrementar a difusão de conhecimento nos domínios da Engenharia potenciando a utilização de todos os meios de comunicação e os mecanismos internacionais de cooperação;
- | Potenciar o desenvolvimento da cooperação económica e empresarial no âmbito dos países e territórios de Língua Portuguesa;
- | Reiterar o compromisso de reforçar os laços de solidariedade e de cooperação, conjugando iniciativas para a promoção do desenvolvimento económico e social e para a afirmação e divulgação internacional da Engenharia de Língua Portuguesa.

A sessão de encerramento do 4.º CELP contou com as intervenções de Fernando de Almeida Santos, Joel Krüger e Armindo Brito Fernandes, Diretor-Geral da Comunidade de Países de Língua Portuguesa (CPLP), que assegurou que “este Congresso irá permitir consolidar o relacionamento institucional entre os países da CPLP”. O responsável desejou ainda que os debates sobre os diversos temas do Congresso tenham contribuído para que os objetivos preconizados pelo CELP sejam alcançados na sua plenitude.



Conselho Internacional de Engenheiros de Língua Portuguesa

O 4.º CELP ficou marcado pela criação do Conselho Internacional de Engenheiros de Língua Portuguesa (CIELP). Na Assembleia Constituinte, realizada no dia 26 de novembro, na sede da OE, marcaram presença vários representantes das Associações Profissionais de Engenharia dos países e territórios de língua oficial portuguesa, com o objetivo de analisar e definir os Estatutos do Conselho. Nesta reunião foram ainda eleitos os órgãos sociais, cujo primeiro Presidente é Joel Krüger (Brasil), bem como a sede oficial, Lisboa. O CIELP visa promover o intercâmbio e o debate de questões de interesse comum entre as Associações integrantes, aprofundar a cooperação multilateral, assim como promover o reconhecimento profissional e a mobilidade de engenheiros em condições de reciprocidade. A assinatura formal do Estatuto do CIELP, aprovado por unanimidade na Assembleia Constituinte, teve lugar na sessão de encerramento do CELP. O documento foi subscrito por:

- | Augusto Paulino Neto, Bastonário da OE de Angola;
- | Joel Krüger, Presidente do CONFEA do Brasil;
- | Carlos Sousa Monteiro, Bastonário da OE de Cabo Verde;
- | Alberto Júlio Tsamba, Vice-presidente da OE de Moçambique, em representação do Bastonário Feliciano Dias;
- | Fernando de Almeida Santos, Bastonário da OE de Portugal;
- | Rui Hernâni Freitas Guterres, Assessor Principal do Ministro das Obras Públicas para a área das Infraestruturas de Timor-Leste;
- | Chan Kuong In, Membro Sénior da Associação de Engenheiros de Macau, em representação do Presidente Wu Chou Kit.



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



OE TV

AS DIFERENTES FACES DA ENGENHARIA
MAIS PRÓXIMAS DE SI!



RUBRICAS PODCASTS ENTREVISTAS
EVENTOS DIGITAIS LIVES E MUITO MAIS.

ordem dos
engenheiros TV

VAMOS DAR PLAY?
youtube.com/@OrdemEngenheiros





NOVO AEROPORTO DE LISBOA SOLUÇÕES NÃO DUAIS

A Ordem dos Engenheiros (OE) realizou dois seminários, em Lisboa e em Coimbra, sobre o novo aeroporto de Lisboa, com o objetivo de apresentar as soluções não duais que se encontravam em análise, à data, pela Comissão Técnica Independente (CTI) responsável por definir a melhor localização para o novo aeroporto da capital. À luz dos cinco principais fatores críticos de decisão – segurança aeronáutica; acessibilidade e território; saúde humana e viabilidade ambiental; conectividade e desenvolvimento económico; e investimento público e modelo de financiamento – as soluções Alcochete, Santarém e Vendas Novas, as únicas que se constituem como não duais, foram apresentadas pelos seus promotores, de forma a esclarecer o público sobre as vantagens que preconizam. À margem da sessão na sede nacional, Fernando de Almeida Santos referiu que “defendemos, à partida, uma solução não dual, mas acataremos a solução e decisão que venha a ser encontrada pela CTI, pois confiamos nos técnicos. O que pedimos é que logo em seguida haja uma decisão política e esta seja rápida porque estamos a perder muito dinheiro enquanto País”. Recorde-se que no passado dia 5 de dezembro a CTI indicou Alcochete como a melhor localização para a construção do novo aeroporto de Lisboa. |

ENERGIA EÓLICA OFFSHORE UMA OPORTUNIDADE PARA PORTUGAL

No âmbito do “Ano OE 2023 Energia e Clima”, a Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu, no dia 11 de outubro, uma conferência dedicada às oportunidades para a Engenharia e indústria nacionais em resultado do desenvolvimento do setor da energia eólica *offshore* em Portugal, em virtude da instalação de 10GW de capacidade de produção eólica até 2030. Além do Bastonário, participaram na conferência especialistas em energias renováveis e representantes de empresas com projetos já implementados ou em desenvolvimento, assim como o Secretário de Estado do Mar. A propósito do lançamento dos leilões de concessão relativos à energia eólica *offshore*, José Maria Costa referiu que “o que se pretende é um concurso faseado no tempo, de forma a que os consórcios de empresas portuguesas se possam posicionar e, assim, beneficiar económica e tecnologicamente deste processo”. |



SEGURANÇA SÍSMICA DOS HOSPITAIS EM DEBATE

A Ordem dos Engenheiros (OE) e a Associação de Auditores dos Cursos de Defesa Nacional (AACDN), como o apoio da Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica, realizaram uma conferência-debate dedicada ao tema “Segurança Sísmica dos Hospitais”. A sessão decorreu no dia 23 de outubro, em Lisboa, e juntou diversos especialistas e decisores políticos. Entre os oradores, destaque para a intervenção de Maria de Belém Roseira, Vice-presidente da AACDN, que afirmou que “tem de haver uma mudança cultural profunda no sentido de atuar na prevenção e apelar à sensibilização coletiva para o tema. Temos de estar todos juntos para enfrentar aquilo que põe em causa a nossa vida, a nossa segurança. É necessário discutir este problema e avaliar o que temos de fazer, pois pior do que não fazer é não pensar no que temos de fazer”. No final da sessão, o Bastonário apresentou as recomendações técnicas da OE sobre a segurança sísmica dos hospitais. |

ROTAS DO BASTONÁRIO

LISBOA, SETÚBAL, SANTA MARIA E AVEIRO



A segunda etapa das Rotas do Bastonário dedicada ao Mar decorreu no passado mês de outubro entre Lisboa e Setúbal. A primeira paragem da comitiva da Ordem dos Engenheiros (OE), liderada pelo Bastonário, foi no Arsenal do Alfeite, o único estaleiro naval em Portugal capaz de fazer reparações a navios e armamento para a Marinha Portuguesa. Seguiu-se a visita à Lisnave, que integra mais de 90 engenheiros nos seus quadros. A terceira paragem foi o Porto de Setúbal. Carlos Maio Correia, Presidente do Conselho de Administração, explicou aos convidados que o porto está fortemente comprometido com o processo de expansão da produção de energia eólica a nível nacional, tendo em vista a criação de uma comunidade energética local.



Depois do Mar, o Espaço. No final de outubro, a comitiva da OE rumou à ilha de Santa Maria, nos Açores, onde visitou: o Teleporto, infraestrutura que presta apoio aos lançamentos da Agência Espacial Europeia, além de vigiar atividades ilegais e monitorizar derrames marítimos; a Rede Atlântica de Estações Geodinâmicas e Espaciais; o Centro de Controlo Aéreo da NAV, que emprega 140 pessoas, 30 das quais engenheiros; e a Incubadora de Empresas, onde o Vice-presidente da Agência Espacial Portuguesa apresentou os investimentos previstos para Santa Maria.

Antecedendo as comemorações do DNE 2023, as Rotas do Bastonário passaram por Aveiro, entre os dias 22 e 24 de novembro. A Escola Secundária da Gafanha da Nazaré e a Escola Secundária José Estêvão foram as primeiras paragens das comitivas da OE, com o objetivo de demonstrar aos alunos que a Engenharia está presente em tudo o que nos rodeia.



Na tarde do primeiro dia, Fernando de Almeida Santos e vários membros da Ordem visitaram a Fábrica de Biocombustíveis da Prio, infraestrutura que permitiu à empresa posicionar-se no segmento dos combustíveis para a mobilidade do futuro. Por sua vez, a Vice-presidente Nacional foi recebida com outros convidados na Grestel, empresa de produtos cerâmicos que se dedica à produção de artigos de mesa, forno e acessórios de servir em grés fino.



No dia seguinte, o Bastonário visitou a Corticeira Amorim e a The Navigator Company, ao passo que Lídia Santiago foi conhecer o projeto Baixo Vouga Lagunar e a Coloronda, uma das principais fabricantes internacionais de matérias-primas para a indústria cerâmica. Uma terceira comitiva, guiada pelo Vice-presidente do Conselho Diretivo da Região Centro, visitou a Motofil, líder no desenvolvimento de equipamentos industriais de soldadura MIG/MAG, arco submerso, robótica, automação, manipulação e corte. As Rotas do distrito de Aveiro culminaram com uma visita ao Complexo Químico de Estarreja. |



PROTOCOLO RESIST

Durante o seminário “A Valorização do Imobiliário através da Resiliência Sísmica”, que se realizou no dia 25 de outubro no LNEC, foi assinado entre a Ordem dos Engenheiros e a Câmara Municipal de Lisboa (CML) o Protocolo ReSist. “A Ordem está comprometida com o desenvolvimento de uma cidade mais resiliente”, afirmou na ocasião o Bastonário, Fernando de Almeida Santos. “Este protocolo permite-nos partilhar o nosso conhecimento e experiência com a CML, contribuindo para a construção de uma cidade mais segura e sustentável”, acrescentou o responsável. |

© DM Com/Câmara Municipal de Lisboa



OE + AcCEdE

AÇÕES DE FORMAÇÃO EM PREPARAÇÃO

O Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros – OE+AcCEdE foi desenvolvido pela Ordem com o intuito de garantir a qualidade da oferta formativa com interesse para os seus Membros.

A partir de fevereiro, estão previstas ações de formação contínua nas mais diferenciadas áreas, a saber: Auditor ISO 14001:2015, Projeto e Instalação ITUR-H – Habilitante, Projeto e Instalação ITUR-A – Atualização, Técnico Superior de Segurança no Trabalho, Projetista de AVAC, Projetista de Redes de Gás, Especialização em Planos e Projetos de SCIE da 2ª, 3ª e 4ª Categorias de Risco e Curso BIM – Building Information Modeling. |

Mais informações disponíveis em <https://shorturl.at/imHOV>

OE E ISEL ASSINAM PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO

A Ordem dos Engenheiros (OE) e o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL) assinaram recentemente um Protocolo de Cooperação.

O acordo visa o fortalecimento das relações entre ambas as instituições, mormente no que concerne a manutenção da qualidade do ensino em Engenharia, bem como a promoção de fatores de atratividade para os cursos de Engenharia e para a OE. |



COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CIBERSEGURANÇA

Teve lugar no dia 31 de outubro, na sede nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), a tomada de posse da Comissão Instaladora da Comissão de Especialização em Cibersegurança. Fernando de Almeida Santos, Bastonário da OE, conferiu posse aos Engenheiros João Manuel Domingos da Silva Rolo, Nelson Nobre Escravana e Paulo Miguel Santos Moniz. Desta forma, foi dado mais um passo decisivo para a criação de uma nova Especialização de Engenharia no seio da Ordem. |





ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

2024

IGUALDADE
DE GÉNERO
NA ENGENHARIA

ORDEM DEDICA 2024 À IGUALDADE DE GÉNERO NA ENGENHARIA

A Ordem dos Engenheiros (OE) declarou 2024 como o Ano OE para a Igualdade de Género na Engenharia.

Esta decisão visa contribuir para impulsionar uma maior participação das mulheres nas áreas de conhecimento ligadas às engenharias, bem como promover práticas que assegurem a igualdade de género em todas as esferas da atividade da OE, incluindo a dinamização da representação de mulheres em órgãos de gestão, a conciliação entre a vida profissional e familiar, a prevenção do assédio moral e sexual e o combate à discriminação com base no género.

O arranque das atividades que marcarão este ano tiveram início ainda em 2023, aquando da cerimónia de assinatura dos contratos para a obtenção da certificação em igualdade de género.

Essa foi a primeira etapa do processo conducente à certificação *GEEIS – Gender Equality European & International Standard*, auditado pela Bureau Veritas, e que deverá estar concluído até novembro de 2024, pretendendo-se a atribuição pública desta certificação nas celebrações do Dia Nacional do Engenheiro.

A conferência inaugural do Ano OE decorrerá em Coimbra, no dia 21 de março. Ondina Afonso, Engenheira Química, Especialista em Engenharia Alimentar e Membro Sénior da OE, é a Comissária para a Igualdade de Género na Engenharia. |

ENCONTROS NO FEMININO



À margem das cerimónias do Dia Nacional do Engenheiro 2023, a Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu o “Encontro no Feminino”, iniciativa que visou sensibilizar as engenheiras que desempenham funções a nível nacional para as ações que decorrerão em 2024 no âmbito do Ano OE para a Igualdade de Género na Engenharia. O evento dirigiu-se a todas as engenheiras, independentemente da sua idade, experiência ou área de atuação.

O programa incluiu um *workshop* de pintura cerâmica, seguido de um almoço de confraternização e uma sessão de partilha de experiências e desafios. O objetivo foi proporcionar um espaço de interação interpessoal e cultural e preparar a temática do próximo Ano OE.

Lídia Santiago, Vice-presidente Nacional, considera que “a igualdade de género é fundamental para a construção de uma Engenharia mais justa e inclusiva” e que o encontro constituiu “uma oportunidade para as mulheres da nossa profissão partilharem as suas experiências e desafios. Dar rostos à Engenharia e construir relações e redes de apoio é fundamental para que, juntas, possamos prosseguir com o nosso desígnio em 2024”.



No seguimento desta iniciativa, a Comissão para a Igualdade de Género da OE promoveu o Jantar de Natal no Feminino, onde foram apresentadas as principais atividades previstas para 2024. No restaurante da sede nacional marcaram presença 35 engenheiras. |

MOÇAMBIQUE AÇÕES CONJUNTAS NA ÁREA DA FORMAÇÃO

A Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu no passado mês de outubro, na sede nacional em Lisboa, a Ordem dos Engenheiros de Moçambique para acompanhamento do protocolo de reciprocidade existente entre as duas associações profissionais.



A comitiva moçambicana fez-se representar pelo Bastonário, Feliciano Dias, pela Secretária-geral, Carlota Salomão, e pelo Presidente do Colégio de Engenharia Agronómica e Florestal, Humberto Guibunda. Já a OE esteve representada pelo Bastonário, Fernando de Almeida Santos, pelos Vice-presidentes, Lídia Santiago e Jorge Liça, pelo Secretário-geral, Nelson Jerónimo, e pela equipa do Gabinete de Relações Internacionais.

No âmbito da relação institucional e de cooperação com os países de língua portuguesa, foram definidas atividades conjuntas na área de formação, nomeadamente a organização de um *webinar*, liderado pela Vice-presidente Nacional Lídia Santiago, com o objetivo de despertar as instituições de ensino em Moçambique para as melhores práticas adotadas a nível internacional, constituindo-se como um espaço privilegiado para a análise de casos de estudo em Portugal no âmbito da Engenharia.



Neste encontro ficou igualmente assumido o compromisso relativamente à organização da próxima cimeira, que deverá ocorrer em Moçambique, em junho de 2024, e onde será realizado um debate sobre “Engenharia, Energia e Clima”, que contará com a participação de Fernando de Almeida Santos e Jorge Liça. |



REINO UNIDO REUNIÃO BILATERAL COM O ENGINEERING COUNCIL

No dia 11 de outubro, a Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu em Lisboa David Clark, *International Affairs Manager* do *Engineering Council*, autoridade reguladora do Reino Unido para o registo de engenheiros e técnicos de Engenharia. Neste encontro, foi analisado o protocolo de reciprocidade existente e discutidas formas de reforçar e fomentar a relação entre ambas as associações. Concomitantemente, a OE foi convidada a tornar-se membro observador das reuniões da *International Engineering Alliance*, a convite do *Engineering Council*. Patente ficou ainda a celebração de um novo protocolo de reciprocidade no seguimento do anterior, estabelecido em 2018, com o objetivo de simplificar os procedimentos de mobilidade de engenheiros entre os dois países. Neste sentido, serão realizadas duas sessões de esclarecimento, em Lisboa e no Porto, no próximo mês de março, subordinadas à temática “Oportunidades e Equivalências de *Chartered Engineer*”. |

PRIMEIRO ENCONTRO IBÉRICO DE JOVENS ENGENHEIROS



Sevilha acolheu, nos dias 26 e 27 de outubro, o 1.º Encontro Ibérico de Jovens Engenheiros. Organizado pela Ordem dos Engenheiros (OE), em colaboração com a *Unión Profesional de Colegios de Ingenieros*, o evento proporcionou o *networking* entre jovens e futuros engenheiros de Portugal e Espanha. A OE fez-se representar por membros do Grupo de Jovens Engenheiros. O programa do encontro contemplou visitas técnicas a empresas relevantes em Sevilha, mesas de discussão sobre temas como Inteligência Artificial, Economia Circular, Talento Jovem na Engenharia e Indústria 4.0, assim como um momento de convívio e confraternização pós-evento. |

OE REÚNE COM CONGÉNERE FRANCESA

Pela primeira vez, a Ordem dos Engenheiros (OE) reuniu com a congénere francesa Société des Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF) com vista ao estabelecimento de relações institucionais. O encontro surgiu no âmbito das celebrações do centenário da morte de Gustave Eiffel, coorganizadas pelo Conselho Diretivo Nacional e pela Região Norte da OE.



No Porto, a comitiva da OE recebeu Marc Rumeau, Presidente da IESF, e Alain Jouanjus, Membro do Conselho de Administração, bem como Manuel de Novaes Cabral, Cônsul Honorário de França no Porto, e Jean-Michel Morel, Professor na Universidade Gustave Eiffel (Nantes). Na reunião bilateral foi salientada a importância das obras de Gustave Eiffel pela sua inovação e atualidade, reconhecendo que este é um fator de aproximação quer das associações, como de ambas as culturas. Além disso, foram discutidas formas de cooperação e fomento de oportunidades entre engenheiros portugueses e franceses. Adicional-



mente, foi realizada uma visita técnica à Ponte Maria Pia, com o apoio da Infraestruturas de Portugal, conduzida por Fernando Pereira, da Direção da Rede Ferroviária – Centro Operacional de Manutenção Norte, seguida por uma visita ao Palácio da Bolsa, onde Gustave Eiffel concebeu a Ponte Maria Pia e outras obras de Engenharia presentes na região. Na sede da Região Norte decorreu ainda a conferência “Gustave Eiffel: Celebrando Engenho e Arte na Engenharia”. Além de José Vieira e Jean-Michel Morel, estiveram presentes José Lopes Cordeiro (historiador) e António Adão da Fonseca (engenheiro). A OE e a IESF irão assinar um protocolo de cooperação no Dia Mundial da Engenharia, que se irá realizar em Lisboa, no próximo dia 4 de março. |



PORTUGAL INDIA BUSINESS HUB

Jorge Liça, Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), participou num encontro da *Portugal India Business Hub*, promovido anualmente com o objetivo de fomentar o *networking* e oportunidades de negócio entre empresários portugueses e indianos. A iniciativa decorreu no Restaurante da OE. |

CIMEIRAS ESTREITAM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

A Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu, no passado mês de novembro, comitivas de associações de Engenharia de diferentes países de língua oficial portuguesa. Na Delegação Distrital de Braga, a OE recebeu Carlos Sousa Monteiro, Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde. A cimeira bilateral teve como objetivo avaliar o protocolo de reconhecimento profissional existente desde 2000, definir ações de cooperação e planear as próximas atividades bilaterais e internacionais conjuntas. Por sua vez, a comitiva brasileira do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) foi recebida na Delegação Distrital de Aveiro. A

reunião visou o acompanhamento do protocolo de reciprocidade existente, assim como definir as próximas ações conjuntas. O CONFEA esteve representado pelo Presidente, Joel Krüger, pelos Conselheiros Federais, Evânio Nicoleit, Sérgio Cardoso e Michele Ramos, e pelo representante do Colégio de Entidades Nacionais, Milton Júnior, e seu Assessor, Flávio Bolzan. Em Lisboa, a comitiva da OE, liderada pelo Bastonário, reuniu ainda com Chan Kuong In, Membro Sénior da Associação de Engenheiros de Macau, e com Rui Hernâni Freitas Guterres, Assessor Principal do Ministro das Obras Públicas para a área das Infraestruturas de Timor-Leste. Todas as reuniões decorreram à margem do 4.º Congresso de Engenheiros de Língua Portuguesa, que se realizou nos dias 27 e 28 de novembro, no Centro de Congressos de Lisboa. |



18.ª ASSEMBLEIA GERAL DO CONSELHO MUNDIAL DE ENGENHEIROS CIVIS

A Ordem dos Engenheiros (OE) esteve presente na 18.ª Assembleia Geral do Conselho Mundial de Engenheiros Civis (WCCE) que decorreu em Mombaça, no Quênia, entre 14 e 17 de novembro, acolhida pela Instituição de Engenheiros do Quênia (IEK). A comitiva da OE, liderada pelo Bastonário, Fernando de Almeida Santos, contou com o *Past President* do WCCE (2018/2021), Carlos Mineiro Aires, e o Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte, Bento Aires. No âmbito da Assembleia Geral realizou-se, paralelamente, a 30.ª Convenção do IEK com o tema “Engineering a New World”. O objetivo foi

destacar a importância da prática da Engenharia no Mundo moderno, bem como melhorar a compreensão do público sobre como a Engenharia e a tecnologia são fundamentais para a vida moderna e para o desenvolvimento sustentável.

No primeiro dia do evento decorreu ainda o “6th Women Engineers Summit” e o “2nd Future Leaders’ Summit”, iniciativas com vista a promover a diversidade de género, a inclusão e o desenvolvimento da próxima geração de líderes de Engenharia no Quênia. |

ASSOCIAÇÕES DE ENGENHARIA DA COLÔMBIA RECEBEM OE



Na sequência da cimeira bilateral Portugal-Colômbia, em junho de 2023, onde ficaram definidas atividades conjuntas no âmbito do exercício e promoção da profissão de engenheiro, Fernando de Almeida Santos, Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE) e Jorge Liça, Vice-presidente Nacional, deslocaram-se à Colômbia para participar numa série de iniciativas organizadas pelas principais associações de Engenharia daquele País.

A 9 de novembro, Jorge Liça foi orador convidado na conferência “Energía y Electricidad Sostenibles”, organizada pela OE, a *Asociación Colombiana de Ingenieros* e o *Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines*, e que teve como objetivo analisar os principais desafios no âmbito da segurança de abastecimento, combustíveis renová-

veis e sintéticos, produção renovável de eletricidade e sistema energético na transição para a neutralidade climática.

No dia seguinte, Fernando de Almeida Santos esteve presente no encontro bilateral Colômbia-Portugal, organizado pela OE e pelo *Consejo Profesional Nacional de Ingeniería*, que contou com uma sessão-debate sobre “Metros Urbanos”, com vista a conhecer detalhes e experiências internacionais no âmbito da cultura do “metro” e como a tecnologia e os sistemas massivos de transporte podem modernizar uma cidade e melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes.

O Bastonário marcou ainda presença no 8.º *Encuentro Nacional de Jóvenes Ingenieros*, na égide da *Sociedad Colombiana de Ingenieros*, espaço favorável para a promover a colaboração e o desenvolvimento profissional entre jovens engenheiros. |





ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

Novo Portal da Ordem dos Engenheiros



- + serviços
- + simples
- + digital
- + próximo



Conheça o Novo Portal

Em breve disponível em www.ordemengenheiros.pt



BREVES



LISBOA É CAPITAL EUROPEIA DA INOVAÇÃO

A Comissão Europeia revelou recentemente os vencedores dos Prémios da Capital Europeia da Inovação (iCapital), com os principais prémios a serem atribuídos às cidades de Lisboa, em Portugal (capital da inovação), e Linköping, na Suécia (cidade inovadora em ascensão). Os prémios foram atribuídos por Iliana Ivanova, Comissária Europeia responsável pela Inovação, Investigação, Cultura, Educação e Juventude, em França, durante a cerimónia coorganizada pela Métropole Aix-Marseille Provence, vencedora do iCapital 2022. |

17.º CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO

Fernando de Almeida Santos, Bastonário da Ordem dos Engenheiros, foi *keynote speaker* no 17.º Congresso Nacional de Manutenção, que decorreu em Coimbra, no dia 23 de novembro. Neste Congresso estiveram em análise temas relevantes e estruturantes para a área da Manutenção e Gestão de Ativos, como sejam Pessoas e Manutenção, Sustentabilidade, Transformação Digital, Transição Energética ou Normalização. |



CONVENÇÃO DAS DELEGAÇÕES DEBATE PROFISSÃO

A região vinhateira do Douro, em Vila Real, foi a anfitriã da X Convenção das Delegações Distritais e Insular da Ordem dos Engenheiros, que reuniu, a 30 de setembro, representantes das 13 Delegações Distritais e da Delegação Insular da Terceira, mas também membros dos Conselhos Diretivos das diferentes Regiões e do Conselho Diretivo Nacional, numa iniciativa de valorização da coesão territorial e organizacional da Ordem. |

BASTONÁRIO NO CONGRESSO DOS ECONOMISTAS

“As profissões de engenheiro e de economista estão interligadas há muito tempo. Não há Engenharia ou economia sem planeamento e não há crescimento económico sem Engenharia”. As palavras são de Fernando de Almeida Santos, Bastonário da Ordem dos Engenheiros, que interveio recentemente no Congresso Nacional da Ordem dos Economistas, que teve lugar na Fundação Calouste Gulbenkian, em Lisboa. |

LIVRO “PONTES – HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO E REABILITAÇÃO”

Foi recentemente apresentada, na sede nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), a última obra de Júlio Appleton, “Pontes – História da Construção e Reabilitação”. A sessão, que contou com Jorge Liça, Vice-presidente da OE, e com Humberto Varum, Presidente do Colégio de Engenharia Civil, foi seguida da inauguração de uma exposição sobre a mesma temática, integrada por fotografias e outras peças documentais ilustrativas das obras de arte contempladas no livro. Esta exposição ficará patente no foyer do auditório da sede nacional até 31 de janeiro. |



NOVO ESTATUTO DA OE COMUNICADO

“Não abdicamos de uma Ordem dos Engenheiros independente do poder político, robusta e com um perfil exigente nas matérias técnicas da regulação da profissão, assim como em matérias onde estejam em causa a Engenharia e os engenheiros, pois tais desideratos contribuem para a confiança e para a defesa dos destinatários dos serviços, os nossos concidadãos”. Declarações do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Fernando de Almeida Santos. |

Comunicado disponível em <https://shorturl.at/wzDN3>

LIVRO VERDE DO FUTURO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A Ordem dos Engenheiros foi convidada a pronunciar-se sobre a elaboração do Livro Verde do Futuro da Segurança e Saúde no Trabalho, pela Comissão nomeada para o efeito, por ter sido considerada entidade de especial interesse para a abordagem deste assunto. Neste âmbito, foram remetidos, no passado dia 4 de dezembro para a referida Comissão, os contributos desta Associação Profissional, redigidos com o apoio da Comissão de Especialização em Segurança no Trabalho da Construção e da Comissão Instaladora do novo Colégio da Especialidade de Segurança e Qualidade. |

PROTOCOLO COM A ERS

A Entidade Reguladora da Saúde (ERS) e a Ordem dos Engenheiros (OE) celebraram no dia 3 de novembro, na sede da Região Norte da OE, um protocolo de colaboração que tem por objeto a criação de uma bolsa de peritos técnicos conducente à partilha de recursos e de conhecimentos técnicos. O documento foi assinado pelo Bastonário, Fernando de Almeida Santos, e pelo Presidente do Conselho de Administração da ERS, António Pimenta Marinho. |



APLICAÇÃO DAS NORMAS TÉCNICAS DE ACESSIBILIDADES

A Ordem dos Engenheiros, a Ordem dos Arquitetos, o Instituto Nacional para a Reabilitação, a Estrutura de Missão para a Promoção das Acessibilidades e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil assinaram, a 20 de outubro, Dia Nacional das Acessibilidades, um protocolo de cooperação para a aplicação das normas técnicas de acessibilidades. Este é mais um passo significativo na promoção e implementação das necessárias acessibilidades a edifícios e espaços públicos e privados. |

SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS PROFISSIONAIS

A Ordem dos Engenheiros (OE) e a Agência para a Modernização Administrativa (AMA), assinaram, no dia 28 de novembro, um protocolo para a integração de atributos profissionais no Sistema de Certificação de Atributos Profissionais. O protocolo visa permitir que os engenheiros portugueses possam autenticar-se e assinar eletronicamente documentos e transações digitais, no âmbito dos cargos e funções associadas à OE, assim como nos atos relativos às suas competências profissionais. |



REGIÕES



Região Norte

SEDE **PORTO**

Rua Rodrigues Sampaio, 123, 4000-425 Porto
T. 222 071 300 | F. 222 002 876 | geral@oern.pt
www.oern.pt | www.haengenharia.pt

DELEGAÇÕES DISTRITAIS **BRAGA** | **BRAGANÇA** | **VIANA DO CASTELO** | **VILA REAL**



I ENCONTRO DE ENGENHEIROS ELETROTÉCNICOS

O Museu do Carro Elétrico recebeu, no passado mês de setembro, o I Encontro de Engenheiros Eletrotécnicos, um evento dedicado ao *networking* e à partilha de conhecimentos e análise do presente e futuro desta Especialidade de Engenharia. Bento Aires, Presidente da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), Cristina Pimentel, Presidente do Conselho de Administração dos SRCP, e Mário de Almeida, Coordenador do Colégio Regional

Norte de Engenharia Eletrotécnica, lideraram a sessão de abertura da primeira edição deste evento. O dia dividiu-se ao longo de quatro painéis que incidiram sobre Energia, *Smart Cities*, a relação entre Energia, Engenheiros e Economia e Mobilidade Elétrica. Existiram ainda mais duas intervenções, a primeira dedicada à Energia, por Filipe Araújo, Vice-presidente da CMP, e a segunda que deu a conhecer a história da Engenharia e da Central de Massarelos, conduzida por Maria da Luz Sampaio, Investigadora da UE. No Encontro, que reuniu mais de 200 participantes, houve ainda um momento dedicado à literatura com a iniciativa “Livros e Engenheiros”. António Machado e Moura, Professor Catedrático da FEUP, levou a cabo a apresentação do segmento onde José Neves dos Santos (FEUP), António Gomes (ISEP), Sérgio Ramos (ISEP), António Vasconcelos e Manuel Bolotinha deram a conhecer as suas obras e a inspiração por detrás delas. O dia terminou com as intervenções de Matos Fernandes, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Eletrotécnica da OE, e de José Manuel Freitas, Secretário do Conselho Diretivo da Região Norte da OE, que sublinharam o quão importante é valorizar e apostar no presente e futuro da Engenharia Eletrotécnica. |

FEUP ACOLHE I ENCONTRO DE ENGENHEIROS CIVIS

A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto recebeu, no passado mês de setembro, a primeira edição do Encontro de Engenheiros Civis, num dia dedicado à inovação e sustentabilidade.

Teresa Braga Barbosa, Coordenadora do Colégio Regional Norte de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros (OE), foi a primeira oradora da sessão de abertura, incitando à necessidade de “apostar na modernização dos métodos e técnicas usados nos processos de Engenharia Civil”, destacando ainda o papel fulcral dos engenheiros civis num futuro mais sustentável e inovador.

Por sua vez, Bento Aires, Presidente da Região Norte da OE, e Francisco Taveira Pinto, Diretor do DEC e Presidente do Instituto de Hidráulica e Recursos Hídricos da FEUP,



sublinharam a necessidade de os engenheiros civis adquirirem novas *skills* e que o futuro da profissão depende da capacidade de adaptação à mudança.

Durante todo o dia houve debate e partilha de nova e renovadas ambições para o futuro da Engenharia civil. O dia terminou com um jantar na Casa da Música, onde foram reconhecidos dois engenheiros civis da Região Norte da OE: António Manuel Adão da José António Correia. |



REGIÃO NORTE CELEBRA NOVOS MEMBROS EFETIVOS

O auditório da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) acolheu os novos membros efetivos da Região Norte numa cerimónia de boas-vindas, no passado dia 4 de novembro. Os novos membros, e respetivas famílias e amigos, encheram o auditório para a entrega dos diplomas de membro efetivo, pelas mãos do Bastonário da OE, Fernando de Almeida Santos, do Presidente da Região Norte, Bento Aires, bem como dos membros do Conselho Diretivo, José Manuel

Freitas, Ana Teodoro e Vítor Lima. O Presidente da Região Norte da OE relembrou “a importância que esta cerimónia tem para reconhecer os novos membros da Ordem e permitir que celebrem um momento tão especial com os seus familiares e amigos”. Já o Bastonário sublinhou que “esta é uma atividade exclusiva da Região Norte”, tendo destacado a importância dos novos membros para o presente e futuro da Ordem. |

“HÁ ENGENHARIA EM MIM” VENCE PRIMEIRO PRÉMIO NA TEEM 2023

O Instituto Politécnico de Bragança recebeu a 11.ª Conferência Internacional sobre Ecossistemas Tecnológicos para promover a Multiculturalidade (TEEM 2023) durante os dias 25, 26 e 27 de outubro, onde foram premiados artigos em 16 categorias. O projeto “Há Engenharia em Mim”, da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) e marca verbal registada, destacou-se ao arrecadar o prémio da 16.ª categoria “Doctoral Consortium” sob a temática “Development of vocations in engineering in secondary schools in Portugal”. O artigo vencedor aborda a problemática existente na sociedade educacional portuguesa, nomeadamente a diminuição do número de alunos do ensino superior que optam por cursos de Engenharia e a forma como o programa “Há Engenharia em Mim” pretende revolucionar e desempenhar um papel fundamental na resolução desta problemática.

A implementação do projeto permite (re)conhecer o interesse e a motivação dos alunos do ensino secundário na Engenharia e o efeito desta atividade no estímulo do uso do Engenho, aumentando a probabilidade de os estudantes escolherem um curso de Engenharia ao ingressarem no ensino superior. O projeto pretende, igualmente, estimular o sentido prático pela Engenharia, numa vertente lúdico-pedagógica *hands on*, tendo por base uma ferramenta de aprendizagem STEAM. |



“ROTEIROS DA ENGENHARIA” NA VINHA E NO VINHO

Com vista a explorar os progressos e necessidades da Engenharia na vinha e no vinho, a Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) e a Delegação Distrital de Vila Real organizaram a iniciativa “Roteiros da Engenharia” na Vinha e no Vinho. A manhã do Roteiro começou na UTAD com a apresentação da “Agenda Mobilizadora Vine and Wine Portugal”. A parte da tarde decorreu na Adega “Lavradores da Feitoria”, empresa sediada em Sabrosa. A sessão de abertura ficou a cargo de José Carlos Pinto, Delegado de Vila Real, Bento Aires, Presidente da Região Norte da OE, e do Bastonário da OE, Fernando de Almeida Santos. José Carlos Pinto lembrou que este Roteiro se junta a um périplo que a Região Norte da OE tem feito pelos distritos e que o tema para Vila Real teria de ser, inevitavelmente, a vinha e o vinho. Por sua vez, Bento Aires apontou que, sendo necessário “olhar para a Engenharia de forma holística”, a verdade é que, no caso da vinha e do vinho, “é na Engenharia Agronómica que está a base”, razão pela qual é “importante que todos os atos individuais de Engenharia sejam regulados e devidamente equilibrados”. Fernando de Almeida Santos pegou no mote para sublinhar a importância de construir um futuro em que “alguns atos na área alimentar e agronómica, por serem de confiança pública, têm de ser regulados por lei. Isso será decisivo”. |



Região **Centro**

SEDE COIMBRA
Rua Antero de Quental, 107, 3000-032 Coimbra
T. 239 855 190 | F. 239 823 267 | correio@centro.oep.pt
www.ordemengenhadores.pt/pt/a-ordem/regiao-centro

DELEGAÇÕES DISTRITAIS AVEIRO | CASTELO BRANCO | GUARDA | LEIRIA | VISEU

FORMAÇÃO EM “DOMÓTICA INICIAL” COM CERTIFICAÇÃO KNX PARTNER

Realizada entre 10 e 28 de outubro, com a duração de 40 horas, em formato híbrido com componente digital síncrona e componente presencial na sede da Região Centro, a formação em “Domótica Inicial” permitiu aos participantes obter conhecimentos sólidos para promover, projetar, construir, modificar e aumentar uma instalação elétrica de um edifício de qualquer dimensão, baseada em tecnologia KNX.

A formação conferiu aos participantes com aproveitamento no exame final a Certificação Internacional KNX Partner. |




VIII CONFERÊNCIA DAS ORDENS

A Delegação Distrital de Viseu da Ordem dos Engenheiros (OE), a Delegação de Viseu da Ordem dos Advogados, a Ordem dos Arquitetos e o Conselho Distrital de Viseu da Ordem dos Médicos realizaram, no dia 13 de outubro, no Auditório Mirita Casimiro, em Viseu, a VIII Conferência das Ordens, subordinada à temática “A causa das causas: por que não fazemos o que deve ser feito”.

Foi convidado Miguel Poiares Maduro, centrando-se a reflexão não nas reformas necessárias em Portugal, onde o diagnóstico de estagnação e a necessidade de as realizar é praticamente unânime, mas naquilo que será necessário para as conseguir fazer. O painel foi ainda constituído pelos convidados das Ordens organizadoras, num debate moderado por Dalila Carvalho.

A Conferência das Ordens é um evento anual coordenado pelas delegações de Viseu das Ordens dos Engenheiros, dos Arquitetos, dos Advogados e dos Médicos. |



DESCARBONIZAÇÃO NA INDÚSTRIA CIMENTEIRA

O Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica e o Colégio Regional de Engenharia Mecânica promoveram, no dia 24 de novembro, uma palestra sobre “Descarbonização na Indústria Cimenteira”. Teresa Murta, da Cimpor, foi a oradora convidada da palestra, que teve lugar no Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra. |

JORNADAS TRANSFRONTEIRIÇAS ESPANHA-PORTUGAL



A Demarcação da Extremadura do *Colegio de Caminos, Canales y Puertos*, de Espanha, e a Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE) organizaram as Jornadas Transfronteiriças Espanha-Portugal, que decorreram nos dias 26 e 27 de outubro, no Salão Nobre do Edifício da *Caja Almondralejo*, em Badajoz. Estas Jornadas, que constituíram uma oportunidade de *networking* com as entidades públicas e/ou privadas, abrangeram duas áreas estruturantes: “O Ciclo Integral da Água e as Alterações

Climáticas” e “A Logística e Ligações Ferroviárias”. As Jornadas foram inauguradas pelo Presidente do *Colegio de Caminos, Canales y Puertos*, Miguel Ángel Carrillo, pelo Bastonário da OE, Fernando de Almeida Santos, pelo Alcaide de Badajoz, Ignacio Grajera, e pela Consejera de Agricultura de Junta de Extremadura, Mercedes Morán. O evento revelou-se um sucesso em termos de participação, com a presença de 150 pessoas e com o apoio e colaboração de numerosas empresas e instituições públicas. |

DELEGAÇÃO DE LEIRIA PROMOVÊ VISITAS TÉCNICAS

Enquadradas no ciclo de visitas técnicas que a Delegação Distrital de Leiria tem vindo a organizar a empresas e entidades do distrito e concelhos limítrofes, realizaram-se, entre setembro e novembro, visitas à Lusivaves – Centro de Abate e Transformação, com sede social em Marinha das Ondas, Figueira da Foz (27 de setembro), à Racentro, com sede em Aroeira, Monte Redondo, Leiria (11 de outubro), à Vigobloco, com sede no Lugar da Mata, freguesia de Urqueira, concelho de Ourém (8 de novembro), e ao Santuário de Fátima, no dia 11 novembro, data em que a Delegação assinalou também o dia de São Martinho, com a realização de um jantar-convívio. |



SERRA DA ESTRELA UM ANO DEPOIS DO GRANDE INCÊNDIO

A Delegação Distrital da Guarda, em colaboração com o Colégio de Engenharia Agronómica da Região Centro, levou a efeito, no dia 5 de dezembro, no Café-concerto do Teatro Municipal da Guarda, o seminário “Serra da Estrela – Um ano depois do grande incêndio”, onde se debateram as consequências para os territórios do grande incêndio do verão de 2022, os seus efeitos nos solos, na floresta e na economia do território, apontando soluções com vista à sua mitigação, tais como intervir na recuperação dos solos e tornar os territórios mais resilientes a fenómenos extremos. |



Região Sul

SEDE LISBOA

Av. António Augusto de Aguiar, 3D, 1069-030 Lisboa
T. 213 132 600 | F. 213 132 690 | secretaria@sul.oep.pt
www.ordemengenhadores.pt/pt/a-ordem/regiao-sul

DELEGAÇÕES DISTRITAIS **ÉVORA** | **FARO** | **PORTALEGRE** | **SANTARÉM** - POLO **SINES**



CLUBE DE PADEL

Com vista a fomentar a prática desportiva e o convívio entre membros, a Região Sul criou o Clube de Padel da Ordem dos Engenheiros – Região Sul (CPOERS). O CPOERS tem como principais objetivos promover o estilo de vida saudável, fomentar a socialização e o *networking* e facultar condições preferenciais para os membros do Clube, no âmbito da prática desportiva de Padel. Clínicas de Padel gratuitas, aulas individuais e de grupo, torneios amigáveis e prémios, descontos em aulas, aluguer de campos e equipamento desportivo são algumas das condições especiais para os membros do clube, extensíveis a familiares. |

ATIVIDADES DOS CONSELHOS REGIONAIS DE COLÉGIO

O Conselho Regional de Colégio (CRC) de Engenharia Civil, com o apoio da Região Sul, promoveu o 1.º Encontro dos Estudantes de Engenharia Civil da Região Sul. Neste Encontro, os alunos tiveram oportunidade de ouvir as intervenções e conhecer as perspetivas dos colegas de diversas instituições de ensino, bem como participar num debate aberto sobre temas como a preparação para iniciar a atividade profissional, desafios, expectativas e sugestões de melhoria face à atualidade do mercado de trabalho no setor. A primeira edição do Encontro contou com a participação de representantes da Academia Militar, do ISEL, IST, FCT Nova e da Universidade do Algarve. O CRC de Engenharia Mecânica promoveu uma visita técnica à sede da Carris, em Miraflores, onde os engenheiros tiveram oportunidade de conhecer os principais projetos em curso da empresa, bem como as oficinas centrais e o posto de abastecimento de gás natural. Em parceria com a OTIS, o CRC de Engenharia Mecânica organizou ainda a sessão técnica “Ascensores – Legislação, requisitos dos edifícios e especialidades intervenientes no projeto”. Já o CRC de Engenharia do Ambiente promoveu um jantar-debate para apresentar o projeto Fundo LAND e a sua relação com o Mercado Voluntário de Carbono em Portugal. |

DELEGAÇÕES DISTRITAIS E POLO DE SINES PROMOVEM INICIATIVAS

As Delegações Distritais de Santarém, Évora e Faro organizaram os respetivos encontros distritais anuais em outubro, iniciativas estas marcadas por momentos memoráveis que juntaram centenas de engenheiros e figuras ilustres em nome da Engenharia. O Polo de Sines promoveu uma visita técnica às instalações da Vitacress, em Odemira. Em Faro, os engenheiros visitaram a obra da nova ponte e acessos à Praia de Faro. Já Évora promoveu o Curso de Avaliação de Imóveis para Investidores. E Portalegre realizou a segunda edição das “Jornadas Técnicas – Apresentação de Trabalhos de Investigação no Âmbito de Teses de Mestrado”. A chegada do Natal celebrou-se em todas as Delegações e no Polo de Sines, com as respetivas iniciativas a assinalar esta quadra especial. |





BALANÇO DE 2023

A assinalar a entrada em 2024, a Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) deseja um ano pleno de concretizações a todos os membros. Cientes do trabalho desenvolvido no ano que findou, destacam-se algumas das iniciativas implementadas, alinhadas com os quatro vetores estratégicos – *Atrair*, *Valorizar*, *Agilizar* e *Prestigiar* – delineados pelo Conselho Diretivo em vigor, para dar resposta às necessidades dos membros e proporcionar maior qualidade e diversidade nos serviços prestados.

Em linha com o eixo *Atrair*, o Conselho Diretivo da Região Sul (CDRS) desenvolveu a Bolsa de Mérito, em parceria com o Bankinter Portugal, com vista a atribuir três bolsas de mérito académico – nos valores de 1.500, 1.250 e 1.000 euros – aos Membros Estudantes da OE inscritos na Região Sul com melhor aproveitamento, alunos estes beneficiários de medidas de apoio social, nomeadamente bolsas de estudo. Ainda para *Atrair* Membros Estudantes, o CDRS criou os Prémios Excelência na Academia, em parceria com: Consulai, JETSj, Imperialum, Quadrante, Eace, Navigator, LS Engenharia Geográfica, Somincor, Noesis, Otis, Vera Navis, Hovione. Os Prémios Excelência na Academia visam 12 prémios para finalistas de licenciatura no valor de 750 euros e 12 prémios para finalistas de mestrado/mestrado integrado no valor de 1.000 euros. Adicionalmente, os candidatos poderão ainda estagiar nas empresas parceiras, no âmbito das 12 Especialidades de Engenharia da OE. Ainda neste vetor, a Região Sul da OE abriu o Polo de Sines, uma localização estratégica numa das regiões com maior atividade de Engenharia em Portugal.

Valorizar os membros é uma prioridade do CDRS. Neste contexto foi criada a Bolsa de Formação OERS, com o intuito de promover e facilitar o acesso dos membros à frequência de formações certificadas, nas melhores instituições de ensino, bem como noutras entidades credenciadas para o efeito. A

Bolsa OERS concede uma comparticipação de 25% no valor da formação, com um limite máximo de 500 euros. Através desta iniciativa os membros inscritos na Região Sul podem investir na melhoria e desenvolvimento das suas competências, usufruindo de um apoio expressivo. Esta iniciativa mantém-se em 2024. Para fomentar a aposta na formação e capacitação dos membros, o CDRS assinou protocolos de cooperação com a ASAVAL, o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa e com a Universidade Lusófona de Lisboa, contemplando condições diferenciadoras para membros. Ainda nesta área, o CDRS dinamizou a Bolsa de Peritos, no âmbito da qual implementou dois *workshops* anuais “Mais e Melhores Peritos”, com foco na partilha de conhecimento técnico e legal sobre peritagens. Porque a saúde é um bem essencial, o Grupo HPA Saúde é um dos parceiros recentes da Região Sul, parceria esta criada a pensar no acesso dos membros a melhores condições neste domínio.

Na área financeira, foram protocoladas condições especiais para membros com o Bankinter Portugal (produtos e serviços financeiros) e com a BIT – *Blockchain Institute of Technology* (formação). A Associação Mutualista dos Engenheiros assinou também com a Região Sul da OE uma revisão do protocolo, que visa atribuir um conjunto diversificado de benefícios aos membros aderentes. As Delegações Distritais e Conselhos Regionais de Colégio organizaram inúmeras iniciativas, na perspetiva de trazer aos membros temas atuais e relevantes.

Agilizar foi a palavra de “ordem” num ano pautado por muito trabalho e dedicação, com foco no serviço aos membros. *Prestigiar* a Engenharia é um dos objetivos do CDRS, que em 2023 juntou mais de 250 engenheiros para comemorar o Dia Regional Sul, num contexto de celebração e homenagem aos seus membros. |

Região Madeira

SEDE **FUNCHAL**

Rua Conde Carvalhal, 23, 9060-011, Funchal

T. 291 742 502 | F. 291 743 479 | madeira@madeira.oep.pt

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

“SENTINELA ATLÂNTICA” O MOTE PARA A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA MILITAR NA MADEIRA

RUI CALDEIRA

PRESIDENTE DA ARDITI

Um dos desígnios da Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação (ARDITI) da Madeira é a promoção de projetos inovadores e a transferência de tecnologia para os setores público e privado. Através do projeto “Sentinela Atlântica”, o Estado Maior General das Forças Armadas apoia a ARDITI com o propósito de desenvolver veículos aéreos não tripulados (vulgo drones), para desempenhar tarefas militares com maior eficiência e a custos inferiores aos disponíveis no mercado. O subprojeto “Alfa” concentra-se no desenvolvimento de dois drones para recolha de informação no interior e exterior de edifícios de forma rápida, antecipando ameaças e preservando vidas humanas. Enquanto a solução para interiores é robusta e capaz de resistir a impactos, a solução para exteriores é veloz, podendo atingir velocidades de cerca de 100 km/h. O subprojeto “Charlie” tem como objetivo principal o desenvolvimento de um drone capaz de transportar até 3 kg de carga, num voo até 30 minutos. Por sua vez, o subprojeto “Bravo” pretende viabilizar um veículo mais portátil que o “Charlie”, mantendo a capacidade de transportar até 2 kg de carga.

A equipa de engenheiros, composta por um especialista em Aeroespacial e três especialistas em Eletrónica, conseguiu desenvolver com sucesso novas soluções tecnológicas. O subprojeto

“Alfa” envolveu um estudo de “CFD – Dinâmica de Fluidos Computacional” com o objetivo de desenvolver uma fuselagem mais eficiente, ou seja, com mais sustentação, menos atrito e maior autonomia de voo. O subprojeto “Bravo” implicou a alteração de uma fuselagem comercial para tornar o drone “dobrável” e transportável numa mochila de campo. O desenvolvimento de baterias personalizáveis, mais potentes e leves, permitiu aumentar a autonomia de voo. Sistemas de análise de imagem com recurso a IA permitiram distinguir, em tempo real, pessoas, armas e veículos. A equipa também desenvolveu os sistemas de comando e controlo em código aberto, otimizados para as funções de cada veículo, passíveis de viabilizar desenvolvimentos futuros.

Em suma, uma equipa de engenheiros munida de um Laboratório de Prototipagem com várias impressoras 3D, muita criatividade e alguns componentes adquiridos no mercado, foi capaz de desenvolver novas soluções tecnológicas funcionais, replicáveis e prontas a servir as Forças Armadas Portuguesas. |



Da esquerda para a direita: Vítor Aguiar, André Freitas, Jorge Lopes, Vítor Azevedo



JANTAR DE NATAL

O Hotel Savoy Palace, no Funchal, recebeu no dia 30 de novembro o habitual Jantar de Natal da Região Madeira da Ordem dos Engenheiros. O convívio reuniu mais de 160 engenheiros que partilharam momentos de boa disposição, tendo sido destacados os membros mais antigo e mais recente da Região Madeira. |

TECNOLOGIAS IMERSIVAS NO APOIO À REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO EDIFICADO

JOSÉ SANTOS

PATRÍCIA ESCÓRCIO

MEMBROS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS
UNIVERSIDADE DA MADEIRA

A digitalização gradual do setor AECO tem levado à utilização de novas ferramentas por parte dos profissionais envolvidos no setor. Estas podem ser agrupadas em três níveis: i) recolha da informação; ii) uso da informação; e iii) criação de produtos digitais. No primeiro nível incluem-se as técnicas de levantamento digital baseadas em fotogrametria e varrimento a laser que permitem a criação de modelos digitais do património. No segundo nível incluem-se as ferramentas BIM usadas nas fases de projeto e gestão de obra que podem ser complementadas com o uso da realidade virtual, aumentada (Figura 1) e mista. Finalmente, no terceiro nível, incluem-se produtos digitais do património como gémeos digitais, visitas digitais, restauro digital, e os videojogos. A maioria destas ferramentas é imersiva, ou seja, emula o mundo físico criando a sensação de presença no local, o que possibilita uma análise muito mais realista. Neste contexto, a Universidade da Madeira participou recentemente num projeto Erasmus+ designado por ID4Ex (*Immersive Design and New Digital*



Figura 1 Realidade Aumentada em obra

[<https://www.alpinme.com/the-role-of-augmented-reality-in-the-construction-industry/>]

Competences for the Rehabilitation and Valorization of the Built Heritage), constituído por oito parceiros de cinco países europeus. Como resultado deste projeto foi criado um curso de formação gratuito com sete módulos para profissionais que queiram adquirir competências digitais imersivas no âmbito da reabilitação e valorização do património edificado. O curso pode ser consultado no *site* do projeto, em <https://id4ex.il.pw.edu.pl>. Pretende-se no futuro incluir parte deste curso na formação de Engenharia Civil da Universidade da Madeira, contribuindo assim para o desenvolvimento do setor AECO na Região Autónoma. Agradece-se à União Europeia o cofinanciamento do projeto ID4Ex (2021-1-PL-01-KA220-HED-000032239). |

CONFERÊNCIA MADIT 2023

A 3 de novembro realizou-se o MadIT 2023 - Madeira Innovation Talks - Histórias de Inovação - Para Partilhar & Inspirar. O MadIT relaciona a inovação, conhecimento, ciência, tecnologia, arte e cultura, entre outras áreas de interesse para toda a comunidade. Em 2023 foram contadas histórias sobre robótica, energia, oceanos, metaverso, a natureza na envolvente dos edifícios, prémio jovem inventor europeu 2023, observação da Terra, programa Copernicus, inovação e criatividade musical. Excertos dos comentários dos “Contadores de Histórias” de 2023:

Vladimiro Miranda “O MadIT 2023 proporcionou um espaço despretensioso de comunicação de ciência que se revelou muito eficaz. O segredo talvez esteja na lúcida conceção do modelo, que privilegiou a emoção sobre a racionalidade, sem a desvalorizar - e resultou muito bem, com a fantástica adesão do público, se prova fosse precisa. A Madeira pode converter-se num polo nacional de ciência e consciência: uma cultura de diálogo sobre desenvolvimento científico e técnico também se alicerça na criação de uma imagem de lugar interessante para ficar e criar, e não apenas para visitar. A Ordem dos Engenheiros na Madeira criou um modelo feliz.”

Carla Abrantes “A quantidade de perguntas, comentários e sorrisos reflete o nível de interesse da audiência; a deste ano,

de 2023, na minha perspetiva, foi extraordinária! É de celebrar a capacidade que o MadIT tem de unir na audiência desde estudantes até “experts” nas diferentes áreas de interesse para o futuro. Embaixadores oficiosos, que conseguem pegar nos temas apresentados e desenvolvê-los na sua comunidade por forma a garantir que o futuro se constrói “aqui e agora.”

Cristina Matos Silva “Partilhar trabalhos inovadores com paixão faz acreditar num Mundo melhor e permitiu uma interação incrível entre todos os participantes. Uma experiência enriquecedora e surpreendente.”

Filipa Rocha “O MadIT foi um evento relevante para conhecer trabalho inovador em diferentes áreas e ao mesmo tempo compreender a importância da ligação entre os diferentes temas.”

Rita Cunha “Iniciativa superinovadora e interessante. Foi um privilégio fazer parte do MadIT 2023. Espero assistir presencialmente ao MadIT 2024.”

Pedro Macedo Camacho “O que dá ao MadIT algo único em Portugal é que nenhum orador é convidado pelo seu valor de entretenimento para um público, mas pelo conteúdo da sua mensagem. Ouvir verdadeiras histórias de vida é uma oportunidade única e serei certamente uma das pessoas na sala a assistir, com entusiasmo, ao MadIT 2024.” |

Região Açores

SEDE **PONTA DELGADA**

Largo de Camões, 23, 9500-304 Ponta Delgada, S. Miguel, Açores
T. 296 628 018 | F. 296 628 019 | geral.acores@acores.oep.pt

www.ordemengenhheiros.pt/pt/a-ordem/regiao-acores

DELEGAÇÃO INSULAR **TERCEIRA**



DIA REGIONAL DO ENGENHEIRO 2023



Decorreu a 28 de outubro o 9.º Dia Regional do Engenheiro celebrado em terras açorianas, passados mais de 20 anos desde a sua última celebração.

As comemorações iniciaram-se com a inauguração da exposição dos Presidentes Regionais, iniciativa “que procura materializar o percurso da Ordem dos Engenheiros (OE) nos Açores e, assim, recordar todos aqueles que o torna-

ram possível ao longo dos anos”, referiu a Presidente do Conselho Diretivo da Região Açores da OE, Teresa Soares Costa, acrescentando que “sendo este o dia adequado para homenagear os engenheiros dos Açores, teríamos de começar pelos anteriores Presidentes, tanto da Mesa da Assembleia Regional como do Conselho Diretivo, e suas respetivas equipas, que tantos e tão importantes contributos deram à nossa Ordem e a este nosso arquipélago”.





A sessão solene decorreu no Convento de Santo António, na cidade da Lagoa, e foi presidida pelo Bastonário Fernando de Almeida Santos.

Marcaram ainda presença a Secretária Regional do Turismo, Mobilidade e Infraestruturas, Berta Cabral, o Vice-presidente da Câmara Municipal da Lagoa, Frederico Furtado Sousa, bem como inúmeros convidados, homenageados e membros da Região Açores da OE.

Na cerimónia foram homenageados os antigos Presidentes Regionais com a entrega de uma placa comemorativa



e de reconhecimento pelo seu contributo. Foram também reconhecidos com um diploma e *pin* os novos membros, os membros seniores e membros com 25 anos de inscrição na OE, estes últimos com um *pin* de prata.



Para a Região Açores da OE foi um dia magnífico onde se celebrou a Engenharia e os engenheiros dos Açores! |



TEMA DE CAPA

XXIII Congresso Nacional ORDEM DOS ENGENHEIROS

ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO



SESSÃO DE ABERTURA

- 42 | ENGENHARIA E O CAMINHO IRREVERSÍVEL DA SUA PRESENÇA
- 44 | A ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO
- 46 | ENGENHARIA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO

CONFERÊNCIA INAUGURAL

- 48 | EM ANTECIPAÇÃO DA CONFERÊNCIA DE ABERTURA DO CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO

SESSÕES PLENÁRIAS

- 54 | DAR UM NORTE À DESCARBONIZAÇÃO DA ENERGIA
- 57 | O FUTURO DA MOBILIDADE
- 58 | NOVOS PARADIGMAS PARA O CICLO URBANO DA ÁGUA
- 62 | INDÚSTRIA 5.0 TECNOLOGIA E O FATOR HUMANO

MESAS REDONDAS

POLÍTICAS DE HABITAÇÃO NA ESFERA DA INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA

- 66 | SOLUÇÕES PARA A CRISE DA HABITAÇÃO CUSTOS MAIS COMPATÍVEIS COM OS RENDIMENTOS DAS FAMÍLIAS
- 68 | A CELERIDADE NA DESBUROCRATIZAÇÃO PARA A CELERIDADE DA CONSTRUÇÃO

ENGENHARIA E CIDADES

- 70 | A ENGENHARIA NA TRANSFORMAÇÃO DAS CIDADES

EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E PROFISSÃO

- 72 | EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E PROFISSÃO
- 74 | EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E PROFISSÃO NA ENGENHARIA MODERNA DESAFIOS E MUDANÇAS EM TEMPOS DE INCERTEZA

GEOPOLÍTICA E REINDUSTRIALIZAÇÃO

- 76 | RE-INDUSTRIALIZAÇÃO
- 78 | DINÂMICAS ATUAIS DA ECONOMIA GLOBAL: ALGUMAS NOTAS
- 82 | BIOECONOMIA DE BASE FLORESTAL: UMA OPORTUNIDADE ÚNICA DE REINDUSTRIALIZAÇÃO SUSTENTÁVEL

SESSÕES PARALELAS

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

- 84 | ENERGIA E SUSTENTABILIDADE O COMPROMISSO COM O FUTURO
- 85 | ENERGIA E SUSTENTABILIDADE
- 86 | GESTÃO DE RESÍDUOS O BIOMETANO E A CAPTURA DE GEE

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

- 87 | SOBRE OS DESAFIOS NACIONAIS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL
- 88 | A TRANSIÇÃO DIGITAL NA HIDROGRAFIA

AGRICULTURA, FLORESTAS E ALIMENTAÇÃO – UMA SÓ SAÚDE

- 89 | AGRICULTURA, FLORESTA E ALIMENTAÇÃO A IMPORTÂNCIA DA INTERLIGAÇÃO DO CONHECIMENTO
- 90 | AGRICULTURA, FLORESTAS E ALIMENTAÇÃO UMA SÓ SAÚDE
- 91 | AGRONOMIA E SAÚDE DA PROTEÇÃO SANITÁRIA À BIOECONOMIA CIRCULAR
- 92 | PROCESSOS SUSTENTÁVEIS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS
- 93 | ECOSISTEMAS FLORESTAIS SUSTENTÁVEIS, SOCIEDADES SAUDÁVEIS

A INDÚSTRIA E A CRIAÇÃO DE VALOR

- 94 | A INDÚSTRIA 5.0 E A CRIAÇÃO DE VALOR
- 96 | INOVAÇÃO SIM OU SIM?
- 97 | INDÚSTRIA MOTOR DE CRESCIMENTO DA ECONOMIA PORTUGUESA

CIÊNCIA E INOVAÇÃO

- 98 | CIÊNCIA, ENGENHARIA E INOVAÇÃO
- 99 | A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA, UM DESAFIO E UMA OPORTUNIDADE

NOVAS GERAÇÕES E ENGENHARIA

- 100 | A IMPORTÂNCIA DAS NOVAS GERAÇÕES E O SEU ENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA
- 101 | ENGENHARIA CIVIL TRANSFORMADORA CONTÍNUA RUMO A UM FUTURO SUSTENTÁVEL E RESILIENTE
- 102 | A VISÃO DOS JOVENS FORMAÇÃO, INOVAÇÃO E DESAFIOS
- 103 | SOLUÇÕES DE HABITAÇÃO PARA OS JOVENS, OFERTA, DIFICULDADES
- 104 | A ENGENHARIA DAS FIBRAS ÓTICAS VIVAS

SESSÃO DE ABERTURA

ENGENHARIA E O CAMINHO IRREVERSÍVEL DA SUA PRESENÇA



BENTO AIRES

PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO NORTE DA ORDEM
DOS ENGENHEIROS

Receber na Região Norte o Congresso da Ordem dos Engenheiros é para mim um motivo de satisfação e celebração da profissão, naquela que é a ação mais importante de um ciclo de gestão da Ordem dos Engenheiros. Esta é uma região plural, agregadora e determinante para o desenvolvimento económico, social e sustentável do País, da Europa e do Mundo. E é neste modelo de congresso que os Engenheiros mostram as transformações conseguidas na sociedade, projetam e preparam a sociedade para o futuro.

Os tempos que vivemos no exercício da profissão do Engenheiro são determinantes e cruciais para a valorização da profissão – não que não o sejam sempre –, mas a escassez de recursos (humanos e materiais) abre as portas do mercado e cria alicerces para uma nova ordem de valorização da profissão.

O Mundo vive hoje três grandes transições fruto do desenvolvimento tecnológico e das vicissitudes e circunstâncias mundiais. Falamos da transição digital, da transição energética e, por último, dos desafios da sustentabilidade.

E o que têm em comum estes desafios? Necessitam de conhecimento intensivo de Engenharia. Queremos um futuro com muito mais Engenharia. Se assim não for, teremos um futuro condenado ao fracasso.

Defender isto, numa publicação de Engenharia, pode parecer que nos estamos a colocar em “bicos de pés”, a ter uma visão egocêntrica e fechada sobre nós próprios, mas não o é.

Voltando às transições, deixo algumas questões para reflexão: que será da sociedade sem uma transição digital justa, segura, democrática e para todos? Como conseguiremos ter uma transição energética efetiva, economicamente vantajosa e próxima dos locais de consumo? Como conseguiremos reduzir as emissões de CO₂ sem o desenvolvimento tecnológico? Como garantir a confiança destas transições aos cidadãos, em especial aos mais desfavorecidos? E por último, como

levar o desenvolvimento às comunidades economicamente mais desfavorecidas e em vias de desenvolvimento?

A resposta é comum, com Engenheiros. Tal como foi conseguido até aos dias de hoje, costumo dizer que para reforçarmos o nosso lugar na história, temos de combater a dor da execução e o esquecimento da utilização.

Discutir a “Engenharia para o Desenvolvimento” é responder às questões atrás indicadas e a muitas outras; desagregar as soluções, definir ações, conhecer o estado da arte e o que o futuro nos traz.

É fundamental discutir ainda outros temas para materializar a nossa visão de desenvolvimento: a casa, a água, a energia, a urbe, a escola, a informação, a terra, os alimentos, o trabalho, a inovação, o crescimento, o futuro, o velho continente, a política, são apenas alguns exemplos.

Assumir que a Engenharia é a ciência que liga o material ao imaterial, onde o material é todo o físico que nos envolve, o que criamos, o que transformamos, o que circulamos e renovamos, o que preservamos, o que seguramos e protegemos e o imaterial são as necessidades do cidadão individual, do grupo de cidadãos, da comunidade, da cidade, do País e do Mundo, bem como da(s) sua(s) cultura(s) que olham e esperam da Engenharia a solução para cuidar do material, não comprometendo as gerações futuras, mas respondendo a todas as necessidades.

E qual é a missão da Ordem dos Engenheiros nesta nova era de Engenharia?

É precisamente a mesma que motivou a sua formação e o seu crescimento até aos dias de hoje: proteger a sociedade para garantia de profissionais habilitados para a prática dos Atos de Engenharia, formando e capacitando os profissionais, e garantindo que, por via das suas condições de trabalho, em quantidade e qualidade, garantam os primeiros desígnios definidos. Missão adaptada a cada tempo, a cada ciclo de crescimento e desenvolvimento económico.

Permitam-me, e sendo o Congresso realizado na Região Norte, partilhar convosco algumas das linhas estratégicas que temos levado a cabo neste ciclo governativo da nossa OERN. Alinhado com o exposto, estamos comprometidos em termos um futuro com mais e melhores Engenheiros, procuramos incentivar a procura de cursos superiores na área da Engenharia.

ria, levando às escolas do ensino básico um programa que visa despertar o interesse pela Engenharia, aliando tecnologia, desenvolvimento de produto, competitividade e reforço positivo da marca “Ordem dos Engenheiros”, desafiando os alunos a procurar e conhecer a Engenharia que eles próprios possuem.

Continuamos a desenvolver um sistema de formação contínua, com qualidade, exigência, eficiência para todos os Engenheiros – valorizando assim o ser-se membro da Ordem dos Engenheiros. Fechámos 2023 com mais de quatro mil formandos, em 127 ações de formação, transversais, de especialidade, alinhadas com os desafios do futuro da profissão, assumindo esta capacitação profissional como um desígnio.

Através das Delegações Distritais e Conselhos Regionais de Especialidade desenvolvemos atividades técnicas, que reforçam a vontade de querermos que os nossos Engenheiros se distingam na forma como exercem a profissão.

Vamos sistematizar, em conjunto com os Engenheiros e empresas, as boas-práticas de Atos de Engenharia numa ferramenta que terá uma dupla funcionalidade: a garantia e incentivo do bom exercício profissional e o contributo para o mercado saber como valorizar a Engenharia.

Queremos reforçar a cultura da Engenharia, que escasseia nos cidadãos, uma das razões das dificuldades de valorização da profissão que tantos de nós sentimos. Queremos levar a Engenharia a todos. É assim nas escolas de ensino básico, secundário, superior, nos Roteiros de Engenharia que temos vindo a realizar, dando notoriedade aos bons projetos de Engenharia – cruzando territórios e especialidades, na presença e acompanhamento dos processos públicos e privados de recrutamento, por exemplo.

Procuramos contribuir para que a Região, alinhada com os desígnios nacionais, viva, sinta e transpire Engenharia.

Reforçaremos a ação, em conjunto com as instituições de ensino superior, junto dos estudantes de Engenharia, em especial dos estudantes de mestrado, apoiando-os e facilitando a sua integração no mercado de trabalho. E o porquê dos estudantes de mestrado? Queremos incentivar que os estudantes de Engenharia concluam os dois ciclos de formação, a licenciatura e o mestrado, pelo menos, dando-lhes um sinal de que estamos com eles. E aos estudantes de licenciatura dar o sinal do caminho e da viagem que queremos que percorram em conjunto connosco e ao longo da carreira profissional de cada um, enquanto sua associação pública profissional.

Por último, recentemente lançámos o Pacto OERN para a Qualidade e Valorização do Trabalho dos Engenheiros, um pacto em que a OERN se assume como uma plataforma de compromissos e vontades com as empresas da Região Norte, onde as empresas se comprometem em apoiar a implementação de medidas e ações de apoio à empregabilidade dos Engenheiros, criando atração e fixação de talento no País, a valorização das competências profissionais e o empreendedorismo com a adoção de uma abordagem conjunta para a valorização do exercício da Engenharia.

No final, volto ao início, ao tema do Congresso, Engenharia para o Desenvolvimento. Na construção de um futuro auspicioso, certos da certeza da existência de um futuro, onde, ao contrário da teoria de Keynes, não estaremos todos mortos, mas sim onde todos coletivamente queremos viver. E esse futuro será tão próspero quanto mais a Engenharia assumir – num caminho irreversível da sua presença – o desenvolvimento e empreendedorismo tecnológico, onde a Engenharia é o garante da evolução, da transformação e crescimento sólido, seguro e justo. Como sempre, tenho uma confiança enorme no futuro, e como tal acredito que este Congresso ultrapassará a dimensão da nossa história.

Há futuro onde há Engenheiros! |



SESSÃO DE ABERTURA

A ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO



FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

BASTONÁRIO DA
ORDEM DOS ENGENHEIROS

O XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros, a decorrer na cidade do Porto nos dias 25 e 26 de janeiro de 2024, é o único realizado pelo Conselho Diretivo Nacional (CDN) no mandato em curso, porquanto, estatutariamente, cada Congresso deve ser realizado com uma periodicidade mínima de três anos. Assim sendo, tendo cada mandato dos órgãos eleitos três anos e sendo o Congresso trienal, a aposta neste único Congresso Nacional, coincidente com o mandato 2022-2025, é de que este seja um evento de extrema importância e centralidade no que concerne aos assuntos cuja importância da Engenharia é inequívoca.

Cabia à Região Norte albergar o XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros pela rotatividade inter-regional continental usual na Ordem dos Engenheiros (OEng). Nesse sentido, e logo no início do mandato, o CDN decidiu, unanimemente, escolher a cidade do Porto como sede de tão magnânimo evento. Foi criado um comissariado para o desenvolvimento dos parâmetros que levassem à realização do Congresso, nomeadamente a definição do tema, a localização específica e os conteúdos do mesmo. Sempre atendendo à orgânica e idiosincrasia da OEng no contexto da sociedade atual e dos desafios futuros.

O tema decidido para o XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros é **“Engenharia para o Desenvolvimento”**. É um tema que congrega todo o potencial da intervenção da Engenharia, num espaço local e global e numa transversalidade temática com o “selo” de Engenharia, pois que a Engenharia é um dos principais motores de quase todas as áreas de atuação e do conhecimento e por conseguinte um grande motor de desenvolvimento. Engenharia para o desenvolvimento!

Nos dias 25 e 26 de janeiro, no Palácio de Cristal, no Porto, pretende-se discutir e argumentar toda a atualidade da Engenharia. Desde a formação dos futuros engenheiros, o papel da academia, a formação contínua, a valorização curricular, passando por temas técnicos de especialidade, são o apanágio da-

quilo que é o objeto da intervenção mais técnica e formativa da Engenharia. Mas o Congresso Nacional vai muito mais além da dimensão técnica da Engenharia. A Engenharia também tem penetração social e igualmente dimensão política, de decisão e de gestão. Dimensões essas que não serão olvidadas nas referidas intervenções e debates do Congresso Nacional.

A difícil decisão política, mesmo depois de evidentes esclarecimentos técnicos; a falta de engenheiros em Portugal por falta de procura adequada nos cursos do ensino superior ou diáspora por incapacidade de retenção de talento; a crescente diminuição demográfica e respetivo envelhecimento da população e condicionalismo da dimensão da população ativa levando a necessidades de imigração; as novas tecnologias e a rapidez da inovação e do conhecimento global obrigando a mais incisivos investimentos e a uma dependência externa cada vez maior; assim como a excelência da Engenharia portuguesa no apoio ao desenvolvimento e às populações, são também fortes temas de debate no XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros. A decisão de nomear como comissário do XXIII Congresso Nacional o engenheiro portuense Sebastião Feyo de Azevedo, só prestigia a OEng e aquilo que Portugal obterá das conclusões do referido Congresso. Sebastião Feyo de Azevedo é o atual Presidente da Assembleia Municipal do Porto e Presidente da Academia de Engenharia, tendo sido um prestigiado professor universitário, catedrático de Engenharia Química na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, várias vezes galardoado nacional e internacionalmente, anterior Reitor da Universidade do Porto e Vice-presidente Nacional da OEng nos mandatos de 2004-2007 e 2007-2010.

O atual Vice-presidente Nacional da OEng, Jorge Liça, e o atual Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte, Bento Aires, para além dos colaboradores destacados, completam o comissariado definido para o XXIII Congresso Nacional.

A excelência dos conteúdos evidencia-se nos temas que pressupõem a atualidade essencial da intervenção da Engenharia em Portugal. A dimensão dessa importância está plasmada nas mensagens do Secretário-geral da Organização das Nações Unidas, António Guterres (engenheiro português), do Presidente da República Portuguesa, Marcelo Rebelo de Sousa, e da presença da Ministra da Habitação de Portugal, Marina Gonçalves.

Igualmente se evidencia nos temas determinados:

- ▮ A importância da Engenharia para o desenvolvimento de Portugal;



- | Geopolítica e competitividade;
- | Planeamento e decisão;
- | Ciência e inovação;
- | Educação, qualificação, valorização e profissão;
- | Novas gerações de Engenharia e talento;
- | Sustentabilidade, água, energia e clima;
- | Infraestruturas, mobilidade e cidades;
- | Território, urbanismo e habitação;
- | Indústria e transformação digital;
- | Saúde, agricultura, floresta, alimentação.

Ao abordar assuntos estratégicos para o futuro de Portugal através da intervenção de figuras proeminentes da sociedade e da Engenharia portuguesa, este Congresso não é apenas um fórum para especialistas, mas sim uma plataforma para o diálogo interdisciplinar e para a busca de soluções inovadoras para os desafios que o futuro nos reserva através de um compromisso renovado com a inovação e a excelência.

Portugal debate-se com o paradigma recente de ter pessoas e não ter trabalho, e atualmente ter trabalho e não ter pessoas. Não é só um problema na Engenharia, é transversal a outros setores de atividade em Portugal. A OEng tem estudado a questão e quer ajudar o Estado a encontrar soluções. O Congresso é certamente um bom fórum de debate para o efeito. Toda a Europa precisa de meios e de mão-de-obra e Portugal não será competitivo nessa procura se não se souber anteciper e especializar.

Uma das maiores dificuldades de Portugal e que se pretende debater neste Congresso é o ciclo temporal entre a “vontade”, o planeamento, a decisão e a implementação de iniciativas estruturantes para Portugal. Com a agravante de o principal fator impeditivo não ser o fator económico. A título de exemplo, Portugal auffera do PRR – Plano de Recuperação e Resiliência, que foi determinado em 2020, aquando da pandemia,

e cuja aplicação deveria terminar em 2023, de um PNI 2030, cuja aplicação inicial deveria cifrar-se entre 2021 e 2028, e que praticamente ainda não arrancou, e anteriormente de um PNI 2020, previsto para aplicação entre 2014 a 2021, cujo término previsto já lá vão três anos, mas que cerca de 40% ficou por concretizar ou passou para o PNI 2030. São fatores que demonstram a falta de planeamento político e técnico adequado e nem sequer decisão apropriada para a resolução das necessidades detetadas em Portugal. Consequentemente, esta falta de decisão faz com que estejamos atrás competitivamente quando comparados com outros países na União Europeia.

Entre o PRR, o PNI 2030 e o que ficou a faltar do PNI 2020, estão disponíveis para Portugal investimentos de mais de 50 mil milhões de euros. Nem tudo são infraestruturas ou investimentos, mas são as infraestruturas ligadas à ação climática, à habitação, ao desenvolvimento e coesão territorial, à transição digital, o que perfaz Engenharia. Devemos perceber quais são as capacidades instaladas e quais as políticas públicas de planeamento. Devemos privilegiar a liderança da Engenharia portuguesa e se necessário complementá-la com capacidade externa no caso de não existir suficiência de recursos nacionais. A estratégia integrada e até no combate às questões demográficas é competência do Estado. Estes são também temas públicos e políticos que o Congresso Nacional congregará para debate e busca de soluções. A OEng tem dado e quer continuar a dar contributos essenciais para estes desígnios nacionais.

Do ponto de vista técnico, a Engenharia portuguesa está capacitada para, por si própria, assegurar a sua parte nos desafios que Portugal enfrenta. O papel da OEng é determinante. A Engenharia em Portugal é de excelência e nós engenheiros gostaríamos de intervir no apoio às decisões públicas. É nesse sentido que estamos disponíveis.

Bom XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros! |

SESSÃO DE ABERTURA

ENGENHARIA COMO FATOR DE DESENVOLVIMENTO



RUI MOREIRA

PRESIDENTE DA
CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO

No atual contexto económico, a inovação é provavelmente o fator mais determinante para a competitividade das empresas à escala global. Ora, a Engenharia, pela sua capacidade de desenvolver métodos e tecnologias sofisticadas, está na origem de muitas das inovações que qualificam as empresas. Associado à Engenharia estão recursos humanos altamente qualificados, *know-how* técnico-científico, capacidade de realização e meios tecnológicos com manifesto interesse económico.

Isto diz bem da responsabilidade da Engenharia no progresso socioeconómico do nosso País. Portugal deve adotar um modelo de desenvolvimento mais consentâneo com as exigências da nova economia, em particular as decorrentes das transições digital e energética. Para tanto, o tecido empresarial tem de subir na cadeia de valor, incorporando mais inovação nos processos de fabrico, elevando o perfil tecnológico de bens e serviços, melhorando os modelos de gestão, valorizando o capital humano, apostando em elementos diferenciadores e promovendo a sustentabilidade ambiental.

Mas para que essa qualificação empresarial aconteça, a estrutura produtiva nacional deve encontrar a sua base de sustentação já não tanto nos fatores tradicionais de competitividade (capital, força de trabalho, infraestruturas, localização, etc.), mas sobretudo na ciência, tecnologia e inovação. Ou seja, as empre-

sas têm em boa medida de incorporar muito do conhecimento com origem nos diferentes ramos da Engenharia moderna ou no cruzamento da Engenharia com outras disciplinas do saber. Por isso, acredito convictamente no futuro da Engenharia portuguesa. Estou convencido de que a nossa Engenharia tenderá a assumir um papel cada vez mais importante no tecido produtivo, contribuindo assim para o tão desejado relançamento do investimento industrial e para o reforço da competitividade do País.

Consequentemente, também acredito no futuro dos nossos jovens engenheiros. Como sabemos, os jovens engenheiros portugueses são muito procurados pelo mercado internacional, que reconhece a qualidade da sua formação e aposta nas suas competências. Seria, portanto, um grande disparate se Portugal não encontrasse lugar no seu tecido produtivo para recursos humanos em cuja formação investiu e que tantas potencialidades apresentam.

Acredito também que a nova geração de engenheiros estará mais predisposta a criar o seu próprio emprego, a partir de projetos de empreendedorismo de base tecnológica. A qualidade da formação ministrada em Portugal garante, sem dúvida, competências adequadas à atividade empreendedora. Isto é o mesmo que dizer que os nossos jovens engenheiros dispõem de conhecimento convertível em valor empresarial, designadamente em setores de grande potencial económico como a bioengenharia, os materiais, as TIC, a robótica, as energias ou o ambiente.

Por tudo isto, tenho grandes expectativas em relação ao XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros, que é dedicado, justamente, à Engenharia enquanto fator de desenvolvimento. É, pois, com muito interesse que o Porto – cidade conhecida pelo seu caráter empreendedor e laborioso e capital da região mais industrializada de Portugal – recebe o mais importante fórum de Engenharia do País. |



ordem dos Engenheiros



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

Na construção do seu projeto,
a nossa missão é a sua proteção.



Na Ageas Seguros temos um mundo de **vantagens e serviços exclusivos para si e para a sua família**, através de uma parceria com mais de 40 anos com a Ordem dos Engenheiros.

seguros
**responsabilidade^d
civil profissional**

seguro
**ritmo[♥]
vida profissional**

seguros
**acidentes[™]
pessoais**



217 943 020

dias úteis, das 8h30 às 19h00

Custo de chamada para a rede fixa nacional



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

um mundo para
proteger o seu

Ageas Portugal - Companhia de Seguros, S.A., sede Praça Príncipe Perfeito, 2, 1990-278 Lisboa. Matricula / Pessoa Coletiva 503454109. CRC Porto, Capital Social 7,500,000 Euros, Registo ASF 1129, www.asf.com.pt

Ageas Portugal - Companhia de Seguros de Vida, S.A., sede Praça Príncipe Perfeito, 2, 1990-278 Lisboa. Matricula / Pessoa Coletiva 502220473. CRC Lisboa, Capital Social 10,000,000 Euros, Registo ASF 1039, www.asf.com.pt

PUB. (03/2022). Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida. Existem exclusões previstas na apólice. A informação é válida até à data de alteração, substituição ou fim da comercialização do produto/serviço.

EM ANTECIPAÇÃO DA CONFERÊNCIA DE ABERTURA DO CONGRESSO
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO



SEBASTIÃO FEYO DE AZEVEDO

PRESIDENTE DA ACADEMIA DE ENGENHARIA

REITOR DA UNIVERSIDADE DO PORTO (2014-2018)

DIRETOR DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
DO PORTO (2010-2014)

VICE-PRESIDENTE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS (2006-2010)

Porto, Super Bock Arena, 25 de janeiro de 2024

PRÉÂMBULO

Desde os primórdios da História que o conceito de Engenharia, o termo Engenharia, está associado a atividades que visam promover o desenvolvimento humano, o desenvolvimento das comunidades.

O mote do XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros 2024, “Engenharia para o Desenvolvimento”, é, pois, um mote que ‘diz tudo’, que abrange tudo, que realmente abre o Congresso a toda a dimensão da Engenharia! E, nesta visão, foi imediata a minha decisão de dar este título à Conferência de Abertura que, para minha imensa honra, fui convidado a proferir. No seguimento, apresento a essência da estrutura e da substância da conferência que preparei.

Começo, como tantas vezes o faço, pelo fim... pela essência da mensagem que pretendo transmitir, a qual naturalmente justifico ao longo da apresentação. Seguem-se umas notas históricas, necessariamente breves, e umas outras tantas em que discorro sobre a abrangência do termo “Engenharia para o Desenvolvimento”, no atual estado do progresso científico e tecnológico, articulando estas notas com o formalismo do entendimento sobre o que ‘é ser engenheiro’.

Prossigo com cinco reflexões em torno dos seguintes temas e ideias: (i) perceber a evolução da Humanidade e a atitude que devemos adotar; (ii) perceber a extraordinária evolução do espectro do conhecimento, das matérias que são hoje Engenharia; (iii) falar de valores, na escola e na profissão; (iv) falar de modelos de trabalho e de formação, de condições de trabalho; (v) falar de inovação, empreendedorismo e retenção de talentos. E concluo com a apresentação de um conjunto de casos, de estudos de caso, que deixam bem claro o potencial

extraordinário da Engenharia portuguesa, que deixam bem clara a parte da mensagem em que digo que a Engenharia é a área fundamental para assegurar o nosso desenvolvimento coletivo, que com a nossa Engenharia, com o nosso imenso património de conhecimento e prática de Engenharia, temos futuro.

O CERNE DA MENSAGEM

O cerne da mensagem é a total relevância do contributo, do papel vital da Engenharia no assegurar do futuro, do desenvolvimento humano sustentável, percepção esta alicerçada em toda a evidência do que foi o contributo da Engenharia no trajeto da Humanidade até aos dias de hoje e do que é a dimensão e qualidade humana da nossa Engenharia:

- | Revisitando o passado e apreciando o presente, conclui-se, por evidência factual, que a Engenharia está em tudo o que é Vida;
- | A Engenharia é condição absolutamente necessária para a promoção do desenvolvimento (sócio)económico do País: (i) na construção, no projeto e execução de grandes infraestruturas; (ii) na sua contribuição para a produção industrial, para a produção agrícola, para as atividades do mar, para as indústrias criativas e culturais; (iii) no seu contributo, articulado com tantas outras disciplinas, para o nosso desenvolvimento e afirmação no Mundo;
- | A Engenharia é condição de futuro, pelo seu exemplo de organização e qualidade, de que tanto precisamos no nosso País.

É neste quadro que penso ser determinante que as instituições responsáveis pelo próprio desenvolvimento da Engenharia se empenhem e se imponham no plano político para que a Engenharia seja parte integrante do desenho e implementação das políticas públicas, naturalmente que nas áreas em que tal releve.



ENGENHARIA... DESDE SEMPRE...

Para falar de Engenharia, poderia partir dos primórdios, mencionando os primeiros ‘engenheiros’, do empirismo, por volta de 2630 a.C., tempos em que, reza a História, Imhotep, funcionário do Faraó Djoser, terá projetado a primeira pirâmide do Egito. Poderia explorar os tempos do Renascimento, com Leonardo da Vinci (1452-1519), reconhecidamente um polímata, que usava o simbólico título de *Ingegnere Generale*, e mais tarde com Galileu Galilei (1564-1642), considerado o Pai da Ciência Moderna e o fundador da Engenharia Mecânica. Mas parece-me adequado enfatizar o salto qualitativo que se observou em tempos mais próximos, no século XVIII, em que, quiçá, sob a influência do Iluminismo, se estabilizou a percepção de que a Engenharia (moderna) se caracteriza pela aplicação generalizada dos conhecimentos científicos à solução de problemas, em que se deu à Engenharia uma matriz de experimentalismo científico. Uma clara influência de Galileu. Foi criada em França, em 1747, aquela que terá sido a primeira escola de Engenharia do Mundo, a famosa *École des Ponts et Chaussées*. Foi esta a antecâmara da Primeira Revolução Industrial que começou a ganhar forma em 1760.

Em Portugal, a génese da Engenharia está associada à Engenharia Militar, sendo referência a Aula de Fortificação e Arquitetura Militar, estabelecida em 1647 no reinado de D. João IV. Pois, foi somente 190 anos depois, em 1837, com a criação da Academia Politécnica do Porto e da Escola Politécnica de Lisboa, pela mão de Passos Manuel (Manuel da Silva Passos), reinava D. Maria II (A Educadora), com o objetivo de ‘plantar no País as Ciências Industriais’, que se iniciaram os primeiros cursos de engenheiros ‘civis’ (designação adotada por oposição a engenheiros militares) de todas as classes (pontes e estradas, minas, diretores de fábrica...), com estrutura, conteúdos e métodos obviamente influenciados pelas notícias, pelos ventos das instituições europeias nascidas no século XVIII. Sobre a Engenharia em Portugal (Continental) merece

apreço e apreciação a Obra de Franklin Guerra Pereira *História da Engenharia em Portugal* [1], que nas palavras do autor é “... um contributo... um esboço, uma perspetiva das suas épocas e momentos mais significativos”. Um relato da evolução da Engenharia em Portugal que pretende deixar pistas para que os especialistas da Ciência possam explicar as relações de causalidade da Engenharia com os pontos altos e baixos da história económica e social portuguesa.

Como merece igual apreciação a obra de Maria Fernanda Rollo e Ana Paula Pires *Ordem dos Engenheiros, 75 Anos de História* [2], que narra a essência da evolução associativa da Engenharia portuguesa.

ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO

Releva uma nota sobre a abrangência do termo “Engenharia para o Desenvolvimento”, no atual estado do progresso científico e tecnológico. Nos dias de hoje, percebe-se que se fala em impulsionar o progresso e desenvolvimento na criação de infraestruturas sustentáveis, como em promover desenvolvimento de soluções inovadoras para dar resposta aos desafios sociais, ambientais e económicos de uma Comunidade (de uma Região ou de um País). Sendo o termo hoje em dia muito gasto, ainda assim importa muito usá-lo: promover o *Desenvolvimento Sustentável* à escala global e em todas as suas vertentes. A Engenharia, desde sempre, mas hoje mais do que nunca, toca e interceta-se com uma importantíssima diversidade de áreas de conhecimento e de atividade humana. Esta percepção de abrangência, de multidisciplinaridade, tem obrigatoriamente de estar presente em toda a cadeia de formação estudantil, para lá naturalmente de outros aspetos que devem estar presentes nos modelos de formação modernos.

Também desde sempre, e também hoje mais do que nunca, a Engenharia é uma atividade necessariamente focada no *Desen-*

volvimento Humano, o que significa que temos de questionar e exigir e ser agentes do desenvolvimento e utilização da tecnologia em favor do desenvolvimento humano. E sendo este um exemplo que está na ordem do dia, na Quarta Revolução Industrial em que vivemos, os métodos e técnicas da Inteligência Artificial, que têm tanto potencial, e de que, pragmaticamente, não podemos fugir, terão de ser bem escrutinados e filtrados para que sejam utilizados em favor desse desenvolvimento humano.

Mas, e nunca o esqueçamos, a atividade de Engenharia, na prática, é a Atividade dos Engenheiros e, necessariamente, devo trazer ao texto o formalismo do que é a atividade dos nossos engenheiros, na definição formal plasmada no Estatuto da Ordem dos Engenheiros: "O engenheiro ocupa-se da aplicação das ciências e técnicas respeitante às diferentes Especialidades de Engenharia nas atividades de investigação, conceção, estudo, projeto, fabrico, construção, produção, avaliação, fiscalização e controlo de qualidade e segurança, peritagem e auditoria de Engenharia, incluindo a coordenação e gestão dessas atividades e outras com elas relacionadas". A matriz da Engenharia e do engenheiro está hoje, mais do que ontem, associada às Ciências Fundamentais, que considero serem a matemática, a física, a química, a biologia e as ciências dos materiais, a que se sobrepõem as camadas das 'ciências de Engenharia' específicas das especialidades, como também a consideração das ciências sociais. É bem claro que esta é uma definição restritiva, com o foco em atividades e não tanto nas valências que um(a) profissional de Engenharia tem necessariamente de desenvolver e adquirir, pensando particularmente na visão cultural do Mundo 'cada vez mais encolhido' em que vivemos, nas conceções de inovação e empreendedorismo, nas exigências de resposta aos desafios sociais prevalentes.

AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS E A ENGENHARIA

Mais uma vez, acentuar a enorme intervenção da Engenharia no desenvolvimento do Mundo Industrializado. Nos últimos cerca de 250 anos reconhecemos quatro Revoluções Industriais. Neste momento, estamos em plena trajetória de desenvolvimento da Quarta Revolução. Percebemos da História, e adaptando aos nossos tempos, que as Revoluções Industriais tendencialmente ocorrem da conjugação de três fatores: inovações científicas e tecnológicas disruptivas, com impacto na produção; recursos humanos qualificados para absorver a mudança; uma sociedade de mercado livre, com estímulo (acesso) ao investimento. Ora, a Engenharia tem sido central em todos estes ciclos de desenvolvimento e está a ser vital nesta Quarta Revolução Industrial que estamos a viver. Como comenta Mineiro Aires no prefácio da excelente obra *Engenharia XXI* [3]: "Ao longo da História, a Engenharia tem estado no centro de todas as grandes mudanças e evoluções tecnológicas que conduziram a profundas alterações económicas e ao progresso social... Enquanto fator de competitividade, geradora de riqueza e de qualidade de vida, a Engenharia assume uma insubstituível e fulcral transversalidade que dificilmente é superada por qualquer outra área do conhecimento...". É

certamente verdade que há outras áreas de grande abrangência. Desde logo, não há civilização, tal como nós a conhecemos (e desejamos), sem o Direito. Mas, realmente, tudo à nossa volta é, tem ou resulta da Engenharia. De onde o mote feliz adotado pela Região Norte da Ordem dos Engenheiros – Há Engenharia Em Tudo O Que Há. Ou ainda o inspirador título de capa do número recente da Revista da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – *Estará o futuro nas mãos da Engenharia?* [4].

REFLEXÕES QUE PARTILHO, QUE DEIXO À CONSIDERAÇÃO

Reflexão 1 Que evolução da Humanidade até aos dias de hoje e que atitude devemos adotar?

(i) Como caracterizamos os nossos dias contemporâneos? (ii) Que desafios temos pela frente inseridos na nossa realidade atual? (iii) Como podemos, ou como devemos enfrentá-los, o que devemos fazer para nos adaptarmos aos tempos? Deixo de fora os gravíssimos episódios de guerra, na Europa e no Médio Oriente, que estão a gerar um clima de imprevisibilidade, obviamente muitíssimo preocupante. Como já comentei, estamos em pleno percurso da Quarta Revolução Industrial, em tempos das mudanças sociais e económicas que novas tecnologias, nomeadamente as que utilizam Inteligência Artificial, introduzem nas nossas vidas, no nosso quotidiano. É extraordinário visitarmos a História e vermos as (mesmas) qualificações e adjectivações ao longo dos anos, desde a Primeira Revolução Industrial. Desdramatizo totalmente esta evolução, que encaro, aliás, com grande expectativa: vivemos hoje tempos de mudanças... como outros viveram antes; simplesmente, temos de estar atualizados... como outros tiveram de estar antes; temos de nos adaptar, como outros tiveram antes.

Reflexão 2 Sobre a extraordinária evolução do espectro do conhecimento, das matérias que são hoje Engenharia.

Apreciemos a extraordinária evolução do espectro do conhecimento, das matérias que são hoje Engenharia, que precisam da Engenharia. Hoje, a Ordem dos Engenheiros reconhece 17 Especialidades (cinco delas novas, já reconhecidas, mas ainda não legalmente formalizadas): Engenharia Civil; Engenharia Eletrotécnica; Engenharia Mecânica; Engenharia Geológica e de Minas; Engenharia Química e Biológica; Engenharia Naval; Engenharia Geográfica; Engenharia Agronómica; Engenharia Florestal; Engenharia de Materiais; Engenharia Informática; Engenharia do Ambiente; Engenharia Aeronáutica e Espacial; Engenharia Alimentar; Engenharia Biomédica; Engenharia e Gestão Industrial; Engenharia de Segurança e da Qualidade.

Noutro plano, transversal, identificamos uma listagem temática com temas relevantes para o nosso bem-estar, temas associados às grandes questões dos tempos modernos, em que a Engenharia tem uma palavra fundamental na execução e/ou na definição de políticas relativas a:

- i) Construção, habitação e infraestruturas gerais, em que se incluem sistemas de transportes,

redes de água e saneamento, redes elétricas e de comunicação;

- ii) Agricultura e alimentação;
- iii) Energia e clima;
- iv) Tecnologias de Informação e Comunicação;
- v) Combate às alterações climáticas e às ameaças ambientais;
- vi) Defesa da sustentabilidade ambiental, económica e social, incluindo o tema próximo da descarbonização funcional, a todos os níveis;
- vii) Transição digital;
- viii) Inovação e as tecnologias emergentes em áreas como a microeletrónica, a robótica, a inteligência artificial, a biotecnologia... e outras que ainda não têm face;
- ix) Os caminhos da transição energética;
- x) A eletrificação nos transportes, na indústria... e não só;
- xi) Grandes problemas associados à escassez de recursos naturais, em que se destaca a escassez de água doce;
- xii) Organização e gestão do território, visando particularmente travar e inverter o processo acelerado de desertificação do território que vimos testemunhando;
- xiii) Integração social, de que é bom exemplo o tema dos transportes, não sendo despidendo anotar a perspectiva inversa, isto é, a forma como os fenómenos sociais influenciam as opções da Engenharia.

Outras áreas e temas emergirão em tempos futuros.

E fecho esta secção com o comentário devido aos sinais que a Ordem dos Engenheiros tem vindo a dar de estar atenta aos tempos. São sintomáticos os últimos cinco títulos de capa da INGENIUM: *Desenvolvimento Regional – Contributo da Engenharia* [5]; *Energia e Clima* [6]; *Construção, Habitação e Infraestruturas* [7]; *Engenharia Azul – Um Mar de Oportunidades* [8]; *Engenharia Alimentar – Cadeia de Processos* [9].

Reflexão 3 Valores, na Escola e na Profissão

Valores, alguns deles sempre em discussão desde os tempos (recentes...) da Grécia Antiga, de que são referência Sócrates, Platão e Aristóteles. Falo de Confiança, Ética e Ambição. De natureza e dimensões diferentes, mas relevantes para o nosso futuro, antecipando que a Engenharia está intrinsecamente preparada e vocacionada para dar um contributo importante para o seu fortalecimento.

Confiança – nas sociedades de mercado, democráticas. Confiança é o valor mais importante para garantir o desenvolvimento – o sucesso do funcionamento do mercado, o sucesso das instituições e empresas. Sem Confiança, a Sociedade desmorona-se. A Confiança constrói-se, conquista-se, pela qualidade, pelo rigor, pela estabilidade e pela ética que os parceiros reconheçam a instituições e a pessoas. Abundam os casos em que outrem reconhece confiança às instituições, às empresas e aos profissionais de Engenharia.

Ética – o mais debatido de todos os valores, desde os filósofos da Grécia Antiga. Relewa manter toda uma atitude de promoção dos grandes temas transversais da ética profissional e relacional, o que, reconheça-se, a Ordem dos Engenheiros tem promovido de forma consistente, como relewa apoiar todas as iniciativas de solidariedade social em que a Engenharia pode (e deve) dar contributos.

Ambição – de natureza diferente, estado de espírito muito importante para termos um futuro que está ao nosso alcance se pensarmos na formação e na qualidade dos nossos profissionais. Temos de ser mais competitivos e mais produtivos, temos de reganhar as posições europeias que perdemos nos últimos 20 anos anémicos, o que, dependendo de muitos fatores, passa por sermos mais rigorosos no quotidiano, por termos mais disciplina de grupo, mais disciplina coletiva. E deixo uma última nota neste ponto: por muito éticos e solidários que sejamos, se produzirmos zero ou muito próximo de zero, por muito justa e politicamente correta, artificialmente correta, que seja a distribuição de riqueza, distribuiremos zero ou muito pouco, muito pouquinho... e não abrandaremos a dimensão da pobreza no País. A Engenharia, os engenheiros, são referência de rigor e ambição. Por isso têm de estar na linha da frente da preparação e execução de políticas públicas que se dirijam à nossa produção, ao nosso progresso.

Reflexão 4 Modelos de trabalho e de formação, condições de trabalho

Há neste momento, em todo o Mundo, uma grande reflexão e discussão sobre modelos de trabalho. A pandemia da Covid-19 antecipou o que inexoravelmente iria ocorrer. O modelo híbrido de trabalho, aplicado com sensatez, traz imensas vantagens e veio para ficar. Um número significativo de empresas de Engenharia já o adotou. Como na formação académica, apesar das resistências bem conhecidas de algum conservadorismo académico, os modelos híbridos de formação têm de ser apoiados e não posso deixar de acrescentar que assim o fiz convictamente antes da pandemia [10], sendo que tal implica alterações significativas nas condições físicas de trabalho (tipo e arquitetura de sala de aulas)... para lá das alterações das mentalidades. Como não é despidendo manter iniciativas que promovam e premeiem a excelência profissional, o reconhecimento de mérito e a identificação e promoção de talento. Neste tema, é interessante notar a enorme diferença de iniciativas públicas de reconhecimento de mérito entre a área das engenharias (para bem menos) e as diversas áreas das Letras e das Artes.

Reflexão 5 Finalmente, sobre Inovação, Empreendedorismo e Retenção de Talentos

Conhecimento, multidisciplinaridade, inovação, empreendedorismo são conceitos centrais nas políticas académicas e profissionais. Engenharia para o Desenvolvimento significa hoje, necessariamente, Engenharia focada na Inovação, com a correspondente criação de valor, com a correspondente transferência de valor para a Sociedade. Os indicadores de



investigação e de inovação são hoje barômetros do estado de desenvolvimento competitivo dos países. Portugal progrediu muito nos últimos 30 anos, o que não terá sido tão difícil assim, porque partiu praticamente do zero. Tem de progredir muito mais, porque os outros países, à escala mundial, não estão parados. É absolutamente necessário estabilizarmos uma política de regime, de sustentação da inovação científica e tecnológica. Finalmente, sobre o empreendedorismo.

O apoio sustentado do empreendedorismo será provavelmente a linha política mais lúcida e capaz para a retenção de talentos e isto significa muito para o País, como creio que todos estão conscientes. E esta apreciação prende-se com a anterior sobre Inovação – é absolutamente necessário insistirmos e estabilizarmos uma cultura de inovação e empreendedorismo, a qual, facilmente se entende, deve estar presente na formação em Engenharia e principalmente na relação com o mercado de trabalho.

SUSTENTAR A DIMENSÃO E A RELEVÂNCIA DA ENGENHARIA COM EXEMPLOS, COM CASOS, COM ESTUDOS DE CASO

Na Conferência, sustentarei toda esta apreciação que acabei de escrever com exemplos, com grandes exemplos da nossa Engenharia, no projeto e no desenvolvimento inovador e empreendedor, protagonizados por profissionais seniores, por jovens que são garantia do nosso futuro, por empresas de Engenharia.

A notável obra *Engenharia XXI* oferece-nos informação interessantíssima sobre 144 projetos organizados em cinco grupos, por afinidades de caso: i) Indústria 4.0, Novas Tecnologias; ii) Sistemas de Informação, Transição Digital; iii) Ambiente e Sustentabilidade; iv) Infraestruturas, Mobilidade e Território; e v) Bioengenharias.

Projetos extraordinários. Não escolhi projetos desta obra para sustentar o meu caso. Seleccionei quatro casos de projetos de equipamentos e de obras de grande complexidade, protagonizados por engenheiros seniores e empresas maduras no mer-

cado – um na área ambiental, um relacionado com o projeto e construção de pontes, um outro de ‘engenharia invisível’ com um projeto de grande complexidade de reabilitação e construção para comércio, envolvendo importantes valências de Engenharia e, finalmente, um projeto de reabilitação de um grande equipamento, com importantes intervenções estruturais. E seleccionei quatro casos protagonizados por empresas jovens que envolvem uma elevada dinâmica empreendedora e de inovação, dois deles associados à transição energética, um outro na área da iluminação, com tecnologias ‘inteligentes’, um outro com tecnologias associadas ao aproveitamento da água do mar. Muitos outros casos poderiam ter sido escolhidos. Estes falarão por si no apoio à essência da mensagem que desejo transmitir. |

REFERÊNCIAS

- [1] Franklin Guerra Pereira, *História da Engenharia em Portugal*, Ed. Publinústria, março de 2010
- [2] Maria Fernanda Rollo, Ana Paula Pires, *Ordem dos Engenheiros, 75 Anos de História*, Ingenium Edições Lda., junho de 2012
- [3] F. Almeida Santos, A. Gonçalves da Silva e Aires Ferreira (Coords.), *Engenharia XXI*, Ordem dos Engenheiros, março 2022
- [4] Engenharia, Revista oficial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, *Estará o futuro nas mãos da Engenharia?*, janeiro 2023
- [5] Ingenium, *Desenvolvimento Regional, o Contributo da Engenharia*, II Série, n.º 178, out-dez 2022
- [6] Ingenium, *Energia e Clima*, II Série, n.º 179, jan-mar 2023
- [7] Ingenium, *Construção, Habitação e Infraestruturas*, II Série, n.º 180, abr-jun 2023
- [8] Ingenium, *Engenharia Azul, um Mar de Oportunidades*, II Série, n.º 181, jul-set 2023
- [9] Ingenium, *Engenharia Alimentar, Cadeia de Processos*, II Série, n.º 182, out-dez 2023
- [10] S. Feyo de Azevedo, J. Martins Ferreira, *Um dia na vida de um estudante em 2030, Conferência convidada no IV Encontro Internacional de Reitores UNIVERSIA, U. Salamanca, 21 de maio de 2018* (in http://bit.ly/sfeyo_universia)

Nota o presente texto compromete unicamente o autor e segue as normas do Acordo Ortográfico em vigor.

A marca da confiança

CERTIFICAÇÃO
AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES
FORMAÇÃO

- ▶ Compliance
- ▶ Sustentabilidade e ESG
- ▶ Fileira Florestal
- ▶ Segurança Alimentar
- ▶ Segurança da Informação

SESSÃO PLENÁRIA

DAR UM NORTE À DESCARBONIZAÇÃO DA ENERGIA



ADÉLIO MENDES

LEPABE – LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE PROCESSOS, AMBIENTE, BIOTECNOLOGIA E ENERGIA, FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ALICE – LABORATÓRIO ASSOCIADO DE ENGENHARIA QUÍMICA, FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
mendes@fe.up.pt

Depois de 4.500 milhões de anos a correr um algoritmo de otimização, a natureza optou por produzir hidrogénio a partir da clivagem da água – fotossíntese –, mas não para o armazenar ou utilizar como tal; a natureza escolheu produzir e transformar o hidrogénio em biomoléculas transportadoras de energia e em biomoléculas usadas na construção das estruturas biológicas.

O hidrogénio, nas condições ambiente, tem uma densidade de energia extremamente baixa e tem de ser comprimido ou liquefeito para poder ser usado como vetor de energia, ou seja, como substrato de transporte e armazenamento de energia. A 700 bar, o hidrogénio exibe uma densidade de energia de 1,3 kWh L⁻¹ e o processo de compressão necessita do equivalente a 13% da energia do hidrogénio comprimido; o hidrogénio liquefeito tem uma densidade de energia de 2,3 kWh L⁻¹ e o processo de liquefação necessita do equivalente a 36% da energia do hidrogénio liquefeito.

Por outro lado, o metanol produzido a partir da hidrogenação direta do CO₂ mantém 93% da energia do hidrogénio usado na reação e exibe uma densidade de energia de 5,0 kWh L⁻¹ (ca. 6,3 kWh kg⁻¹). Apesar de todos os programas da UE sobre o hidrogénio, apesar de toda a pesquisa e discursos políticos, o hidrogénio não é um bom vetor de energia; todos o sabem, mas ninguém o diz, talvez porque todos beneficiem deste engano.

Houve um rei português que constituiu o primeiro Conselho de Sábios da história para construir o futuro do País. Na altura, ele queria chegar à terra das especiarias. Tinha três caminhos possíveis: i) a Rota da Seda, a cheirar a logro; ii) a Rota da Península Arábica, a cheirar a problemas; e iii) a rota da África do Sul, que necessitava de muita coragem, engenho e arte. No final do século XV, D. João II escolheu a coragem, o engenho e a arte. Era preciso preparar recursos humanos altamente qualificados; era preciso fazer o aprovisionamento de matérias-primas; eram precisas cordas; eram precisas velas; era preciso armas; era preciso alimentos que não apodrescessem

durante as viagens – quer a farinha quer o pão apodreciam; era preciso instrumentos de navegação mais precisos; era preciso ter espiões; era preciso financiadores, mas sobretudo era preciso ter liderança e D. João II tinha-a em abundância.

Como no tempo de D. João II, que além da Índia tinha o objetivo da América do Sul e demais além, também aqui vou apresentar três rotas para a energia, todas elas inspiradas em D. João II: i) produção de metanol verde; ii) clivagem do metano e o ciclo do carbono; e iii) a história do lítio e das baterias.

METANOL DE FONTE RENOVÁVEL

Quando o preço da eletricidade fotovoltaica em Portugal prometia descer abaixo dos 40 € MWh⁻¹, percebi que a era do hidrogénio estava a chegar. Foi assim que em 2017 abordei a EFACEC por causa do hidrogénio verde e a sua cadeia de valor. A EFACEC mostrou-se interessada e juntou-se à Bondalti para discutirem a produção de hidrogénio de fontes renováveis. A Bondalti toma a liderança do projeto, submete-o à chancela do IPCEI e consegue este certificado; ato contínuo, submete o H2Enable ao PRR, que foi aprovado e já arrancou. Pelo caminho defende a produção de amoníaco, tendo depois deixado cair.

Naquela altura a Maersk – maior transportador marítimo – discutia o uso do hidrogénio e do metanol como combustíveis verdes, mas inclinava-se mais para o uso do amoníaco. Também se falava bastante, e ainda hoje se fala, do uso do metano, do famoso gás natural sintético ou, na gíria europeia, *Power-to-Gas*. Eu, porém, procurava um caminho diferente, não estava convencido com o projeto H2Enable. Assim, contactei novos e antigos parceiros e o projeto H2Driven – financiado pelo PRR – nasceu, liderado pela CapWatt (SONAE). Este projeto propõe a produção de metanol verde a partir de hidrogénio. No entanto, para ser possível atingirmos custos de produção competitivos, existem vários “Cabos das Tormen-tas” para ultrapassar: i) a hidrogenação direta do CO₂ a me-



tanol tem uma conversão de equilíbrio <30%, a 280°C e 70°C; ii) a separação do metanol da água por destilação – ambos produtos da reação de hidrogenação – é muito cara; e iii) a captura de CO₂ biogénico das caldeiras da biomassa é um processo caro e pouco flexível.

Assim, o projeto H2Driven propõe-se desenvolver um reator de membranas, com remoção seletiva do vapor de água, de forma a aumentar a conversão do hidrogénio a metanol; propõe-se desenvolver um processo de membranas para a purificação do metanol da mistura metanol/água (permeabilidades de 5.000 *barrer* e seletividades de 5.000) e capturar o CO₂ biogénico usando um processo de absorção com regeneração eletroquímica.

Cerca de 70% do custo do hidrogénio verde, produzido por eletrólise da água, é o custo de eletricidade; assim, pode ter vantagem modular a produção de hidrogénio com a disponibilidade de eletricidade verde mais barata. Dado ser muito caro o armazenamento do hidrogénio, o reator de metanol e os processos de separação para a captura do CO₂ e para a purificação do metanol deverão permitir tratar correntes de entrada que variam com o tempo, sem que isso afete o OPEX.

As tecnologias propostas pelo H2Driven respondem a este desafio e prometem adaptar-se muito facilmente às variações do caudal de alimentação, tornando o processo de produção do metanol verde muito mais competitivo. Finalmente, hoje sabemos que a Maersk se decidiu pelo metanol, como combustível marítimo! Parece que o projeto H2Driven está a seguir o caminho através do Cabo das Tormentas, em direção ao Cabo da Boa-Esperança.

O projeto H2Driven tem ainda como objetivo a produção mais eficiente do éter dimetílico (DME – *dimethyl ether*) a partir do metanol e de combustível para os aviões (*jet fuel*). A conversão do metanol a éter dimetílico retém 98% da energia daquele; é vapor nas condições normais, liquefazendo a *ca.* 5 bar. É assim muito fácil de transportar e de armazenar, tem o mesmo número de Wobbe que o metano e uma densidade de energia de 5,4 kWh L⁻¹.

O DME é assim um concorrente sério ao metano, sendo muito mais fácil de transportar (leia-se, mais económico) e armazenar que o metano. Ainda uma palavra sobre a hidrogenação direta do CO₂ a metano. Esta é uma reação bem estabelecida, conhecida pela reação de Sabatier.

No entanto, tem dois calcanhares de Aquiles: i) o metano só retém 81,5% da energia do hidrogénio que lhe deu origem (*vs* 93% no caso do metanol e 91% no caso do DME); e ii) transportar metano e armazenar é mais caro dado este ser um gás.

Ambas as limitações são termodinâmicas e, tanto quanto se saiba, não há engenho nem arte capazes de ultrapassarem estas limitações.

O amoníaco também tem os seus calcanhares de Aquiles: é muito tóxico e corrosivo. Por outro lado, tem uma densidade de energia volumétrica relativamente baixa – 3,2 kWh L⁻¹, restando cerca de 87,2% da energia do hidrogénio reagente, o metano liquefeito tem uma densidade de 6,2 kWh L⁻¹ (-162°C e 1 bar) e a 250 bar e 15°C tem uma densidade de 2,6 kWh L⁻¹.

A CLIVAGEM DO METANO

Há cerca de 10 anos compreendi o potencial da reação de clivagem do metano: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2\text{H}_2$ ($\Delta H^\circ = -75 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$). Depois de várias tentativas para financiar este estudo, tive sucesso em 2020 quando vi aprovado um projeto europeu (FET Proactive) com o acrónimo 112CO2. Pela primeira vez foi possível de forma estável obter a clivagem catalítica do metano a baixa temperatura – mais de 5.000 h sem qualquer perda de atividade e uma expectativa de >1 ano de estabilidade.

O projeto ainda não terminou e ainda há aspetos tecnológicos a resolver. No entanto, já foi constituída uma empresa para explorar esta nova tecnologia, a Halius (halius-energy.com). Esta empresa acredita ter os primeiros reatores disponíveis no mercado já no final de 2025. Estes reatores prometem uma eficiência energética de 85%, uma densidade de potência de 2 kW L^{-1} e um preço de produção do hidrogénio a partir do gás natural (sem emissões de CO_2) de $1,7 \text{ € kg}^{-1}$ e a partir do biometano de $2,6 \text{ € kg}^{-1}$, versus $3,4 \text{ € kg}^{-1}$ por reformação do metano (pressupostos: preços do GN e do CO_2 fóssil de 24 de outubro de 2023 e um custo do biometano de 90 € MWh^{-1}).

O carbono produzido por esta reação é constituído por nanotubos de carbono (MWCNT), cujo valor de mercado é $>1 \text{ € kg}^{-1}$. Se for usado biometano na produção de hidrogénio, o CO_2 atmosférico, capturado pela biomassa, é convertido em carbono inerte, num processo que imita a natureza quando transforma o CO_2 atmosférico retido na biomassa em carvão mineral. Se fizermos a hidrogenação direta deste carbono (ca. $250 \text{ }\mu\text{m}$) a metano, podemos usá-lo como transportador e armazenador de hidrogénio – eficiência termodinâmica de ciclo de 91%.

A HISTÓRIA DO LÍTIU

Defendi que explorar lítio em Portugal é equivalente a D. João II ter escolhido a Rota da Seda para chegar à Índia: trata-se pura e simplesmente de desperdiçar tempo e recursos. Na altura sugeri que poderíamos desenvolver baterias de ião de sódio, com maior densidade de potência que as de lítio e mais estáveis. Mas estávamos muito atrasados no desenvolvimento desta tecnologia para podermos, também aqui, tirar vantagens imediatas. Mas continuo a achar a ideia de extrair lítio das nossas bonitas montanhas uma decisão medíocre, sem engenho nem arte.

De seguida apresento duas figuras que, espero, façam as empresas e instituições nacionais envolvidas neste processo, e o próprio Governo, repensar a sua estratégia: as reservas de lítio no mar são cerca de 10.000x superiores às terrestres (concentração de lítio na salmoura de ca. 30 mg L^{-1}), sendo a sua exploração a partir da água do mar inovadora e lucrativa – cf. Figura 1b).

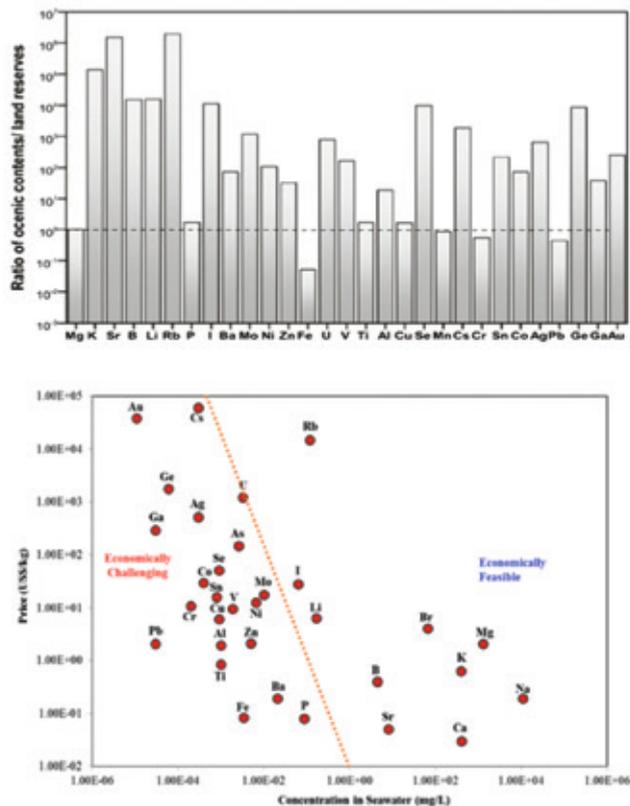


Figura 1 a) Razão estimada entre as quantidades de minerais nos oceanos e as reservas terrestres de minerais; e b) Metais cuja extração a partir da água do mar é rentável (extraído de 1).

Felizmente, a empresa portuguesa Sea+Tech (seamoretech.com) tem como objetivo de curto prazo a extração de magnésio da água do mar e de longo prazo a extração de todas as matérias-primas rentáveis ou críticas para o desenvolvimento da Europa.

Relativamente ao lítio, está a desenvolver uma tecnologia revolucionária de extração que promete baixar preços e inundar o mercado deste metal tão procurado. No mesmo sentido, foi constituído o consórcio OceanBattery, liderado pela empresa Simoldes, para o desenvolvimento de baterias que usem recursos no mar.

Portugal será melhor se, em vez de esperarmos que os políticos façam política, tomarmos nós mesmos, nas nossas mãos, o nosso destino de grande nação. Dei três exemplos, mas poderia dar muitos mais, de como podemos, com coragem, engenho e arte fazer crescer Portugal.

Do meu grupo de investigação já nasceram dez empresas, sendo atualmente a cadência de duas por ano. Aos investigadores, agora empresários, uma palavra de agradecimento e reconhecimento, pois são eles que podem reter o talento português e produzir a riqueza que os políticos, por vezes de forma tão ligeira, prometem distribuir. Haja coragem, engenho e arte e haverá Portugal. |

1 Loganathan, P., Naidu, G. e Vigneswaran, S., "Mining valuable minerals from seawater: a critical review", *Environ. Sci.: Water Res. Technol.*, 2017, 3, 37.

SESSÃO PLENÁRIA

O FUTURO DA MOBILIDADE

ICTI

**CARLOS TAVARES**

CEO DA STELLANTIS

A comunidade de Engenharia desempenha um papel fundamental na antecipação do futuro e na resolução dos imensos desafios de mobilidade que o Mundo enfrenta atualmente. Desde soluções para lidar com as alterações climáticas, a inovações de segurança de última geração, passando pelo *software* e as tecnologias baseadas em IA (Inteligência Artificial), a amplitude e a profundidade do papel que os engenheiros têm na mobilidade do futuro é diferente de qualquer outro momento no passado.

Na Stellantis, estamos a investir em toda a empresa para passarmos de um construtor histórico a uma empresa tecnológica de mobilidade sustentável, com a melhor comunidade de Engenharia do Mundo unida como uma única empresa. Estamos a integrar soluções emergentes, a trabalhar com os melhores gigantes da indústria e a investir em *startups* em ascensão para projetar o futuro da mobilidade de forma rápida, precisa e com paixão.

Com investimentos estratégicos em eletrificação e *software*, as equipas da Stellantis esforçam-se todos os dias para proporcionar uma mobilidade limpa, segura e acessível. Três novas plataformas tecnológicas desenvolvidas por IA e quatro plataformas centradas em veículos elétricos, todas projetadas e desenvolvidas internamente, estão a catapultar esta transformação.

A tarefa que temos pela frente, porém, é muito maior do que uma empresa. Há uma responsabilidade extraordinária na comunidade de Engenharia atual, porque a ciência é a inspiração perante o dogmatismo.

O futuro depende daqueles que lutam contra o *status quo* para encontrar soluções que protejam a liberdade de mobilidade das pessoas através de opções de mobilidade descarbonizadas. Estes são os inovadores que seguirão o objetivo da Stellantis: “Movidos pela nossa diversidade, lideramos a forma como o Mundo se move”. |



SESSÃO PLENÁRIA

NOVOS PARADIGMAS PARA O CICLO URBANO DA ÁGUA



ARMANDO SILVA AFONSO

VICE-PRESIDENTE DO COMITÉ DA ÁGUA DA WFEO
PRESIDENTE DA DIREÇÃO DA ANQIP

Kala Vairavamoorthy, CEO da IWA (*International Water Association*), salientava num artigo recente que: “*Conventional and centralized urban water systems are failing. Decentralized sanitation offers greater resilience to climate change and more. This is time for innovation...*”. Esta é a afirmação que suscita o presente artigo.

De facto, os sistemas urbanos têm vindo a ser sujeitos, de forma crescente, a diversas ameaças:

- a) O crescimento demográfico exponencial, implicando maiores necessidade de água potável no ciclo urbano e, na sua rejeição no ambiente, maiores riscos de poluição;
- b) O modelo atual de crescimento económico, altamente consumidor de recursos (água, energia, etc.);
- c) As alterações climáticas, implicando reduções e alterações na disponibilidade de água doce no ciclo terrestre.

Neste contexto, é interessante analisar como evoluiu a gestão do ciclo urbano da água ao longo dos tempos, qual a situação atual e, perante estas ameaças, quais as perspetivas futuras. Ou seja, conhecer os paradigmas do passado e perspetivar os futuros...

O 1.º PARADIGMA – O DESENVOLVIMENTO DA GESTÃO CENTRALIZADA DOS SISTEMAS

No início, as soluções de abastecimento e saneamento eram naturalmente isoladas, individuais ou familiares. No entanto, a crescente aglomeração urbana rapidamente criou problemas que exigiram soluções coletivas e uma gestão centralizada. As primeiras referências a sistemas coletivos centralizados começam na Babilónia, 4.500 a.C., onde foram construídas redes de canalizações em grés. A primeira barragem de que se conhece a existência (3.000 a.C.) é a de Saad el-Kafara, no Egipto. Outras civilizações posteriores, como a grega ou a romana, realizaram igualmente obras de vulto neste domínio. Os romanos, interessados na promoção do saneamento básico como política de saúde pública, efetuaram progressos assinaláveis, não só no

domínio do abastecimento e distribuição de água, mas também nos sistemas de drenagem. Só para o abastecimento da cidade de Roma, realizaram 11 grandes aquedutos, totalizando mais de 600 km. Em Roma, 600 anos antes de Cristo, foi também construída a chamada Cloaca Máxima, um coletor de águas residuais, com cerca de 3,5 m de diâmetro, que ainda se mantém em funcionamento.

Na Europa, a Idade Média, que se seguiu às chamadas invasões dos bárbaros, teve reflexos neste domínio. Durante o milénio que decorreu após a decadência do império romano e até ao fim da Renascença, não se verificou nenhum progresso assinalável ao nível dos sistemas públicos de saneamento básico. Houve mesmo um violento retrocesso nas condições de salubridade, que deu origem a sucessivas epidemias que assolaram a Europa e dizimaram mais de um quarto da sua população.

Pode afirmar-se que só a partir do século XIX se conseguiu novamente atingir, nos países ocidentais, o nível que fora alcançado pelos romanos. Por exemplo, só em meados do séc. XIX é que Londres e Paris dispuseram de um adequado sistema público de abastecimento de água. As primeiras redes públicas de drenagem foram realizadas na mesma época em Hamburgo e em Chicago. O paradigma de finais do século XIX e do século XX foi o desenvolvimento dos sistemas centralizados.

O 2.º PARADIGMA – O REFORÇO DA GESTÃO CENTRALIZADA, EM GAMA E ESCALA

Nos finais do século passado prosseguiu-se em Portugal a política de centralização dos sistemas geralmente por gamas (águas, águas residuais, etc.), acompanhada, por vezes, de separações entre “altas” e “baixas” (e edifícios...). Este modelo permitiu na viragem do século um desenvolvimento significativo da cobertura por saneamento básico do nosso País, mas não deixou de criar algumas distorções, como por exemplo:

- a) Excessiva fragmentação da gestão (existem sistemas urbanos com quatro entidades gestoras...);
- b) Infraestruturação excessiva do território (com infraestruturas “cinzentas”);
- c) Desenvolvimento de modelos por vezes desadequados a territórios de baixa densidade;
- d) Desatenção aos usos finais.

Por razões essencialmente económicas, a recomendação do PENSAARP 2030 é no reforço da agregação dos sistemas, em gama e escala, com reforço da centralização/dimensão dos sistemas, incluindo a drenagem pluvial.



Será este o paradigma futuro?

O 3.º PARADIGMA – A GESTÃO INTEGRADA COM O URBANISMO E O AMBIENTE

Sem prejuízo de poder envolver outras componentes do ciclo urbano (águas e águas residuais), este paradigma foca-se, essencialmente, na drenagem pluvial. Procura-se maior sustentabilidade e resiliência no meio urbano através de “soluções baseadas na natureza” (NbS) e implicando uma articulação próxima da Engenharia com o urbanismo, a arquitetura e o paisagismo. Estes sistemas de drenagem urbana sustentável (SDUS) podem contribuir para a atenuação dos picos de cheia, para a redução da carga poluente lançada nos cursos de água, para a recarga de aquíferos subterrâneos e para objetivos estéticos e ambientais, valorizando o espaço urbano e a biodiversidade. Em muitos países, a integração de SDUS começa já a ser uma prática corrente ou mesmo obrigatória em novas áreas urbanas e na regeneração de zonas consolidadas.

No recente *Australia's Urban Water Guide*, os autores Tony Wong, Jamie Ewart e Katharine Cross defendem que o futuro passa por uma gestão hídrica urbana integrada, incluindo não só as águas e as águas residuais, mas também as águas pluviais e a proteção do meio ambiente.

O 4.º PARADIGMA – O REGRESSO À DESCENTRALIZAÇÃO DOS SISTEMAS

Começa a constatar-se que os grandes sistemas centralizados condicionam a flexibilidade, a adaptabilidade e a resiliência global, aspetos que ganham importância devido às alterações climáticas (e não só). Na verdade, a criação de ciclos urbanos da água descentralizados oferece maior resiliência às alterações climáticas, distribuindo os riscos, diversificando tecnologias e criando redundâncias nos grandes sistemas.

Por isso, já se começa a discutir atualmente, em especial no que se refere às águas residuais, o regresso aos sistemas (parcialmente) descentralizados. Já existem, inclusivamente, estudos que analisam as escalas ideais para os subsistemas em

função da dimensão global do aglomerado, ponderando os aspetos de resiliência e sustentabilidade.

O 5.º PARADIGMA – A INTEGRAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

A descentralização, considerando o contributo dos edifícios, é o modelo que está atualmente a ser adotado noutras *utilities*, em especial na energia, podendo ser também, num futuro próximo, um modelo ideal para o ciclo urbano da água. Na verdade, os edifícios são parte do sistema e, como tal, devem fazer parte da solução, ou seja, da resposta às ameaças.

Na energia, sabe-se que a produção local de energia renovável cria lacunas entre a procura e a oferta, uma vez que as necessidades nem sempre coincidem com a disponibilidade. Na Europa, a solução proposta para maximizar os benefícios e otimizar a produção local/predial de energias renováveis foi a criação, em 2019, de Comunidades de Energias Renováveis (*Renewable Energy Communities* – REC).

Este conceito pode ser aplicado a outros recursos críticos, como a água doce. Alternativas ao abastecimento da rede pública, como a aproveitamento de águas pluviais ou a reutilização ou reciclagem de água nos edifícios, podem ser consideradas localmente, nos edifícios, e os *deficits* ou excedentes de água podem ser geridos com edifícios vizinhos, com infraestruturas urbanas ou com a rede, tal como na energia.

Assim, o conceito de Comunidades de Energias Renováveis também pode ser adaptado à água, num conceito designado por Comunidades Urbanas de Água (*Urban Water Communities* – UWC). Tal como as REC, as UWC podem trazer benefícios ambientais e económicos significativos aos consumidores e ao ambiente, incluindo maior resiliência e sustentabilidade dos sistemas.

A reutilização local de água e/ou a recolha de águas pluviais em edifícios podem reduzir as extensas infraestruturas cinzentas em que se baseia o atual paradigma no setor urbano da água, incluindo outros benefícios inerentes, como a redução das perdas e das fugas ou dos caudais de infiltração. Por outro lado,

é possível encontrar soluções que otimizem a disponibilidade hídrica local ou possibilitem um uso circular, com vantagens econômicas para os consumidores. A criação das Comunidades Urbanas de Água exigirá, para além de uma nova visão e de uma mudança de mentalidades, uma reformulação profunda da atual legislação e dos regulamentos do setor.

0 6.º PARADIGMA – A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS (ÁGUA, ENERGIA E NUTRIENTES)

A energia e os recursos básicos – água e alimentos – estão intimamente interligados, razão pela qual o nexo água-energia-alimentos constitui a abordagem integrada essencial para que o desenvolvimento sustentável da Humanidade seja assegurado. Este nexo é válido também em ambientes urbanos e em edifícios. Neste caso, porém, o nexo deve ser visto em relação entre água, energia e nutrientes.

Num Mundo com uma crescente necessidade de energia e recursos, esta integração poderá ser uma opção inevitável. Os sistemas urbanos, incluindo os edifícios, deverão adotar modelos que permitam uma gestão integrada de energia e dos recursos gerados ou recuperados a nível local. As relações entre água e energia nos ambientes urbanos e nos edifícios são já sobejamente conhecidas (na pressurização, nos tratamentos, no aquecimento de águas quentes sanitárias, etc.). Mas o nexo água-nutrientes poderá também assumir no futuro uma importância muito significativa. Na verdade, os nutrientes recuperados nos edifícios podem ser utilizados em agricultura urbana, na fertilização de jardins públicos ou de coberturas verdes e não só...

Recorde-se que, nas áreas rurais isoladas, as latrinas foram sendo melhoradas e reinventadas ao longo do tempo, permitindo a recuperação de nutrientes e a sua posterior utilização na agricultura com progressiva segurança sanitária. Atualmente existem sistemas tecnologicamente evoluídos de recuperação local de nutrientes, como a *Nano Membrane Toilet*, promovida pela Fundação Bill and Melinda Gates, ou o sistema Aquatron.

Mas qual é a importância desta recuperação de nutrientes? A produção de alimentos requer um total de 17 elementos, entre os quais o azoto, o fósforo e o potássio são considerados os fundamentais (macronutrientes). Estes três elementos podem ser encontrados na urina humana, que também contém alguns dos micronutrientes secundários.

Dentro destes elementos, o fósforo deve merecer especial atenção. A sua escassez pode comprometer a segurança alimentar da Humanidade e o crescimento populacional, as guerras e o aumento da agricultura global estão a intensificar a pressão sobre as reservas finitas deste nutriente.

Cerca de 90% das reservas de fósforo estão na China, Rússia, Estados Unidos e Marrocos, mas estima-se que as reservas cuja extração será economicamente viável se esgotarão a curto/médio prazo, dependendo do volume e qualidade das reservas

e da procura futura. Por outro lado, a descarga de efluentes ricos em fósforo no meio aquático é a principal causa da eutrofização, o que constitui um problema muito significativo em relação à qualidade das massas de água doce e que ainda não foi adequadamente resolvido, pelo menos na Europa.

A eliminação do fósforo através da urina é uma das principais causas da sua perda na cadeia de valor, através da disseminação no ambiente. Um adulto médio excreta uma quantidade significativa de fósforo através da urina (cerca de 1 g por dia), mas ainda não existem soluções estabelecidas para a sua recuperação nas massas de água ou nas ETAR (apesar de ser teoricamente possível e de já existirem experiências-piloto). Atualmente, os esforços centram-se principalmente na recuperação da urina e na sua utilização direta como fertilizante após maturação.

A recuperação na fonte, ou seja, nos edifícios, apresenta claras vantagens e a utilização direta da urina maturada para fins agrícolas é já feita em vários países, como a África do Sul, a Alemanha, os Países Baixos, a Suécia (135 mil casas de banho separadoras de urina instaladas) ou a China (700 mil sanitários separadores de urina instalados). Nos Países Baixos, a autoridade responsável pela gestão da água na cidade de Amsterdão desenvolveu um programa-piloto de recolha de urina em sanitários públicos, estimando uma produção anual de 1.000 toneladas de fertilizante.

A separação da urina nos edifícios, visando a posterior recuperação do fósforo ou o seu uso direto, exige uma revolução nas casas de banho atuais, com a generalização da instalação de sanitas separadoras de urina e a generalização de mictórios em residências e outros edifícios, incluindo modelos específicos para mulheres. Estas medidas poderão envolver novos conceitos de aparelhos e de instalações sanitárias, novas conceções e regras de dimensionamento para as redes de drenagem predial e mesmo alterações nos sistemas públicos.

CONCLUSÕES

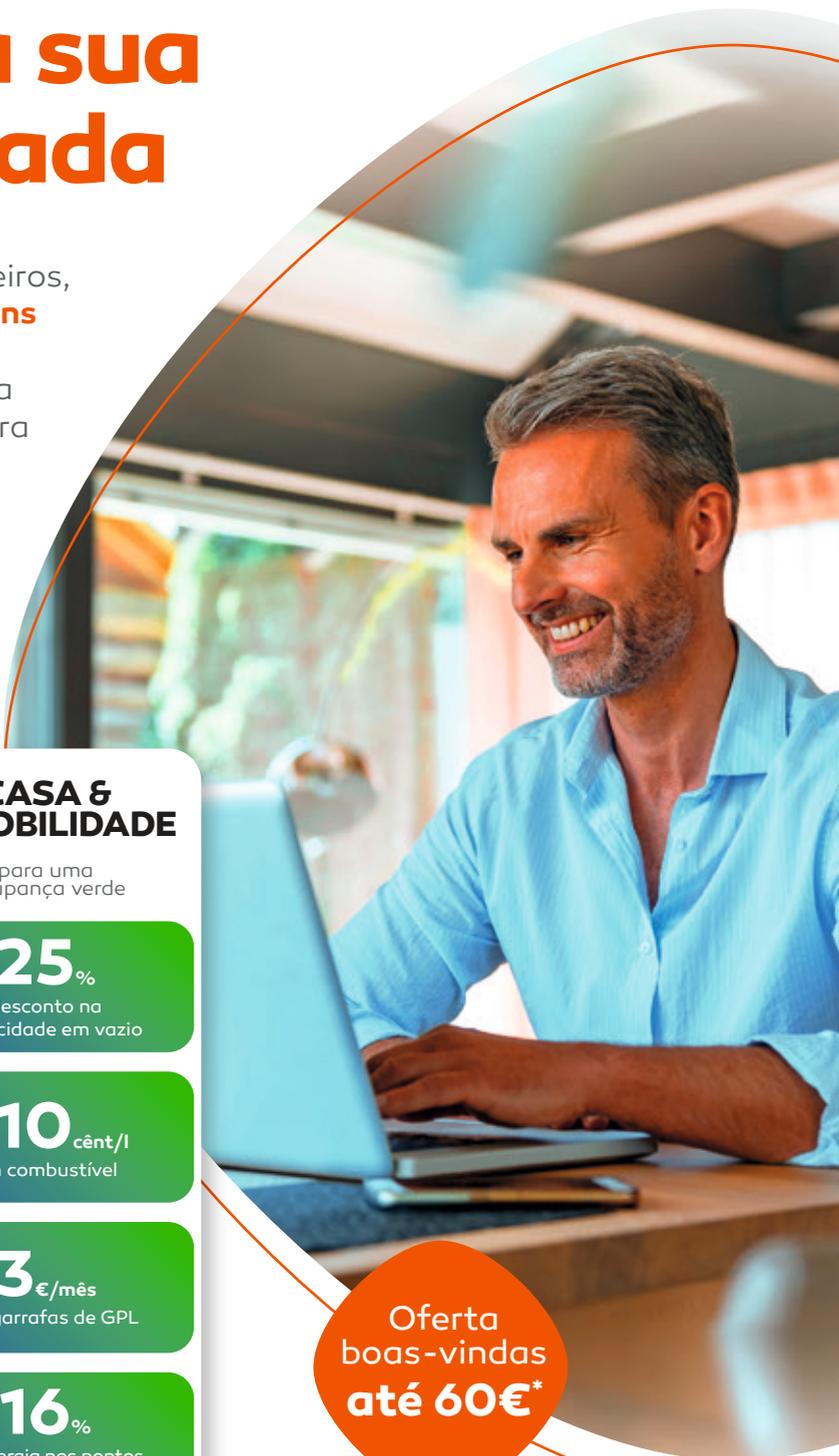
A evolução civilizacional obriga a ajustes periódicos, cada vez mais céleres, nas opções de governação, com alteração de paradigmas. No caso do ciclo urbano da água, há necessidade de adaptação aos novos desafios relacionados com o crescimento urbano, as alterações climáticas, as exigências de sustentabilidade, etc. Não podemos ficar presos a modelos do passado, por mais importantes e bem-sucedidos que tenham sido em determinados períodos. Devemos ter, atempadamente, a perceção dos novos paradigmas que o futuro imporá no setor e começar a moldar, o quanto antes, as novas soluções.

Termino como comecei, citando Kala Vairavamoorthy: *“Our current engineering mindset may not fully equip us to deal with the water challenges ahead. Ancient and indigenous values and practices resonate with today’s ‘new’ holistic, nature-based approaches and so can guide and inspire the next generation of water professionals”*. |

Com os Planos Galp é só somar um mais um para ver a sua vida simplificada

Por ser membro da Ordem dos Engenheiros, a Galp tem para si planos com **vantagens e descontos exclusivos**. Escolha o que se adapta à sua casa e por cada energia que adicionar maior o desconto na fatura da energia.

Adira já em casa.galp.pt, através do 800 200 200 ou numa loja Galp com o promocode **ordemengenheiros**.



eletricidade
100%
verde

CASA & ESTRADA

para um dia a dia mais simples

CASA & E-MOBILIDADE

para uma poupança verde



eletricidade
e/ou gás natural

ATÉ 12%
na fatura de energia

25%

desconto na
eletricidade em vazio



combustível

ATÉ 10 cênt/l
em combustível

ATÉ 10 cênt/l
em combustível



garrafas
de GPL

3€/mês
nas garrafas de GPL

3€/mês

nas garrafas de GPL



mobilidade
elétrica

16%
na energia nos pontos
de carregamento elétrico

16%

na energia nos pontos
de carregamento elétrico



equipamentos

10%
em equipamentos GPL

10%

em equipamentos GPL

Oferta
boas-vindas
até 60€*

*Oferta de boas vindas até 60€ (30€/energia ativa) através do promocode.

Para aproveitar apenas descontos em combustível, saiba como pedir o seu cartão Galp+ na área das Regalias para Membros em www.ordemengenheiros.pt



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



galp



SESSÃO PLENÁRIA

INDÚSTRIA 5.0

TECNOLOGIA E O FATOR HUMANO



MARIA DA GRAÇA CARVALHO

ENGENHEIRA
EURODEPUTADA DO PSD

A chamada transição digital, caracterizada pela generalização de tecnologias como a robótica e a Internet das Coisas, bem como por um papel cada vez maior da Inteligência Artificial e dos dados, está a ter um forte impacto na indústria europeia. Esta transformação, a que se chamou de Indústria 4.0, é de uma enorme importância para assegurar a resiliência e competitividade da nossa indústria, bem como a sua adaptação aos objetivos globais que assumimos, em especial o combate às alterações climáticas. Este processo, embora essencial, cria novos desafios. Em especial no que respeita ao enquadramento do fator humano e do interesse da sociedade no seu conjunto. E é dessa consciência que surge o novo conceito de Indústria 5.0.

No presente artigo, parte-se do conceito de Indústria 4.0, dando um breve panorama do que foi feito em termos europeus ao nível do digital e da transição verde, até se chegar a esta nova abordagem.

INDÚSTRIA 4.0

Em poucas palavras, trata-se de uma transformação que podemos dividir em três objetivos fundamentais: 1) a inovação baseada nos produtos conectados, cujo potencial em termos de dados é imenso e continua, em larga medida, por explorar; 2) uma transformação de processos, cobrindo todo o ciclo de vida dos produtos, abrangendo fabrico, cadeias de abastecimento, rastreamento, reciclagem e/ou reutilização; e 3) o recurso às tecnologias digitais para produzir transformações nos próprios modelos de negócio das indústrias, não apenas das novas indústrias, mas dos setores estabelecidos.

Nos últimos anos, a União Europeia produziu abundante legislação sobre o digital, com reflexos diretos nesta transformação que se pretende fazer na indústria e que, na realidade, já se iniciou. Nomeadamente no âmbito do Caminho para a Década Digital, temos a Lei dos Dados e a Lei da Inteligência Artificial IA, entre outras regulamentações muito importantes.

LEI DOS DADOS

A primeira, da qual fui negociadora pelo Partido Popular Europeu na Comissão do Mercado Interno e da Proteção dos Consumidores, incide precisamente na questão do acesso aos dados. Mais concretamente no empoderamento dos proprietários destes dados. Por exemplo, no meu trabalho, concentrei-me principalmente na questão da computação em nuvem e da facilitação da migração dos dados entre plataformas, num mercado que tem sido dominado por grandes multinacionais não europeias. Com este regulamento, eliminámos barreiras e taxas injustificadas, tornámos a troca de operadores mais simples e reduzimos custos. Até agora, as regras não têm sido claras. Em especial sobre quem pode aceder aos dados gerados e armazenados nos produtos conectados. Com este diploma, devolvemos o controlo a quem produz os dados. E, ao mesmo tempo, abrimos caminho a uma muito maior utilização desta informação. Um passo fundamental para fazer crescer a economia dos dados e promover a inovação. Ao mesmo tempo, protegemos os segredos comerciais e a propriedade intelectual.

LEI DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Já a Lei da Inteligência Artificial (IA), na qual a União Europeia é pioneira a nível mundial, veio introduzir um quadro claro em termos de princípios éticos, estabelecendo linhas vermelhas que não poderão ser transpostas pelos operadores no mercado. Nomeadamente em matéria de respeito pelos direitos humanos e pelos direitos de autor. Ao mesmo tempo, procura-se alargar o leque de beneficiários da IA, com especial atenção às pequenas e médias empresas, num setor que tem sido até agora controlado por grandes multinacionais.

Em causa, nesta estratégia, estão três objetivos fundamentais: a) delinear um conjunto de requisitos mínimos simples para os fornecedores, mas claros; b) garantir aos utilizadores



que as tecnologias disponíveis no mercado cumprem as normas e valores europeus; e c) proteger os consumidores de violações da sua segurança e dos seus direitos fundamentais.

Com sucede com todas as inovações disruptivas, a Inteligência Artificial implica grandes transformações na organização da sociedade, pondo em causa o futuro de algumas profissões e exigindo a reformulação de outras, mas também criando novos empregos e atividades com elevado valor acrescentado. Esta transição deve ser salvaguardada. No entanto, não tenho dúvidas de que a IA será, cada vez mais, uma força positiva ao serviço dos nossos grandes objetivos sociais e de um futuro melhor para a Humanidade.

TRANSIÇÃO VERDE

A transição digital está intimamente ligada à transição verde. De resto, na gíria de Bruxelas, são chamadas de “transições gêmeas”. Por isso, quando falamos em Indústria 4.0, temos também presentes as reformas legislativas que irão ajudar este setor a fazer uma descarbonização bem-sucedida, sem prescindir do objetivo de garantir a competitividade internacional da indústria e de aumentar ainda mais o seu peso na economia da União.

Assim, merece aqui referência o pacote de medidas *Fit-for-55*, com um foco muito forte na Energia. Recentemente, concluímos as negociações e chegámos a acordos sobre o Desenho do Mercado Elétrico, do qual fui negociadora pelo PPE, e o Regulamento sobre a integridade e transparência do mercado grossista de energia, do qual fui relatora. Com esta legislação, estamos a tentar lançar as bases para uma dupla transição bem-sucedida, nomeadamente na indústria. Contudo, só teremos sucesso nos nossos esforços se envolvermos todos. Incluindo, claro, o setor privado e a comunidade de investigação e inovação em geral.

O PAPEL DA INOVAÇÃO

O programa-quadro Horizonte Europa e os futuros programas de I&D serão fundamentais para garantir que continuamos a passar das intenções às ações. Pelo menos no que respeita ao Parlamento Europeu, não tenho dúvidas de que faremos tudo o que estiver ao nosso alcance para garantir que a ciência, desde a investigação fundamental até à implantação de novas tecnologias, continuará a ser uma prioridade máxima em termos de financiamento europeu. Não aceitaremos cortes. A UE precisa de investir mais em investigação científica, e não menos.

No que respeita a este programa-quadro, gostaria também de fazer referência a duas iniciativas específicas às quais estive associada enquanto relatora: a nova agenda estratégica do Instituto Europeu de Inovação e Tecnologia (EIT) e a nova geração de parcerias europeias com a indústria. Em ambos os casos, tratam-se de exemplos de ações muito concretas e ambiciosas destinadas a levar a capacidade científica e a inovação para a indústria e para os consumidores, contribuindo para as transições digital e verde.

O EIT, com um orçamento de quase três mil milhões de euros, é o único instrumento europeu que cobre todo o triângulo do conhecimento: Educação, Investigação Científica e Inovação. Na realidade, agora tem mais uma dimensão, que é a Cultura.

Na sua formulação atual, às oito Comunidades de Conhecimento e Inovação (KIC) anteriormente existentes, cobrindo grandes temas como energia, alimentação, matérias-primas, clima, saúde e digital, está previsto que sejam acrescentadas outras duas no futuro próximo: uma nova KIC sobre setores e indústrias culturais e criativos e outra sobre água, ecossistemas marinhos e marítimos.

Já as parcerias europeias são um conjunto de nove parcerias com a indústria, abrangendo áreas tão distintas como a aviação limpa, a computação de alto desempenho (iniciativa que cofinanciou o supercomputador instalado na Universidade do Minho), o 5G e o 6G, o hidrogênio, a economia circular para o ambiente, a ferrovia, os medicamentos inovadores e saúde global.

No seu conjunto, são uma peça fundamental da estratégia europeia para alcançar as metas traçadas para as próximas décadas, nomeadamente em termos de descarbonização e digitalização. E a sua importância é refletida no peso que têm no programa-quadro de investigação científica e inovação, representando cerca de 30% do orçamento total do mesmo.

A NOVA ESTRATÉGIA INDUSTRIAL

A transição verde e a transição digital são também os pilares da chamada Estratégia Industrial Europeia, proposta já na presente legislatura e, entretanto, revista tendo em conta as crises que tivemos de enfrentar nos últimos anos. Esta estratégia é, a vários níveis, muito inovadora. Contudo, ao mesmo tempo, é também bastante pragmática na sua visão para o futuro da indústria. Parte de uma nova abordagem utilizada pela Comissão Europeia, baseada em ecossistemas verticais dentro da indústria, ou seja, delinea não um, mas vários planos, em função do setor industrial em análise.

Esta organização oferece uma boa análise de alguns dos principais contribuintes para o PIB europeu, centrando-se nas necessidades e prioridades específicas de cada setor. Contudo, de outro ponto de vista, pode ser perigosa, pois cria o risco de se escolherem vencedores entre setores e países muito diferentes.

Os Estados-membros têm as suas próprias realidades, não necessariamente refletidas neste conjunto de 14 ecossistemas horizontais identificados pela Comissão. Ninguém questionará as escolhas específicas. Todos compreendem a importância decisiva de setores como o Turismo, a Mobilidade, a Aeronáutica, a Eletrónica e a Saúde. O problema é que, ao fazer essas escolhas, arrisca-se deixar algo para trás, porque se negligencia o ecossistema horizontal que está na base de tudo.

Foi por isso que, no meu relatório sobre Nova Estratégia Industrial na Comissão IMCO, defendi que esta deve, pelo menos, também delinear alguns ecossistemas que se aplicam horizontalmente a todas as cadeias de valor, com o objetivo de impulsionar a inovação, reduzir a carga administrativa e simplificar a burocracia e as regras.

Nessa horizontalidade enquadram-se claramente as atividades de investigação científica e de inovação, e também as competências – o reforço dos diplomados em áreas estratégicas, nas quais a UE e a sua indústria são deficitárias, e a formação ao longo da vida dos trabalhadores.

INDÚSTRIA 5.0

Neste processo torna-se igualmente necessária uma reflexão abrangente sobre qual deverá ser o papel da indústria no presente e no futuro da nossa sociedade. Delinear objetivos quantitativos, em termos de capacidade de produção e de inovação, em termos de retorno financeiro e de empregos criados, é fundamental. Mas já não chega. A indústria, à qual devemos muitas das nossas conquistas em termos de qualidade de vida e até de avanços em termos de direitos humanos, teve também um papel nas consequências negativas que vieram com esta prosperidade, nomeadamente em matéria de contributo para as alterações climáticas. Por isso, ao propormo-nos iniciar um novo ciclo, cabe-nos evitar ao máximo cometer erros que se poderão traduzir em novos desafios a médio e longo prazo.

Erros que também foram cometidos, por exemplo, no processo que ficou conhecido por “globalização”, no qual, em nome da aparente melhor relação custo-benefício, foram fragilizadas ou quase abandonadas na União Europeia diversas fileiras industriais, com as consequências que todos sentimos durante os primeiros anos da pandemia de COVID-19.

É em boa parte da consciência dessa necessidade de antecipar e prevenir as consequências das nossas decisões que surge o conceito de Indústria 5.0.

Este não pode ser descrito como uma etapa distinta, mas antes como um complemento da chamada Quarta Revolução Industrial. Não existe nenhuma evolução disruptiva entre as duas. Nem faria sentido que tal acontecesse, uma vez que a própria Indústria 4.0 é ainda um processo a dar os seus primeiros passos. O que há é um esforço concreto de reforçar o objetivo de construir uma indústria orientada, não apenas por princípios de eficiência e rentabilidade, mas também de sustentabilidade, de maior convergência com os desafios sociais que enfrentamos. Nas palavras da Comissão Europeia, trata-se de fazer a mudança do paradigma do *shareholder* para o *stakeholder*. O lucro e o acionista deixam de ser o centro nevrálgico da atividade industrial, que passa a ser orientada pelo interesse comum, pelo interesse da sociedade.

De acordo com os princípios enunciados pela Comissão Europeia, a Indústria 5.0 caracteriza-se por três grandes objetivos: ser centrada no ser humano, ser sustentável e ser resiliente. Na dimensão humana enquadram-se todos os aspetos relacionados com o desenvolvimento de competências dos trabalhadores, a captação e valorização de talentos, a diversidade – nomeadamente de género – em diversos setores de atividade e o empoderamento dos trabalhadores. A filosofia subjacente é que a digitalização da indústria não pode resultar na sua desumanização. As inovações tecnológicas devem servir para melhorar a vida das pessoas – incluindo daquelas que a indústria emprega, e não concorrer com estas.

Na dimensão da resiliência são cobertos os aspetos relativos à capacidade de adaptação da indústria a um Mundo em acelerada transformação, que lhe exige agilidade, e que requer a disponibilidade de recursos tecnológicos flexíveis e adaptáveis, com a atividade de investigação científica e de investigação a assumir um papel cada vez mais relevante.

Finalmente, no capítulo da sustentabilidade, são abrangidos os passos necessários para garantir que a indústria europeia continuará a crescer, com benefícios para a economia e para o emprego, ao mesmo tempo que respeita os limites do planeta, a necessidade de reutilizar e o combate ao desperdício. Muitos destes aspetos estão já cobertos por legislação recente da União Europeia, nomeadamente pelos diplomas que citei. Contudo, a verdadeira prova de fogo deste conceito de Indústria 5.0 será a sua compreensão e aceitação pela indústria.

Atualmente, decorrem projetos-piloto com aquilo a que a Comissão Europeia chamou de “comunidades de prática”, nas quais se tentam materializar os objetivos da Indústria 5.0. Estas comunidades incluem organizações de investigação públicas, organizações de investigação privadas, universidades e empresas.

Portugal também tem representantes neste projeto, nomeadamente o laboratório Ibérico de Nanotecnologia, a Fraunhofer Portugal, a Associação para o Desenvolvimento da Economia do Mar, a Universidade de Coimbra e o ISCTE – Instituto Univer-

sitário de Lisboa. Contudo, os representantes da indústria não estão presentes, o que sugere que a Comissão Europeia tem ainda um longo trabalho pela frente para convencer os principais destinatários dos méritos desta transformação.

CONCLUSÃO

Em síntese, podemos afirmar que os conceitos de Indústria 4.0 e 5.0, mais do que linhas orientadoras ou manifestações de intenções, são a expressão de uma nova era em que nos encontramos, à qual muitos chamam de nova revolução industrial. Uma era que se caracteriza pela disseminação de tecnologias altamente inovadoras e disruptivas, tais como a biologia sintética, os materiais inovadores, a fotónica, a computação quântica e inteligência artificial, mas também por uma consciência reforçada da dimensão humana, traduzida em preocupações sobre a organização do trabalho, a formação contínua, a identificação e desenvolvimento de competências-chaves.

Num Mundo em acelerada transformação, no qual os ciclos de inovação deixaram de ser tão lineares como no passado, em que se encurtaram radicalmente os prazos no processo que separa a investigação dita fundamental do desenvolvimento tecnológico, pretende-se garantir que a ciência e a tecnologia serão sempre aliadas, e nunca rivais, da Humanidade. |



SOLUÇÕES PARA A CRISE DA HABITAÇÃO CUSTOS MAIS COMPATÍVEIS COM OS RENDIMENTOS DAS FAMÍLIAS



FERNANDO SANTO
BASTONÁRIO DA ORDEM
DOS ENGENHEIROS (2004-2010)

1. AS SOLUÇÕES DAS ANTERIORES CRISES

A atual crise da habitação é a 5.ª desde a 1.ª República e em cada uma das anteriores foram aplicadas soluções que permitiram resolver, ou minimizar, as dificuldades de cada época. O objetivo era alojar famílias que viviam em barracas ou em péssimas condições de habitabilidade. A atual crise, não sendo comparável, tem características que acentuam a dificuldade de acesso à habitação a preços compatíveis com os rendimentos das famílias. Como resposta à crise de habitação da 1.ª República, com destaque para as cidades de Lisboa e Porto, o Ministro das Obras Públicas, Eng. Duarte Pacheco, definiu políticas (1933 a 1943) que transformaram a cidade de Lisboa através da urbanização do solo rústico, promoção de habitação pública, fomento do arrendamento e de empresas de construção. Em 1930, Lisboa tinha 591 mil habitantes, sem ter as habitações construídas nos últimos 90 anos. Na década de sessenta foi crescendo uma nova crise, surgindo os loteamentos clandestinos e os bairros de barracas, aumentando as Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto. Em 1965 foi descentralizado nas autarquias o poder para aprovar loteamentos e criado o Fundo de Fomento de Habitação (1969) para fomentar a promoção de habitação pública, sendo uma verdadeira escola de formação de quadros. No início da década de setenta, a carência era estimada em 500 mil fogos, com a produção anual um pouco superior a 30 mil habitações, com cerca de 48% destinadas ao mercado de arrendamento. Após a Revolução de 1974, a crise agravou-se, pois, o ambiente de ataque à propriedade privada durante o PREC, com congelamento das rendas, quando a inflação chegou a ultrapassar os 25% ao ano, determinou o fim desse mercado. Mas o mercado de promoção também ficou em crise, com muitas das empresas de construção na falência, e os emprés-

timos bancários exigiam uma percentagem significativa de capitais próprios, com as taxas de juro a ultrapassar os 25%. A criação do Ministério da Habitação, em fevereiro de 1976, liderado pelo Eng. Eduardo Ribeiro Pereira (PS), foi a resposta para salvar o estrangulamento que se verificava relativamente à iniciativa privada, o que só foi possível por ter ocorrido o 25 de novembro de 1975, tendo sido criada a Comissão para Alojamento de Refugiados.

Como a população aumentou 1.170.000 habitantes durante a década de setenta, a crise agravou-se. Em 1981 Lisboa tinha 810 mil habitantes, mais 55% do que atualmente. A crise provocou o aumento dos bairros clandestinos, com mais de 120 mil pessoas a viver em barracas. As Câmaras de Lisboa e Porto promoveram milhares de fogos para realojamento dos mais carenciados, mas não em quantidade suficiente. Só no início da década de noventa, durante os mandatos do Prof. Cavaco Silva, foi possível promover as políticas que permitiram chegar ao fim do século com a crise resolvida, tendo aplicado as seguintes soluções:

1. O financiamento à construção e à aquisição de habitação passou a ser permitido a todos os Bancos (até 1992, só a CGD, o Montepio e o Crédito Predial Português tinham essa prerrogativa);
2. As taxas de juros reduziram de 20% para 4%;
3. O prazo de financiamento passou de 20 para 30 anos;
4. Bonificação dos juros, que atingiu sete mil milhões de euros entre 1987 e 2011.

Desta forma, o preço de uma habitação ficou dividido em suaves prestações e ajustado ao rendimento, o que permitiu que 74% dos portugueses passassem a residir em casa própria. Entre 1990 e 2011 foram produzidos 1,7 milhões de habitações. Para eliminar as barracas, o Programa PER construiu 34 mil fogos para realojar mais de 120 mil pessoas. Comparando com as anteriores crises, a atual é incomparavelmente mais suave, **pois as anteriores tinham como objetivo substituir barracas por casas, enquanto a atual deverá ter como objetivo evitar que as barracas sejam de novo uma realidade.** O problema de fundo reside no desajustamento entre **o custo para produzir ou reabilitar uma habitação e o rendimento das famílias.** A crise atual foi-se desenvolvendo devido à simultaneidade dos seguintes fatores:



1. Redução drástica de quase 50% da capacidade produtiva das empresas do setor, com perda de 300 mil trabalhadores entre 2010 e 2015;
2. Aumento dos custos de produção, chegando a triplicar face ao custo de habitação de custos controlados;
3. A taxa de IVA aumentou 6%;
4. Redução da produção nos últimos dez anos, com cerca de 13 mil fogos por ano (a média anual dos anteriores 20 anos foi de 85 mil);
5. Redução do rendimento das famílias face ao aumento do custo de vida;
6. Aumento das taxas de juro, depois de um período com taxas negativas;
7. Dificuldades acrescidas do licenciamento urbano;
8. Políticas públicas contra o investimento no arrendamento;
9. Ausência de investimento público na produção de habitação social;
10. Atração pelas principais cidades, com agravamento da pressão urbanística.

Perante o aumento do custo de construção, o modelo que permitiu o acesso a habitação está esgotado e o Estado e as Autarquias só conseguirão promover habitação social com fundos comunitários, que estão limitados.

As soluções para aumentar a oferta e a preços mais acessíveis devem passar por aplicar simultaneamente as soluções das crises anteriores.

2. AS SOLUÇÕES PARA A CRISE ATUAL

a) Arrendamento

- | Criar um clima de confiança no investimento para arrendamento;
- | Permitir a dedução de investimento na remodelação de frações não sujeitas a licenciamento;
- | Atualizar as rendas anteriores a 1990, suportando o Estado a diferença entre o valor atual e o rendimento dos inquilinos;
- | Não aplicar normas que limitem a atualização das rendas de acordo com a inflação;
- | Criar um seguro de renda;
- | Encontrar um modelo para realojar condignamente pessoas idosas que vivem presas em habitações sem as mínimas condições de habitabilidade e sem elevador.

b) Reabilitação Urbana

- | Reduzir a justificação de pesquisas arqueológicas e de outras intervenções no património privado;
- | Simplificar o Regime de Reabilitação Urbana;
- | Introduzir um novo regime excecional de reabilitação urbana.

c) Devolutos do Estado

- | Criar um organismo público que concentre todos os imóveis devolutos do Estado, com poderes para promover a sua reabilitação para diferentes fins.

d) Licenciamentos

- | Simplificar o sistema de licenciamento urbano e industrial e das empresas concessionárias de serviços públicos;
- | Uniformizar a nível nacional a estrutura orgânica, definições, conceitos e regras dos Planos Diretores Nacionais e respetivos regulamentos (há 308 mercados protegidos);
- | Criar um portal único para submeter os projetos a licenciamento, substituindo os atuais 308;
- | Limitar, drasticamente, as regras urbanísticas e de construção para uma base simples e de fácil entendimento, limitando a intervenção das câmaras municipais à verificação da conformidade do exterior das edificações com as regras dos planos;
- | Atribuir aos técnicos autores dos projetos a liberdade de assumir o não cumprimento de determinadas regras, justificando.

e) Impostos: redução do IVA para 6% e estabilização do sistema fiscal por 15 anos

Contudo, apesar das anteriores soluções permitirem o aumento da oferta, não resolvem o problema base: ajustar os custos aos rendimentos das famílias. Não há habitação a preços acessíveis com custos inacessíveis, por mais que defendam que todos têm direito à qualidade máxima, pois as regras e os regulamentos são iguais para qualquer habitação. Tendo em conta esta realidade proponho duas medidas:

1. Criar **quatro tipos diferentes de qualidade de habitação** indexados a diferentes níveis de custos;
2. Permitir que uma habitação seja licenciada em *open space*, apenas com instalação da cozinha e instalações sanitárias.

Quase a comemorar 50 anos sobre a Revolução de Abril, precisamos de uma Revolução no complexo sistema de produção de habitação. |

MESA REDONDA **POLÍTICAS DE HABITAÇÃO NA ESFERA DA INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA**

A CELERIDADE NA DESBUROCRATIZAÇÃO PARA A CELERIDADE DA CONSTRUÇÃO



HUGO SANTOS FERREIRA

PRESIDENTE DA APPII
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DE PROMOTORES E INVESTIDORES
IMOBILIÁRIOS

Entre todos os elencáveis fatores que atualmente interferem negativamente com o setor imobiliário, cumpre que se destaque o da elevada burocratização pré-construção. São muitas e demasiadas as entidades e os diplomas que têm uma palavra a dizer na altura de construir.

Numa época em que o País se encontra sob a mira de muitos investidores (também estrangeiros) contrariamente a épocas transatas, exclui-se, desde logo, a existência de constrangimentos financeiros para que se iniciem novos projetos habitacionais. Ora, se a vontade e o capital não faltam e, por outro lado, a oferta habitacional se mantém deficitária, percebe-se que, mais que nunca, o excesso de burocratização está a afetar o País e a qualidade de vida dos que aqui residem ou dos que querem vir residir.

Para comprovar a ideia antecedente, olhemos a dados. Nos dias que correm, constrói-se menos 85% do que há 20 anos. Ao que se cumula o crescente interesse estrangeiro em residir nas grandes cidades de Lisboa e do Porto. Não são precisos aprofundados conhecimentos em economia para se interpretar esta realidade – existe, em simultâneo, mais procura e menos oferta do que no passado. Desta feita, há que reconhecer a intenção que está na génese de iniciativas como a do Programa Simplex – acelerar e descomplicar a construção de novos fogos habitacionais.

No que ao licenciamento concerne, a intenção do Programa passou por eliminar licenças, autorizações e outros procedimentos que criem encargos para as empresas, melhorando também a forma como são disponibilizados os serviços digitais que suportam estas formalidades e uniformizando o contacto entre a Administração Pública, as empresas e os cidadãos.

Porém, somos assolados por sentimentos contraditórios face a este Simplex. Se por um lado esta medida foi vista pelos

promotores imobiliários como animadora, por outro, fora o facto da mesma ainda não ter sido aprovada, manifesta algumas lacunas no que toca à confiança dos investidores em avançar para um projeto, que, afinal de contas, passaria a ser feito sem recurso a um licenciamento mais aprofundado.

Na verdade, tal é difícil de explicar a um investidor (ainda para mais estrangeiro, ou mesmo até a um banco financiador). Isto porque serão penosas as consequências de um projeto que se inicia sem licença, que, por qualquer motivo, acabe por ser embargado, penalizando severamente quem (corajosamente) correu o risco de investir no setor imobiliário português e contribuir para combater a escassez da habitação.

É certo que a desburocratização é imperativa, mas qualquer que seja o mecanismo utilizado, não deve pôr em causa a segurança do investimento. Não podemos combater a imperiosa celeridade do licenciamento a todo o custo, incluindo o enorme custo da segurança jurídica do negócio imobiliário. Se a burocratização é inimiga do promotor imobiliário, a insegurança e o risco também o são.

Assim, se o objetivo passa por construir mais habitação e incentivar os promotores imobiliários a fazê-lo, é premente desburocratizar, sim, mas nunca comprometendo a segurança jurídica do negócio imobiliário.

No mesmo sentido, ainda na ótica da desburocratização, surge a temática do Código da Construção. Este tão desejado código pode dizer-se que é extremamente importante para o setor da construção e, implicitamente, para a promoção imobiliária. Em concreto, para a desejada também promoção imobiliária de “casas acessíveis”. Este documento legislativo, de manifesta importância para o setor, visa a uniformização, harmonização e simplificação de quase 2.000 diplomas sobre a temática da construção.



Para além de todo este trabalho de codificação da legislação do setor, que surge do conteúdo da Proposta de Lei n.º 77, já promulgada pelo Presidente da República, esta proposta de um código da construção vai mais além daquilo que é a simplificação dos licenciamentos e sua respetiva digitalização, pois visa inclusivamente simplificar os próprios procedimentos, buscando alguma padronização dos mesmos.

É minha convicção que o novo Código da Construção é, de facto, uma necessidade evidente. Assim como a criação de uma plataforma que possibilite um fácil acesso à consulta dos documentos legislativos do setor. Não estivéssemos nós em pleno século XXI e não se tenham já perdido processos em papel nas várias Câmaras Municipais por este País fora. Porém, considero que devemos querer ir mais longe. Penso que está também em causa uma situação de mentalidade, de cultura da máquina do Estado.

Uma mentalidade da própria Administração Pública, que deveria mudar e rápido. Uma mentalidade de conformismo face aos atrasos já conhecidos, mas também uma cultura do “não”, do “complicómetro”, da burocracia e conseqüente corrupção (ainda estalada no nosso País), das dificuldades e seus favores, das “capelinhas” e dos “pequenos poderes”,

da eterna, mas já desatualizada “guerra” entre o público e o privado, da ideia de que apenas a gestão pública é a “boa” e a gestão privada a “má”, que só visa o lucro, enfim, uma panóplia de toda uma cultura profundamente errada, que tanto penaliza há tantas décadas a esta parte a competitividade, o crescimento e o dinamismo da nossa economia e, já agora, a criação de mais habitação acessível, ou não fosse o atraso nos licenciamentos camarários o maior “estrangulador” de casas que os portugueses podem pagar.

Será demais pensar em tornar as nossas Câmaras Municipais eficientes, na mesma medida, em que aspiramos desenvolver as nossas próprias empresas? Por isso, digo que o Simplex e o novo Código da Construção são positivos e simbolizam um passo em frente, mas não suficiente.

A meu ver, deve existir uma estratégia planeada e integrada que traga, em traços gerais, mais eficiência às nossas Câmaras Municipais, mudando a cultura que está instituída há décadas e que tem, de facto, dificultado de forma monstruosa, a criação de novos projetos habitacionais.

“Enquanto existir um burocrata, existirá sempre burocracia”. |

MESA REDONDA **ENGENHARIA E CIDADES**

A ENGENHARIA NA TRANSFORMAÇÃO DAS CIDADES



FILIPE ARAÚJO

VICE-PRESIDENTE
DA CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO

É importante destacar o papel dinâmico e inovador da Engenharia no contexto do desenvolvimento dos territórios. Como ciência e arte de transformar ideias em realidade, tem demonstrado ser uma das forças motrizes responsáveis pelo desenvolvimento do País e das nossas cidades. Desde a conceção de infraestruturas fundamentais até à inovação em tecnologias sustentáveis, a Engenharia é e continuará a ser uma das chaves que desbloqueia e potencia o crescimento e prosperidade.

Permitam-me o foco na cidade do Porto, como exemplo muito feliz do papel crucial da Engenharia na cidade. No Porto, contribuiu para moldar a paisagem urbana e impulsionou a cidade para um forte desenvolvimento tecnológico, tornando-nos mais capazes de enfrentar os desafios da atualidade. Através da aplicação dos conhecimentos técnicos e científicos conseguimos projetar e implementar soluções inovadoras que garantam, desde já, uma resposta às pressões que a cidade está a sentir e que contribua, de igual forma, para a sustentabilidade a longo prazo.

Hoje há um crescimento da população residente e pendular no Porto, o que exige novas soluções em matéria de mobilidade urbana. O desenvolvimento de medidas que possam dar resposta a estas necessidades só podem ser ultrapassadas com uma forte aposta em transporte público eficiente e de qualidade, que promova efetivamente uma alternativa ao uso do automóvel individual, reduzindo conseqüentemente os congestionamentos nas redes viárias. Como tal, a expansão de linhas do metro assume um papel decisivo na alteração do paradigma do transporte público. As novas linhas, como a Linha Rosa e a futura Linha Rubi, a que se junta o BRT na Boavista, representam um avanço significativo na melhoria do alcance e eficiência do transporte público.

A juntar a isto, a implementação de novos terminais e interfaces estratégicos na cidade do Porto, como o Terminal Intermodal de Campanhã, bem como o controlo da STCP, está

a permitir ao Porto criar uma rede de transporte mais coesa e eficiente, retirando do centro da cidade mais de 1.000 autocarros diariamente. Esta visão tem o potencial de transformar a mobilidade urbana, facilitando o acesso a diferentes partes da cidade, mas também proporciona a alteração do espaço público, contribuindo assim para a requalificação das áreas intervencionadas, melhorando significativamente a qualidade de vida dos nossos cidadãos.

Também a modernização da frota é algo a salientar. A STCP tem realizado investimentos substanciais na modernização e eletrificação da sua frota de autocarros. Com a aquisição de novos autocarros elétricos, a STCP está a dar passos significativos no aumento da qualidade do serviço, na eletrificação da frota e na redução das emissões de carbono. Além disso, uma crescente aposta na digitalização, oferecendo informações em tempo real, garante uma maior eficiência do serviço de transporte público, fidelizando cada vez mais utilizadores. Estes esforços levam a um incentivo do uso do transporte público, tornando-se fundamentais no combate aos desafios contemporâneos de crescimento populacional, mobilidade urbana e sustentabilidade ambiental, reafirmando a sua aposta em soluções de mobilidade urbana mais verdes e livre de emissões.

Tudo isto é Engenharia! Estes avanços na modernização do transporte público são apenas uma parte da resposta. É necessário ainda dar novas respostas aos desafios da logística urbana decorrentes do crescimento do *e-commerce*. Importa, por isso, dar relevância à adoção de sistemas de entrega e recolha de encomendas mais eficientes, à utilização de veículos elétricos ou soluções de micromobilidade, juntando a isto a utilização de tecnologias inovadoras como sistemas inteligentes de armazenamento e notificação... soluções necessárias para transformar a entrega de bens dentro da cidade. A implementação destes pontos de entrega urbanos requer uma abordagem colaborativa, envolvendo entidades municipais, comerciantes e empresas de logística. É aqui que a Engenharia tem um papel fundamental, de ajudar a desenvolver uma

rede que atenda às necessidades desta atividade, mas que também esteja alinhada com os nossos objetivos, de tornar o Porto numa cidade cada vez mais inteligente e adaptada às exigências destes desafios.

A promoção de uma cidade mais verde e resiliente está muito presente na cidade do Porto, aumentando a sustentabilidade do território através da aplicação do conhecimento técnico e científico e da utilização de ferramentas transformadoras, que permitam projetar e implementar soluções ambientais inovadoras, fundamentais para enfrentar o futuro. A implementação de soluções de base natural, como o novo Parque da Asprela e o futuro Parque da Alameda de Cartes, já em obra, são exemplos de como também a Engenharia contribui para a resiliência do território. Projetados com o objetivo de contribuir para redução do risco de inundações, estes parques são também ferramentas poderosas de adaptação às alterações climáticas, aumentando a resiliência do Porto a eventos meteorológicos extremos.

O Porto tem, também, vindo a dar passos importantes na otimização e gestão da energia que é produzida e consumida na cidade, promovendo a utilização de fontes de energia mais limpas. Hoje, o consumo de energia das infraestruturas do município recorre apenas a fontes renováveis, dando o exemplo e demonstrando uma forte aposta na produção descentralizada, incentivando também os seus cidadãos e outras organizações a seguir os passos do município. O Porto tem sido proativo nes-

te longo caminho de mudança e de transição energética, mas sempre procurando garantir que ninguém é deixado para trás, combatendo a pobreza energética em habitações municipais através de grandes investimentos de requalificação e de maior eficiência energética, onde se destacam as melhorias no isolamento térmico e a que se seguirão apostas importantes na produção de energia descentralizada nos bairros de habitação social, realçando assim o compromisso do município com o bem-estar dos seus cidadãos.

Este conjunto de medidas está alinhado com o Pacto do Porto para o Clima, um compromisso que envolve a cidade, organizações públicas e privadas e os cidadãos do Porto, pretendendo criar uma comunidade de aprendizagem e partilha de boas-práticas para alcançar a neutralidade carbónica até 2030. Com cerca de 40% das emissões de gases de efeito estufa provenientes da mobilidade e transportes e 50% dos edifícios, a Engenharia é essencial para alcançarmos este objetivo.

Juntos conseguiremos contribuir para a promoção de uma mobilidade cada vez mais sustentável e inteligente, para a promoção de soluções de base natural eficazes e para uma produção e consumo mais eficientes de energia limpa. O Porto conta com todo(a)s o(a)s Engenheiro(a)s para uma abordagem mais cada vez mais capaz nos múltiplos setores de atividade, numa nova economia circular, que contribua para uma transição climática eficaz e justa, posicionando o Porto na linha da frente da ambição climática. |



MESA REDONDA

EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E PROFISSÃO



JOSÉ VIEIRA

PRESIDENTE DA WFEO (2021-2023)

A Engenharia é uma profissão voltada para a resolução de problemas complexos e, por isso, o seu ensino requer uma abordagem ampla e interdisciplinar, que estimule a inovação na procura de soluções que deem respostas às grandes necessidades sociais e económicas requeridas pela sociedade.

No contexto das duas últimas décadas, as Nações Unidas e as suas agências analisaram o que está em jogo na adaptação à crise climática e ambiental, tanto para mitigar os seus efeitos como para projetar novos modelos industriais, económicos e sociais que permitam um desenvolvimento sustentável. Nada disso é concebível, nem viável, sem colocar os engenheiros no centro de tal projeto.

A crescente necessidade de fontes alternativas de energias limpas, a escassez de alimentos e água doce, que prevalecem em muitas regiões do Mundo, a disponibilidade de infraestruturas sustentáveis, aliadas à avassaladora revolução digital, determinam novos paradigmas para a formação dos engenheiros, obrigando à aquisição de novas competências profissionais.

Por outro lado, os engenheiros devem assumir papéis de liderança não apenas em projetos técnicos, mas também social,

política e eticamente, com vista a um Mundo sustentável, pelo que precisarão de excelentes competências em comunicação, uma maior alfabetização em áreas de alta tecnologia como nanotecnologia, Engenharia de materiais e inteligência artificial, bem como uma grande compreensão do nosso ambiente natural.

Num momento de grande exigência e mudanças tecnológicas e sociais, assiste-se também a alterações de particular importância no mercado de emprego dos engenheiros devido a diversos fatores, como sejam: a globalização dos mercados de trabalho, a mobilidade de estudantes e trabalhadores, o incremento de fluxos migratórios, a automação e inteligência artificial e a universalização da aplicação de tecnologias digitais.

Por tudo isto, o ensino da Engenharia deve encontrar formas de formar engenheiros conferindo competências que, para além de contemplar a aquisição do conhecimento técnico disponível, forneça as ferramentas adequadas à procura de soluções requeridas pelas necessidades futuras.

Neste contexto, a aprendizagem contínua ao longo da vida será tão importante como a educação inicial. |





ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

V

A

L

O

R

e

VALOR^e

**VALORIZAMOS
OS ENGENHEIROS**

Desenvolvimento Curricular do Engenheiro

V **A** **L** **O** **R**^e

MESA REDONDA **EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E PROFISSÃO**

EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E PROFISSÃO NA ENGENHARIA MODERNA DESAFIOS E MUDANÇAS EM TEMPOS DE INCERTEZA



CÉLIA PEDRO

DIRETORA INDUSTRIAL DA ECO-OIL
COORDENADORA DO GRUPO
DE JOVENS ENGENHEIROS
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Um Mundo em transformação exige uma atualização da forma de ensino e das competências a adquirir na formação do Jovem Engenheiro. Processos de ensino assentes em modelos expositivos estão a deixar de ser relevantes, quando a informação está disponível através de pesquisa na internet ou através da consulta de uma qualquer ferramenta de inteligência artificial.

Esta constatação não deve diminuir a exigência da necessidade de aquisição de conhecimentos que formam um engenheiro e que o distingue de outras profissões.

Mas parece evidente que é urgente orientar o perfil dos cursos de Engenharia para capacitar os jovens a ter análise crítica e competências para seriar toda a informação disponível, em vez de procurar perceber através de métodos de avaliação que pouco evoluíram desde o século XIX, se o estudante consegue memorizar e aplicar conceitos.

A capacidade de comunicação e interação, ou a liderança, são áreas ainda pouco exploradas nos bancos das academias. É frequente perceber lacunas de exposição verbal e escrita nos jovens engenheiros e total incapacidade para resolverem problemas novos que exigem análise e pesquisa de soluções inovadoras.

A competição entre o engenheiro, jovem ou sénior, com as novas ferramentas de inteligência artificial é real, sobretudo na otimização de processos. A necessidade de adaptação a estas ferramentas, quer no mercado de trabalho, quer nas universidades, é necessária. A existência de trabalhos académicos realizados com recurso a estas ferramentas obriga que os pro-

fessores possam desafiar os estudantes a realizar projetos que as incluam e que levem ao incremento da exigência e complexidade das análises. Dito de uma forma simples, que se nivele por cima e se aposte no fator humano como diferenciador.

A aposta nas *soft skills* deve passar a ser uma preocupação central na formação dos jovens engenheiros. As empresas valorizam cada vez mais as atividades extracurriculares que permitem aos jovens desenvolver as suas competências de relacionamento, empatia, liderança e contribuição para a comunidade.

O equilíbrio será alcançado quando o jovem engenheiro estiver capacitado para trabalhar com as pessoas e para as pessoas, gerindo informação crítica e tendo capacidade para liderar ou contribuir, recorrendo a uma comunicação assertiva, as equipas onde estiver inserido.

Esta é a realidade que vivemos e as universidades devem ser, neste particular, agentes da mudança. Os conhecimentos clássicos e os desafios colocados aos estudantes não estão a integrar de forma suficientemente rápida esta mudança. Os professores precisam de se reinventar também para cativar os alunos e evitar o êxodo verificado nas aulas. Aulas assistidas no *Youtube*, em modo acelerado, são muito mais apelativas. Transformar a sala de aula num local de discussão de conceitos e procura de soluções, que desafiem alunos e professores, parece ser o caminho, num debate de ideias que estimule igualmente as competências expositivas e de argumentação tão procuradas nos perfis de liderança – assim haja capacidade de uns e de outros para realizar a transformação necessária.

A incerteza é também palavra de ordem no mundo da Engenharia. Numa perspetiva global, o engenheiro é a profissão que resolve problemas, e nos dias de hoje é uma das profissões que está a ser chamada a contribuir para a mudança e para fazer a diferença. A revolução industrial, a partir do século XVIII, trouxe progresso económico, mas também acelerou o aquecimento global devido ao aumento de emissões de gases com efeito de estufa.

O aquecimento global é inegável.

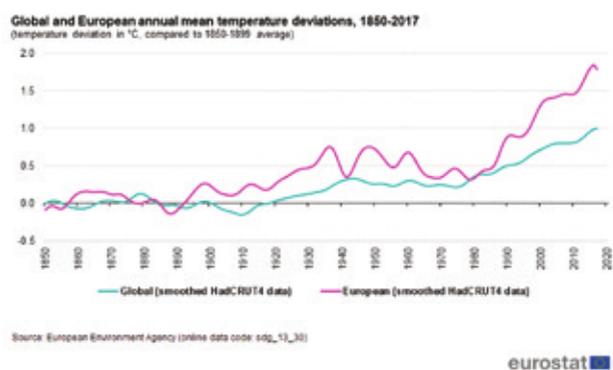


Figura 1 **Global Average Temperature 1850-2017 (Eurostat Statistics)**

<https://shorturl.at/GM139>

Este desafio, com o qual estamos confrontados enquanto sociedade, exige alterações nas práticas de Engenharia que devem passar a considerar a sustentabilidade e a descarbonização centrais no processo de desenho e de operação dos sistemas.

A ética e a moral são outra área que deve ser debatida na compatibilização da prática de Engenharia com os processos de inteligência artificial e tratamento de dados, sem esquecer a privacidade das pessoas. O engenheiro, e as restantes ordens profissionais, deve participar na discussão destes temas para os incorporar nos códigos deontológicos através da definição de limites que se compatibilizam com a idoneidade da profissão.

Os engenheiros enfrentam uma variedade de problemas complexos, desde desafios económicos até questões fundamentais como a descarbonização da indústria, a liderança dos processos e, mais importante, as pessoas. Para garantir um futuro sustentável nos países e melhorar a qualidade de vida, é crucial desenvolver soluções acessíveis, eficazes e ambientalmente positivas.

Os desafios são imensos. Os períodos de seca cada vez mais longos, a escassez de água potável, a gestão agrícola, os fenómenos extremos, são cada vez mais frequentes

e o cumprimento dos códigos pode não ser suficiente para garantir a segurança dos projetos. O uso equilibrado dos recursos disponíveis é cada vez mais exigente, num exercício difícil entre a eficiência económica e a robustez, sem esquecer os critérios de sustentabilidade.

Fica claro que a necessidade de adaptação contínua ao Mundo como o conhecemos, enquadrada numa lógica de *smart cities*, totalmente eficientes, ou novos processos, forma uma teia neuronal de desafios para a Engenharia em todas as áreas de conhecimento, que exigem contínua atualização de competências dos atuais profissionais. Os bancos da escola são só o princípio do processo de formação do jovem engenheiro.

Perceber e substituir os processos que têm vindo a intensificar o aquecimento global requer a desaceleração das emissões de gases com efeito de estufa ou a sua captura eficaz. A cooperação entre países e governos, na troca de conhecimento, é essencial para se alcançar este objetivo global. A pandemia é um exemplo inspirador da cooperação a nível global.

Dito isto, só teremos profissionais competentes e capazes de enfrentar todos estes desafios com um ensino inicial a desenvolver e a estimular a curiosidade, a capacidade de adequação rápida, a resiliência e a flexibilidade para responder às novas necessidades. As empresas valorizam hoje outras competências além das académicas e a valorização dos jovens capazes de fazer a diferença na sua capacidade de avaliação de problemas e na procura de soluções, na ação, na motivação de equipas e na sua liderança, são hoje determinantes no momento da contratação.

Aproximar os jovens engenheiros e as academias da indústria e envolver a Ordem que os representa é necessário para contribuir para a melhoria da formação e das competências dos jovens. Incorporar nas universidades as melhores práticas de desenvolvimento de talento pode ser uma das formas para melhorar a formação e o perfil dos jovens engenheiros. |

MESA REDONDA **GEOPOLÍTICA E REINDUSTRIALIZAÇÃO**

RE-INDUSTRIALIZAÇÃO



LUÍS MIGUEL RIBEIRO
PRESIDENTE DO CONSELHO
DE ADMINISTRAÇÃO DA AEP

Portugal precisa de alcançar uma trajetória de crescimento forte, robusta, sustentada e sustentável, com maior resistência a choques adversos, de origem interna e externa. Há décadas que o problema central do baixo crescimento económico em Portugal reside na baixa produtividade relativa, a qual se situa cerca de um terço abaixo da média da União Europeia. Também relevante é a baixa produtividade de recursos, o que remete diretamente para a questão da promoção da economia circular.

Sabemos que entre os determinantes da baixa produtividade relativa está o insuficiente peso do investimento (com destaque para a inovação) e das exportações no PIB. Ambos os indicadores apresentam valores consideravelmente mais baixos quando comparados com os observados por países europeus de dimensão semelhante.

Destacava aqui apenas alguns números sobre o peso destas duas componentes no PIB em Portugal, por comparação com a média europeia e com outros países de dimensão idêntica. Em 2022, o peso do investimento no PIB era em Portugal de 20%, face a um valor médio na União Europeia de 23%, e bem distante do valor da República Checa, com 27%.

Na intensidade exportadora, Portugal atingiu 50%, o que retrata um avanço significativo face aos 30% que observava em 2010, mas é ainda inferior ao valor médio europeu (56%) e está bem longe de países como a Bélgica, os Países Baixos ou a República Checa. Face à limitação do mercado nacional, as exportações em Portugal têm de valer mais de 60% do PIB.

Outro determinante da baixa produtividade relativa reside na baixa qualificação dos ativos, que se agrava na indústria transformadora, pelo que temos pela frente o enorme desafio da sua (Re)Qualificação.

Os dados são muito claros ao mostrarem que, na distribuição de trabalhadores por conta de outrem por nível de habilitações, 45% têm no máximo o nível de Ensino Básico, agravando-se essa proporção para 58% no caso dos trabalhadores da indústria transformadora.

As macrotendências, onde se inclui a digitalização ou a inteligência artificial, apontam para um efeito misto de criação e destruição de empregos no futuro mercado de trabalho global. Segundo o relatório “Future of Jobs, 2023”, do World Economic Forum, entre as profissões onde mais empregos serão criados encontram-se várias áreas da Engenharia.

Também relevante é o insuficiente diálogo entre as empresas e o Sistema Científico e Tecnológico, apesar dos progressos alcançados. Aumentar a inovação, considerando o conceito mais amplo: inovação dos produtos/serviços, processos, organizacional e *marketing*, incluindo as vertentes disruptiva e incremental, requer uma maior aproximação entre estes dois “mundos distintos”, mas complementares, por forma a potenciar a transformação de conhecimento em resultado económico, matéria que ainda continuamos a comparar mal nos relatórios europeus de inovação.

O nosso País tem de criar condições de atratividade, promovendo uma envolvente propícia ao bom desenvolvimento da atividade empresarial e, conseqüentemente, à fixação e retenção de talento.

É preciso agir com celeridade, atacando o problema estrutural do baixo crescimento económico. Uma das mais importantes vias é, seguramente, a aposta na indústria, um acelerador transversal do desenvolvimento económico e, por excelência, um setor de bens transacionáveis internacionalmente, contribuindo para aumentar o valor da intensidade exportadora. A atividade industrial possui uma elevada capacidade para induzir um efeito de arrastamento na produção e no emprego de vários setores, a montante e a jusante.

Sabemos que a pandemia por Covid-19, os riscos climáticos, as guerras e as alterações geopolíticas acentuaram a pertinência da relocalização das produções e das cadeias globais. É também aqui que Portugal deve saber aproveitar as oportunidades, com políticas públicas promotoras de uma envolvente favorável ao investimento, nomeadamente ao nível das condições de financiamento, com o apoio dos fundos europeus e de uma política fiscal competitiva.

Como grande mais-valia, temos o “ADN” dos nossos empresários, o seu espírito empreendedor, a sua capacidade de resiliência, de flexibilidade e de permanente adaptação às solicitações do mercado.

Nunca podemos esquecer que é fundamentalmente o setor empresarial privado que cria riqueza e emprego, a condição

base para atrair e reter pessoas. São as empresas que exportam, contribuindo para aumentar a boa imagem e notoriedade dos produtos e serviços portugueses além-fronteiras. No âmbito da sua atividade de promoção externa das empresas, a AEP é testemunha de inúmeros e excelentes exemplos.

Reconhecemos que a conjuntura internacional desfavorável, nomeadamente no nosso principal bloco económico, a União Europeia, para onde dirigimos em torno de 70% da totalidade das exportações de bens, coloca fortes entraves à procura externa dirigida à economia portuguesa. Neste contexto, o reforço da estratégia de diversificação dos mercados de destino para países fora da União Europeia, como a AEP tem vindo a defender, é absolutamente crítico. Muitos desses mercados são mais dinâmicos, de maior dimensão, mas simultaneamente mais longínquos, o que, face à reduzida escala das empresas, requer um apoio mais efetivo ao tecido empresarial, nomeadamente com o envolvimento das associações empresariais.

No quadro do apoio ao processo de internacionalização do nosso tecido empresarial, a AEP sente hoje por parte das empresas uma maior resistência em integrar ações de internacionalização, exigindo uma redobrada atenção por parte das políticas públicas, nomeadamente no que diz respeito ao aumento da taxa de comparticipação dos fundos europeus

nos projetos conjuntos, que envolvem as associações empresariais. Mediante uma conjuntura externa que não depende de nós, precisamos rapidamente de atuar nas matérias que estão ao nosso alcance, com políticas públicas bem ajustadas, como as que a AEP tem proposto, onde saliento as que defendeu no âmbito do Orçamento do Estado para 2024.

No que se refere à importância da aposta na indústria, em maio de 2020 (em pleno período de pandemia), a AEP desenhou um Programa Estratégico para a Valorização da Indústria Portuguesa, intitulado Portugal Industrial 5.0 – PT i 5.0. Além de contribuir para elevar a intensidade exportadora da economia e potenciar a substituição (competitiva) de importações, com impacto positivo no saldo externo, a indústria apresenta uma elevada capacidade de promover a aceleração da dupla transição digital e ambiental, nomeadamente através da economia circular e da eficiência energética e induzir um efeito de arrastamento na produção e no emprego de vários setores da atividade económica. Tem uma excelente capacidade para “dialogar” com o Sistema Científico e Tecnológico e um elevado potencial para inovar, incorporar maior valor acrescentado nos bens que produz, melhorar a produtividade e competitividade e conduzir ao crescimento económico robusto, sustentado e sustentável. Esta é a ambição que devemos ter para o nosso País, pois só assim será possível alcançar níveis de bem-estar mais próximos dos países mais desenvolvidos. |



MESA REDONDA **GEOPOLÍTICA E REINDUSTRIALIZAÇÃO**

DINÂMICAS ATUAIS DA ECONOMIA GLOBAL ALGUMAS NOTAS



ANTÓNIO MENDONÇA

PROFESSOR CATEDRÁTICO DO ISEG – ULISBOA

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ECONOMISTAS

PRESIDENTE DO CNOP – CONSELHO NACIONAL DAS ORDENS PROFISSIONAIS

1. DINÂMICAS CONJUNTURAS DA ECONOMIA GLOBAL: A CAMINHO DE UMA NOVA RECESSÃO?

A entrada na segunda metade do mês de Dezembro de 2023 foi marcada pela publicação de diversas projeções económicas, nos Estados Unidos¹, na Europa² e em Portugal³, pelos bancos centrais, todas elas no sentido da revisão em baixa das projeções anteriormente feitas em setembro/outubro. Uma revisão em baixa, igualmente em relação às projeções da Comissão Europeia, feitas em novembro último⁴, bem como em relação às projeções do FMI de outubro⁵ e da OCDE de novembro⁶, para a evolução da economia global.

No caso da Europa, a situação parece ser mais complicada do que nos Estados Unidos.

Enquanto neste país a desaceleração ter-se-á verificado, no último trimestre de 2023, com impactos mais pronunciados em 2024 (redução projetada da taxa de crescimento do PIB de 2,6%, em 2023, para 1,4% em 2024), na Europa a desaceleração ter-se-á manifestado nos dois últimos trimestres, levando a uma desaceleração logo em 2023, com a redução da taxa prevista de crescimento do PIB para 0,6%, face aos 3,4% de 2022. Se considerarmos que a Alemanha projeta um crescimento negativo de -0,6% em 2023, podemos dizer que

a Europa beira a recessão neste final de ano, embora se verifique um otimismo moderado para 2024, com uma projeção de crescimento de 1,2% e 1,3%, para a Zona Euro e União Europeia, respetivamente, e a Alemanha a recuperar para 0,8%.

No caso da economia portuguesa, o Banco de Portugal mantém a projeção de crescimento para 2023 de 2,1%, feita em setembro, mas reduz a projeção para 2024, de 1,5% para 1,2%.

A nível da economia global, as projeções do FMI e da OCDE são, igualmente, de quebra da atividade económica em 2023, face a 2022, que se acentua em 2024, embora se verifique uma forte assimetria entre a dinâmica das denominadas economias avançadas e as economias emergentes e em desenvolvimento, com estas a terem um ritmo projetado de crescimento, para 2023 e 2024, cerca de 2,5 vezes superior ao das primeiras (4% e 4%, face a 1,5% e 1,4%). No caso da China e da Índia, as taxas projetadas de crescimento para 2023 chegam a ultrapassar os 5% e os 6%, respetivamente.

Um outro fenómeno que deve ser introduzido, nesta análise da evolução mais recente da economia global, é o ressurgimento da dinâmica inflacionária, na sequência da recuperação económica pós-Covid-19 e que se acentuou com os efeitos da guerra da Ucrânia sobre os preços dos produtos energéticos e das matérias-primas alimentares. As taxas de inflação dispararam para níveis muito para além dos 2% fixados como referência pelos principais bancos centrais, levando à adoção de políticas monetárias fortemente restritivas, com rápidas subidas das taxas de juro ao longo de 2022 e 2023, na Europa e nos Estados Unidos. O que não só teve efeitos na contenção da inflação, visível já em 2023, como também terá contribuído fortemente para a desaceleração da atividade económica no final deste ano, fazendo reemergir o dilema recessão-inflação. Até que ponto os responsáveis deixarão a economia cair numa recessão para conter a inflação?

1 <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/files/monetary20231213a1.pdf>

2 https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections202312_eurosystemstaff-9a39ab5088.en.html

3 <https://www.bportugal.pt/page/boletim-economico-dezembro-2023>

4 https://economy-finance.ec.europa.eu/system/files/2023-12/ip258_en.pdf

5 <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023>

6 https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-economic-outlook/volume-2023/issue-2_7a5f73ce-en



A paragem da subida das taxas de juro no final de 2023 e a abertura para voltar a descê-las em 2024 é o reconhecimento ou, pelo menos, o medo, por parte dos bancos centrais, de a continuação das políticas restritivas, num contexto de forte desaceleração da atividade económica e de enorme incerteza geopolítica, poder gerar dinâmicas recessivas de consequências incontornáveis — e não apenas um *soft landing*, hipótese que Jerome Powell e Christine Lagarde estariam dispostos a aceitar, como forma de garantir o retorno aos 2% de inflação.

2. DINÂMICAS ESTRUTURAIS: GLOBALIZAÇÃO VERSUS FRAGMENTAÇÃO?

Para lá das tendências conjunturais, não se pode deixar de chamar a atenção para as profundas transformações estruturais que se estão a produzir no plano mais geral das relações económicas internacionais e da economia global, que estão a obrigar a uma redefinição geral de estratégias e a novos arranjos nas relações bilaterais, multilaterais e, inclusive, regionais, como no caso da União Europeia. Em primeiro lugar, o diferencial de taxas de crescimento que se está a afirmar entre as chamadas economias avançadas e as economias emergentes e em desenvolvimento. Este diferencial, positivo, numa primeira análise, não deixa de ser expressão e resultado de uma profunda alteração do quadro geoeconómico e geopolítico global, que se tem vindo a produzir nas últimas três décadas. É visível, na Figura 1, a alteração radical de dinâmicas a partir dos anos 90, altura em que se dá a abertura da China à economia global, impulsionada pelas relações com os Estados Unidos. No início dos anos 2000, a China entra na OMC – Organização Mundial do Comércio e a tendência reforça-se com a inversão de pesos entre os dois grupos de economias, a partir da segunda metade da primeira década deste século, e na sequência da crise económica e financeira de 2008-2009, não mais deixando de acentuar-se. É visível a maior perda de importância da Europa, seguida dos EUA e do Japão e a rápida ascensão da China, a quem se deve a principal força da dinâmica geral.

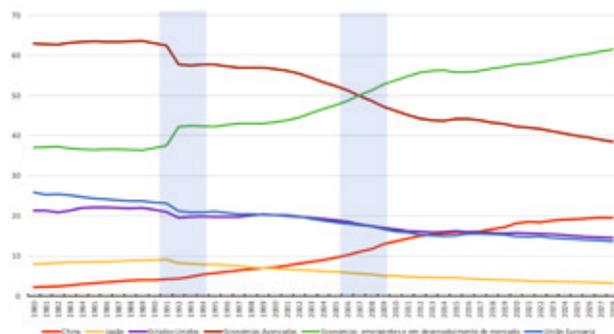


Figura 1 **Peso no PIB mundial (%)**
(PIB em Paridades dos Poderes de Compra (PPC))

Fonte IMF, World Economic Outlook, Dezembro de 2023

Ou seja, a dinâmica da economia mundial é cada vez mais marcada pela dinâmica das economias de mercado emergentes e em desenvolvimento – em especial pela China, Índia e outras economias –, e menos pela das economias avançadas, implicando uma alteração significativa da correlação de forças no contexto da economia global. Esta mesma ideia é expressa no relatório da OCDE sobre as mudanças na repartição do PIB mundial, projetadas para 2060 e que se encontram expressas na Figura 2.

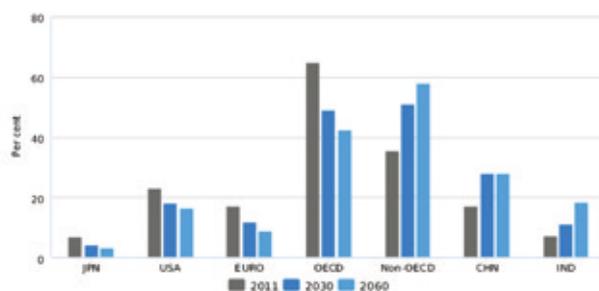


Figura 2 **Mudanças dos pesos no PIB Mundial (PPC)**

Fonte OECD Economic Policy Papers, N.º 3

Uma segunda alteração importante de dinâmicas diz respeito ao comércio global cujas taxas de crescimento têm regredido

nos últimos anos, ameaçando continuar nesta tendência nos próximos anos.

A constatação é apresentada pela UNCTAD, a partir da observação de dados do comércio internacional de bens e serviços, no período 2019-2022. Martin Woolf, chega a conclusão convergente, num artigo publicado na revista *Finance & Development*, do FMI⁷, quando compara as taxas de crescimento do comércio global e do PIB, antes e depois da crise financeira global de 2008-2009, e conclui que antes o comércio global crescia a uma taxa quase dupla do crescimento do PIB e que depois as duas taxas praticamente se tornaram iguais. A OMC, por sua vez, constata que entre 2015 e 2021 a taxa de crescimento médio do PIB mundial superou, inclusive, a taxa de crescimento do comércio mundial⁸.

Uma terceira constatação importante diz respeito ao investimento direto estrangeiro que mostra tendência a fragmentar-se e a concentrar-se em grupos de países afins do ponto de vista geopolítico, com perda de posição de mercado da China no que respeita aos setores considerados estratégicos⁹. Não é ainda claro se estas tendências se irão afirmar ou se tudo não passará de um simples ajustamento na globalização “tradicional”, resultante dos últimos choques económicos e das atuais tensões geopolíticas internacionais. Também ainda é cedo para se poder afirmar, com algum grau de segurança, de que se está a assistir à perda irreversível da hegemonia ocidental e a caminhar para um mundo efetivamente multipolar, com tudo o que isso implica em termos de partilha ou de conflito entre hegemonias.

No entanto, parece evidente que, qualquer que seja o desfecho de tudo o que se está a observar, incluindo no plano dos conflitos geopolíticos – de que as atuais guerras, na Europa e no Médio Oriente, são expressão maior –, muita coisa mudará e de forma profunda. E que, a mais ou menos breve prazo, a economia global terá uma nova configuração.

Isto mesmo já se está a verificar no plano das relações bilaterais, multilaterais e de grupos regionais, quando nos confrontamos com os atuais desafios da reindustrialização, do “reshoring”, da sustentabilidade energética e alimentar, do protecionismo tecnológico, da fixação de quadros qualificados, configurando um regresso a certas formas de nacionalismo, de que a expressão mais paradigmática será o *Inflation Reduction Act*¹⁰, aprovado pelo Congresso americano, em Agosto de 2022; e, num plano mais internacional, quando se reforçam as relações num quadro de afinidades geopolíticas. Sem querer afirmar que o que se está a configurar é melhor do que o que parece estar a ficar para trás – é importante

ter presente que as regressões fazem parte da História – é necessário prepararmo-nos para as mudanças e isso reforça mais a importância de olhar para lá do curto prazo e introduzir o vetor estratégico, aos mais diferentes níveis, na decisão económica e política.

Mas é também importante não descurar, no imediato, uma intervenção positiva no plano da adaptação das instituições internacionais ao novo quadro geo-económico e geopolítico e continuar a privilegiar uma perspetiva de cooperação em detrimento do confronto. Precisamente o contrário do que parece estar a acontecer.

Nesta perspetiva deveria avançar-se rapidamente para a realização de uma grande conferência internacional que fizesse o ponto de situação e procurasse inverter a tendência atual de esvaziamento do papel das grandes instituições saídas de Bretton Woods, estabelecendo um novo Acordo sobre regras e comportamentos ajustado ao contexto atual. A alternativa será a fragmentação económica global, a constituição de polos geopolíticos e a substituição da cooperação internacional pelo confronto, com implicações que poderão levar a uma regressão global, como já aconteceu nos anos 30.

3. E PORTUGAL?

É importante não cair na tentação de sobrevalorizar os bons resultados obtidos nos anos mais recentes, face às tendências negativas, de mais longo prazo, que se vêm afirmando na economia portuguesa. Em particular, a baixa taxa média de crescimento observada nas últimas duas décadas, praticamente coincidindo com o período posterior à criação do euro.

Na Figura 3 verifica-se que, após o período de 1986 a 1998, que corresponde aos 12 anos que vão da adesão às Comunidades até à criação do euro, em que a taxa média de crescimento do PIB português foi superior a 5% (excedendo a média europeia de 3% e a da nossa vizinha Espanha, que se ficou pelos 3,7%), a economia portuguesa vem sofrendo um processo de perda de dinamismo, que se acentuou de forma preocupante no período posterior à crise de 2008-2009. Entre 1999 e 2008, a taxa de crescimento médio da economia portuguesa situou-se nos 1,5% (2,2% e 2,1%, na UE e na ZE, respetivamente) e entre 2009 e 2022, em 0,9%, (1,4% e 1,3%, na UE e na ZE). Mais de duas décadas em que não se verifica efetiva convergência, não obstante o crescimento igualmente medíocre da União Europeia e da Zona Euro.

É evidente que se está em presença de um fenómeno mais profundo que não é agora aqui o momento para discutir em toda a sua complexidade, mas que não pode deixar de ser tido em consideração quando se discute o estado e as opções para a economia portuguesa e os impactos da procrastinação endémica de decisões de natureza estrutural.

7 Woolf, M., *Finance & Development*, IMF, June 2019.

8 WTO for trade, consensus estimative for GDP, 2015-2021.

9 Idem.

10 https://www.democrats.senate.gov/imo/media/doc/inflation_reduction_act_one_page_summary.pdf

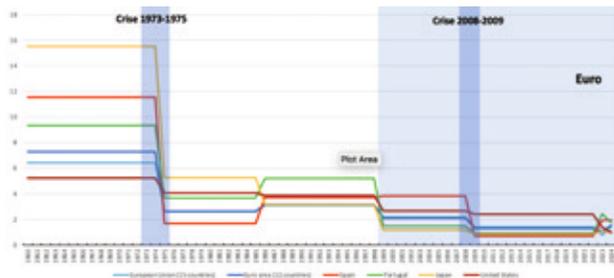


Figura 3 PIB Real: taxas médias de variação anual

Períodos: 1961-1974; 1975-1985; 1986-1998; 1999-2022. (2023 e 2024: projeções)

Fonte: AMECO, novembro de 2023

Neste contexto, igualmente manifestamos reservas à especialização no setor do turismo, a que se tem vindo a assistir, com todas as distorções que tem vindo a provocar no mercado de trabalho, com a atração de mão-de-obra menos qualificada e a expulsão da mão-de-obra mais qualificada, com o aumento de precariedade, a generalização de baixos salários e outros efeitos que introduzem dinâmicas negativas na economia e comprometem, a prazo, a qualidade do crescimento. Do mesmo modo, colocamos reservas às apostas em investimentos, com fraca ou inexistente análise macroeconómica de custo-benefício, designadamente em pseudo revoluções digitais e atração de residentes ocasionais, com fraca retenção de valor acrescentado e gerando pressão adicional sobre o setor imobiliário ou sobre os serviços públicos.

Portugal não pode resignar-se a ser um ator passivo neste novo contexto de transformações geopolíticas e geoeconómicas internacionais e deve procurar encontrar o seu próprio espaço, de acordo com o seu interesse estratégico. Isto passa necessariamente pelo reforço da participação de Portugal na União Europeia e na Zona Euro. Mas passa, também, por fazer valer o seu interesse estratégico no desenvolvimento do próprio projeto europeu. Um interesse que deve incorporar a relação atlântica, o mundo lusófono, o espaço ibérico e o mundo ibero-americano.

Portugal deve preparar-se para reforçar as suas próprias bases de sustentabilidade interna ao mesmo tempo que deve procurar aprofundar as suas relações nos seus espaços de relacionamento histórico. E isto deve ser uma forma de participar na construção de uma verdadeira identidade europeia, identidade esta que está em risco de mergulhar numa profunda crise, em resultado das alterações geopolíticas e geoeconómicas internacionais que estamos a vivenciar.

4. CONCLUSÃO: O PAPEL DOS ENGENHEIROS E DOS ECONOMISTAS

De tudo o que dissemos antes, sobre a situação do País e o contexto internacional que estamos a atravessar, extrai-se, claramente, que consideramos o papel dos quadros altamente qualificados, em particular dos Engenheiros e dos Economistas, como fundamental, no estudo e na avaliação dos projetos de transformação estrutural e de reforço das bases de sustenta-

bilidade da economia portuguesa. Em particular, na avaliação técnica de investimentos infraestruturais, nas análises custo-benefício, no planeamento e programação e no apoio à decisão. E, ainda, no acompanhamento e monitorização da execução das decisões e na avaliação dos resultados. A perspetiva abordada neste pequeno ensaio foi, fundamentalmente, macroeconómica e global, mas o que se disse aplica-se *ipsis verbis* às dimensões meso e microeconómica da sociedade, incluindo o setor privado que, cada vez mais, deve pautar a sua atividade pela análise e integração nas suas decisões das tendências que se afirmam a nível global. E neste âmbito cabe também um papel muito importante aos Engenheiros e Economistas que exercem funções de gestão, introduzindo a sua formação e experiência como técnicos especializados no robustecimento estrutural das próprias empresas e na afirmação da sua capacidade competitiva a mais médio e longo prazo. É fundamental ultrapassar-se uma análise fragmentada de orientações e de projetos, diluídas em agendas de duvidosa coerência e eficácia. E recuperar uma visão integrada e um planeamento estratégico, permanentemente avaliado na sua execução, através de organismos próprios, permanentes, qualificados e prestigiados.

Finalmente, queria salientar a necessidade de promover uma ampla reforma da Administração Pública, recuperando e valorizando a cultura de serviço público, atraindo os quadros mais qualificados, promovendo a reflexão de longo prazo, assegurando a decisão e a execução estratégica das diferentes missões. Neste contexto, fará todo o sentido recuperar, igualmente, a lógica e a cultura das antigas instituições de estudo e planeamento, a quem se deve, ainda hoje, a existência de algumas das principais bandeiras da economia portuguesa. Refiro-me, em particular, a instituições como o Laboratório Nacional de Engenharia Civil ou o defunto Departamento Central de Planeamento, que reuniam uma elite de Engenheiros e Economistas, entre outros profissionais de elevado gabarito, cujas contribuições foram decisivas para importantes transformações estruturais do País.

Aos Engenheiros e Economistas cabe um papel insubstituível, que advém, precisamente, da aplicação dos conhecimentos, experiência e ética profissional. Enquanto profissionais altamente qualificados, têm a responsabilidade de contribuir para a produção de bom senso na sociedade. Qualidade que, infelizmente, não tem abundado nos últimos tempos no País. E que é vital para o bom desempenho económico e para a produção de confiança nos diversos agentes – nas famílias, nas empresas e no próprio Estado. Para terminar, queria retomar a questão do crescimento débil da economia portuguesa a longo prazo e a necessidade de produzir consensos na sociedade portuguesa entre agentes políticos, agentes económicos, parceiros sociais e outras instituições, entre as quais a Ordem dos Engenheiros e a Ordem dos Economistas, para a promoção de um *Pacto para o Crescimento*, procurando fazer convergir as diferentes preocupações existentes nos diferentes setores económicos e sociais, numa plataforma estratégica de orientação da política económica a médio e longo prazo. |

MESA REDONDA **GEOPOLÍTICA E REINDUSTRIALIZAÇÃO**

BIOECONOMIA DE BASE FLORESTAL UMA OPORTUNIDADE ÚNICA DE REINDUSTRIALIZAÇÃO SUSTENTÁVEL



ANTÓNIO REDONDO
CEO DA THE NAVIGATOR COMPANY

Naturalizado há dois séculos em Portugal, onde se desenvolveu com sucesso graças a uma combinação – única na Europa – das condições de clima e de solo, o eucalipto *globulus* está na origem de uma fileira que se destaca pela valorização das florestas plantadas e bem geridas como elemento-chave na transição do actual modelo fóssil e linear para um novo modelo de bioeconomia circular de base florestal, concretizando todo o seu potencial económico, social e ambiental.

A fileira do eucalipto gera mais de 80 mil empregos na economia portuguesa, um número com relevância evidente, mas cujo alcance se torna ainda mais profundo quando olhamos para o seu carácter estruturante e duradouro – condição essencial para o desenvolvimento sustentável. A indústria transformadora que opera com base no eucalipto *globulus* em Portugal gere, como proprietária ou arrendatária de longo prazo, cerca de 25% da floresta nacional desta espécie, uma situação sem paralelo nas fileiras do pinheiro e do sobreiro.

De Norte a Sul do País, em quase 200.000 hectares, a gestão activa praticada por esta fileira florestal envolve a produção anual de cerca de 13 milhões de plantas, numa dinâmica sustentável de plantação e replantação de acordo com as melhores práticas silvícolas e de certificação. A actividade da fileira atrai e retém empresas e pessoas no mundo rural, dinamizando não só o emprego, como também o interesse dos proprietários florestais nos seus terrenos, um elemento absolutamente fundamental para contrariar a tendência de abandono do território e as suas consequências, entre as quais o risco de incêndio.

Há 70 anos, a Navigator iniciou um trajecto de soluções precursoras a nível mundial nos sectores da pasta e do papel a partir do eucalipto *globulus*. Estabelecemos, a partir do nosso País, novos padrões à escala global. Hoje, a nossa solidez industrial, a par desse ADN de inovação e de todo o conhecimento acumulado, permitem-nos empreender um ciclo de diversificação que

assenta no desenvolvimento de novos bioprodutos e biomateriais com base no eucalipto português, os quais constituem alternativas sustentáveis naturais, recicláveis e biodegradáveis aos produtos que hoje recorrem a matérias-primas fósseis.

No âmbito do seu plano de inovação, a Navigator está a desenvolver embalagens inovadoras em celulose moldada com propriedades barreira, para aplicação no sector alimentar, e que substituem o plástico fóssil de uso único. Já no primeiro semestre de 2024, iremos inaugurar uma nova linha de produção em Aveiro para estes produtos, concretizando uma vez mais a industrialização do conhecimento no desenvolvimento de novos usos da celulose. Este caminho de diversificação passa também pela investigação em biocombustíveis (bioetanol e biometanol) e combustíveis sintéticos (e-SAF e e-metanol), alternativos aos que hoje são obtidos a partir de matérias-primas fósseis.

A celulose tem sido apelidada de “super-material do futuro” e o mercado mundial confirma a receptividade: nas pastas de celulose de mercado, as fibras de eucalipto representaram, em 2022, 45% do consumo mundial e registaram um crescimento de 8%. Foi a maior subida entre todas as fibras celulósicas, traduzindo o reconhecimento das suas potencialidades únicas à escala global. Entre 2005 e 2022, o crescimento mundial deste tipo de pasta de celulose quase triplicou.

Em Portugal, porém, o sector tem vindo a debater-se com graves constrangimentos, que resultam das políticas restritivas à plantação, baseadas em visões ideológicas da floresta sem qualquer fundamento técnico-científico, e que têm obrigado a recorrer a importações crescentes de madeira de eucalipto, de qualidade muito inferior, que poderia ser produzida em Portugal com evidentes vantagens ambientais, sociais e económicas. Em 2022, estas importações, que deveriam ser substituídas por produção nacional, custaram ao País mais de 375 milhões de euros.

Um sector cuja vocação exportadora coloca ainda mais em evidência tudo o que estamos a negligenciar por não termos definida em Portugal uma estratégia nacional de reindustrialização sustentável: em 2022, o *cluster* da Pasta e do Papel assegurou mais de 3,9 mil milhões de euros em exportações, o que equivale a cerca de 55% das vendas ao exterior de todo o sector florestal. A Navigator representou 53% das exportações desse *cluster* e, assim, perto de 30% de todas as exportações do sector florestal português.



Estas são exportações cujo mérito é reforçado pela elevada incorporação nacional. Ainda recentemente, um estudo independente colocou a The Navigator Company na primeira posição entre as 2.000 empresas do distrito de Setúbal que mais criaram valor, reforçando a posição da Companhia como terceira maior exportadora em Portugal e a maior geradora de Valor Acrescentado Nacional. Estamos a desperdiçar uma oportunidade e uma vantagem competitiva enquanto País: em 2022, a Europa consumiu mais de 8 milhões de toneladas de pastas de celulose de eucalipto, mas apenas conseguiu produzir 30% dessas necessidades, tendo de importar o restante. E toda essa produção ocorreu na Península Ibérica, única geografia europeia com condições de solo e de clima para o fazer.

Recordo que, em Portugal, a fileira do eucalipto gera directamente valor ambiental através dessa gestão activa e sustentável, compatibilizando os interesses de produção de madeira com outras externalidades positivas que são potenciadas por essa gestão. Destaco a promoção de biodiversidade, a protecção do solo, a regulação dos regimes hidrológicos torrenciais ou a criação de amenidades paisagísticas, para além do sequestro de carbono, no qual o eucalipto *globulus* desempenha um papel especialmente eficaz: por hectare e por ano, esta espécie sequestra cerca de 11,3 toneladas de CO₂, a taxa mais alta entre as espécies presentes na floresta nacional. Ocupando uma área idêntica, o *globulus* sequestra três vezes mais carbono que o pinheiro-bravo e sete vezes mais que o sobreiro.

A estratégia de conservação da biodiversidade implementada pela Navigator representa um exemplo claro de como é possível, através da gestão sustentável, compatibilizar as várias funções da floresta: nas nossas áreas sob gestão estão identificadas, catalogadas, georreferenciadas e protegidas cerca de 250 espécies de fauna e mais de 900 espécies e subespécies de flora.

As sete décadas de desenvolvimento do *cluster* da pasta e do papel colocam Portugal como um País que domina todas as fases do ciclo produtivo, desde a I&D na produção clonal e seminal de eucalipto, até às metodologias de caracterização de condições edafo-climáticas e de silvicultura, passando pelas técnicas de produção de pasta de celulose e dos mais variados tipos de papéis. Em todos estes produtos, o nosso País é reconhecido como *benchmark* mundial, com marcas próprias de notoriedade e reputação à escala global.

Agora, em mais um passo deste ciclo permanente de inovação, as nossas fábricas de pasta de celulose estão a evoluir para biorrefinarias. Onde hoje é feito o aproveitamento integral da madeira e da biomassa para a produção de fibra celulósica, produtos papeleiros e energia, podemos começar a produzir, em paralelo, os novos bioprodutos. Mas isto significa que todo o potencial da nova bioeconomia de base florestal não se concretizará sem que a competitividade dos produtos de base – a pasta de celulose – esteja assegurada.

A transformação está ao alcance de Portugal: temos a I&D&I e dispomos de uma intensa capacidade de industrialização do conhecimento. A única ameaça ao *cluster* e à capacidade nacional de liderar a bioeconomia, reside, assim, na política florestal em vigor desde 2017, que resulta de uma visão ideológica da floresta, potenciada pelo tacticismo político-partidário conjuntural.

É fundamental plantar mais floresta e aumentar a produtividade da existente, beneficiando todas as externalidades positivas que são proporcionadas pelas florestas plantadas e bem geridas.

Em Portugal, temos menos de 1% (0,67% da área florestal nacional) de floresta natural. Quase toda a área florestal do País – maioritariamente montados de sobreiro e azinho, pinhais de pinheiro-bravo e manso, eucaliptais, carvalhos, castanheiros e outras folhosas – é plantada.

No final do século XIX, a área estimada de floresta rondava os 640 mil hectares, ou seja, apenas cerca de 7% da área total de Portugal, enquanto hoje são mais de 3,4 milhões de hectares e 39% do nosso solo. Trata-se de um crescimento que se deve essencialmente à mão humana, por via da plantação, fomentado pela valorização económica dos produtos da floresta pela indústria.

O desenvolvimento sustentável que procuramos enquanto País exige uma abordagem séria e fundamentada, reconhecendo que essa sustentabilidade só será alcançada se for concretizada com sentido holístico. Uma abordagem que pondere os eixos económico, social e ambiental na exacta medida em que nenhum deles se realiza sem os outros. |

Nota o autor escreve segundo a ortografia anterior ao Acordo de 1990.

SESSÃO PARALELA

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE O COMPROMISSO COM O FUTURO



ISABEL LANÇA

PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO CENTRO
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Repensar o futuro e proteger o planeta pode ser um desiderato hercúleo ou pode ser estrategicamente projetado: “Dêem-me uma alavanca e um ponto de apoio e levantarei o Mundo” (Arquimedes). Sobre a Engenharia recaem as expectativas em relação às grandes questões do futuro próximo, que no presente carecem de ser questionadas e equacionadas numa perspectiva efetiva de mudança disruptiva.

A estratégia é, pois, a intervenção da Engenharia num presente que impõe a mudança de paradigmas e a procura de soluções integrantes, em que a energia é a chave da eficiência de soluções energeticamente sustentáveis.

Assistimos em resultado da COP 28 ao Compromisso Global de Renováveis e Eficiência Energética, de cerca de 200 países, estabelecendo que o ritmo e a escala de implementação das energias renováveis – e, por consequência, da eficiência energética – devem aumentar entre 2023 e 2030, com a meta global de uso de sistemas energéticos sem combustíveis fósseis. Este é o *First Global Stocktake*, desde o Acordo de Paris, para manter o aquecimento terrestre abaixo dos 2°C. É essencial intensificar os esforços para atenuar as alterações climáticas.



É no setor da energia que a redução das emissões pode ter os maiores efeitos a curto prazo.

Na COP 28, a UE e os países da UE incentivaram as partes a chegarem a acordo sobre objetivos mundiais em matéria de energia:

- | Transição no sentido de abandonar os combustíveis fósseis – abandonar progressivamente os combustíveis fósseis no setor da energia até 2050;
- | Energias renováveis e eficiência energética – triplicar a capacidade de energias renováveis a nível mundial e duplicar a taxa de melhoria da eficiência energética até 2030.

“O Mundo necessita de três vezes mais capacidade de energia renovável até 2030, ou pelo menos 11.000 GW, e a taxa média anual global de melhorias na eficiência energética de cerca de 2% deve duplicar todos os anos até 2030”. Esta declaração tem por base os relatórios da IRENA (International Renewable Energy Agency) e da IEA (International Energy Agency). É um processo que implica liderança, cooperação e ação política, e primordialmente novas abordagens tecnológicas em soluções integradas.

Não é possível projetar o futuro com base em modelos convencionais, ancorados num passado comprometedor, e num modelo de desenvolvimento em profunda alteração:

- | A energia é essencial para o funcionamento de redes, a circulação, o desenvolvimento socioeconómico, a equidade social e a infraestruturação do nosso País;
- | Pensar investimento em Engenharia é procurar soluções enquadradas nos novos desafios de crescimento e infraestruturas de mobilidade assentes em modelos disruptivos que privilegiem a redução de combustíveis fósseis;
- | O crescimento industrial envolve novos processos tecnológicos e de economia circular, maximizando recursos e energia limpa;
- | A decisão de soluções de transporte deve salvaguardar a redução de emissões resultantes dos combustíveis fósseis, conforme é preconizado pela Agência Internacional de Energia no seu relatório “Cenário de Emissões Líquidas Zero para 2050” (2023), sendo fundamental para o País a concretização da ferrovia para integração efetiva no espaço comunitário.

Esta é a hora de a Engenharia se assumir numa estratégia integradora de competências interdisciplinares, apontando soluções sustentáveis de eficiência energética, com um comprometimento efetivo com os restantes *stakeholders*, promovendo o diálogo tecnológico e a literacia. |

SESSÃO PARALELA

ENERGIA E SUSTENTABILIDADE



JOÃO PEDRO RODRIGUES

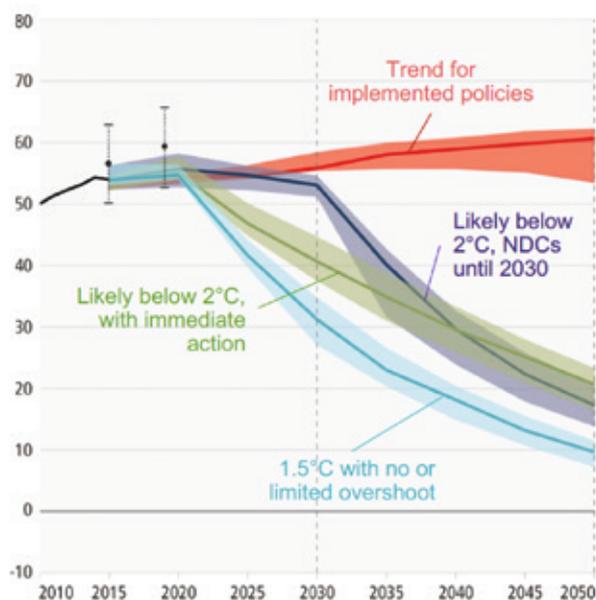
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL
DE ENGENHARIA DO AMBIENTE
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Com a conclusão da COP 28 no dia 13 de dezembro de 2023, ficamos com uma sensação agrídoce, pois se por um lado foram dados alguns passos históricos no sentido positivo, foram também, por outro lado, evidentes algumas controvérsias e falta de ambição nos seus resultados. Em termos dos pontos positivos, foi possível alcançar na COP 28 alguns resultados históricos, tais como a criação de um fundo de perdas e danos, que fornecerá apoio financeiro aos países em desenvolvimento que já hoje sofrem os efeitos das alterações climáticas. Este fundo, acordado logo no primeiro dia da cimeira, foi estimado em 700M USD, a ser satisfeito pelas nações mais ricas, o que de algum modo, sendo um passo no sentido correto, ainda fica bastante longe das estimativas de danos sofridos pelas nações do Sul global, as quais se estimam variar entre 100.000M USD a 580.000M USD por ano.



Outro aspeto claramente positivo relaciona-se com a adoção de um acordo de eliminação progressiva dos combustíveis fósseis, que compromete as nações a abandonar a sua utilização nos sistemas energéticos, de uma forma justa, ordenada e equitativa, de modo a atingir a neutralidade carbónica até 2050. Esta foi a primeira vez que neste contexto foi possível chegar a um consenso entre as partes para o abandono progressivo do uso de combustíveis fósseis, que foi acompanhado com um apelo à triplicação da capacidade de produção de energia a partir de fontes renováveis até 2030 e à aceleração da disseminação e uso de tecnologias de captura e armazenamento de carbono.

Apesar das controvérsias desde logo associadas às observações criticáveis do Presidente da COP 28, provavelmente o aspeto mais desafiante prendeu-se com a falta de ambição e de urgência demonstrada por alguns dos principais emissores de GEE, como a China, a Índia e a Rússia, os quais não apresentaram NDC (contributos nacionais determinados) atualizados ou novos. Esta situação é bastante preocupante, pois é sabida e reconhecida a incapacidade de a soma de todos os contributos atuais conseguirem colmatar o défice entre as emissões projetadas e aquelas necessárias para manter o objetivo de um aumento máximo da temperatura global a 1,5°C.



Fonte IPCC, "Climate Change 2022 – Mitigation of Climate Change", 2023

É, pois, neste contexto, que é tão oportuna a reflexão que pretendemos fazer na Sessão Paralela – Energia e Sustentabilidade, no XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros, cujos termos e estrutura foram coordenados pelos Colégios do Ambiente, de Química e Biológica e pela Especialização em Energia. Nessa data procuremos refletir sobre o contributo que o setor dos resíduos poderá dar para a neutralidade carbónica, seja pela via da produção de combustíveis renováveis, como o biometano, seja pela via da captura de GEE. Será igualmente dada a necessária ênfase à utilização do hidrogénio como veículo de energia, não esquecendo a necessidade de assegurar a satisfação das necessidades de energia nacionais com o grau adequado de segurança no seu abastecimento.

Estamos certos de que teremos um debate muito produtivo convidando todos os colegas a juntarem-se a nós ao final da manhã do dia 26 de janeiro. |

GESTÃO DE RESÍDUOS O BIOMETANO E A CAPTURA DE GEE



FERNANDO LEITE
CEO DA LIPOR

Ao longo de 41 anos de atividade, a LIPOR desenvolveu um Sistema Integrado de Gestão de Resíduos, sempre em alinhamento com as mais modernas políticas, orientações e tendências no setor. Estando a sustentabilidade a nortear e a dominar as principais preocupações da Agenda Pública, e mesmo da ação de inúmeras entidades privadas como se constata pelos diversos compromissos internacionais que vêm sendo estabelecidos nesta matéria, é já desde 2005 que, na LIPOR, o conceito da sustentabilidade tem sido a âncora da nossa estratégia de negócio, procurando sempre melhorar o nosso desempenho, maximizar o impacto do nosso trabalho e ampliar as nossas atividades, isto porque acreditamos firmemente que esta é a forma como podemos criar mais valor e gerar mais e melhor impacto na comunidade. Na Agenda de Sustentabilidade da LIPOR refletimos a nossa dinâmica e corporizamos a resposta a grandes desafios do nosso negócio, incorporando critérios ESG, ou seja, critérios de Sustentabilidade nas dimensões do *Environmental*, *Social* e *Governance*. Um dos mais importantes desafios que alicerçamos na nossa Agenda de Sustentabilidade é o tema da Transição Energética e Alterações Climáticas.

Sabemos que as alterações climáticas são um tema prioritário do século XXI e que ocupa, hoje e cada vez mais, um papel de protagonismo na agenda política, na esfera empresarial e na sociedade. É urgente ter consciência que mesmo reduzindo as emissões de GEE, a mudança climática e os seus efeitos negativos irão perpetuar-se por décadas, e por isso, na LIPOR, definimos a nossa **Estratégia 4M “menos resíduos, menos carbono, mais clima, mais biodiversidade”**, que alicerçamos o nosso compromisso de combate às alterações climáticas e o caminho de transição para a neutralidade carbónica.

Esta Estratégia foi apresentada em 2008, na altura designada como **Estratégia 2M “menos resíduos, menos carbono”**, com a ambição de reduzir as nossas emissões em 20% no ano de 2020, com as metas intermédias de redução de emissões de gases com efeito de estufa de 12% e 16% em 2012 e 2016, respetivamente. Em 2015 integramos o eixo “mais cli-

ma”, evoluindo para uma **Estratégia 3M “menos resíduos, menos carbono, mais clima”**, com a apresentação no nosso Plano de Adaptação às Alterações Climáticas. As metas a que nos propusemos foram cumpridas, atingindo-se as reduções propostas de 12% em 2012, 16% em 2016 e 20% em 2020.

Em 2021 comunicámos o alargamento deste compromisso, apresentando a Estratégia 4M, que visa reduzir 30-35% das nossas emissões, em 2030, tendo já em 2022 atingido -30,7% de redução na emissão de gases com efeito de estufa.

O biometano ocupa um importante papel na descarbonização em Portugal e a LIPOR, conjugando o contributo que pretende imprimir nesta matéria, bem como na aposta de incremento de valorização de biorresíduos, pretende posicionar-se para acelerar o desenvolvimento da produção de biometano.

Prevendo-se o aumento da receção de biorresíduos, fruto das políticas de intensificação de recolha seletiva porta-a-porta dos nossos municípios associados, bem como da obrigação legal imposta a nível europeu para todos os Estados-membros de que “até 31 de dezembro de 2023 todos os municípios portugueses devem operacionalizar a recolha seletiva de biorresíduos para que a 1 de janeiro de 2024 tudo esteja funcional”, estamos a trabalhar para a construção de uma moderna Central de Digestão Anaeróbia de resíduos orgânicos, especialmente destinada à valorização do material proveniente do “desperdício alimentar”.

Essa central tratará 60 mil toneladas de material para produção de biometano – cerca de 4,2 milhões de metros cúbicos de um gás não fóssil, o qual será injetado na rede de distribuição. |



SESSÃO PARALELA **TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

SOBRE OS DESAFIOS NACIONAIS DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

**VASCO AMARAL**ENGENHEIRO INFORMÁTICO
PROFESSOR ASSOCIADO, FACULDADE
DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA –
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

A Transformação Digital tem provocado mudanças profundas nas sociedades, economias e organizações em todo o Mundo. Imersa num cenário dinâmico, esta revolução redefine a forma como vivemos, trabalhamos e interagimos nas sociedades modernas.

É bem sabido que este fenómeno impulsiona a inovação em todas as áreas do conhecimento, aumentando a eficiência e interligando comunidades de maneiras inéditas. A digitalização impacta nas operações empresariais, desde cadeias logísticas eficientes até modelos de negócios disruptivos. A sociedade observa transformações na educação, saúde, mobilidade e interação social, com cidades inteligentes e serviços digitais a melhorar significativamente a qualidade de vida.

Para que Portugal não fique para trás nesta evolução das sociedades modernas, é crucial enfrentar desafios específicos e ter pontos de atuação, por exemplo:

- | **Promover a Adoção Empresarial** – Pequenas e médias empresas enfrentam normalmente obstáculos financeiros, falta de *know how* e recursos para adotar plenamente a transformação digital. Será necessário reforçar as políticas de apoio acompanhadas com formação específica e a criação de fóruns ou ecossistemas nos mais diversos setores onde se promova a partilha de soluções tecnológicas e de **exemplos concretos bem-sucedidos**. Deste modo ir-se-á potenciar sinergias e no fundo levar a que estas mesmas empresas abracem a mudança.
- | **Reforçar E-Governance** – É necessário apostar numa visão sistémica, cada vez mais integrada e holística dos serviços públicos centrada no cidadão e nas empresas.
- | **Fortalecer a Infraestrutura Digital Nacional** – Apostar em fortalecer os ecossistemas de empresas nacionais para evitar o domínio e monopolismo. É essencial criar medidas para alavancar competências e manter a capacidade de conhecimento em Portugal, evitando, por exemplo, malefícios como *downsizing* cíclicos provocados por crises alheias que afetam o setor nacional.

| **Monitorizar, Regular e Responsabilizar** – Apostar na criação de serviços e de entidades que monitorizem a qualidade, especialmente em serviços públicos, é necessário para garantir evolução efetiva, melhores serviços e sua eficiência, assim como trazer confiança e transparência.

| **Promover Arquiteturas Abertas** – É fundamental definir padrões abertos de interoperabilidade de sistemas nos mais diversos sistemas estratégicos nacionais, garantindo transparência, concorrência saudável e reduzindo o *lock-in* tecnológico (um verdadeiro entrave à evolução e longevidade dos sistemas e risco para o erário público).

| **Fortalecer a Segurança Digital** – O aumento da digitalização traz consigo ameaças à segurança cibernética. A regulação e a regulamentação dos atos de engenharia informática são essenciais, por exemplo, para proteger dados sensíveis, sistemas críticos e infraestrutura digital.

| **Promover a Regulação e Ética Digital** – Uma abordagem regulatória robusta é essencial para promover a inovação, proteger os consumidores e preservar a ética digital. O desafio é equilibrar a flexibilidade necessária com salvaguardas éticas e legais. Esta regulação deverá ser acompanhada de uma aposta na acreditação de entidades envolvidas no processo de transformação digital, assim como na certificação dos produtos.

| **Reforçar a aposta no Ensino das Tecnologias de Informação e Literacia Digital** – Portugal atualmente possui a capacidade de formar, a nível universitário, profissionais altamente qualificados e reconhecidos internacionalmente. No entanto, para não comprometer essa capacidade num histórico de subfinanciamento crónico, as universidades necessitam de financiamento para se conseguir revitalizar. Adicionalmente, é necessário reforçar a literacia digital da população com ensino bem estruturado no pensamento computacional nas escolas secundárias. Este ensino deve ser garantido por pessoal qualificado, com um programa bem desenhado, que promova a atração de jovens para as áreas STEM, absolutamente fulcrais para dar suporte à transformação digital.

Estes e outros pontos irão estar em cima da mesa para serem debatidos pelos oradores convidados na sessão sobre Transformação Digital no XXIII Congresso Nacional no Porto.

Será o momento propício para se discutir o caminho a seguir para uma transformação digital inclusiva, ética e sustentável, que capacite Portugal a liderar e prosperar na era digital. |

SESSÃO PARALELA **TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

A TRANSIÇÃO DIGITAL NA HIDROGRAFIA



MIGUEL BESSA PACHECO
COMANDANTE DA ESQUADRILHA
DE NAVIOS DE SUPERFÍCIE
MARINHA

A transição digital tem transformado profundamente diversos setores e a hidrografia não é exceção. Neste cenário de mudanças rápidas e revolucionárias, a fusão de tecnologias emergentes com a ciência hidrográfica tradicional está a alterar a forma como entendemos, mapeamos e interagimos com o mar.

A hidrografia está a acompanhar a revolução digital, impulsionada por avanços tecnológicos que facilitam a aquisição, o processamento e a interpretação de dados hidrográficos. As tradicionais cartas náuticas em papel deram lugar a cartas eletrônicas de navegação, permitindo uma navegação mais precisa e eficiente, mas em curso está o desenvolvimento de sistemas 4D de navegação com utilização de dados em tempo real. A análise de grandes conjuntos de dados é crucial na hidrografia moderna, onde os sistemas sondadores multifeixe adquirem volumes significativos de dados, tanto do fundo do mar como da coluna de água. Neste âmbito, as novas facilidades de “Big Data” possibilitam a interpretação de dados e informações complexas.

Cada vez mais vemos veículos autónomos aéreos, de superfície e submarinos equipados com diversa tipologia de sensores a adquirir dados hidrográficos de uma forma eficiente e segura. Esses veículos, cada vez mais com recurso a formas de inteligência artificial, podem fazer levantamentos de vastas áreas de forma autónoma, reduzindo custos e riscos humanos.

Diversas técnicas de realidade virtual e aumentada estão a ser utilizadas na geração de produtos de informação na área da hidrografia e da navegação. Simulações permitem que os profissionais treinem em ambientes virtuais antes de enfrentarem desafios reais, melhorando a eficiência e a segurança das operações.

O armazenamento em nuvem facilita o acesso instantâneo a grandes conjuntos de dados hidrográficos em qualquer

lugar do Mundo. Além disso, a compilação hidrográfica e oceanográfica “on-the-fly” permite a criação dinâmica de cartas atualizadas em tempo real, adaptando-se às mudanças nas condições marítimas.

A implementação de redes 5G, particularmente no seu segmento espacial, é um marco na transição digital da hidrografia. A comunicação ultrarrápida e confiável permite a transmissão instantânea de dados entre sistemas flutuantes, navios, satélites e centros de controle, dando resposta aos requisitos atuais de imediatismo na disponibilização e acesso à informação.

Apesar dos avanços promissores, há desafios a ter em conta. A segurança cibernética é uma preocupação crescente, dada a interconexão de sistemas e a dependência de dados digitais. Além disso, a autonomia de sistemas implica necessidades energéticas que a atual tecnologia de baterias ainda não garante. No entanto, as oportunidades superam os desafios. A transição digital na hidrografia está a gerar avanços que não apenas melhoram a segurança da navegação, mas também contribuem para a compreensão dos ecossistemas marinhos e para o desenvolvimento sustentável.

A interseção entre transição digital e hidrografia representa uma jornada emocionante rumo a novas fronteiras de descoberta e concretização. À medida que a tecnologia continua a evoluir, a capacidade de mapear, compreender e preservar os recursos marinhos aumenta significativamente. A transição digital na hidrografia não é apenas uma revolução técnica, mas uma promessa de um futuro mais seguro e um conhecimento mais profundo do mar no que é fundamental para os desafios de sustentabilidade ambiental da Terra. |



SESSÃO PARALELA **AGRICULTURA, FLORESTAS E ALIMENTAÇÃO | UMA SÓ SAÚDE**

A IMPORTÂNCIA DA INTERLIGAÇÃO DO CONHECIMENTO



ANTÔNIO CARIAS DE SOUSA

PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO SUL DA ORDEM DOS
ENGENHEIROS

A interação entre a agricultura, a floresta e a alimentação desempenha um papel crucial na procura de soluções inovadoras e sustentáveis para enfrentar os desafios associados à produção de alimentos e à utilização dos recursos naturais. Aqui, a Engenharia desempenha um papel central e crucial, proporcionando avanços tecnológicos que impulsionam a eficiência, a produtividade e a sustentabilidade nestas áreas.

No setor agrícola, a Engenharia emerge como uma disciplina essencial para otimizar processos e aumentar a produção, minimizando a utilização de recursos. A automação de máquinas agrícolas, o desenvolvimento de sensores inteligentes e a aplicação de técnicas de agricultura de precisão são áreas focais neste processo. Sistemas de irrigação automatizados, por exemplo, garantem o uso eficiente da água, enquanto drones equipados com sensores monitoram o estado de desenvolvimento das plantas, fornecendo dados valiosos para tomadas de decisão mais suportadas.

Na interface entre a Engenharia Florestal e a agricultura, a gestão sustentável dos recursos naturais é um objetivo primordial. Técnicas avançadas de florestação, como a distribuição espacial e a monitorização por satélite, auxiliam na preservação de ecossistemas, na promoção da biodiversidade e podem contribuir para potenciar os serviços dos ecossistemas. Além disso, a Engenharia Florestal contribui, também, para a otimização de cadeias produtivas relacionadas com a madeira, papel e celulose, promovendo a eficiência nas colheitas e processamento.

No âmbito alimentar, a Engenharia desempenha um papel fundamental na transformação de matérias-primas em produtos seguros, nutritivos e de alta qualidade. Processos de produção inovadores, como a aplicação de tecnologias de alta pressão e os métodos de conservação avançados, contribuem para a extensão da vida útil dos alimentos, reduzindo desperdícios e garantindo a segurança alimentar.

A Engenharia é vital na busca por alternativas sustentáveis na produção de alimentos. A agricultura utiliza técnicas de Engenharia para cultivar alimentos em ambientes urbanos, maximizando a eficiência espacial e reduzindo a pegada ecológica associada ao transporte de alimentos.

Aspeto também merecedor de relevância é a aplicação da Engenharia Genética na agricultura, contribuindo para o desenvolvimento de culturas mais resistentes a pragas, doenças e condições ambientais adversas. Estas inovações não apenas aumentam a produtividade, mas podem também desempenhar um papel significativo na adaptação às mudanças climáticas e na promoção da segurança alimentar global.

Além disso, a Engenharia Ambiental desempenha um papel crítico na gestão sustentável dos recursos naturais, garantindo que as práticas agrícolas e florestais sejam conduzidas de maneira a minimizar os impactos negativos no meio ambiente. A implementação de sistemas de tratamento de resíduos agrícolas e o desenvolvimento de práticas agrícolas regenerativas são exemplos de como a Engenharia contribui para o equilíbrio entre a produção de alimentos e a preservação dos ecossistemas.

Em resumo, a convergência e interligação entre agricultura, floresta e alimentação são essenciais para enfrentar os desafios globais de forma sustentável. A inovação contínua nesses campos, suportada pela Engenharia, impulsiona a eficiência, a produtividade e a resiliência, promovendo o necessário equilíbrio entre os diferentes pilares da sustentabilidade – económico, social e ambiental.

Com a chegada das tecnologias 5G, assistir-se-á a um enorme salto qualitativo e quantitativo na gestão destas áreas, indispensáveis para a qualidade de vida no planeta. |



SESSÃO PARALELA

AGRICULTURA, FLORESTAS E ALIMENTAÇÃO | UMA SÓ SAÚDE



RAUL JORGE

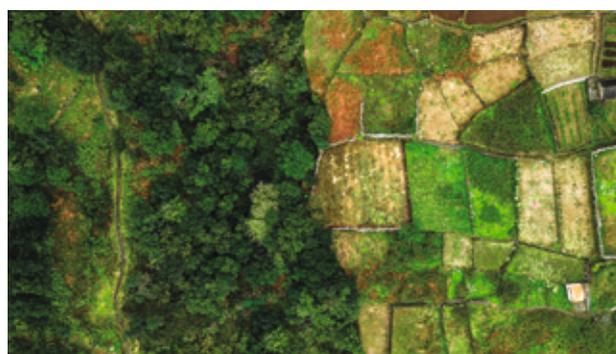
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Agricultura, a floresta e a indústria agroalimentar enfrentam hoje grandes desafios, desde a segurança alimentar, à conservação e uso sustentável dos recursos naturais, à promoção de ecossistemas saudáveis e da biodiversidade, à adaptação às alterações climáticas e à mitigação dos seus efeitos, ao desenvolvimento e coesão territorial.

À agricultura é solicitado que aumente a produtividade de forma a assegurar as necessidades alimentares de uma população mundial em rápido crescimento e que, simultaneamente, proteja a natureza fazendo um uso sustentável dos recursos solo e água, transitando para as energias renováveis e reduzindo a emissão de gases com efeito de estufa; ao mesmo tempo, espera-se que promova o desenvolvimento sustentável dos territórios e o bem-estar das populações rurais. À floresta é pedido que contribua para o sequestro do carbono e a descarbonização da economia, que promova a recuperação e a conservação dos solos, contribua para a regulação do ciclo da água e que assegure a manutenção dos *habitats* naturais. Do setor agroalimentar espera-se o fornecimento de alimentos seguros e saudáveis, a redução do desperdício de alimentos, a prevenção, antecipação e monitorização das crises sanitárias e, ao mesmo tempo, a redução da pegada ecológica da transformação e distribuição alimentares, assim como a transição para uma dieta alimentar mais saudável e sustentável, através da informação aos consumidores e da formulação dos alimentos.

Tão diversos e importantes desafios exigem uma abordagem holística e integrada, que tenha em conta a forte interligação entre a saúde humana, animal, das florestas e dos ecossistemas, e que olhe aqueles desafios de forma multidisciplinar, articulada e colaborativa. A perspetiva “*One Health/Uma Só Saúde*” oferece, nestas circunstâncias, uma abordagem a seguir na procura de respostas adequadas e eficazes aos problemas complexos com que se deparam aqueles setores de atividade económica. Nascida da consciência de que a saúde humana, dos animais, das plantas e, de forma mais ampla, dos ecossistemas, estão intimamente interligadas e são interdependentes, este concei-

to *One Health* contribui para uma resposta a estes problemas complexos, ao convocar os diferentes ramos do saber científico e técnico relevantes para iniciativas colaborativas que promovam a inovação, o conhecimento e a implementação de metodologias, modelos, estratégias e soluções eficazes¹.



Neste contexto, aos engenheiros agrónomos, florestais e alimentares cabe um papel fundamental na resposta às solicitações da sociedade, conciliando a produção com a natureza e com os sistemas de produção agrícola, pecuária e florestal, no respeito pelas lógicas económicas dos agricultores, proprietários florestais e atores do território, em articulação com os interesses das populações. Neste caminho, é urgente promover e intensificar a articulação entre peritos e organizações das várias áreas do conhecimento, não apenas as diretamente associadas a estas temáticas, mas também da ecologia, da economia, da sociologia e das políticas públicas. O resultado desta estratégia só pode resultar de uma estreita articulação entre investigadores, que produzem conhecimento traduzido em novas soluções tecnológicas, e engenheiros, que identificam os problemas e aplicam as novas soluções disponíveis. |

BIBLIOGRAFIA

- Baptista, F. Oliveira. *Agronomia, notas para um debate*, Revista *Ingenium*, II Série, N.181. Pág. 142-145. Lisboa. 2023
- Ramalho-Santos, João e Sandra Horta (Coord.) *ONE HEALTH: Um Planeta, Uma Saúde, Uma ética*, Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida, Coleção Bioética, 21. Pág. 61-78. Lisboa. 2023

¹ Desde o seu lançamento no início do século, a abordagem *One Health* foi adotada por diversas organizações internacionais. Para prevenir futuras pandemias e promover a saúde de forma sustentável por meio desta abordagem, a *Quadrípártite (FAO, UNEP, OMS e WOA)*, com contribuições do *One Health High Level Expert Panel*, desenvolveu em 2022 um *Plano de Ação Conjunto One Health 2022-2026 - One Health Joint Plan of Action, 2022-2026 (fao.org)*.

SESSÃO PARALELA **AGRICULTURA, FLORESTAS E ALIMENTAÇÃO** | UMA SÓ SAÚDE

AGRONOMIA E SAÚDE DA PROTEÇÃO SANITÁRIA À BIOECONOMIA CIRCULAR

**PEDRO REIS**

INVESTIGADOR DO INIAV – INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA E VETERINÁRIA

A principal função da atividade agrícola é produzir bens alimentares, produtos vegetais ou de origem animal, para satisfazer a necessidade básica da nossa alimentação. Estes alimentos devem ser seguros, saudáveis e garantir uma alimentação suficiente, adequada aos nossos hábitos e gostos, nutricionalmente equilibrados e a preços acessíveis. Por sua vez, esta atividade econômica tem de remunerar de forma justa o trabalho, capital e a terra, e ser desenvolvida em harmonia com o ambiente. Foi a Engenharia Agrônômica baseada no conhecimento científico que permitiu grandes ganhos de produtividade e de produção, com decréscimo dos preços reais dos bens alimentares.

Associado a este sucesso, está a proteção das culturas e do estado sanitário dos animais de produção, reduzindo as perdas e a competição das culturas com plantas espontâneas. Estima-se que as pragas e doenças das plantas serão responsáveis, a nível global, por perdas de 40% das colheitas e que as doenças dos animais possam causar 20% de perdas na produção animal. O grande sucesso da proteção das culturas, em meados do século passado, foi através da aplicação de produtos fitofarmacêuticos. Passados alguns anos, verificou-se que muitos destes produtos causavam grandes danos ambientais nos ecossistemas e na saúde humana. Nos finais dos anos oitenta, princípios dos anos noventa, é reconhecido o imperativo do desenvolvimento sustentável e introduzem-se práticas agrícolas mais sustentáveis, como por exemplo a proteção integrada. Emergem outras preocupações como a melhoria das práticas associadas ao uso de agentes antimicrobianos na produção animal e as zoonoses ganharam uma atenção acrescida com a Covid-19, sendo que 75% das doenças infecciosas humanas têm origem em animais. Estamos assim perante a premência de uma abordagem integrada da saúde humana – da qual nos focamos principalmente na segurança alimentar e nutricional –, com a sanidade animal e proteção dos organismos vivos (domésticos e silvestres) e dos ecossistemas em geral.

À necessidade de uma transição ecológica – necessária para a redução do impacto dos produtos de síntese utilizados na agricultura e para o restauro da natureza –, a produção agrícola enfrenta o fenómeno das alterações climáticas e o desafio da transição energética. A agricultura é das atividades económicas que mais sofrem os efeitos e impactes das alterações climáticas, em especial com o agravamento da frequência e severidade dos fenómenos extremos, como secas, chuvas torrenciais, granizo, ondas de calor. Estas mudanças no clima provocam quebras de produção, por exemplo, danos causados pelo granizo ou escaldão dos frutos, mas também potenciam os surtos de pragas e doenças. Uma das respostas de adaptação mais interessantes e desafiantes é o incremento do teor de matéria orgânica no solo, com três vantagens: a) aumento da fertilidade do solo e da capacidade de retenção de água e redução do risco de erosão (adaptação); b) aumento do teor de carbono sequestrado no solo (medida de mitigação das emissões de gases com efeito de estufa); e c) valorização dos resíduos vegetais e de efluentes pecuários (redução de impactes ambientais). A transição para uma economia não dependente dos derivados do petróleo e a necessidade de reduzir a pressão sobre a extração e uso de recursos naturais, constituiu uma oportunidade para a Agricultura e um desafio para a Engenharia Agrônômica no desenvolvimento de novos processos, produtos e negócios baseados na bioeconomia circular. |



PROCESSOS SUSTENTÁVEIS NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SAUDÁVEIS



JORGE A. SARAIVA

LAQV-REQUIMTE, DEPARTAMENTO
DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE DE AVEIRO
jorgesaraiva@ua.pt

A tecnologia de alta pressão (AP) tem hoje um pouco mais de 30 anos de utilização na indústria alimentar como um método de pasteurização não térmico a frio, o que permite manter basicamente inalteradas as características nutricionais, organoléticas e funcionais dos alimentos e comparáveis aos alimentos antes da pasteurização. A pasteurização por AP permite produzir alimentos com elevada segurança microbiológica e com prazos-de-validade alargados, o que ajuda a diminuir as perdas de produtos por esgotamento do prazo de validade, constituindo um importante fator de sustentabilidade. As características únicas da tecnologia de AP permitem ainda pasteurizar alimentos impossíveis de pasteurizar por processamento térmico, tais como presunto, queijo, bacalhau e ostras, mantendo as características destes produtos basicamente inalteradas.



Uma das grandes vantagens de base da AP é que a pressão pode ser gerada virtualmente de modo quase instantâneo e o efeito da mesma nos alimentos não depende do tamanho e geometria do produto, diferentemente do processamento térmico, dado que a pressão é transmitida de forma homogénea por todo o produto, sem gradientes de pressão, tornando o processo de pasteurização por AP mais rápido, quando com-

parado com o processamento térmico e sem necessidade de *scale-up*, ao passar do nível laboratorial para o nível industrial ou quando se aumenta a escala a nível industrial, resultando em importantes ganhos de sustentabilidade.

Uma vez que a AP prolonga o prazo de validade dos alimentos, aumenta a possibilidade de exportar para destinos mais longínquos, possibilita a produção de lotes de maior quantidade, com ganhos ao nível da redução de custos de produção, bem como permite reduzir a quantidade de aditivos alimentares (nomeadamente antimicrobianos), possibilitando o desenvolvimento de produtos *clean(er)-label*.



Para o seu funcionamento, a AP utiliza apenas corrente elétrica e água da torneira (que é na sua quase totalidade reutilizada ciclo após ciclo de pasteurização) sendo também este um aspeto de sustentabilidade muito importante. Muito recentemente, a sustentabilidade da AP ganhou uma nova dimensão, com o desenvolvimento de uma inovadora tipologia de equipamento, em que a pasteurização é feita em *bulk*, ou seja, antes de embalar os produtos alimentares, permitindo processar maior quantidade de alimentos por batelada, bem como possibilita o embalamento em embalagens não plásticas, tais como tipo *Tetra Pak* e vidro.

No âmbito da atividade de investigação e de desenvolvimento industrial na área de AP para processamento, conservação e produção de alimentos de maior qualidade, mais sustentáveis e saudáveis, está neste momento em fase final de construção uma unidade industrial para pasteurização de alimentos por AP no *Creative Science Park* da Universidade de Aveiro (<https://www.noticiasdeaveiro.pt/pci-adjudicou-construcao-de-laboratorio-da-alta-pressao>) para serviço comercial em regime de prestação de serviços para as empresas do setor agroalimentar. |

SESSÃO PARALELA **AGRICULTURA, FLORESTAS E ALIMENTAÇÃO | UMA SÓ SAÚDE**

ECOSSISTEMAS FLORESTAIS SUSTENTÁVEIS, SOCIEDADES SAUDÁVEIS



MARGARIDA TOMÉ

VOGAL DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA FLORESTAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS PROFESSORA CATEDRÁTICA DO INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

O papel das florestas para a sociedade é indiscutível pelos múltiplos produtos e serviços que nos prestam. Hoje em dia, os serviços dos ecossistemas são frequentemente classificados em quatro grupos: i) bens materiais ou produtos; ii) serviços de regulação; iii) serviços culturais; iv) serviços de suporte. Os primeiros são geralmente designados por bens privados, aqueles que têm alguma restrição no acesso e que, uma vez utilizados, deixam de estar disponíveis; os outros três grupos são considerados como bens públicos, caracterizados por serem utilizados por toda a sociedade, sendo frequentemente utilizados bastante longe do local onde são produzidos.

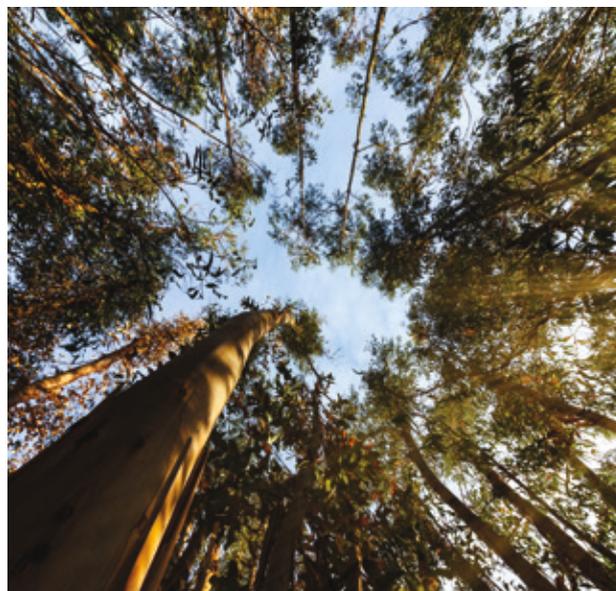
Os ecossistemas sustentáveis caracterizam-se por manter e, se possível, aumentar os serviços que prestam à sociedade. A sustentabilidade, conceito composto por três pilares – ecológico, social e económico – implica que os ecossistemas devem satisfazer as necessidades da sociedade presente sem comprometerem a satisfação das necessidades da sociedade futura. A sustentabilidade dos ecossistemas florestais é garantida com uma gestão florestal adequada.

Ao falar de gestão florestal é importante falar também de escalas espaciais. A sequência de operações florestais para um horizonte de planeamento é definida e aplicada, na prática, ao nível daquilo que chamamos povoamento, uma área mais ou menos homogênea do ponto de vista ambiental e que tem uma vegetação dominada por árvores com a mesma composição e estrutura. Mas as decisões de gestão devem ter em conta uma área maior, incluindo vários povoamentos, pois só assim conseguimos garantir a manutenção dos serviços do ecossistema e também a coerência da aplicação das operações de gestão. Esta área maior pode ser uma área de gestão/paisagem, uma bacia hidrográfica ou mesmo uma área maior. Por fim, há que considerar as decisões da Administração Pública e as políticas florestais que vão condicionar as decisões de gestão que os proprietários e gestores florestais vão tomar. Tudo isto são

componentes da gestão florestal, havendo, portanto, inúmeros intervenientes na gestão florestal, desde o proprietário à Administração Pública e aos responsáveis pelas políticas florestais.

Há diversos tipos de floresta e sistemas de silvicultura, desde as florestas de produção às florestas de conservação e aos ecossistemas naturais, os quais produzem um conjunto de bens diretos e de bens culturais, de regulação e de suporte, mas em diferentes proporções. Mas há também as áreas que, por diversas razões, entre as quais o baixo rendimento para o proprietário é com certeza uma das mais importantes, não são geridas e que, portanto, têm uma produção praticamente nula. Acrescentar valor à floresta é essencial para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas florestais.

Um dos grandes problemas para a sustentabilidade dos ecossistemas florestais são os riscos que eles enfrentam no contexto atual, sendo os fogos e as pragas os mais importantes para Portugal. Uma floresta mais resiliente é conseguida essencialmente à custa de paisagens resilientes, ou seja, paisagens que sejam um mosaico de diversas parcelas incluindo ecossistemas naturais, seminaturais, plantações intensivas, florestas complexas multi-objetivo, sistemas agroflorestais, florestas ripícolas ao longo das linhas de água e incluindo estradas e faixas de gestão de combustíveis. Uma paisagem resiliente pode garantir uma produção adequada de todos os tipos de serviços do ecossistema e contribuir deste modo para uma sociedade saudável. |



SESSÃO PARALELA

A INDÚSTRIA 5.0 E A CRIAÇÃO DE VALOR



CARLOS NEVES

PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL
DE ENGENHARIA MECÂNICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A história tem demonstrado que todas as revoluções industriais promoveram o crescimento económico, o aumento da produtividade e do bem-estar da sociedade, permitindo o acesso a bens e serviços de maior qualidade. Não obstante, a distribuição da riqueza produzida quase nunca foi feita de forma equitativa. Urge alinhar o avanço industrial e tecnológico com o desenvolvimento sustentável, de forma equilibrada e socialmente equitativa.

INDÚSTRIA E DESENVOLVIMENTO

É consensual que a indústria contribui para o desenvolvimento através do crescimento económico, da criação de emprego qualificado, do avanço na inovação e tecnologia, na promoção da transferência de conhecimento, no estímulo ao aumento da produtividade, na diversificação da economia e na melhoria dos rendimentos, individuais e coletivos.

Portugal precisa de uma nova política industrial que contribua para melhorar o ambiente de negócios e para estruturar a economia dos setores das tecnologias e dos serviços com maior potencial de assegurar o desenvolvimento. A nova indústria é também um dos principais vetores para a transformação sistémica da União Europeia, a qual definiu como prioridades ser mais verde e digital, competitiva e com au-

tonomia estratégica. Os países ocidentais estão a mudar o seu paradigma de desenvolvimento através da “reindustrialização”. Contudo, este “regresso à fábrica”, foca-se no modelo da economia do conhecimento, não só na manufatura, mas também na produção de bens e serviços transacionáveis à escala global. As fábricas do futuro são, e serão, aliadas do desenvolvimento sustentável, fortemente suportadas na I&D aplicada e na inovação, comprometidas com a preservação do ambiente e socialmente responsáveis.

INDÚSTRIA 4.0

É a convergência entre o mundo físico, as tecnologias digitais, os sistemas biológicos e a ciência dos dados que está na origem da 4.ª Revolução Industrial, designada de Indústria 4.0 (i4.0). Mas esta não representa só o “domínio do chão de fábrica” pelos sistemas de informação, representa sobretudo a transição do setor industrial para o modelo de unidade produtiva digitalmente integrada em toda a cadeia de valor. Verifica-se a integração entre os mundos físico e digital, através dos sistemas de produção ciberfísicos, os quais são sistemas colaborativos que integram computadores, redes, elementos físicos e onde a Internet das Coisas (IoT) é essencial porque conecta os objetos, as máquinas e as aplicações.

A panóplia de tecnologias i4.0 impacta o desenvolvimento do produto, os processos, a gestão e, sobretudo, os modelos de negócio. A “interoperabilidade de quase todas as coisas” abre oportunidades para os processos de marketing “one to one” com impacto direto no produto/serviço.

O impacto significativo na indústria ocorre: a) ao nível da fábrica, pela integração vertical de sistemas de produção digitais; b) pela integração digital em todos os segmentos da cadeia de valor da empresa (“end-to-end engineering”); c) pela



colaboração digital entre as empresas, através da integração horizontal entre as redes de valor.

A estratégia-chave da i4.0 é a inovação nos “*smart systems*” em que se incluem os produtos, os sistemas logísticos e as redes, tudo baseado na integração através de IoT com *software* específico que assegura a sustentabilidade física e ambiental. A Indústria 4.0 e a Transformação Digital são, simultaneamente, um desafio e uma ferramenta de suporte à concretização dos ODS da Agenda 2030. A sustentabilidade numa empresa é favorecida com a implementação da i4.0, uma vez que promove o aumento da produtividade e da qualidade do produto (Economia), permite a redução do consumo de energia e do desperdício (Ambiente) e propicia um ambiente de trabalho mais seguro e saudável (dimensão Social).

INDÚSTRIA 5.0 E A CRIAÇÃO DE VALOR

A evolução tecno-antropológica conduziu ao conceito da Indústria 5.0 (i5.0), a qual é uma extensão na continuidade do racional da i4.0, ao qual se adiciona a dimensão humana e se promove uma colaboração mais estreita entre humanos e máquinas. A i5.0 adota uma abordagem centrada no ser humano, na sustentabilidade e na resiliência das organizações, passando de uma perspectiva *tecno-centrica* para uma *humano-centrica*, na qual

a liderança e a governança são essenciais para alavancar o potencial dos trabalhadores. Não obstante a próxima grande tecnologia serem os colaboradores, a criação de valor na i5.0 ocorre através da integração eficiente de tecnologias avançadas, como a IA, a IoT, a robótica colaborativa e os sistemas ciberfísicos, com o envolvimento ativo dos trabalhadores e onde a inovação tem liderança humana (“*Human Driven Innovation*”). Fatores-chave para a criação de valor na i5.0 são: a) colaboração Homem-Máquina; b) flexibilidade e personalização; c) inovação e ciclos de vida do produto mais curtos; d) valorização dos trabalhadores na resolução de problemas, tomada de decisões e otimização de processos; e) sustentabilidade e otimização dos recursos; f) IA e analítica de dados; g) novos modelos de negócio (ex. serviços baseados em produtos).

A i5.0 visa integrar o potencial humano com as tecnologias avançadas para criar valor sustentável, amplificando competências e o bem-estar das pessoas, promovendo uma produção mais flexível, inovadora e centrada nas necessidades do mercado. Essa abordagem busca equilibrar o avanço tecnológico com a melhoria da qualidade de vida no trabalho e a criação de valor com impacto positivo na sociedade. Em resumo, na i5.0, desenvolve-se um sistema industrial integrado que funciona de forma simbiótica entre pessoas e tecnologia para criar mais valor. |



SOLIDARIEDADE ENTRE ENGENHEIROS

- ATRIBUIÇÃO DE SUBSÍDIOS: NUPCIALIDADE, NATALIDADE, AUXÍLIO ESCOLAR, SUBSÍDIO PARA DESPESAS DE SAÚDE, DESEMPREGO, SOLIDARIEDADE E FALECIMENTO
- SERVIÇO DE SAÚDE: CONSULTAS DE 16 ESPECIALIDADES MÉDICAS NA SEDE E TELECONSULTAS
- 500 PROTOCOLOS NA ÁREA DA SAÚDE EM TODO O PAÍS
- PLANO DE POUPANÇA, INVESTIMENTO E COMPLEMENTO DE REFORMA COM A VICTORIA
- SEGURO DE SAÚDE COM A MGEN
- MAIS INFORMAÇÕES: WWW.MUTUALIDADEENGENHEIROS.PT OU TEL: 213535366

SESSÃO PARALELA A INDÚSTRIA E A CRIAÇÃO DE VALOR

INOVAÇÃO SIM OU SIM?



ÂNGELO RAMALHO

CEO DA EFACEC POWER SOLUTIONS

Atualmente ninguém precisa de ser convencido do valor da inovação. A rápida mudança dos mercados e das tecnologias imprimem uma competição global que encerra em si tanto de risco, como de oportunidade. A questão não é tanto inovar, sim ou não. A questão é: como inovar? A inovação é um processo que pode ser guiado de forma sistemática se cada um de nós conseguir perceber onde está e como endereçar o objetivo. Quem o dizia era Peter Drucker nos idos anos 80. Essencial na inovação, ou em inovação, é ter ambição, ideias com impacto, escalabilidade e capacidade mobilizadora.

Termos um aspiracional, ambição ou na expressão mais corrente, visão e estratégica! O crescimento baseado em inovação tem de ser sentido como crítico nas nossas empresas e tem de se saber refletir esta ambição em objetivos partilhados para toda a organização. Não chega simplesmente ter ideias; as ideias têm de ser novas, melhores e com impacto. Nos nossos negócios, nos mercados em que atuamos ou nas tecnologias com que operamos, temos de descobrir *insights* que criem valor através de propostas diferenciadoras e ganhadoras. Temos de criar modelos de negócio que saibamos proteger, porque são robustos e porque são escaláveis.

Escalabilidade rápida! A concorrência não espera por nós, nem os clientes, e nós temos de surpreender. Só o conseguimos se formos rápidos a atuar e se a magnitude da nossa atuação for adequada para os mercados e segmentos em que nos dirigimos.

A nossa capacidade mobilizadora, a nossa cultura de negócio ou a nossa cultura de gestão, são também fatores críticos. Se ficarmos confinados à nossa organização, se não mobilizarmos parcerias externas plurais e em 'coopetição', não conseguiremos materializar a nossa ambição. Por outro lado, a nossa organização, nas suas competências e na sua capacitação, tem de ter as pessoas certas, compatíveis com o objetivo de inovar repetidamente e de melhorar continuamente, incorporando o resultado da inovação produzida nos seus processos, produtos e serviços.

Os processos de inovação introduzem complexidade nas organizações, mas não as podem desviar dos seus objetivos de standardização e *accountability*, pilares essenciais onde deve assentar a cultura empresarial. A definição clara de interfaces em processos colaborativos e o respeito absoluto pelo tempo, e a escala que o mede, são os fatores críticos de sucesso.

Vivemos um tempo de crises anunciadas. Ou não! Vivemos antes um tempo de oportunidades, em particular para um País como o nosso com alguns atributos fortes.

Temos gente qualificada e instituições que promovem a qualificação. Somos um País ameno, seguro e diverso. Somos um País com infraestruturas capazes, se excluirmos as ferroviárias e o Aeroporto de Lisboa. E, imagine-se, temos hoje custos de energia competitivos em contexto europeu numa matriz energética sustentável. Não vou sublinhar as nossas fragilidades, sem as querer subestimar; são conhecidas.

O investimento que fazemos na aquisição de conhecimento tem de ter retorno, porque aplicado no desenvolvimento das nossas empresas, produtoras de bens e serviços transacionáveis para mercados competitivos que os valorizem.

Desenvolver os ecossistemas empresariais, nomeadamente pela especialização de *clusters* que sublinhem a respetiva diferenciação de oferta, deve ser o foco de todos.

De toda a analítica que se produza sobre estas temáticas, resultará imperativo mudar o perfil da indústria em Portugal. Em dimensão e conteúdo. |



SESSÃO PARALELA A INDÚSTRIA E A CRIAÇÃO DE VALOR

INDÚSTRIA | MOTOR DE CRESCIMENTO DA ECONOMIA

**LUÍS GUERREIRO**PRESIDENTE DO IAPMEI
AGÊNCIA PARA A COMPETITIVIDADE
E INOVAÇÃO

A contribuição da Indústria para a atividade económica da União Europeia (UE) representa aproximadamente 20% do VAB total¹, destacando-se como o principal contribuinte. Em Portugal, o setor industrial ocupa a 18.ª posição, com uma estimativa de 17,5%, abaixo da média da UE.

A adoção de “Uma nova estratégia industrial para a Europa” veio reconhecer o valor estratégico da reindustrialização para colocar a indústria europeia na liderança da dupla transição ecológica e digital, a nível mundial, reforçando a sua competitividade e autonomia estratégica numa lógica de sustentabilidade. Esse reconhecimento deveu-se às sucessivas crises, como a do Covid-19 – onde se reconheceu que a globalização levou a cadeias logísticas extremamente longas, ou à guerra na Ucrânia, que demonstrou a fragilidade da segurança energética da Europa.

É um novo paradigma do desenvolvimento industrial sustentável, que alargou o âmbito de atuação do setor – para além do progresso económico, alicerçado por uma *governance* em que a ética e as boas-práticas de gestão são pedra basilar e onde o desenvolvimento industrial tem de incluir o desenvolvimento social e ambiental. A Indústria não se limita a produzir – tem de implementar melhorias estruturais de longo prazo, relacionadas com as capacidades locais de fabrico, desempenho ambiental e social.

À luz destes desafios, é urgente o diagnóstico das cadeias de valor industriais nacionais, identificar as que são estratégicas para a economia e para o reforço da competitividade. A cooperação entre os setores público e privado é essencial na identificação dos fatores que determinam a criação de valor industrial e na implementação de políticas alinhadas.

A inovação, alicerçada na criação de valor, a par da Proteção da Propriedade Industrial, devem ser assumidas como um meio para alcançar objetivos cada vez mais ambiciosos, como

a entrada segura e sustentável nos mercados mais competitivos do Mundo. As estratégias de servitização da Indústria e o Relato da Sustentabilidade (CSRD) ganham especial relevância na aproximação das empresas aos mercados e na redução dos seus impactos a nível ambiental e social.

O Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) reconhece a indústria como área prioritária para a recuperação e modernização económica do País, a partir da transição ecológica e digital, determinantes para o ressurgimento do protagonismo de uma indústria nacional competitiva.

A componente Capitalização e Inovação Empresarial integra o apoio às Agendas Mobilizadoras e Verdes para a Inovação Empresarial, assente num processo aberto e competitivo de auscultação, suportado pelo envolvimento ativo de vários atores (entidades relevantes do sistema científico e tecnológico, do sistema empresarial e das agências públicas).

O seu sucesso é particularmente relevante pelos objetivos estabelecidos a partir da I&D, da inovação, da diversificação e da especialização da estrutura produtiva portuguesa, contribuindo para promover a coesão económica, social e territorial, reforçar a sua resiliência e atenuar o impacto social e económico das crises que hoje enfrentamos.

Envolvendo um investimento na ordem de 7.700 milhões de euros e um apoio total de 2.900 milhões de euros, as 53 Agendas aprovadas inserem-se em áreas como: tecnologias transversais e suas aplicações, tecnologias de produção, indústrias de produto e processo, mobilidade, espaço e logística, recursos naturais e ambiente, saúde, bem-estar e território.

Por tudo isto, nas últimas décadas, temos vindo a assistir a uma alteração significativa no padrão de especialização da indústria transformadora em Portugal: modernizou-se, saiu da dependência de indústrias tradicionais para uma situação em que novos setores, de maior incorporação tecnológica, ganharam peso e dinâmica de crescimento, como o automóvel e componentes, eletrónica, energia, farmacêutica e as novas tecnologias de informação e comunicação.

Assumi ao longo dos anos um papel determinante no incremento das exportações de produtos e serviços, mas destaca-se, hoje, como o motor para uma economia competitiva e inovadora pela sua estreita integração com outros setores da economia, com impactos significativos a montante ou a jusante.

¹ Produção gerada

SESSÃO PARALELA

CIÊNCIA, ENGENHARIA E INOVAÇÃO



MIGUEL BRANCO

PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO MADEIRA DA ORDEM
DOS ENGENHEIROS

A Inovação existe em toda a parte! Todavia, ela só se concretiza, só se materializa, através da Engenharia. A Engenharia é a “ponte” entre a ciência e a sociedade, desempenhando um papel determinante no progresso da Humanidade. Aliás, a Engenharia é a força motriz, para o bem e para o mal, das grandes transformações que deram origem aos padrões de desenvolvimento económico e social do Mundo contemporâneo.

É através da Engenharia que aproximamos comunidades, construindo infraestruturas e meios de transporte inovadores. Foi com Engenharia que tratámos a água que consumimos e que desenvolvemos redes de saneamento, mitigando a propagação de doenças, contribuindo significativamente para a melhoria da saúde pública. Na busca por garantir o fornecimento de alimentos em quantidade suficiente e resistentes a doenças e pragas, a Engenharia desempenha um papel crucial na alimentação de uma população mundial em constante crescimento.

Com a eletrificação global, possibilitada pela Engenharia, ganhamos tempo ao dia permitindo, juntamente com a internet, o estudo e o conhecimento, em igualdade, em todos os continentes.

No entanto, também é inegável que a Engenharia foi igualmente responsável pela sobre-exploração dos recursos do planeta, acarretando consequências prejudiciais para todos os seres vivos.

Assim como no passado, cabe à Engenharia o papel de mitigar os danos causados sem comprometer os padrões de desenvolvimento e os níveis de qualidade de vida. A inovação que nos fez chegar até aqui requer agora outra responsabilidade e equidade na distribuição dos recursos. Este novo paradigma obriga-nos a sermos mais eficientes no seu uso, em promover a circularidade dos materiais, em reduzir a nossa pegada ecológica e a descarbonizar as nossas atividades.



Num cenário onde a Engenharia é tanto o problema quanto a solução, a chamada é para uma abordagem mais consciente e equilibrada. Essa mudança de paradigma não apenas redefine o papel da Engenharia, mas estabelece a base para um futuro sustentável, onde a inovação não apenas impulsiona o progresso, mas também preserva o nosso planeta para as gerações futuras.

Atentos às novas dinâmicas da ciência, da Engenharia e da inovação, a Região Madeira da Ordem dos Engenheiros promove anualmente o *MadIT – Madeira Innovation Talks*. São histórias de vida e de inovação contadas na primeira pessoa por engenheiras e engenheiros demonstrando à sociedade civil o papel determinante da Engenharia no processo criativo e no avanço da ciência rumo a um Mundo mais sustentável, mais integrativo e mais humano. |

SESSÃO PARALELA **CIÊNCIA E INOVAÇÃO**

A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA, UM DESAFIO É UMA OPORTUNIDADE



ANTÓNIO VIDIGAL
CONSULTOR
EX-PRESIDENTE DA EDP INOVAÇÃO

A transição energética é uma oportunidade significativa e um enorme desafio para a Engenharia do País. O que torna o desafio aliciante é a sua realidade, complexidade e amplitude, mas, apesar disso, haver uma solução viável. O sistema elétrico continua a ser a mais complexa invenção da Humanidade. Esta afirmação é facilmente compreensível quando nos lembramos que a rede europeia, com milhões de componentes, se estende sem interrupções desde Portugal até à Ucrânia.

Graças ao génio de Edison e Tesla, os conceitos fundamentais mantêm-se há cem anos. Ainda que tenham evoluído incrementalmente, garantem uma fiabilidade tal que, no quotidiano, nos esquecemos da existência do sistema elétrico. Mas agora, a transição energética obriga a repensá-lo. Vamos ter de abandonar o conforto das soluções do passado e passar a ser parte ativa do processo. Noutros campos já o fizemos com sucesso: quando abandonámos as redes informáticas verticais a favor da internet ou quando deixámos de depender da rede fixa privilegiando as redes móveis. E como nestes exemplos, com a transição energética iremos, de novo, beneficiar com a evolução.

Portugal possui excelentes condições para ser um “laboratório vivo” para o desenvolvimento e validação destas novas tecnologias. O País adotou cedo as energias renováveis, com as quais satisfaz 58% do consumo em 2023, um dos valores mais altos da Europa. Muitos dos desafios estão relacionados com a volatilidade das energias eólica e solar, que seguem o ritmo da natureza e não o do consumo de eletricidade. Há tam-

bém a redução da inércia física, um subproduto gratuito, que tem sido fornecido ao sistema pelas grandes massas girantes dos geradores tradicionais.

As redes inteligentes, descentralizadas, com recurso a eletrónica de potência e a sistemas de informação serão a solução. Existe em Portugal, nas universidades, institutos e nas empresas do setor, o conhecimento necessário para o seu desenvolvimento. Desafios como a inércia sintética ou a resposta à procura foram já amplamente estudados nas nossas universidades. Portugal possui um recurso hidroelétrico substancial, já dispõe de capacidade de armazenamento em barragens reversíveis com bombagem e pode aumentá-la. O que lhe confere vantagem em relação a países dependentes de baterias para regularizar a produção das energias renováveis.

Agora, o desafio é transformar todo este conhecimento em produtos, testá-los no sistema nacional e, posteriormente, exportá-los, criando valor para o País. Os países competem no tempo e alguns trabalham neste espaço. No entanto, Portugal não deve limitar-se a ser um mero comprador de tecnologias de outros países. Pelo contrário, deveria apostar no desenvolvimento das soluções necessárias para depois as exportar.

Mas para isso ser possível, e tornar o País num “laboratório vivo”, é crucial fazer evoluir a Regulação do Setor. Os Serviços de Sistema avançados são um dos aspetos relevantes. O Reino Unido pode ser uma fonte de inspiração.

Portugal foi pioneiro na adoção das energias renováveis, o que teve um custo. Agora, para extrair o máximo valor desse pioneirismo, seria interessante tornar o País numa fonte internacional de conhecimento em tecnologias da Transição Energética. Temos empresas com implantação internacional que já demonstraram poder contribuir para este cenário. O desafio está em alinhar vontades, o que nem sempre é fácil. A Ordem dos Engenheiros pode ser uma aliada nesse percurso. |



SESSÃO PARALELA **NOVAS GERAÇÕES E ENGENHARIA**

A IMPORTÂNCIA DAS NOVAS GERAÇÕES E O SEU ENVOLVIMENTO NA ENGENHARIA



LAURA DA SILVA SECO

COORDENADORA-ADJUNTA
DO GRUPO DE JOVENS ENGENHEIROS
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Não podemos imaginar a Engenharia sem desenvolvimento e inovação, dois conceitos inevitavelmente relacionados com o futuro das novas gerações que cresceram numa era de rápidas mudanças tecnológicas e de avanços sem precedentes. A Engenharia, sendo uma disciplina fundamental para o desenvolvimento de tecnologia e inovação, desempenha um papel crucial nesse universo.

Uma das principais características das novas gerações é a sua capacidade inata de adaptação às novas tecnologias. Desde cedo, os jovens têm acesso a dispositivos eletrônicos, aplicações e redes sociais, o que os torna altamente familiarizados com as ferramentas digitais. Essa alta afinidade com a tecnologia é um ativo valioso para a Engenharia, pois impulsiona a procura por soluções inovadoras e o desenvolvimento de produtos e serviços tecnológicos de ponta.

Contudo, ao longo dos últimos anos, tem-se verificado um crescente e alarmante desinteresse por parte das novas gerações na Engenharia. Esta tendência não se verifica apenas em Portugal; é um problema a nível mundial. A falta de atratividade e



representatividade na Engenharia, bem como o escasso reconhecimento da profissão, são os principais fatores que levam os jovens a enveredar por outros caminhos profissionais.

Num Mundo que anseia por soluções para os problemas criados nos últimos anos, devido ao rápido desenvolvimento económico e social das sociedades, a falta de envolvimento das novas gerações nos vários ramos da Engenharia trará repercussões graves para o nosso futuro.

Da sustentabilidade à saúde, da tecnologia à infraestrutura, os engenheiros de hoje e do futuro têm um papel crucial para dar resposta aos desafios mais prementes da Humanidade. Desses desafios destacam-se a sustentabilidade e a economia verde, que são temas cada vez mais valorizados, e em que é urgente beneficiarmos do contributo das novas gerações de engenheiros para procurarem cada vez mais desenvolver soluções tecnológicas que minimizem o impacto ambiental e promovam a sustentabilidade na sua atividade profissional. É assim, neste contexto, que devem ser criadas condições para que as novas gerações de engenheiros sejam chamadas a atuar nas mais diversas áreas, como a transição energética, cibersegurança, inteligência artificial e biomedicina.

A Engenharia só terá um futuro promissor com o envolvimento das novas gerações que, ao contrário das gerações anteriores com uma mentalidade mais individual, são conhecidas pela sua abordagem colaborativa e partilhada.

No entanto, é fundamental assegurar aos futuros engenheiros uma boa preparação para enfrentar os desafios da profissão. Com a rápida evolução da tecnologia, é essencial que os profissionais acompanhem as mudanças e se mantenham atualizados. A capacidade de aprender e adaptar-se rapidamente torna-se cada vez mais importante.

Em resumo, as novas gerações de engenheiros têm um papel fundamental na Engenharia do futuro. A sua afinidade com a tecnologia, espírito de colaboração e preocupação com questões ambientais contribuem significativamente para o avanço da Engenharia. No entanto, é importante que os engenheiros estejam preparados para enfrentar os desafios da atualidade, como a rápida evolução tecnológica e a globalização. A Engenharia está em constante evolução e as novas gerações têm o potencial de impulsionar o desenvolvimento e a inovação nessa área. |

SESSÃO PARALELA **NOVAS GERAÇÕES E ENGENHARIA**

ENGENHARIA CIVIL TRANSFORMADORA CONTÍNUA RUMO A UM FUTURO SUSTENTÁVEL E RESILIENTE

**HUMBERTO VARUM**

PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL DA ORDEM
DOS ENGENHEIROS
hvarum@fe.up.pt

A Engenharia Civil encontra-se num ponto crucial da sua evolução, enfrentando desafios complexos que exigem ação imediata. Destacam-se, a seguir, alguns desses desafios. Uma prioridade premente é a conservação e reabilitação de edificações e infraestruturas existentes. A Engenharia Civil assume um papel central não apenas na modernização dessas construções e infraestruturas, mas também na promoção da sua resiliência face a eventos extremos, pandemias, alterações climáticas e às constantes mudanças na sociedade.

Atenta aos problemas associados à sustentabilidade dos sistemas e ao impacto das alterações climáticas, a Engenharia Civil deve continuar a impulsionar a redução da pegada de carbono associada à construção e exploração de edifícios e infraestruturas. Identificar fontes de energia renovável e viável é uma prioridade, alinhada com a necessidade de reduzir o impacto ambiental e promover soluções construtivas inovadoras e mais sustentáveis, reduzindo emissões, incorporando materiais sustentáveis e promovendo estruturas resilientes face às novas realidades climáticas.

Os problemas reconhecidos associados à oferta de habitação exigem o desenvolvimento e a promoção de soluções acessíveis e sustentáveis para uma procura crescente, diversificada e cada vez mais complexa e dinâmica, considerando as variáveis económica, social e ambiental. No contexto urbano, a Engenharia Civil desempenha um papel vital no planeamento e gestão das cidades. Com mais de metade da população mundial a residir em áreas urbanas, a eficiência dos espaços urbanos e a implementação de soluções sustentáveis, eficientes e seguras para o transporte e mobilidade urbana tornam-se imperativos, sendo a experiência de muitas cidades europeias uma referência inspiradora. Considerando os crescentes desafios associados à escassez de água, a Engenharia Civil desempenha um papel cru-

cial na conceção e implementação de soluções inovadoras para assegurar o acesso sustentável e eficiente a este recurso vital. A Engenharia Civil, a par com outras disciplinas, emerge como protagonista nesta era das novas tecnologias, abrindo fronteiras com novos conceitos e ferramentas como o Digital Twin, a IoT e o BIM, revolucionando todo o setor e impulsionando um ambiente construído mais eficiente, conectado e inovador.



A educação e a formação contínua desempenham um papel crucial na preparação dos Engenheiros Cívicos para responder a estes grandes desafios globais. Com o crescimento previsto da população mundial, em dois mil milhões nas próximas duas décadas, é imperativo que a formação inclua uma compreensão profunda das necessidades específicas dos países em desenvolvimento, onde muitos desses Engenheiros Cívicos atuarão. A atração de jovens talentos para a Engenharia Civil é um desafio que exige atenção especial de toda a sociedade. Fomentar o interesse pela Engenharia Civil, pela sua relevância para a sociedade, como uma disciplina essencial para garantir a segurança, a sustentabilidade e a qualidade do ambiente construído, é prioritário.

Em resumo, a Engenharia Civil desempenha um papel central na abordagem dos grandes desafios globais. Desde a modernização das edificações e das infraestruturas até à preparação para a resposta aos eventos extremos e às alterações climáticas, bem como à promoção da sustentabilidade na fileira da construção. Os Engenheiros Cívicos são chamados a continuar a moldar o Mundo, tornando-o mais resiliente e sustentável. |

SESSÃO PARALELA **NOVAS GERAÇÕES E ENGENHARIA**

A VISÃO DOS JOVENS FORMAÇÃO, INOVAÇÃO E DESAFIOS



FRANCISCO SOUSA

REPRESENTANTE DE ENGENHARIA
MECÂNICA DO GRUPO DE JOVENS
ENGENHEIROS DA ORDEM
DOS ENGENHEIROS
ENGENHEIRO DE COMPONENTES
NA YAZAKI SALTANO

Atualmente, obter um diploma de ensino superior não assegura automaticamente um emprego, contudo, é um requisito fundamental para a maioria das posições.

Os jovens desta geração são, de facto, reconhecidos como sendo a geração mais qualificada de sempre [1]. No entanto, uma realidade empresarial dinâmica, multicultural e interconectada traduz-se num grande desafio para a integração dos jovens que pretendem iniciar o seu percurso profissional. Adensado por um mercado com escassas oportunidades de trabalho qualificado para os jovens leva a que estes procurem alternativas, tais como a emigração.

De forma a que haja uma melhor adequação dos perfis dos estudantes ao mercado de trabalho, os currículos académicos têm de se adaptar a estas exigências e ser dinâmicos e evolutivos. Envolver os empregadores na conceção e implementação de formação baseada em métodos *Problem Based Learning (PBL)* pode ser a solução. Esta metodologia de ensino estimula os estudantes a resolverem problemas/projetos reais ou simulados, utilizando os conhecimentos adquiridos de forma autónoma e colaborativa [2].

A importante aprendizagem dos princípios da Engenharia (teóricos e práticos) deverá ser sempre assegurada. Em paralelo, devem ser fomentadas as *soft skills* como o trabalho em equipa, capacidade de colaboração, resolução de problemas com foco na solução e a flexibilidade, e procura da melhoria contínua, criando um ambiente promotor da reflexão crítica tão necessária às necessidades empresariais atuais.

Será certamente necessário também o *upskilling* e/ou *re-skilling* contínuo dos profissionais que se encontram nas suas atividades profissionais, uma vez que a solução para os desafios complexos e desafiantes está na colaboração intergeracional e numa maior integração de equipas multidisciplinares potenciando não só a inovação, mas também uma compreensão abrangente dos problemas.

De facto, os desafios que se apresentam à Engenharia ultrapassam áreas de atuação e exigem soluções globais. Nesse sentido, a National Academy of Engineering (NAE) publicou 14 temas que descreve como sendo os grandes desafios do século para a Engenharia [3]. Entre estes surge a aprendizagem personalizada, evidenciando assim a necessidade de corresponder concretamente às necessidades de cada um dos formandos.

Não só academicamente terá de existir evolução: o atual ritmo acelerado da inovação fará com que as empresas se tenham de adaptar a este ambiente dinâmico, abraçando a agilidade e as tecnologias emergentes, tais como a Digitalização, Realidade Virtual, Cibersegurança ou Manufatura Aditiva.

No caso particular da Manufatura Aditiva, potenciará um ritmo acelerado de geração de valor, sendo evidentemente uma mais-valia para endereçar os grandes desafios vindouros em diversas áreas de atuação, criando produtos para e com os consumidores, focados na sustentabilidade e previamente validados num mundo virtual, onde o seu design foi otimizado. O futuro da Engenharia certamente transcenderá as *keywords* tecnológicas do momento. Não será apenas sobre 5G, IA, *Digital Twins*, VR ou Conectividade; será sobre a integração sinérgica de todas essas tecnologias, de modo a colocar produtos no mercado em dias, resolvendo problemas globais com consciência ambiental e social. |

REFERÊNCIAS

- [1] White Paper – Mais e Melhores empregos para os Jovens, 2022, Fundação José Neves, disponível em <https://www.joseneves.org/livro-branco-emprego-jovem>
- [2] Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. Essential readings in problem-based learning: Exploring and extending the legacy of Howard S. Barrows, 9(2), 5-15.
- [3] NAE Grand Challenges for Engineering, 2017, National Academy of Engineering, disponível em <https://www.nae.edu/187212/NAE-Grand-Challenges-for-Engineering>

SESSÃO PARALELA **NOVAS GERAÇÕES E ENGENHARIA**

SOLUÇÕES DE HABITAÇÃO PARA OS JOVENS, OFERTA, DIFICULDADES



ALEXANDRE CASTANHEIRA PINTO

REPRESENTANTE DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL DO GRUPO DE JOVENS ENGENHEIROS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O artigo 65.º da Constituição postula que: “*Todos têm direito, para si e para a sua família, a uma habitação de dimensão adequada, em condições de higiene e conforto que preserve a intimidade pessoal e privacidade familiar*”. No entanto, a presente conjectura socioeconómica nacional não tem permitido salvaguardar este direito constitucional em grande parte do território português.

É verdade que esta realidade se acentua nos grandes centros urbanos, como Lisboa e Porto, onde se verificou um aumento de 100% no valor mediano das vendas por m² de alojamento entre 2016 e 2022, registando em 2022 um valor mediano de venda de 3.872 €/m² e 2.568 €/m², respetivamente. O aumento exponencial do preço da habitação não foi acompanhado pelo crescimento proporcional da remuneração média mensal, obrigando os cidadãos a uma taxa de esforço que, na generalidade dos casos, é incomportável, quer no que respeita à aquisição, quer ao seu arrendamento. Este fenómeno, como facilmente se pode depreender, atinge diretamente os jovens que se vêm obrigados a permanecer mais tempo na casa dos pais, adiando a sua independência. A título de curiosidade, em 2022 a idade média em que os jovens nacionais abandonavam a casa dos pais situava-se nos 30 anos, quando a média europeia rondava os 26, situando-se Portugal no 8.º país com a média mais elevada da UE.

Ao longo dos últimos anos, a classe política envidou esforços no sentido de colmatar ou atenuar a crise habitacional com a criação de apoios temporários e, mais recentemente, com o desenvolvimento de um programa designado “Mais Habitação”, não se tendo, contudo, observado o efeito esperado. A crise na habitação continua, registando-se um constante aumento do preço por metro quadrado. Desde a apresentação do programa em apreço foi possível comprovar que o tipo de medidas políticas direcionadas meramente para o parque habitacional existente, como a medida do arrendamento

coercivo, não representam a chave para solucionar a crise da habitação. Neste sentido, é necessário a implementação de medidas que permitam aumentar a oferta, tendo em conta a remuneração média nacional e protegida da especulação imobiliária. Para alcançar tal desiderato é imperativo a criação de sinergias entre os municípios e o setor da Engenharia português. Os primeiros (municípios), tendo em conta o vasto acervo de terrenos em sua posse, desempenhariam um papel ativo e fundamental na disponibilização desses espaços para edificação de habitação com preço controlado. O setor da Engenharia contribuiria com o aporte do conhecimento técnico, nomeadamente na procura de soluções construtivas que permitam disponibilizar uma habitação condigna a um custo compatível com os rendimentos dos interessados.

Importa ainda ressaltar que, numa época em que o desenvolvimento industrial e tecnológico permite desenvolver materiais e tecnologias construtivas a um ritmo sem precedente, o papel do engenheiro na otimização de soluções e na prossecução do objetivo de controlo do preço da habitação é fundamental. Conclui-se, assim, que é fundamental integrar o setor da Engenharia na procura de soluções para a crise da habitação porque possui conhecimento e dimensão técnica para agir dentro do que são as suas competências. |



SESSÃO PARALELA **NOVAS GERAÇÕES E ENGENHARIA**

A ENGENHARIA DAS FIBRAS ÓTICAS VIVAS

**CARLOS F. GUIMARÃES**

PHD

INVESTIGADOR JÚNIOR

GRUPO DE INVESTIGAÇÃO 3B'S

INSTITUTO I3BS

UNIVERSIDADE DO MINHO

As fibras óticas revolucionaram o mundo das comunicações ao permitirem transmitir informação entre dispositivos, cidades, países e continentes com a velocidade da própria luz. Inspirados nesta inovação, desenvolvemos uma abordagem interdisciplinar para combinar ótica, bioengenharia e microfluídica, criando fibras óticas vivas, já que estas podem ser fabricadas para não só guiar luz, mas também transportar células em constante atividade.

Este novo tipo de fibras, à base de hidrogéis naturais, apresenta diversas possibilidades de aplicação inovadora na área da bioengenharia, podendo ser utilizadas para detetar forças, a presença de vírus ou até mesmo criar modelos avançados de doenças, incluindo o cancro.

Ao contrário do vidro das fibras óticas tradicionais, que é extremamente denso, os açúcares originalmente utilizados pelo grupo 3B's (goma gelana e alginato) representam uma rede 3D menos densa que é permissível, por exemplo, a que células vivas sejam integradas nestas fibras.

Explorando a convergência de células e luz na zona central da fibra ótica, obtém-se um sinal que reflete a interação entre a luz e as células vivas. Esta abordagem permitiu criar fibras onde células cancerígenas desenvolvem gradualmente um “fibróide”, simulando um mini-tumor que reage a terapias como um cancro real. A interação da luz com esta estrutura viva é utilizada para converter o crescimento tumoral em tempo real num sinal ótico, detetável e quantificável de forma praticamente instantânea, equiparado a abrir uma nova página *web* no computador. Esta singularidade possibilita o acompanhamento do crescimento do modelo de cancro através da luz, identificando a eficácia de determinados fármacos na sua inibição. A propagação da luz pela fibra, ao interagir com as células, revela variações consoante a densidade celular, a proliferação e a presença de biomarcadores específicos. Esta interação luz-células é então explorada para digitalizar eventos biológicos complexos, como a proliferação de células tumorais

em 3D e a resposta a fármacos, traduzindo-os em dados numéricos de forma extremamente rápida (em segundos) – um avanço único em colaboração com a Universidade de Stanford.

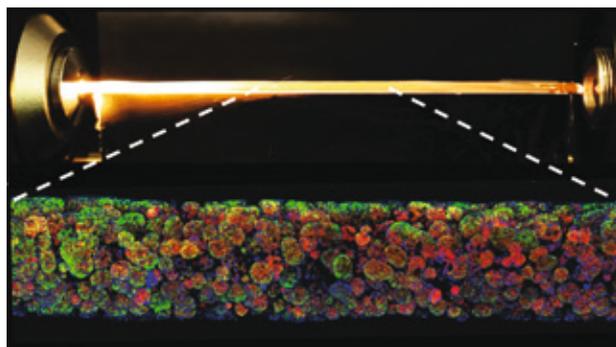


Figura 1 **Fibra ótica viva e o seu conteúdo (células tumorais em crescimento)**

Este tipo de estruturas pode ser fabricado de forma rápida, abrindo possibilidades novas nas áreas de medicina de precisão, já que as fibras podem ser fabricadas com células extraídas de pacientes específicos, gerando um instrumento de teste de terapias e rápida descoberta do melhor fármaco a utilizar para tratar cada paciente de forma personalizada.

Tendo já demonstrado a funcionalidade destas estruturas, a nossa equipa está agora focada em avançar com as possíveis aplicações do método para, por exemplo, recapitular as características multicelulares dos tumores no organismo, nomeadamente o chamado microambiente tumoral, crítico para o processo de metástase. Para além disso, estamos a estudar a aplicação deste tipo de fibras para mimetizar outros tipos de órgãos e tecidos, como por exemplo o sistema neuronal, fibras musculares, entre outros.

Num futuro em que a investigação na área da bioengenharia se tornará cada vez mais dependente de grandes conjuntos de dados e da aplicação de tecnologias de inteligência artificial, a necessidade de encontrar formas de digitalizar processos biológicos para converter eventos vivos em dados quantificáveis e mensuráveis faz com que este tipo de tecnologias seja fundamental. |



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

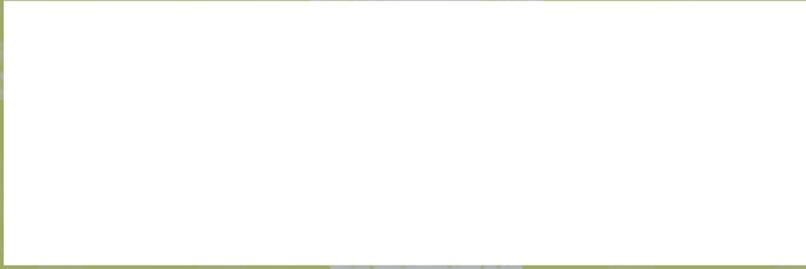
PRÉMIOS
NACIONAIS

ORDEM DOS ENGE NHEIROS

PELA VALORIZAÇÃO
DA ENGENHARIA

5 SET. 2024

MAIS INFORMAÇÕES EM BREVE NO PORTAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



C



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

107	ENGENHARIA CIVIL
109	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA 111 ESPECIALIZAÇÃO EM LUMINOTECNIA
112	ENGENHARIA MECÂNICA
114	ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA
116	ENGENHARIA NAVAL
117	ENGENHARIA GEOGRÁFICA
118	ENGENHARIA AGRONÓMICA
120	ENGENHARIA DE MATERIAIS
122	ENGENHARIA INFORMÁTICA
123	ENGENHARIA DO AMBIENTE

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS ESPECIALIZAÇÃO EM

125	ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO
126	ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL
127	GEOTECNIA
128	MANUTENÇÃO INDUSTRIAL
131	METROLOGIA
132	TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

CIVIL

Humberto Varum hvarum@fe.up.pt

ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL 2024



O Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros (OE) vai realizar, no dia 24 de fevereiro, na sede da Região Centro, em Coimbra, o Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Civil (ENCEC) sob o tema “A Engenharia Civil e os Desafios do Século XXI”.

Em Portugal, o setor da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) desempenha um papel fundamental na aplicação de uma grande parte dos fundos do Plano de Recuperação e Resiliência, quer na resposta à necessidade de habitação e construção das infraestruturas previstas, quer no apoio aos diversos setores da economia.

Uma vez que a OE vai dedicar o ano de 2024 à “Igualdade de Género na Engenharia” e o próximo Congresso Nacional à “Engenharia para o Desenvolvimento”, também o programa do ENCEC 2024 procurará assentar nestas temáticas, em particular nos desafios e responsabilidades decorrentes para a Engenharia Civil.

Dada a importância do encontro e a presença de oradores reconhecidos, convidam-se todos os colegas a participarem na iniciativa, cujo programa será divulgado em breve. |

I ENCONTRO DE ENGENHEIROS CIVIS | REGIÃO NORTE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

TERESA BRAGA BARBOSA

COORDENADORA DO CONSELHO REGIONAL NORTE DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Foi no passado dia 27 de outubro que o Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia Civil promoveu o I Encontro de Engenheiros Civis – Inovação e Sustentabilidade, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Esta iniciativa, alinhada com outras ações de promoção do desenvolvimento de competências digitais, integradas no novo perfil dos engenheiros civis, são demonstrações de como a digitalização é o acelerador do caminho da produtividade e da sustentabilidade à escala global.

Estiveram presentes mais de 400 engenheiros civis e alunos de Engenharia Civil das Escolas de Engenharia da região Norte, onde foram apresentados projetos e obras de projeção internacional, elaborados por engenheiros civis portugueses, com recurso ao BIM (*Building Information Modeling*), à IA (Inteligência Artificial), à Impressão 3D de edifícios, entre outras ferramentas tecnológicas. Foi possível verificar o nível da inovação, resultante da transformação digital, da construção industrializada e modular, permitindo a otimização de recursos, numa visão sistémica, rumo à sustentabilidade.



Esteve também em debate o posicionamento das Escolas de Engenharia neste novo ecossistema do gémeo digital e não faltou a Visão Estratégica do Desenvolvimento da Engenharia Civil, pelos olhos de várias empresas de dimensão nacional.

Neste Encontro, o Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia Civil homenageou o Eng. José António Correia com a distinção de Mérito Científico, entregue pelo Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Civil, Eng. Humberto Varum, e o Eng. António Manuel Adão da Fonseca com a distinção de Mérito Carreira, entregue pelo Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros, Eng. Bento Aires. |

1.º ENCONTRO DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL DA REGIÃO SUL

FERNANDO F. S. PINHO

COORDENADOR DO CONSELHO REGIONAL SUL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O Conselho Regional do Colégio de Engenharia Civil da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE), com o apoio do Conselho Diretivo da Região Sul, promoveu, no passado dia 4 de outubro, o 1.º Encontro dos Estudantes de Engenharia Civil da Região Sul. Na sede da OE, marcaram presença cerca de 130 participantes. Tendo como objetivo aproximar cada vez mais os jovens da sua futura Associação Profissional, foi notório como os atuais estudantes e futuros profissionais apresentaram e defenderam diversas propostas de desenvolvimento da profissão. A sessão de abertura contou com as intervenções do Bastonário da OE, Fernando de Almeida Santos, do Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul, António Carias de Sousa, do Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Civil, Humberto Varum,



do Presidente da Federação Nacional de Estudantes de Engenharia Civil e aluno de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra, Bernardo Fernandes, e do Coordenador do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Civil, Fernando F. S. Pinho. Na sessão principal do Encontro, moderada pela Vogal do CRC Civil, Carla Marchão, cinco alunos do curso de Engenharia Civil de diferentes instituições de ensino superior abordaram o tema “Desafios no ensino e oportunidades na profissão de Engenharia Civil”. O debate final foi moderado pelo Vogal do CRC Civil, Carlos Cruz, e a síntese dos trabalhos realizada pelo Eng. Fernando Pinho. |



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA

Ana Teresa Freitas ana.freitas@tecnico.ulisboa.pt

MELHORES ESTÁGIOS 2023



Os artigos apresentados em seguida resumem os trabalhos realizados nos estágios de admissão à Ordem dos Engenheiros (OE) enquadrados no Colégio de Engenharia Eletrotécnica. Cada um destes trabalhos foi selecionado pela respetiva Região da OE e apresentado ao concurso para o Melhor Estágio 2023. Em primeiro lugar ficou o trabalho da Eng.ª Rita Isabel Cordeiro Tavares, em representação da Região Açores da OE, intitulado “Sistema de Armazenamento de Energia com Baterias da Ilha Terceira”. A descrição deste trabalho recebe maior destaque neste número da INGENIUM. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

VERIFICAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MANUEL CRUZ

ENGENHEIRO

REGIÃO NORTE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A conceção, execução e a exploração das instalações elétricas assume um papel fundamental na segurança da utilização da energia elétrica. A responsabilidade de todos os intervenientes nesta cadeia é fundamental para que a segurança de uma qualquer instalação de utilização esteja garantida ao longo do tempo. As verificações das instalações elétricas assumem um papel fundamental na garantia de segurança para todos os utilizadores. A verificação das instalações elétricas consiste numa

inspeção visual, através da qual se comprova a conformidade com os regulamentos aplicáveis a uma instalação elétrica, e na realização de medições, através de aparelhos apropriados, no qual se comprova a eficácia da instalação. O estágio decorreu no Instituto Eletrotécnico Português, integrado na equipa do departamento do organismo de inspeção. Um dos trabalhos consistiu na realização de uma inspeção inicial (Local Comercial), com o objetivo de certificar uma instalação do Tipo C, no âmbito da legislação em vigor, e um outro na avaliação do estado geral de uma instalação elétrica (Edifício Tipo Hospitalar), no que respeita à segurança de pessoas e bens, por solicitação do cliente, sendo a instalação em causa do Tipo B. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

GESTÃO DE ATIVOS NA REDE NACIONAL DE TRANSPORTE – ELETRICIDADE

JOSÉ MAURÍCIO

ENGENHEIRO

REGIÃO CENTRO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O programa *trainee* da REN é um programa que tem um modelo de *job rotation* permitindo uma visão global dos negócios e atividades da empresa e da área específica da eletricidade.

No contexto deste programa foi possível realizar um estágio na área de Apoio às Concessões, nomeadamente na Gestão de Ativos (ACGA). Nos quatro departamentos da ACGA, foram

executados trabalhos de pesquisa, melhoramento e desenvolvimento de ferramentas de apoio à gestão, com particular relevância para a classificação da integridade de transformadores de medição e de potência, dimensionamento e análise de circuitos de proteção dos serviços auxiliares e estudo de silhuetas de apoios de linhas MAT.

Este programa permite aos estagiários adquirir novos conceitos na área da Engenharia Eletrotécnica e de Engenharia em geral, assim como aprofundar e aplicar conceitos adquiridos num contexto académico. |

RAILWAY EMBEDDED SOFTWARE VALIDATION

AFONSO SILVA BATISTA

ENGENHEIRO

REGIÃO SUL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O estágio titulado “*Railway Embedded Software Validation*” foi realizado em associação com um projeto ferroviário, incidindo sobre material circulante, e teve o objetivo de testar componentes do sistema de controlo do comboio (luzes, travagem...), ou seja, testar se uma das partes dos componentes está a funcionar dentro dos parâmetros exigidos e/ou estabelecidos.

Com isso em perspetiva, foram realizadas atividades de verificação formal, com objetivo de fazer a especificação e o desenvolvimento dos diversos níveis de teste do sistema. Alguns dos sistemas estudados e testados foram de tração, travagem, controlos do motorista e de diagnóstico.

Este estágio foi desenvolvido com o intuito de admissão à Ordem dos Engenheiros e representa o trabalho desenvolvido na empresa Critical Software, no âmbito do projeto interno *Railway Embedded Software Validation* na área de *Component Testing*. |

TESTES DE SOFTWARE EM REDES 5G

ALEXANDRE MIGUEL PITA GASPAR

ENGENHEIRO

REGIÃO MADEIRA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O trabalho desenvolvido centrou-se nas redes de acesso, especificamente no desenvolvimento dos módulos de comunicação 5G para células de ambiente interior. A implementação e execução dos testes de *software* manuais e automáticos às unidades

radio produzidas pelas equipas de desenvolvimento teve como grande objetivo a deteção de eventuais erros de forma a serem prontamente comunicados às equipas de desenvolvimento para posterior correção, sendo necessário realizar uma nova testagem e comparação com os requisitos pré-definidos. Os testes corriam sob uma conexão SSH entre o cliente e o servidor através do protocolo *Netconf*, sendo os manuais corridos *step by step*, e no caso dos testes automáticos, o programa implementado fornecia um relatório final com o número de *steps* aprovados e o número e identificação de *steps* com erro. |

SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE ENERGIA COM BATERIAS DA ILHA TERCEIRA BESS – BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM

RITA ISABEL CORDEIRO TAVARES

ENGENHEIRO

REGIÃO AÇORES DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Para combater os efeitos negativos do aquecimento global, a produção de eletricidade com recursos renováveis tem vindo a aumentar potenciando os desafios na gestão do sistema elétrico devido à volatilidade das fontes renováveis, introduzindo fatores de instabilidade na rede. Desenvolvido com o objetivo de aumentar a estabilidade e qualidade de serviço do sistema elétrico, de incrementar a penetração de renováveis e de reduzir a dependência de combustíveis fósseis, o Sistema de Armazenamento de Energia com baterias (BESS) tem capacidade de 15MW/10,5MWh @*End of Life* e funciona em modo híbrido, no qual o inversor funciona em *grid-following* (P/Q) quando a frequência e a tensão da rede estão dentro dos valores normais de exploração, reagindo a *setpoints* de

potência ativa e reativa, e perante uma perturbação na rede o inversor comuta para o modo *grid-forming* (V/f) para controlar a tensão e a frequência, estabilizando o sistema elétrico. Em caso de apagão, o BESS tem capacidade de realizar o *blackstart* criando uma rede com frequência e tensão estáveis para restabelecer o sistema elétrico da ilha.

Durante o comissionamento do BESS, para validar o correto funcionamento no que diz respeito à substituição de reserva girante por reserva estática e ao controlo da tensão e da frequência, realizou-se o disparo de dois grupos térmicos com 6MW e 10MW, onde se constatou que o BESS respondeu com 20MW/s e a frequência caiu até 49,73Hz e 49,74Hz, como esperado. Relativamente à resposta dos inversores perante curto-circuitos (CC), realizou-se um CC trifásico no BESS onde se verificou que cada inversor contribuiu com cerca de 114A (duas vezes a corrente nominal) em regime permanente, es-

tando de acordo com o contratado. Por fim, para integrar o BESS com o sistema elétrico da ilha, instalou-se um Sistema de Gestão de Energia que, com base nas previsões meteorológicas,

lógicas, de carga e de geração, determina o despacho ótimo dos recursos da ilha para as 24 horas seguintes, com o objetivo de maximizar a penetração de renováveis. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**



ESPECIALIZAÇÃO EM **LUMINOTECNIA**

TONALIDADE DE LUZ EM EXTERIORES

VITOR VAJÃO

ENGENHEIRO

A iluminação noturna em exteriores produz poluição luminosa afetando os seres humanos, animais e plantas. O céu luminoso é uma forma de poluição, resultado da projeção e reflexão da luz nos constituintes da atmosfera em direção ao observador. Todas as fontes de luz aplicadas na iluminação de vias, de edifícios, de áreas desportivas e de lazer contribuem para a luminância do céu, limitando a sua observação e a investigação científica, afetando o desenvolvimento de plantas e animais e conduzindo a acentuadas perdas energéticas, sendo mais um obstáculo à descarbonização. A poluição luminosa afeta mais de 80% da população europeia, com tendência a agravar-se ao ritmo de 2,2% ao ano.

Uma das estratégias para diminuir a luminosidade do céu consiste em limitar a emissão de luz de baixo comprimento de onda (luz fria, azulada) porque as partículas em suspensão na atmosfera refletem muito mais as de baixo comprimento de onda. Daí estarem a ser desenvolvidas por fabricantes luminárias com temperatura de cor inferiores a 2.200K (cor âmbar) para combater o impacto ecológico da luz noturna. Todavia, essa luz âmbar pode não ser uma panaceia ecológica, porque embora reduzindo o brilho do céu, o seu impacto na vida selvagem ainda só foi objeto de estudos limitados. Estudos recentes (Aulsebrook, 2020) evidenciam que a radiação âmbar pode até ter consequências negativas, nomeadamente em alguns ver-



tebrados (tais como galinhas e répteis) e invertebrados (abelhas, borboletas e aranhas) porque tendo recetores de médio ou longo comprimento de onda são atraídos pela luz âmbar ou vermelha. Outros estudos mostram que a luz âmbar é menos perturbadora para pássaros, insetos e aves marinhas do que a luz branca, mas é a mais atrativa para insetos bioluminescentes (Dricmann, 2021). As plantas utilizam a radiação entre 400 e 700nm para conduzir a fotossíntese, enquanto a radiação ótica entre 530 e 700nm também contribui para o metabolismo secundário fotoperiódico.

A solução ideal de aplicação universal para evitar os efeitos da poluição luminosa e salvaguardar as necessidades da vida selvagem, não existe. Contudo, o atual conhecimento da ciência luminotécnica evidencia, inequivocamente, que se devem utilizar na iluminação exterior tons quentes não excedendo os 3.000 K. Os tons ainda mais quentes, na ordem dos 2.200 K ou até inferiores, requerem estudos e evidências mais intensivos e convincentes para serem certificados como boa-prática geral. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**



ESPECIALIZAÇÃO EM **LUMINOTECNIA**

POLUIÇÃO LUMINOSA: IMPACTOS E SOLUÇÕES

Teve lugar no dia 17 de outubro, na sede nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), uma sessão de esclarecimento subordinada ao tema “Poluição Luminosa: Impactos e Soluções”, promovida pela Comissão de Especialização em Luminotecnia da OE, em conjunto com o CPI – Centro Português de Iluminação. Esta iniciativa teve como propósito a sensibilização para a

poluição luminosa configurada pelo uso incorreto da iluminação artificial no exterior, para os seus efeitos na biodiversidade e técnicas para o seu controlo. Após as comunicações dos oradores seguiu-se um período de debate, onde foram analisadas e discutidas as diversas questões colocadas pelos presentes. |



POLUIÇÃO LUMINOSA EM DEBATE NO PLANETÁRIO DA MARINHA

Decorreu no passado dia 10 de novembro, no Planetário da Marinha, em Lisboa, uma conferência no âmbito da Poluição Luminosa: Impactos e Desafios, promovida pelo Instituto de Sistemas e Robótica da Universidade de Coimbra, em parceria com o CPI – Centro Português de Iluminação.

Esta conferência teve particular relevância, pois tratou-se de mais uma oportunidade para o debate dos impactos da iluminação artificial nos ecossistemas e na saúde das popula-

ções, bem como o direito de contemplar um céu estrelado, possibilitando abordar as causas, efeitos e soluções de uma temática tão importante como é a poluição luminosa.

Foi ainda apresentado o Sistema de Gestão de Consumo de Iluminação Pública, ferramenta desenvolvida pelo Instituto de Sistemas e Robótica da Universidade de Coimbra, que permitirá melhorar a eficiência energética na iluminação pública e consequentemente minorar a poluição luminosa. |



INICIATIVAS REGIONAIS

| Encontro de Engenheiros Eletrotécnicos > Ver secção Regiões > NORTE



VISITA DO COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA À MADEIRA

Dando seguimento às ações previstas no plano de atividades, o Colégio de Engenharia Mecânica visitou, nos dias 27 e 28 de outubro, a ilha da Madeira.

A primeira paragem foi na empresa Horários do Funchal (HF), que tem por principal função assegurar o serviço de transporte público da região. Duarte de Faria Sousa, engenheiro, fez uma apresentação sobre “A influência da rede viária no transporte por autocarro”, onde enquadrou a história da evolução da empresa desde o início, em 1987, e dos desafios específicos que foram ultrapassados face às condições particulares da orografia local – caixas automáticas e seus diferenciais, dimensões dos autocarros, incluindo comprimentos, ângulos e outros detalhes que viabilizam a circulação nas ruas e “lombos” do Funchal. As evoluções para os autocarros com motor atrás ou a solução “extrema” 4x4 também foram abordadas.

Por sua vez, Alfredo Pereira apresentou o conjunto de soluções que revelaram a experiência da HF no âmbito da mobilidade elétrica, nomeadamente os veículos iniciais e os atuais. Para comprovar tais dificuldades, a visita culminou com uma pequena viagem num dos autocarros construídos numa base

de camião 4x4, solução única na Europa. Nesse passeio, foi testemunhado *in loco* as dificuldades com que os motoristas da HF lidam diariamente.



À tarde, a comitiva do Colégio visitou as instalações da ARDITI – Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação, onde foram recebidos pelo Presidente do Conselho de Administração, Rui Caldeira. O responsável fez uma breve apresentação da missão e objetivos desta estrutura e a sua relevância na região, com especial destaque para as tecnologias associadas à saúde e ao mar. A ARDITI congrega três centros de I&D e duas plataformas de interface, com mais de 90 investigadores. A sua localização permite dar um especial destaque à ZEE portuguesa e apoiar missões no âmbito da Defesa, como é o caso do Projeto Sentinela Atlântica. Outros projetos na área dos veículos não-tripulados ou tecnologias interativas foram igualmente referidos. Seguiu-se uma visita às instalações laboratoriais, com especial destaque para a zona dedicada ao desenvolvimento de drones para diferentes finalidades, alguns dos quais no âmbito militar.



Em seguida, os membros do Colégio foram recebidos pela Vice-presidente do Conselho Diretivo da Região Madeira da OE, Beatriz Jardim. O objetivo foi a realização de uma tertú-

lia com membros do Colégio. Nessa sessão, foram abordados alguns problemas ligados à publicação do novo Estatuto e consequente reestruturação da OE, bem como a revisão dos Atos de Engenharia. A tertúlia culminou com um jantar, uma oportunidade de aprofundar o conhecimento mútuo e reforçar laços. Em 2024 estão previstas novas sessões nas Regiões Norte, Centro e Açores.



Na manhã seguinte realizou-se a Reunião Ordinária do Colégio de Engenharia Mecânica, com a habitual discussão e tomadas de decisão sobre temas relevantes para o Colégio, como a participação no Congresso da OE, a realização do X Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica em São Miguel, nos Açores, previsto para o segundo trimestre de 2024, ou a organização de visitas a diversas instituições de ensino superior, com início previsto em janeiro. |

ESPECIALIDADES

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

ASCENSORES LEGISLAÇÃO, REQUISITOS DOS EDIFÍCIOS E ESPECIALIDADES INTERVENIENTES NO PROJETO

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Mecânica (CEM) promoveu, no dia 13 de novembro, a sessão técnica “Ascensores – Legislação, Requisitos dos Edifícios e Especialidades Intervenientes no Projeto”, com o apoio da OTIS, em formato híbrido. Apesar da especificidade do tema, registou-se a presença de mais de 140 participantes *online* e cerca de meia centena no auditório da Ordem. A sessão contou com duas apresentações, moderadas pelo Coordenador do Conselho Regional Sul do CEM, José Sobral, e presididas pelo Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul da OE, António Carias de Sousa. A primeira apresentação foi realizada por Rui Saraiva, que se focou nos ascensores e na sua relação com o

edifício, abordando o atual enquadramento legal. A legislação europeia, através de diretivas, permite identificar os riscos e definir os requisitos essenciais de saúde e segurança a que os equipamentos e os edifícios devem obedecer, bem como a elaboração de normas técnicas para o cumprimento e a garantia da conformidade com esses requisitos.

Na segunda apresentação, a cargo de Ângelo Almeida, foram abordadas diversas aplicações específicas para ascensores, com base na legislação europeia e normas de referência. Foram referidas as condições gerais de robustez, geometria, acessibilidade e ergonomia exigidas na EN 81-20; a indicação de normas mais específicas, como a EN 81-70, sobre a acessibilidade a pessoas com mobilidade reduzida; a EN 81-72, relativa a ascensores para uso exclusivo de bombeiros em caso de incêndio; a EN 81-73, referente ao comportamento do ascensor em caso de incêndio; e a EN 81-77, que aborda questões ligadas aos ascensores sujeitos a risco sísmico. |

SEMINÁRIO “FABRICO ADITIVO”

A robótica e a tecnologia de automação, aliadas a *software* para impressão 3D, têm contribuído para o desenvolvimento do fabrico aditivo, com um número crescente de aplicações em diversos materiais. Neste sentido, o Colégio Regional Centro de Engenharia Mecânica realizou, no passado mês de junho, o seminário “Fabrico Aditivo”, na sede da OE, em Coimbra.

Ana Paula Piedade, do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, apresentou alguns exemplos de aplicação desta técnica na investigação desenvolvida no CEMMPRE – *Centre for Mechanical Engineering, Materials and Processes*, designadamente na área da Biomedicina, e Pedro Catarino, da *European Welding Federation*, deu a conhecer os desenvolvimentos desta técnica ao nível industrial, referindo aspetos normativos e formativos. |



INICIATIVAS REGIONAIS

Descarbonização na Indústria Cimenteira > Ver secção Regiões > CENTRO



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

QUÍMICA E BIOLÓGICA

António Gonçalves da Silva colegioquimica@oep.pt

ALÍRIO RODRIGUES DISTINGUIDO NO BRASIL

Alírio Rodrigues, Professor Emérito da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e Membro da Ordem dos Engenheiros (OE), integrado no Colégio de Engenharia Química e Biológica, foi distinguido, no passado mês de outubro, com o título de Doutor *Honoris Causa*, atribuído pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no Brasil.

A cerimónia de atribuição do título foi presidida por Alfredo Gomes, Reitor da UFPE, e contou com uma Comissão de Honra que reuniu figuras ilustres da comunidade académica, que reconheceu “as contribuições significativas” de Alírio Rodrigues para a área da Engenharia Química e a “colaboração de longa data com a UFPE, em projetos de pesquisa e na orientação de alunos de mestrado e doutoramento”.

Com um percurso ligado ao ensino e à investigação científica, Alírio Rodrigues licenciou-se em Engenharia Química pela FEUP, em 1968, e doutorou-se pela Universidade de Nancy, em França, em 1973. Em 1970 iniciou o seu percurso profissional como docente da Universidade de Luanda. De regresso a Portugal, em 1975, passou pela Universidade de Évora e fez Agregação no Instituto Superior Técnico antes de voltar à FEUP em 1976.

O percurso como professor da FEUP está intimamente ligado à história da própria Faculdade, onde desempenhou funções



como Diretor em dois períodos distintos: de 1978 a 1979 e de 1984 a 1990. Foi ainda fundador do Laboratório de Processos de Separação e Reacção da FEUP (1990), cujo trabalho de investigação tem sido reconhecido a nível nacional e internacional.

Alírio Rodrigues jubilou-se em 2013 e publicou, até ao momento, cerca de 800 artigos científicos, que tiveram mais de 40 mil citações. Foi orientador de cerca de 100 teses de doutoramento e é autor de seis patentes. Entre as múltiplas distinções e prémios ao longo da carreira, destacam-se o “Estímulo à Excelência”, atribuído pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, em 2004, e o Prémio de Excelência Científica da FEUP, em 2009. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

ESTREITAMENTO DE RELAÇÕES COM O ENSINO SUPERIOR

O Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica iniciou em 2023 o estreitamento de relações com os Departamentos de Engenharia da Especialidade em instituições de Ensino Superior.

Assim, destacam-se as reuniões com a presidente do Departamento de Engenharia Química do ISEL, Paula Robalo; com os presidentes dos Departamentos de Engenharia Química e Bioengenharia do IST, Teresa Duarte e João Pedro Conde, respetivamente. Além destes, o Colégio reuniu com o professor José Manuel Sousa e outros docentes do Departamento de En-

genharia Química do ISEC, e com a professora Luísa Durães e outros docentes do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Mais recentemente, teve lugar a reunião com a presidente do Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Ana Aguiar Ricardo.

Em todas estas reuniões foi claro o interesse mútuo de incentivar a cooperação entre a Ordem, através do Colégio de Engenharia Química e Biológica, e as instituições, através dos departamentos da Especialidade. Estes estreitamentos de relações continuarão em 2024, desde logo na Universidade de Aveiro, na FEUP e na Universidade do Minho. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

CNCEQB REÚNE NO PORTO

O Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica (CNCEQB) reuniu pela oitava vez neste mandato. Desta vez, a reunião teve lugar na sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), no Porto. Como habitualmente, foram analisadas as atividades realizadas pelo Colégio a nível nacional e regional e discutidas as atividades e as intervenções do Colégio no futuro, nomeadamente no próximo Congresso Europeu de Engenharia Química (ECCE15), no Congresso Europeu de Biotecnologia (ECAB8) e na terceira edição do Congresso Iberoamericano de Engenharia Química (CIBIQ), que terão lugar conjuntamente, em Lisboa, em setembro de 2025,



sendo o Colégio de Engenharia Química e Biológica coorganizador, em representação da OE. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

JORNADAS DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

O Núcleo de Estudos de Engenharia Biológica, representante dos alunos de Engenharia Química e Biológica da Universidade do Minho, convidou o Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (OE) a participar na XXVI edição das Jornadas de Engenharia Química e Biológica da Universidade do Minho. O evento decorreu nos dias 21 e 22 de novembro e constituiu uma oportunidade de aprendizagem para os estudantes, a quem foram oferecidos contactos com várias empresas e profissionais da área, bem como *workshops* e palestras de desenvolvimento pessoal.

O Colégio de Engenharia Química e Biológica foi representado pela Vogal Nacional, Delfina Gabriela Garrido Ramos. A



engenheira deu a conhecer a OE e dialogou com os alunos, apresentando as mais-valias de se tornarem membros-estudantes. |

MELHOR ESTÁGIO 2023

Rui Hernâni Rodrigues Santos foi distinguido com o diploma de Melhor Estágio da Especialidade de Engenharia Química e Biológica em 2023. O diploma foi entregue pelo Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica, António Gonçalves da Siva, durante a Sessão Solene do Dia Nacional do Engenheiro, que teve lugar em Aveiro, no passado dia 25 de novembro. |



INICIATIVAS REGIONAIS

Serra da Estrela – Um Ano Depois do Grande Incêndio > Ver secção Regiões > CENTRO



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

NAVAL

Tiago Santos t.tiago.santos@gmail.com

APRESENTADO O NOVO NAVIO MULTIFUNÇÕES DA MARINHA PORTUGUESA



A Marinha Portuguesa irá receber em 2026 um inovador navio multifunções no valor de 132 milhões de euros, financiado em larga medida pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR). O navio irá chamar-se “D. João II” e será construído nos estaleiros holandeses da Damen Shipyards Group. Este navio é de um tipo inteiramente novo, sendo na realidade a concretização do muito falado porta-drones e uma inovação em termos mundiais.

O navio terá um deslocamento máximo de cerca de 7.000 tons, para um comprimento de 100m, boca de 20m e calado máximo de 5,5m. A propulsão será diesel-elétrica (com recurso adicional a baterias), que acionam propulsores azimutais,

permitindo ao navio atingir uma velocidade máxima de 15 nós. A velocidade de cruzeiro será de 10 nós. Os motores dos grupos geradores serão certificados Tier III ao abrigo da MARPOL, sendo os requisitos desta convenção da IMO respeitados de forma geral. Existirá um impulsor transversal de proa. A sua capacidade de permanência no mar será de 45 dias, podendo operar apenas em mares sem gelo. O navio tem uma guarnição de 48 pessoas, possuindo capacidade para 42 cientistas e mais 100 pessoas alojadas de forma temporária no hangar multiusos ou 200 pessoas em emergência. Este hangar multiusos tem 400m² de superfície e pode acomodar 18 TEU, 18 viaturas ou dez embarcações. O navio possuirá uma porta Ro-Ro a estibordo para embarque de viaturas e poderá operar o ROV “Luso”. Na ré será instalada uma grua de 30 tons e uma rampa para colocar na água meios de superfície e subsuperfície. O navio possuirá duas lanchas rápidas orgânicas, uma enfermaria e laboratórios de investigação secos e molhados.

O convés de voo terá 94m de comprimento, permitindo receber um helicóptero EH-101 ou NH-90. Este último poderá ser acomodado num hangar dedicado. Um outro hangar será dedicado a oficina e acomodação de drones aéreos de asa fixa e de asa rotativa. Ambos estes hangares se encontram dentro da superestrutura do navio, ao nível do convés de voo. Está prevista uma catapulta para drones de asa fixa. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA NAVAL

MARTECH 2024

Irá realizar-se, de 14 a 16 de maio de 2024, em Lisboa, a conferência internacional MARTECH 2024. Superada a situação pandémica que afetou edições anteriores, a MARTECH 2024 será realizada presencialmente. Dependendo do número de solicitações, ainda será decidido se a transmissão *online* estará disponível para participantes não autores.

De âmbito alargado, a conferência vai abranger todos os aspetos da atividade marítima, incluindo: projeto de navios (estruturas, hidrodinâmica, máquinas); operação de navio; construção e reparação de navios; transporte marítimo e portos; pesca e aquicultura; recursos energéticos; embarcações militares e de vigilância; embarcações de recreio e marítimo-turísticas.



A língua oficial do evento é o Inglês. Simultaneamente, a tradicional conferência nacional (17.^{as} Jornadas de Engenharia e Tecnologia Marítima) será realizada em Português em sessões paralelas. |

Mais informações disponíveis em

<http://www.centec.tecnico.ulisboa.pt/martech2024>



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA

João Agria Torres jagriatorres@gmail.com

XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHEIROS GEÓGRAFOS



Decorreu no passado dia 21 de outubro, na sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, o XXVIII Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos (ENEG). O Encontro foi presidido por João Agria Torres, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, e contou com cerca de 40 participantes. O Encontro começou com a apresentação das atividades realizadas e agendadas a nível nacional e regional pelos Coordenadores das diferentes Regiões da OE, seguindo-se a intervenção do Grupo de Jovens Engenheiros/*Young Surveyors*. Pedro Vilar relatou os resultados preliminares do inquérito em curso relativo às atividades dos profissionais desta área. O vencedor do prémio “Melhor Estágio 2023” teve igualmente destaque no XXVIII ENEG. Raul Sequeira apresentou o trabalho “Monitorização de Estruturas de Engenharia Civil por Métodos Geodésicos e Fotogramétricos”.

Na segunda parte do Encontro teve lugar a Assembleia Magna do Colégio, destinada a debater os aspetos mais relevantes para a profissão. Assim, foi dado a conhecer o documento que serviu de base à proposta de alteração da designação do Colégio de Engenharia Geográfica para Colégio de Engenharia Geoespacial, já aprovada pela Assembleia de Representantes, na sequência do mandato emanado do XXVII ENEG, realizado no Porto, em 2022. Além disso, foi apresentado o projeto de proposta para *Global Surveyor of the Year*, pela Eng.^a Ana Fonseca, no contexto da filiação da OE no *Council of European Geodetic Surveyors*, aguardando-se mais desenvolvimentos sobre este tema em 2024. Em discussão esteve ainda a situação do projeto BUPI (Balcão Único do Prédio) nos seus vários aspetos, tendo sido relatado pelos presentes um conjunto de situações que indicia estarem a ser seguidas práticas pouco consentâneas com o que seria expectável face aos desenvolvimentos tecnológicos atuais e que poderão potenciar ao aumento da litigância relativamente à titularidade dos prédios rústicos. Neste contexto, a direção nacional do Colégio foi mandatada pela Assembleia para realizar as ações conducentes a uma intervenção que contribua para uma melhoria dos resultados deste projeto.

Após o encerramento dos trabalhos realizou-se o habitual almoço de confraternização e uma visita ao Museu Nacional de História Natural e da Ciência. |

INFORMAÇÃO GEOESPACIAL PARA OS ODS

Realizou-se nos dias 2 e 3 de novembro, no Instituto Politécnico da Guarda, a X Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia (X CNCG), dedicada ao tema “Informação Geoespacial para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”. No total, marcaram presença mais de 150 participantes, entre os quais jovens engenheiros e estudantes.



A organização da X CNCG pretendeu proporcionar à comunidade científica um espaço aberto para discussão de temáticas relacionadas com a informação geoespacial que, além da contribuição para o mapeamento da Terra, contém dados sobre o seu estado ambiental e também dados de natureza socioeconómica, constituindo assim um elemento essencial na resposta aos desafios societais. Neste sentido, foi convidada para a conferência inaugural Vanessa Lawrence, personalidade de renome internacional e consultora de governos e organizações.

As mais de 60 comunicações, orais e *poster*, foram distribuídas por oito sessões temáticas: Infraestruturas de Informa-

ção Geoespacial / Cooperação Internacional, Monitorização / Mapeamento de Estruturas, Altimetria Satélite / Nível do Mar / Hidrografia, Uso e Ocupação do Solo / Informação Geoespacial Voluntária, Observação da Terra / Fotogrametria, Informação Cadastral / Ordenamento e Gestão do Território, GNSS / Análise, Processamento e Aplicações, e Detecção Remota / Informação Geoespacial – Aplicações.

Além das sessões técnicas, foram realizados dois painéis com intervenientes de vários setores da ciência, tecnologia e indústria, onde foram abordados “A importância socioeconómica e estratégica da informação geoespacial” e “O setor espaço e a informação geoespacial”. |



AGRONÓMICA

Pedro Reis pedroreis65@gmail.com



DIA MUNDIAL DO SOLO

Celebrou-se no passado dia 5 de dezembro, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, o Dia Mundial do Solo. Recorde-se que a Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu este dia através da Resolução n.º 68/232 de 20 de dezembro de 2013. “Solo e Água – Fontes de Vida” foi o tema escolhido pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO), através da Parceria Global para o Solo, para celebrar a efeméride em 2023. |

Mais informações disponíveis em <https://shorturl.at/suKLT>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

“O SEQUEIRO E A ÁGUA”

O Colégio Nacional de Engenharia Agronómica coorganizou, em Mértola, no passado mês de outubro, o seminário “O Sequeiro e a Água – Um debate sobre os sistemas extensivos do Sul”.



Na sequência de uma década de anos secos, os sistemas agrícolas extensivos do Sul do Baixo Alentejo – fundamentalmente sistemas de sequeiro – enfrentam, no curto prazo, sérios problemas de viabilidade, podendo comprometer, num futuro relativamente próximo, a sua continuidade. Neste seminário, evidenciou-se que será necessário dar início a um processo de construção de soluções que permitam às explorações agrícolas responder ao quadro climático atual, mantendo um tecido produtivo que, além da função económica, contribui para a estruturação social e territorial desta fatia significativa do território nacional.

Entre as soluções abordadas, destacou-se a centralidade da possibilidade de levar a cabo a rega auxiliar em culturas de outono-inverno. No entanto, a manter-se o atual padrão de

ocupação do território, em termos de sistemas de agricultura, esta possibilidade tem inerentes, pelo menos, duas questões que carecem de ponderação e que colocam desafios à Engenharia: i) a sua operacionalização é de particular complexidade devido ao aprovisionamento de água num território com baixa precipitação e a revelar tendência decrescente, e a distribuição dessa água por um território vasto, no qual os destinatários estão dispersos, com custos de infra-estruturação muito significativos; ii) tem inerentes riscos ecológicos e territoriais, nomeadamente ao nível da erosão dos solos, perdas de biodiversidade e alteração ou degradação de *habitats* com estatuto de conservação.



Segundo as conclusões do seminário, esta proposta não contribuirá significativamente para o crescimento dos rendimentos, sendo os seus efeitos sentidos essencialmente ao nível da capacidade de atenuar ou anular a quebra de rendimento decorrente do agravamento do quadro climático, o que confere uma maior resiliência aos sistemas produtivos, tornando-os mais sustentáveis. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

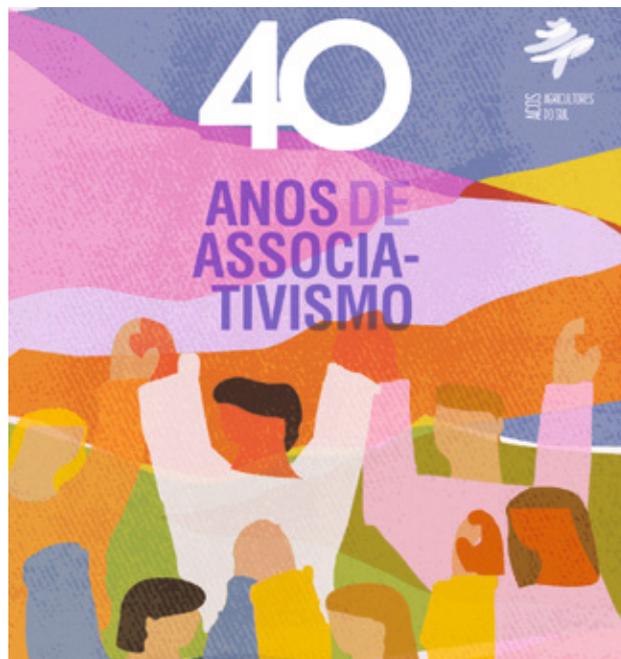
II CONGRESSO NACIONAL DAS CIÊNCIAS DO SOLO

Decorreu no passado mês de junho o II Congresso Nacional das Ciências do Solo, em Bragança, subordinado à temática “Os Solos nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 50 anos da Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo”. Recorde-se que a gestão sustentável dos solos, suporte da produção de alimentos, contribuiu para vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS2, ODS6, ODS11, ODS12, ODS13 e ODS15), tornando as sociedades atuais e futuras mais capazes de gerir de modo duradouro os recursos.

Este Congresso celebrou ainda os 50 anos da publicação dos estatutos da Sociedade de Ciências do Solo no Diário do Governo de 12 de outubro de 1973. |



Mais informações disponíveis em <https://esa.ipb.pt/IIcnscs>



OVIBEJA 40 ANOS DE ASSOCIATIVISMO

A quadragésima edição da Ovibeja, uma organização da ACOS – Associação de Agricultores do Sul, vai realizar-se de 30 de abril a 5 de maio, no Parque de Feiras e Exposições Manuel de Castro e Brito, em Beja, com a temática “40 Anos de Associativismo”.

A escolha do tema, sublinha a organização, prende-se com o “longo percurso de sonhos e de realizações, enquanto evento plural, inédito, de partilha e transmissão de mais-valias.

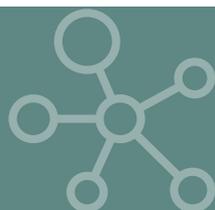
A presente edição contará com espaços renovados e mais atrativos, uma grande exposição ilustrativa do percurso realizado, iniciativas inovadoras, concertos e mais parcerias de envolvimento conjunto. |

Mais informações disponíveis em <https://www.ovibeja.pt>



INICIATIVAS REGIONAIS

Serra da Estrela – Um Ano Depois do Grande Incêndio > Ver secção Regiões > CENTRO



MATERIAIS

Luís Gil luisgccgil@gmail.com

MATERIAIS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A Ordem dos Engenheiros (OE), através do Colégio Regional Norte de Engenharia de Materiais e da Especialização em Energia, a Sociedade Portuguesa de Materiais e as suas Divisões Técnicas de Materiais para a Energia e Materiais Funcionais, a par com diversas instituições, organizaram, no passado mês de setembro, 2.ª Escola de Verão – Materiais para a Transição Energética.

O evento decorreu na sede da Região Norte, no Porto, e teve como público-alvo profissionais recém-chegados às áreas da Energia, especificamente nos domínios do armazenamento, gases renováveis e conversão de energia.

O programa foi composto por várias sessões subordinadas às temáticas: Gases Renováveis; Eletrónica avançada para a área da



Energia; Fotovoltaico; Materiais avançados para a área da Energia; e Sistemas de Armazenamento. Destaque ainda para a apresentação de 16 *posters*, tendo a Comissão Científica de avaliação premiado os melhores trabalhos nas categorias de Comunicação, Originalidade e Desafio. |

Mais informações disponíveis em <https://spmateriais.pt>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

CORTIÇA APRESENTA BALANÇO DE CARBONO NEGATIVO

A empresa nacional Amorim Sports possui uma tecnologia que apresenta um balanço de carbono negativo de -72,5kg CO₂e/kg. Um atributo que ajuda a eleger a cortiça como uma das matérias-primas mais sustentáveis. Os *infills* da gama *Nature* da Amorim Sports são componentes produzidos com cortiça e utilizados em relvados desportivos artificiais que, além de melhorarem o conforto dos jogadores, de estabilizarem a temperatura da superfície e de aumentarem a longevidade dos sistemas desportivos onde são incorporados, contribuem para um menor impacto no clima. Estes são os resultados demonstrados por uma ferramenta da PwC que permitiu estimar a Pegada de Carbono



para granulados produzidos a partir de cortiça e resíduos de cortiça, desde a fase de gestão do montado, transporte destas matérias-primas, transformação e embalagem do produto até à porta da fábrica, de acordo com a abordagem *cradle-to-gate*. A grande capacidade de absorção da humidade, a ausência de aglomeração de granulados, a elevada resistência à temperatura e reduzido índice de *splash* dos *infills* de cortiça são algumas das mais-valias que estes componentes conferem aos relvados. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

DESCOBERTO NOVO MATERIAL SUPERCONDUTOR

Cientistas da Universidade de Rochester, nos Estados Unidos, desenvolveram um material supercondutor que funciona à temperatura ambiente e com baixa pressão. Denominado “Reddmatter”, o novo material poderá ser a melhor opção de

supercondutividade e revolucionar a tecnologia do setor. Num artigo publicado na revista científica “Nature”, os cientistas explicam que este material é um hidreto de lutécio misturado com azoto e que pode ser utilizado com temperatura de 20,9 graus e 145.000 psi de pressão, enquanto os supercondutores comuns precisam de temperaturas baixas e de alta pressão para funcionar. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

NOVOS PRODUTOS PLASTIFICADOS PARA A INDÚSTRIA AUTOMÓVEL

Uma equipa de investigadores da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, em colaboração com a empresa TMG Automotive, está a desenvolver novos produtos com baixas emissões de compostos orgânicos voláteis para aplicação na indústria automóvel. As atividades estão a ser

desenvolvidas no âmbito do projeto DeVOC – Novos produtos plastificados funcionais, mais verdes e sustentáveis, à base de PVC, e com baixas emissões de compostos orgânicos voláteis (VOC). De acordo com a equipa de investigação, o objetivo é “desenvolver processos inovadores, tendo por base o uso de matérias-primas mais sustentáveis e de processos mais verdes e seguros, que permitam a obtenção de materiais plastificados com baixas emissões de compostos orgânicos voláteis”. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

INVESTIGADORES AUMENTAM EM 50% EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO DE HIDROGÉNIO VERDE

Uma equipa de investigadores chineses desenvolveu uma estratégia para otimizar um dos materiais mais empregados como fotoanodo, a hematite (Fe₂O₃), um óxido de ferro abundante na Terra. O avanço levou a um aumento de 50% na eficiência do fotoelectrolisador.

Recorde-se que uma das tecnologias capazes de gerar hidrogénio verde a baixo custo é a fotoelectrólise da água, utilizando uma fonte de energia limpa, como a luz solar, para gerar eletricidade e dividir a molécula de água. O processo é realizado em fotoelectrolisadores, formados por um fotoanodo e um fotocátodo. |



PLÁSTICO DO FUTURO

Cientistas da Boise State University, nos Estados Unidos, desenvolveram um material plástico que é facilmente dissolvido em água. A criação deste “plástico do futuro” representa uma alternativa sustentável viável para atender às necessidades do mercado comercial de *fast food*, que maioritariamente utiliza materiais que, por possuírem uma longa vida útil, causam um impacto negativo significativo no meio ambiente. De acordo com a equipa de investigadores, foi usado isomalte, um álcool de açúcar granulado comumente utilizado como substituto do açúcar tradicional, que foi aquecido até que este se transformasse em estado líquido, adicionando então celulose e uma farinha de madeira. Na presença de humidade, este material dissolve-se em açúcares e aditivos de biomassa que podem ser benéficos para o solo. |

AGENDA DE EVENTOS INTERNACIONAIS

2nd Global Summit on Advanced Materials and Sustainable Energy

20 e 21 de maio, Chéquia

<https://gamse24.materialsummit.com>

Materials World 2024

30 e 31 de maio, Dubai

<https://materialsscience.scientifink.com>

International Composites Summit 2024

4 e 5 de setembro, Reino Unido

<https://www.internationalcompositessummit.co>



INFORMÁTICA

Vitor Santos vsantos@novaims.unl.pt

IGUALDADE DE GÉNERO EM INFORMÁTICA

Dentro das suas linhas de ação, o Colégio de Engenharia Informática vai organizar, em conjunto com a rede EUGAIN – *European Network For Gender Balance in Informatics*, uma série de palestras sobre Igualdade de Género em Informática. O evento realiza-se no dia 22 de abril, na sede da Ordem dos Engenheiros (OE). A iniciativa surge num contexto em que a percentagem de mulheres que trabalham em Engenharia Informática é relativamente baixa. Este baixo nível de participação é visível a vários níveis, desde os cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento em Engenharia Informática, à sua participação na academia e no tecido empresarial, sobretudo no que toca a

posições de liderança. Esta baixa taxa de participação resulta numa preocupante perda de potencial e num setor de atividade em que, a nível nacional e internacional, existe uma grande necessidade de formar mais profissionais altamente qualificados. As evidências científicas apontam também para perdas económicas muito significativas resultantes desta situação. Deste modo, fomentar uma maior participação das mulheres na Engenharia Informática é um desafio fundamental para a sociedade, que deve envolver não apenas os membros da academia, mas também o tecido empresarial e, por maioria de razão, organizações com capacidade de ajudar a construir políticas para um futuro mais sustentável e economicamente mais competitivo, como a OE. As palestras terão como objetivo a disseminação dos resultados atingidos no âmbito desta



iniciativa a membros da sociedade civil, tecido empresarial e academia, sendo um evento aberto para o exterior e que se pretende que despolete a discussão a nível nacional.

Durante as sessões, serão partilhados os principais resultados, que incluem guias de boas-práticas e recomendações para o estabelecimento de políticas que promovam uma maior capacidade de recrutamento de mulheres para prosseguir os seus estudos em Engenharia Informática, uma melhor capacidade de garantir que as alunas completam os seus estudos nos diferentes graus e prosseguem para uma vida profissional na área bem sucedida, quer no tecido empresarial quer no académico, com real acesso a posições de liderança, de modo a que o seu sucesso possa inspirar mais jovens a abraçar esta área de atividade. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **INFORMÁTICA**

ASSEMBLEIA GERAL DA IFIP

O Colégio de Engenharia Informática vai organizar a Assembleia Geral da IFIP – *International Federation for Information Processing*, da qual a Ordem dos Engenheiros (OE) é a representante nacional, nos dias 17 e 18 de setembro próximo. Os trabalhos vão decorrer na sede nacional da OE, em Lisboa, e visam discutir os principais desafios e estratégias da IFIP no contexto das sociedades profissionais de informática a nível global.

A IFIP é a principal organização multinacional e apolítica em Tecnologias da Informação e Comunicação e Ciências, reconhecida pelas Nações Unidas e por outros órgãos mundiais.

Representando sociedades de TI de mais de 38 países ou regiões em todos os cinco continentes, a IFIP conta com mais de meio milhão de membros. O seu propósito é estabelecer o contacto entre mais de 3.500 profissionais da academia e da indústria, distribuídos em mais de 101 grupos de trabalho vinculados a 13 comités técnicos.

A Federação patrocina anualmente 100 conferências, abordando desde temas de informática teórica até a interseção entre informática e sociedade, incluindo as últimas tecnologias de *hardware* e *software* e sistemas de informação em rede. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO

AMBIENTE

Beatriz Condessa beatrizcondessa@tecnico.ulisboa.pt

ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA DO AMBIENTE

Decorreu no passado mês de outubro, na sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), o Encontro Nacional do Colégio de Engenharia do Ambiente, subordinado ao tema “Descarbonização e Sustentabilidade”. O evento foi presidido pelo Bastonário da OE, Fernando de Almeida Santos, acompanhado na sessão de abertura pelo Presidente da Região Norte, Bento Aires, e pelo Presidente do Colégio de Engenharia do Ambiente, João Pedro Rodrigues. No total, marcaram presença mais de 90 participantes, sendo de realçar a elevada presença de estudantes de Engenharia do Ambiente.



Após a intervenção inicial do *keynote speaker* Jorge Cristino, da Empresa de Desenvolvimento Mineiro, seguiu-se a mesa redonda moderada pela Professora Ana Isabel Miranda, da Universidade de Aveiro. Ana Paula Rodrigues (ADENE) abordou a transição climática dos planos à ação, resumindo as principais iniciativas europeias e nacionais e respetivas metas. Já Ana Rita Antunes (Coopérnico) relatou a experiência de Comunidades de Energia Renovável. Manuel Pinheiro (Instituto Superior Técnico) falou sobre “Construção Sustentável”, cujo conceito tem vindo a evoluir; Jorge Alexandre, investigador do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), falou de “Materiais Críticos”, sintetizando os resultados do estudo das matérias-primas críticas e estratégicas e a promoção de economia circular; e Filipe Araújo, Vice-presidente e Vereador do Pelouro do Ambiente e Transição Climática e do Pelouro da Inovação e Transição Digital na Câmara Municipal do Porto, descreveu as várias iniciativas e intervenções do município para alcançar a neutralidade carbónica até 2030.



A sessão da tarde começou com a apresentação da “Caracterização d@s Engenheir@s do Ambiente”, pelo Vogal do Colégio

Nacional, Sérgio Costa. Este estudo resulta do inquérito aos membros do Colégio de Engenharia do Ambiente, lançado em fevereiro de 2023. Seguiu-se a intervenção da homenageada do Melhor Estágio de 2022, Marta Dias, que salientou as principais dificuldades e pontos positivos do trabalho “Projetos de Engenharia Sanitária”.



Neste Encontro foram ainda discutidos assuntos relacionados com a profissão e com a OE, em três sessões paralelas, nomeadamente:

- | O novo enquadramento legal das Ordens, na sequência da publicação da Lei n.º 12/2023, de 28 de março, que vem alterar o Regime Jurídico de criação, organização e funcionamento das Associações Públicas Profissionais e dos atos associados à Engenharia do Ambiente;
- | O papel do Colégio de Engenharia do Ambiente na capacitação e apoio à profissão e promoção de uma melhor comunicação com os membros;
- | O papel da OE e do Colégio na sociedade, o seu impacto e capacidade de intervenção, nomeadamente no desenho das estratégias de políticas públicas relevantes, medidas legislativas e grandes projetos, sempre na defesa da qualidade da Engenharia e da ética dos engenheiros. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

CARACTERIZAÇÃO D@S ENGENHEIR@S DO AMBIENTE

Foi lançado a 7 de fevereiro de 2023 um inquérito aos membros do Colégio de Engenharia do Ambiente com o objetivo de caracterizar e aprofundar o conhecimento e as expectativas dos profissionais desta Especialidade inscritos na Ordem dos Engenheiros. O Colégio obteve resposta de 17% do universo dos atuais membros inscritos e considera importante destacar os seguintes aspetos:

- | A maioria dos membros (50,7% dos respondentes) tem entre 40 e 49 anos, sendo as faixas etárias mais representativas entre 30 e 39 anos (21,2%) e entre 50 e 59 anos (17,4%);
- | A maioria dos membros (59,8%) é do sexo feminino;
- | A maioria dos inscritos é da Região Sul (52,9%), seguida

da Norte (22,3%), Centro (17,1%), Açores (4,7%) e Madeira (3,0%);

- | 90% são trabalhadores por conta de outrem, 12% por conta própria e os restantes apresentam situações diversas (bolseiro, estudante, deputado);
- | 63% dos membros exerce a sua profissão no setor privado e 37% no setor público, sendo que a maioria (52,4%) assume responsabilidades de administração ou gestão;
- | As principais áreas de trabalho são Gestão Ambiental, Gestão de Resíduos, Abastecimento e Tratamento de Água, Drenagem e Tratamento de Águas Residuais, Avaliação Ambiental e Segurança e Saúde no Trabalho;
- | A atividade profissional distribui-se por todo o território nacional e em várias localizações no estrangeiro (Angola, Espanha, Irlanda, Moçambique, Alemanha, Arábia Saudita, Argélia, Geórgia, Dinamarca, Brasil, entre outros). |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

23.^{AS} JORNADAS DE CLIMATIZAÇÃO

As Jornadas de Climatização, uma organização conjunta da Comissão de Especialização em Engenharia de Climatização (CEEC) da Ordem dos Engenheiros (OE), do *ASHRAE Portugal Chapter* e da Secção Portuguesa da REHVA, tiveram lugar no passado dia 19 de outubro e versaram um tema transversal à Engenharia aplicada aos edifícios: “Projetar, construir e manter edifícios para a excelência de operação”. A sessão de abertura teve a presença do Vice-presidente Nacional da OE, Jorge Liça, do Presidente do *ASHRAE Portugal Chapter*, Carlos Farto, do representante da OE na REHVA, Adélio Gaspar, e da Coordenadora da CEEC, Isabel Sarmento.



As Jornadas contaram com um conjunto de oradores que abordaram as diferentes fases na vida de um edifício, do projeto à construção, da operação à manutenção, com especial en-

foque na transformação digital (BIM), sem esquecer o futuro enquadramento legislativo. Darryl K. Boyce, P.Eng., 2019-2020 *ASHRAE Past President*, apresentou o livro da ASHRAE “Designing for Operational Excellence”, de que foi mentor, e cuja edição em língua portuguesa foi distribuída a todos os inscritos.

As 23.^{as} Jornadas de Climatização cumpriram, mais uma vez, com todas as expectativas, a avaliar pelas reações recebidas de participantes, mas também de patrocinadores e oradores. Mesmo um dia com aviso laranja, para quase todo o País, não desmobilizou a presença dos inscritos e a adesão foi excelente, o número de inscritos esgotou o auditório da OE. Também de realçar que nesta edição estiveram presentes muitas “caras novas”, e algumas dessas muito jovens, a interessarem-se pela temática da Climatização e nas Jornadas de Climatização, o que augura um bom futuro para a profissão. |



ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO



REHVA BRUSSELS SUMMIT

A conferência da REHVA teve lugar a 13 e 14 de novembro e esteve centrada no tema “*Indoor Environmental Quality, Digitalisation and Skills in the Decarbonisation of Buildings*”. A Comissão de Especialização em Engenharia de Climatização marcou presença através do seu Coordenador-adjunto, Adélio Gaspar. |

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

24.º SEMINÁRIO DE OUTONO

A convite da EFRIARC, a Comissão de Especialização em Engenharia de Climatização participou com uma comunicação sobre o tema “Objetivo 55: o que impacta na climatização?”, por Isabel Sarmento, no 24.º Seminário de Outono – Rumo ao Futuro promovido por aquela associação e que teve lugar no dia 23 de novembro, no Ramada Hotel em Lisboa. |



ASHRAE PORTUGAL CHAPTER

Aproveitando o evento do 24.º Seminário de Outono – Rumo ao Futuro, foi formalmente assinado um protocolo de colaboração entre o *ASHRAE Portugal Chapter* e a EFRIARC, que visa promover atividades de cooperação na área da formação e da

divulgação de conhecimentos técnicos relacionados com o ar condicionado, a ventilação e a refrigeração.

O protocolo foi formalmente assinado pelo atual Presidente do *ASHRAE Portugal Chapter*, Carlos Farto, e pelo Presidente da EFRIARC, Luís Neto. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

NOVOS ESPECIALISTAS EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

A Comissão de Especialização em Engenharia e Gestão Industrial da Ordem dos Engenheiros dá as boas-vindas aos novos Especialistas e deseja-lhes os maiores sucessos profissionais e

personais, contribuindo para o engrandecimento da Engenharia portuguesa:

- | Delfina Gabriela Garrido Ramos
- | Rui Manuel Albuquerque Soares Gouveia
- | Luís Miguel Fernandes Correia
- | Manuel António Pires Abraços |

ACESSO AO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO EM 2023 CURSOS DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL EM DESTAQUE



Em 2023, os cursos de Engenharia e Gestão Industrial voltaram a estar em destaque no âmbito dos resultados da primeira fase do concurso de acesso ao ensino superior público. Desde logo se destaca a nota do último colocado no curso de Engenharia e Gestão Industrial na FEUP que atingiu os 185,5 pontos, sendo a quarta mais elevada a nível nacional/geral, apenas sendo superada por Engenharia Aeroespacial na UMinho, Medicina na UPorto e Engenharia Aeroespacial no IST. Verificase que, entre os 30 cursos de Engenharia com notas de acesso mais elevadas, Engenharia e Gestão Industrial lidera a par com Engenharia Biomédica/Bioengenharia (seis cursos cada), seguidos por Engenharia Mecânica (cinco cursos), Engenharia Infor-

mática (quatro cursos) e Engenharia Aeroespacial (três cursos). Em 2023/24, a formação em Engenharia e Gestão Industrial é oferecida em 15 instituições de ensino superior público, sendo a quinta área científica da Engenharia com mais vagas disponibilizadas a nível nacional, num total de 641 vagas. A taxa geral de preenchimento das vagas em cursos de Engenharia e Gestão Industrial fixou-se em cerca de 87%. As vagas ficaram 100% preenchidas em oito dos 15 cursos de Engenharia e Gestão Industrial oferecidos a nível nacional. |

Fonte: Direção-Geral do Ensino Superior, <https://dges.gov.pt/coloc/2023>, em 15/09/2023

CLASSIFICAÇÕES DOS ÚLTIMOS COLOCADOS EM CURSOS DE ENGENHARIA EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS PELO CONTINGENTE GERAL EM 2023

POSIÇÃO GERAL	POSIÇÃO ENGENHARIA	NOME DA INSTITUIÇÃO	NOME DO CURSO	VAGAS INICIAIS	ESTUDANTES COLOCADOS	NOTA DO ÚLT. COLOCADO (CONT. GERAL)
1	1	Universidade do Minho	Engenharia Aeroespacial	31	31	188,6
3	2	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico	Engenharia Aeroespacial	135	135	186,8
4	3	Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia	Engenharia e Gestão Industrial	111	111	185,5
5	4	Universidade de Aveiro	Engenharia Aeroespacial	45	45	185,2
7	5	Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia	Bioengenharia	98	98	184,5
13	6	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico	Engenharia Física Tecnológica	112	112	181,0
18	7	Universidade de Lisboa - Instituto Superior Técnico	Engenharia Informática e de Computadores	183	183	179,5
25	8	Instituto Politécnico do Porto Instituto Superior de Engenharia do Porto	Engenharia e Gestão Industrial	36	36	177,4
32	9	Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia	Engenharia Mecânica	210	210	175,3
38	10	Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências e Tecnologia	Engenharia Física	25	25	174,4
...
41	11	Universidade do Minho	Engenharia e Gestão Industrial	68	68	173,8
101	21	Universidade de Lisboa Instituto Superior Técnico (Tagus Park)	Engenharia e Gestão Industrial	81	81	165,8
129	25	Universidade de Aveiro	Engenharia e Gestão Industrial	74	74	163,8
153	30	Universidade Nova de Lisboa Faculdade de Ciências e Tecnologia	Engenharia e Gestão Industrial	55	55	161,8



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

GEOTECNIAAlice Freitas aafreitas@oep.pt

EM MEMÓRIA ENGENHEIRO PEDRO TEIXEIRA DUARTE



A Comissão de Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu com profundo pesar a notícia do falecimento, aos 105 anos de idade, do Engenheiro Pedro Teixeira Duarte, no dia 1 de novembro de 2023. Filho do Engenheiro Ricardo Esquível Teixeira Duarte, fundador da empresa Teixeira Duarte em 1921 e sexto Bastonário da OE, o Engenheiro Pedro Teixeira Duarte licenciou-se em Engenharia pelo Instituto Superior Técnico em 1946. Era Membro Sénior e Especialista em Geotecnia pela OE, Associação Profissional que integrou desde 1950.

Ao longo de uma carreira de excelência, que se estendeu por várias décadas, contribuiu de forma notável para o avanço da

Engenharia portuguesa, desempenhando um papel crucial em centenas de projetos e obras. Como parte significativa da sua atividade, é relevante mencionar a sua contribuição direta em inúmeras obras geotécnicas onde, graças à sua vasta experiência, conhecimento e pesquisa contínua, concebeu soluções engenhosas e métodos construtivos originais, desenvolvendo e fomentando a utilização de tecnologias inovadoras.

A sua formação de Engenheiro e paixão pela Geotecnia, aliadas a um grande sentido de responsabilidade social, marcaram de forma indelével a sua atividade empresarial. O seu compromisso com a Engenharia Civil manifestou-se igualmente através da estreita colaboração com entidades públicas em projetos e estudos relevantes, destacando-se a colaboração que manteve com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil e a permanente ligação com a OE. Com dedicação pessoal, empenhou-se na promoção da partilha de conhecimentos entre pares e impulsionou a realização de ciclos de lições e conferências sobre temas diversos da Geotecnia e Engenharia de Fundações.

A Comissão de Especialização em Geotecnia apresenta as mais sinceras condolências à família, agradecendo o legado do Engenheiro Pedro Teixeira Duarte à Engenharia portuguesa e prestando a merecida homenagem pelo seu extraordinário percurso. |

APRESENTAÇÃO E VISITA À ESTAÇÃO DE SANTOS E TÚNEL DE VIA DAS OBRAS DO LOTE 2 DA EXPANSÃO DA LINHA CIRCULAR DO METROPOLITANO DE LISBOA



No passado dia 20 de outubro decorreu, na sede nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), uma sessão técnica destinada à apresentação da Estação de Santos e do Túnel de Via das Obras do Lote 2 da Expansão da Linha Circular do Metropolitano de Lisboa. A sessão, que foi sucedida por uma visita técnica ao local, realizada no dia 21 de outubro, teve organização conjunta da Comissão de Especialização em Geotecnia da OE e da Sociedade Portuguesa de Geotecnia.

Contando com 145 inscritos, a sessão incluiu apresentações de elevada qualidade técnica, proferidas por representantes do promotor da empreitada, das empresas projetistas e do consórcio construtor da obra e foi sucedida por um animado e profícuo debate.

Durante a visita técnica, foi possível verificar, no local, o resultado da implementação dos sistemas, faseamentos e procedimentos construtivos adotados na execução desta importante empreitada.

Dada a sua relevância geotécnica, a Comissão de Especialização em Geotecnia planeia organizar uma nova visita técnica ao local numa fase mais adiantada da obra, que, prevista para o segundo trimestre de 2024, dará ênfase a aspetos técnicos distintos, em consonância com os trabalhos em execução nessa fase da intervenção. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

A GEORREFERENCIAÇÃO NA GESTÃO DE ATIVOS MÉDICOS

PEDRO ROMPANTE

ENGENHEIRO MECÂNICO, ESPECIALISTA EM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL
p.rompante@gmail.com



1. INTRODUÇÃO

Uma unidade hospitalar utiliza várias dezenas de milhar de equipamentos médicos, de características e valores de investimento muito diversos. Para os profissionais de Saúde, os equipamentos médicos são uma ferramenta indispensável, mas a sua gestão operacional não é uma das competências *core* destes profissionais. Conhecer o ativo e a sua localização é a primeira pedra no edifício da Gestão de Ativos num hospital. Torna a gestão transparente, liberta os profissionais da gestão logística dos equipamentos e permite otimização de recursos. A sua aplicação requer conhecimentos técnicos, que devem ser combinados com conhecimento operacional de uma unidade de Saúde, em equipas multidisciplinares.

2. O AUMENTO DO NÚMERO DE ANOS DE VIDA SAUDÁVEL

Os últimos anos têm sido caracterizados por um enorme

aumento da expectativa de vida, mesmo em países com problemas de desenvolvimento económico [1]. No entanto, o aumento da expectativa de vida não se traduziu, forçosamente, em mais anos de vida com saúde. Nesse aspeto, Portugal está abaixo da generalidade dos países da Europa. A média de anos de vida saudáveis na Europa, após os 65 anos, é de cerca de dez anos, em Portugal ronda os oito anos [2].

3. EFEITOS NO PARQUE HOSPITALAR

O aumento da esperança média de vida tem levado a uma procura crescente de serviços médicos e hospitalares, fazendo aumentar a procura de equipamentos médicos, que são essenciais para prestar cuidados de saúde de qualidade elevada. No período de 1995 a 2010, nos Estados Unidos, o número de equipamentos médicos aumentou 62%, o que levou a um aumento de 90% em custos de manutenção [3]. Tipicamente, no final dos anos 90, uma cama hospitalar tinha oito dispositivos médicos, em 2010 já tinha 13. Este enorme aumento nas necessidades de equipamentos começou a levantar questões quanto à própria sustentabilidade económica das operações. Começou a ser incentivada a ideia de que muitos equipamentos são descartáveis, com um tempo de vida limitado. No entanto, Moubrey [4] demonstrou que a vida útil de um equipamento não está pré-definida e é dependente da manutenção e utilização a que é sujeito.

Entre 1995 e 2010, nos Estados Unidos, os custos de manutenção de equipamentos médicos, por cama, passaram de 1.665 dólares em 1995 para 3.144 dólares em 2010. Para um hospital americano com 400 camas, os custos de manutenção dos equipamentos médicos duplicaram no mesmo período, ascendendo a 1,2 milhões de dólares [3]. Reduzir o número de equipamentos disponíveis coloca em causa a qualidade e quantidade dos serviços clínicos a prestar, pelo que não é uma opção razoável. Externalizar a utilização dos equipamentos poderá ser a resposta em alguns casos, em que o hospital não compra o equipamento, mas sim o seu serviço. Mas não será uma solução para os equipamentos móveis, muitos deles vistos como descartáveis pelos seus fabricantes. A resposta passa pela gestão dos equipamentos numa lógica de Gestão de Ativos, começando pelo inventário correto. Hoje, um inventário pode ser georreferenciado, tornando o inventário automático e sempre atualizado.



4. INVENTARIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS E SEUS DESAFIOS

A Gestão de Ativos hospitalares começa na deteção da necessidade de equipamento e continua até à sua desativação. Entre estes dois momentos há inúmeras atividades relevantes, onde se destaca a manutenção e a operação. Um inventário é uma lista detalhada de ativos detidos por uma organização e permite, de acordo com a Organização Mundial da Saúde [5], várias atividades de valor para os hospitais:

1. Conhecer a tecnologia disponível em quantidade e qualidade;
2. Programar a manutenção preventiva, as reparações e outras atividades de conservação;
3. Suportar as análises económicas e de gestão dos equipamentos;
4. Apoiar a Informática no conhecimento exato das tecnologias existentes.

O inventário em ambiente hospitalar é habitualmente realizado ao longo do tempo, sempre que é adquirido um novo equipamento. Em muitas organizações, a inventariação é realizada de forma não sistematizada, recorrendo ao bom senso de cada profissional. Isso leva a vários problemas:

1. Os equipamentos não estão enquadrados em famílias de equipamento, o que dificulta a gestão dos mesmos;
2. Alguns equipamentos são codificados ao detalhe, enquanto outros são codificados com um conjunto alargado de componentes, o que não permite gerir a especificidade de cada componente;
3. Pode haver reutilização de códigos, o que gera problemas de os equipamentos abatidos não serem corretamente segregados do parque de equipamentos;
4. Não se conhece com rigor a totalidade do parque; é comum recorrer aos profissionais para saber o número exato e tipo de equipamentos a uso.

Estas dificuldades fazem com que seja comum a procura de equipamentos nos hospitais, situação que o autor viveu inúmeras vezes. Esta dificuldade também já foi descrita no Serviço de Saúde do Reino Unido, que determinou que uma enfermeira, em média, gasta 40 horas por mês do seu tempo de trabalho, procurando equipamento [6]. Adicionalmente, serviços de cada hospital procuram criar *stocks* de segurança para prever alguma eventualidade de falha. Foi estimado que a gestão centralizada de equipamentos médicos poderá levar a reduções de 10% no número de aquisições de equipamentos [7], anualmente. A gestão centralizada prevê que cada serviço utiliza os equipamentos que necessita e pede a um parque central mais equipamentos caso necessite. Igualmente, se houver redução da necessidade de equipamentos, o serviço devolve os equipamentos excedentários ao parque centralizado, que os poderá disponibilizar a outros serviços do hospital. Nos Estados Unidos, foi observado que a taxa de utilização dos equipamen-

tos médicos anda abaixo dos 50% de todo o tempo em que estão disponíveis [3]. Não é possível gerir eficientemente vários milhares de equipamentos médicos por hospital sem tecnologia. Hoje a inventariação dos equipamentos médicos pode ser acompanhada da georreferenciação, ou seja, do conhecimento dos equipamentos que temos e onde é que eles se encontram.



5. GEORREFERENCIAÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS

A georreferenciação de equipamentos médicos traz várias vantagens [5]:

1. Distribuir os equipamentos conforme as necessidades;
2. Evitar o descaminho de equipamentos;
3. Evitar a procura de equipamentos;
4. Conhecer o inventário com rigor;
5. Conhecer o histórico de cada equipamento.

Ao seleccionar um sistema de georreferenciação, devemos ter presente os seguintes aspetos [8]:

1. Exatidão: relacionada com o erro da distância indicada pelo sistema e a localização efetiva do ativo;
2. Cobertura: é fundamental garantir que existe rede de dados disponível em todos os locais onde o ativo pode estar;
3. Adaptabilidade: um hospital tem inúmeros campos eletromagnéticos que podem alterar os sinais de localização dos ativos;
4. Escala: relacionado com a capacidade de o sistema lidar com áreas maiores e maiores números de ativos;
5. Investimento: está relacionado com a infraestrutura que é necessário montar, assim como o período de comissionamento. Fator essencial no valor do investimento será o binómio exatidão/complexidade.

Entre os vários sistemas de posicionamento por georreferenciação, podemos referir os seguintes [9]: GPS; Wifi; RFI; Bluetooth e Ultra-Wideband. **GPS** (*Global Positioning System*) funciona muito bem fora de portas, pelo que será relevante

para organizações em que os equipamentos são deslocados entre edifícios, mas requer rastreamento *indoor* por outro sistema. O **Wifi** pode explorar facilmente as muitas redes hoje existentes. Uma dificuldade estará relacionada com a potência do sinal, que é atenuado por barreiras físicas. O ativo tem de estar conectado à rede e requer alimentação externa. O **RFID** (*Radio Frequency Identifier*) baseia-se na utilização de uma *tag* com sinal de rádio conhecido. A identificação da área onde se encontra o ativo é feita pela movimentação através de portais de reconhecimento. Permite um grande grau de exatidão, mas requer a montagem de infraestrutura de deteção e que se garanta que os ativos se movimentam por esses portais. A localização por **Bluetooth** requer que o ativo possua uma *tag* capaz de emitir sinais, que são reconhecidos por um recetor. Estas *tags* não precisam de energia externa para poder funcionar, são pequenas e relativamente pouco dispendiosas. Uma variante é a tecnologia BLE (*Bluetooth Low Energy*). O **Ultra-Wideband** é considerado como o método de georreferenciação *indoor* mais exato, embora necessite de mais investimento em equipamento de suporte, como antenas, por exemplo.

6. DISCUSSÃO

A aplicação de técnicas de georreferenciação de equipamentos médicos tem sido testada, com várias tecnologias, sugerindo interesse e vantagem no sistema. São inegáveis as vantagens que a georreferenciação de equipamentos pode trazer, permitindo a implementação prática da Gestão de Ativos Médicos. A escolha da solução técnica deverá ter em conta as especificidades de cada hospital, e deve ser analisada em quatro fatores essenciais [10]:

- | Os utilizadores finais;
- | Os tipos de ativos a monitorizar;
- | A área onde a georreferenciação vai ser realizada;
- | Tipo de sensor a utilizar. |

BIBLIOGRAFIA

- 1 - McKinsey (2022). Adding years to life and life to years
- 2 - Instituto Nacional de Estatística (2021). Estatísticas da Saúde em 2019
- 3 - GE Healthcare (s.d). Out of Control - How clinical asset proliferation and low utilization are draining healthcare budgets
- 4 - Moubray, J. (1997). Reliability-Centred Maintenance (2. Ed). Elsevier
- 5 - World Health Organization (s.d.). Introduction to medical equipment inventory management. Medical Device Technical Series
- 6 - Nursing Times (2009). Nurses waste "an hour a shift" finding equipment
- 7 - Freixinho, J.C. (2012). Implementação de um Caso Prático Lean - Parque de Equipamentos no Centro Hospitalar de Setúbal
- 8 - Farid, Z, Nordin, R., Ismail, M. (2013). Recent Advances in Wireless Indoor Localization Techniques and System. Journal of Computer Networks and Communications <https://doi.org/10.1155/2013/185138>
- 9 - Wichmann, J. (2022). Indoor Positioning Systems in Hospitals: A Scoping Review. Digital Health <https://doi.org/10.1177/20552076221081696>
- 10 - Sooyoung, Y., Kim, S., Kim, E., Jung, E. (2018). Real-time location system-based asset tracking in the healthcare field: lessons learned from a feasibility study. BMC Medical Informatics and Decision Making <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0656-0>



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

METROLOGIA

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

CONFMET 2023 TEVE LUGAR EM OEIRAS

Realizou-se nos dias 16 e 17 de novembro, no INIAV, em Oeiras, a CONFMET 2023 – Conferência Nacional de Metrologia, organizada pela SPMet – Sociedade Portuguesa de Metrologia, pela RELACRE – Associação Nacional de Laboratórios Acreditados e pelo INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária e que contou com o apoio da Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros.

Esta edição da CONFMET teve como tema “Medir para apoiar o sistema alimentar mundial”, que foi escolhido devido aos crescentes desafios das alterações climáticas e da distribuição global de alimentos, num Mundo cuja população já ultrapassou os oito mil milhões. A Coordenadora-adjunta da



Especialização em Metrologia presidiu à sessão de abertura. O Coordenador da Especialização moderou a sessão dedicada a Carl von Linde (1842-1934), que abordou a aplicação da Metrologia à produção e ao processamento de carnes para consumo humano. |

ESPECIALIZAÇÃO EM METROLOGIA

NOVOS REGULAMENTOS DE CONTROLO METROLÓGICO LEGAL

Foram publicados em Diário da República, Série I, em 2023-11-14 e 15, 21 novos Regulamentos de Controlo Metrológico Legal, aplicáveis a diversos instrumentos de medição:

- | Portaria n.º 351/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Audiómetros
- | Portaria n.º 352/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Cinemómetros
- | Portaria n.º 353/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal das Cisternas de Transporte Rodoviário e Ferroviário
- | Portaria n.º 354/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Instrumentos de Medição da Pressão Arterial
- | Portaria n.º 355/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Indicadores Automáticos de Referência do Nível de Líquidos
- | Portaria n.º 356/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Instrumentos de Medição de Radiações Ionizantes
- | Portaria n.º 357/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal das Medidas Materializadas de Massa (Pesos)
- | Portaria n.º 358/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Manómetros para Pneumáticos de Veículos Automóveis
- | Portaria n.º 359/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Manómetros, Vacuómetros e Manovacuómetros
- | Portaria n.º 363/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Contadores de Tempo
- | Portaria n.º 364/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Opacímetros
- | Portaria n.º 365/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal das Garrafas Utilizadas como Recipientes de Medida
- | Portaria n.º 366/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Alcoolímetros
- | Portaria n.º 367/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Termómetros Clínicos
- | Portaria n.º 368/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Tonómetros
- | Portaria n.º 369/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Tacógrafos
- | Portaria n.º 370/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Sonómetros
- | Portaria n.º 371/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Reservatórios de Armazenamento de Instalação Fixa
- | Portaria n.º 372/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Refratómetros
- | Portaria n.º 373/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal dos Sistemas de Medição de Força das Máquinas de Ensaio
- | Portaria n.º 374/2023 - Aprova o Regulamento do Controlo Metrológico Legal da Quantidade Nominal de Produtos Pré-Embalados |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

VISITA TÉCNICA ÀS OBRAS DO CORREDOR INTERNACIONAL SUL TROÇO ÉVORA – LINHA DO LESTE



A Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação promoveu, no dia 12 de outubro, uma visita técnica às obras em curso do Corredor Internacional Sul do novo troço de via-férrea, entre Évora e a Linha do Leste (Elvas), que contou com um número significativo de participantes.

A visita, proporcionada pela Infraestruturas de Portugal (IP), foi acompanhada pelos seus técnicos, Eng. Paulo Tavares, Gestor de Empreendimentos, e José Pena, Diretor da Direção de Segurança, tendo-se iniciado num dos estaleiros da obra com uma apresentação geral de empreendimento e dos trabalhos em curso.

Esta obra, com uma extensão de cerca de 90 km, irá permitir uma redução do tempo de percurso, nomeadamente desde os Portos de Sines e Setúbal e a Fronteira de Caia, bem como o aumento da capacidade deste corredor ferroviário.

Os trabalhos consistem, genericamente, em terraplenagens, drenagem, obras de arte correntes, restabelecimentos, obras de arte especiais – Pontes e Viadutos, trabalhos de via-férrea, construção de três novas estações técnicas, instalações fixas de tração elétrica, infraestruturas de base para sinalização e telecomunicações, e RCT+TP.

Tomou-se contacto com vários aspetos dos trabalhos ao longo do percurso, destacando-se, entre outros, o sistema de

fixação da travessa polivalente, que facilitará a futura migração da bitola, bem como as soldaduras elétricas e as aluminotérmicas de carril, tendo sido explicado com detalhe o seu processo de execução. Os participantes puderam também





ver a execução dos trabalhos de descarga e assentamento do carril 60E1, de 108 m.

Visitaram-se as pontes de Xarrama, Lucefece e Pardais, que apresentam soluções de projeto com tabuleiros independentes e assimétricos, ficando nesta fase já construídos os encontros e as fundações dos pilares do segundo tabuleiro a montar aquando da duplicação da via.

Houve ainda oportunidade de visitar a estação de Elvas, já intervencionada em todas as especialidades para permitir operar comboios de 750 metros de comprimento. Na respetiva Sala de Comando Local, foram explanados os princípios para estabelecer os itinerários das circulações. |

ESPECIALIZAÇÃO EM TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

CONFERÊNCIA “MODO DE TRANSPORTE AÉREO – EFICIÊNCIA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA”

No dia 26 de outubro, prosseguiu o Ciclo de Conferências sobre Eficiência e Transição Energética no Setor dos Transportes, promovido pela Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação (CETVC).

A terceira Conferência, dedicada ao “Modo de Transporte Aéreo”, contou com mais de 80 participantes, tendo estado representadas empresas, universidades, associações e entidades, nacionais e internacionais, ligadas à aeronáutica civil e militar. Os objetivos pré-definidos, na perspetiva de poder contribuir para uma atividade de transporte cada vez mais sustentável, descarbonizada e energeticamente eficiente, foram plenamente concretizados.

Na sessão de abertura intervieram o Vice-presidente da OE, Jorge Liça, e o Coordenador da CETVC, António Macedo. As intervenções dos oradores distribuíram-se por duas partes, com moderação dos vogais da CETVC, Artur Bivar e Jorge Nabais. As apresentações, a cargo da IATA, EMBRAER, ANA, TAP, NAV Portugal e IDMEC/IST, abordaram aspetos e desafios relevan-



tes do transporte aéreo, no âmbito da temática do evento:

- | Aviação – enquadramento; diretivas e recomendações da ICAO; caracterização da realidade atual e perspetivas futuras;
- | Tecnologia dos aviões comerciais de nova geração; utilização gradual de SAF;
- | Gestão de energia, na ótica do gestor de infraestrutura e do operador aeronáutico;
- | Controlo do espaço e tráfego aéreo;
- | Projeto de conceção de aeronaves sustentáveis, combinando as opções de tecnologias de propulsão e de combustíveis/energia, com a aerodinâmica e as estruturas.

Seguiu-se um período de debate, em que foram analisadas e discutidas diversas questões colocadas pelos presentes. A sessão de encerramento esteve a cargo do Administrador da ANAC, Duarte Silva, que fez uma reflexão acerca dos desafios que a aviação enfrenta, enaltecendo a importância da temática em causa e esta iniciativa da OE. |





COMUNICAÇÃO
ENGENHARIA GEOGRÁFICA

O PAPEL ESSENCIAL DA INFORMAÇÃO GEOESPACIAL NO SECTOR DAS COMUNICAÇÕES ELETRÓNICAS E SERVIÇOS POSTAIS

*THE ESSENTIAL ROLE OF GEOSPATIAL INFORMATION
IN THE ELETRONIC COMMUNICATIONS AND POSTAL
SERVICES SECTOR*

LUÍS ALEXANDRE CORREIA

DIRETOR-GERAL ADJUNTO DA ANACOM

luis.correia@anacom.pt

RESUMO

Nos últimos anos, o sector das comunicações eletrónicas e serviços postais tem sido palco de uma notável transformação tecnológica. Essa transformação abriu novas oportunidades, resultando em melhorias significativas na qualidade das redes e serviços oferecidos, com benefícios substanciais tanto para os operadores quanto para os consumidores. No entanto, por trás dessa revolução digital, existe um elemento determinante que merece uma atenção mais aprofundada, mas que, por diversas razões, tem sido subestimado: a Informação Geoespacial.

A Informação Geoespacial desempenha, indiscutivelmente, um papel central e crítico não apenas na gestão de ativos relacionados com a infraestrutura, logística e planeamento de redes, mas também na melhoria da prestação e utilização de serviços de comunicações eletrónicas e postais. O acesso a esta informação permite obter uma visão mais clara e detalhada do mundo que nos rodeia, identificando tendências e permitindo tomadas de decisão mais fundamentadas.

Neste contexto, a relevância do trabalho que a Entidade Reguladora deste sector, a Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), tem vindo a desenvolver, destaca-se na promoção de iniciativas que desafiam as normas estabelecidas no domínio das ciências geográficas, identificando soluções reais para problemas e desafios complexos.

Palavras-chave

Geoespacial; Comunicações Eletrónicas; Serviços Postais; Cobertura de Rede

ABSTRACT

The electronic communications and postal services sector has witnessed a remarkable technological transformation. This transformation has opened new opportunities, resulting in noteworthy enhancements in the quality of networks and services offered, with substantial benefits for operators and consumers. However, behind this digital revolution lies a decisive element that deserves closer scrutiny but, for various reasons, has been underestimated: Geospatial Information.

Geospatial Information undoubtedly plays a central and critical role not only in managing assets related to infrastructure, logistics and network planning but also in enhancing the provision and utilization of electronic communications and postal services. Access to this information provides a better and more detailed understanding of the world around us, identifying trends and enabling more informed decision-making.

In this context, the relevance of the work undertaken by the regulatory body in this sector, the National Communications Authority (ANACOM), stands out in promoting initiatives that challenge established norms in the field of geographical sciences, identifying real solutions for complex problems and challenges.

Keywords

Geospatial; Electronic Communications; Postal Services; Network Coverage

O DESAFIO COMUM NA GESTÃO DE INFORMAÇÃO GEOESPACIAL NAS ORGANIZAÇÕES

Numerosas organizações deparam-se com um dilema habitual: a gestão descentralizada de informação geográfica presente em sistemas desconexos, pastas partilhadas e, não raras vezes, nos próprios computadores dos colaboradores.

Esta realidade representa uma série de desafios, com um inegável reflexo nos custos elevados e na ausência de dados relevantes, afetando assim o processo de tomada de decisão.

Outra dificuldade reside na ausência de uma visão abrangente sobre o espaço territorial como um todo. Esta situação dificulta a análise espacial e o planeamento, com implicações adversas nas ações estratégicas e operacionais.

Adicionalmente, a gestão descentralizada de informação espacial exige um esforço redobrado em recursos humanos e tecnologia envolvida para o registo, atualização e monitorização de informação, por vezes redundante em silos não comunicantes.

Ao nível dos recursos humanos, a valorização e a contratação premente de profissionais na área das ciências geográficas deverá ser entendida como fundamental. Ainda que possa requerer um esforço inicial ao nível do investimento, recrutamento e formação contínua, o seu retorno revela-se, inequivocamente, positivo.

Estes especialistas desempenham um papel essencial na interpretação precisa dos dados, proporcionando, em conjunto com os especialistas das áreas de negócio, uma base sólida nos processos de decisão e na correta adequação e otimização dos meios existentes.

A gestão centralizada de tecnologia de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) promove eficiência e redução de custos, eliminando redundâncias, e garantindo maior interoperabilidade e desempenho.

O reconhecimento desta realidade desempenhou um papel fundamental na determinação da solução ideal pela ANACOM, em resposta à necessidade imperativa de centralizar e orga-

nizar todos os dados georreferenciados ou passíveis de georreferenciação dentro de um único Ecosistema Tecnológico Geoespacial. A alocação de recursos humanos também evoluiu em sintonia com uma cultura crescente orientada para os dados, com especial ênfase naqueles que, no âmbito deste projeto, se definem e se caracterizam espacialmente através do habitualmente conhecido par de coordenadas cartesianas (X, Y) ou geográficas (Lat, Long).

A CONSCIENCIALIZAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO GEOESPACIAL

O acesso à informação geoespacial não se limita à necessidade operacional; representa igualmente um investimento com potencial retorno significativo.

A transição digital em curso na ANACOM tem permitido uma abordagem pragmática em relação à importância de adquirir este conhecimento e adaptar a nossa forma de operar. A experiência inegável dos benefícios torna-se evidente quando aplicada a soluções de SIG Móveis.

O desenvolvimento de soluções dessa natureza tem favorecido o acesso imediato e em tempo real aos dados geoespaciais registados a partir do terreno, possibilitando decisões mais bem informadas. Esta abordagem incentiva a uma maior interação e colaboração direta entre os colaboradores, resultando em ganhos significativos de produtividade e rentabilidade das equipas.

A transição da tradicional abordagem de atuação para novos métodos digitais tem levado a uma maior valorização do trabalho realizado, em resultado da sua exposição direta num mapa acessível a todos na organização.

Com o objetivo de garantir o sucesso deste projeto, foram inicialmente conduzidas apresentações que incluíram o *road-map* de desenvolvimento correspondente, seguidas da implementação de várias ações de formação.

Estas medidas tinham como finalidade sensibilizar e capacitar os colaboradores e utilizadores finais, com ênfase na compreensão do propósito e da amplitude das alterações a promover nos processos e procedimentos à data instituídos.

A definição clara do âmbito de atuação de cada Unidade Organizacional (UO) e suas responsabilidades são igualmente fundamentais, assegurando que todas as UO se encontram alinhadas com os objetivos do projeto, evitando a duplicação de esforços e os eventuais conflitos de competências e interesses.

O patrocínio de alto nível, que normalmente reside nos Conselhos de Administração, revela-se indispensável para a obtenção dos recursos necessários e para o reforço da importância do projeto.

O envolvimento ativo dos operadores e de outras entidades atuantes no sector das comunicações eletrónicas e serviços postais é igualmente essencial. A colaboração entre as partes interessadas é a chave para o sucesso na transformação da gestão de dados geoespaciais, mediante inovação e melhorias na forma como se trata e se partilha a informação entre entidades e se divulga ao público.

DESENVOLVIMENTO DE UMA SOLUÇÃO GEOESPACIAL INTELIGENTE: O PAPEL DA ANACOM

O desenvolvimento da Plataforma Geoespacial, designada por GEO.ANACOM, representou um marco tecnológico significativo não só para a Organização, mas também para o Sector e para o País. A centralização de dados georreferenciados num único Ecosistema Geoespacial trouxe consigo desafios e novas oportunidades. A complexidade inerente à integração e relacionamento de uma vasta quantidade de informação georreferenciada, juntamente com a ligação a diversas soluções de negócio existentes, constituiu um desafio abrangente que foi superado num muito curto espaço de tempo.

O lançamento dos três portais de visualização geográfica, em datas distintas, mas próximas, mantendo todos o mesmo design gráfico *look&feel* consistente, constituem a face mais visível da GEO.ANACOM, e foram importantes *milestones* do projeto.

O portal interno, destinado aos mais de 400 colaboradores da Organização, o portal relacionado com o Sistema de Informação de Infraestruturas Aptas (SIIA)¹, acessível por mais de 460 entidades públicas e privadas, e o portal público (geo.anacom.pt) disponível para todos os cidadãos, foram projetados para atender às necessidades específicas de cada público-alvo, com ênfase na usabilidade, na experiência e na necessidade de acesso a informação relevante por parte dos colaboradores, consumidores e utilizadores no geral (Figura 1).

A integração desses portais com servidores de mapas, de dados, de geoprocessamento, de licenciamento e de monitorização, enquadrados no mesmo *stack* tecnológico, provou ser um elemento-chave para a concretização do projeto, na garantia da sua estabilidade e escalabilidade. Além de uma melhor otimização dos meios disponíveis, toda esta interligação assegura uma sustentabilidade operacional de longo prazo com sinergias tecnológicas reconhecidas.

A possibilidade de ter portais de visualização, mas também soluções *desktop* (para análise e geoprocessamento de da-

1 O SIIA decorre da aplicação do Decreto-Lei n.º123/2009, de 21 de maio (objeto de alterações subsequentes) que estabelece o regime aplicável à construção de infraestruturas aptas ao alojamento de redes de comunicações eletrónicas.

2 Endereço do site público: <https://geo.anacom.pt>

dos), *mobile* (para equipas no terreno no âmbito das atividades de supervisão e fiscalização) e *online* (para partilha simplificada de informação entre entidades), de forma integrada, é uma das características que mais distingue a Plataforma.

A GEO.ANACOM define-se como um “*living atlas*”, no sentido em que todas as camadas disponíveis se sustentam em mecanismos de atualização permanente, fornecendo assim um importante repositório de dados geoespaciais, com metadados detalhados associados.

Essa abordagem permite aos utilizadores aceder a um conjunto alargado de informação georreferenciada atual, proveniente das atividades desenvolvidas internamente pela ANACOM ou obtida junto dos operadores.

Como exemplo, é possível realizar pesquisas sobre a cobertura de redes fixas, por tecnologia: fibra ótica, cabo coaxial e cobre; sobre a cobertura de redes móveis: 2G, 3G, 4G e 5G; e sobre a cobertura por satélite, bem como consultar informações adicionais em diversos temas, como Planeamento e Gestão do Espectro, Monitorização e Fiscalização do Espectro, Serviços Postais, Estatísticas de Mercado e Infraestruturas.

Estes temas incorporam várias subcamadas de informação georreferenciada onde se incluem os resultados das medições da ANACOM sobre o desempenho dos Serviços Móveis, o apuramento da qualidade do sinal de TDT, as áreas onde a rede existente não permite fornecer, pelo menos, velocidades de 1 Gbps de *download*, conhecidas como “áreas brancas”, assim como outras camadas de informação.

A GEO.ANACOM dá assim o primeiro passo para o desenvolvimento de uma rede interconectada Geoespacial de Entidades Reguladoras. Esta iniciativa estratégica marca o compromisso da ANACOM em promover uma colaboração direta, capacitando a partilha de dados para análises preditivas de fenómenos e padrões transversais aos mercados regulados.



Figura 1 Ecosistema Geoespacial da ANACOM constituído por três Portais Geográficos (Interno, SIIA e Público)

MUDANÇA DE PARADIGMA: CASOS DE SUCESSO GEO.ANACOM

A GEO.ANACOM evoluiu com uma abordagem *out of the box* na forma como a informação georreferenciada é adquirida, processada e disponibilizada.

É importante notar que, do *benchmarking* realizado, a GEO.ANACOM é única a nível europeu ao disponibilizar distintivamente, numa única janela de resultados, a informação agregada das coberturas das redes fixas, móveis e por satélite.

Através de um simples clique num ponto no mapa ou inserindo um endereço de morada, o utilizador pode aceder a informação detalhada³ sobre as redes, os operadores, as tecnologias e velocidades de Internet aí disponíveis.

É possível saber que operadores têm rede ou oferecem serviços no local onde vive, trabalha ou passa férias. Pode ainda verificar se pode fazer uma chamada, enviar SMS ou MMS ou qual a velocidade máxima de Internet disponível no ponto selecionado (Figura 2). Esta possibilidade coloca-nos desafios na gestão de *big data*, mas também redefine o estado da arte no sector das telecomunicações, consolidando o conhecimento e experiência na boa utilização da tecnologia Geoespacial disponível.

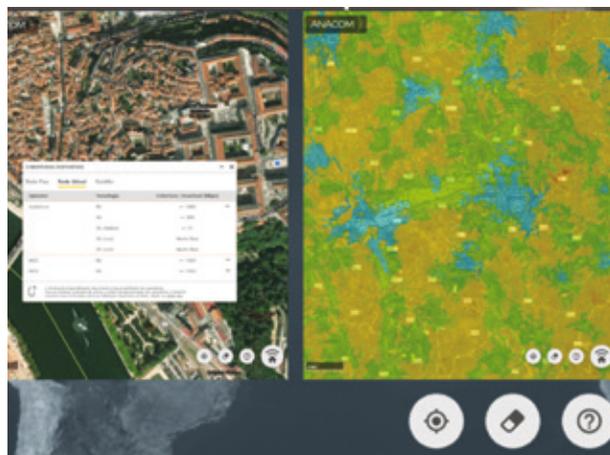


Figura 2 Funcionalidade de Coberturas: acesso à informação da rede fixa, móvel e por satélite

Um dos fatores de destaque desta evolução está na capacidade de os Portais suportarem cinco sistemas de coordenadas distintos numa única interface, tornando-os precisos e versáteis.

Embora utilizem principalmente o sistema de coordenadas global WGS84 Web Mercator, com coordenadas no formato

³ A informação constante na funcionalidade de coberturas resulta dos dados reportados pelos operadores de redes de serviços de comunicações eletrónicas, em cumprimento do Decreto-Lei n.º 40/2022, de 6 de junho, e conforme as especificações técnicas definidas na Portaria n.º 77/2023, de 14 de março, sendo atualizada trimestralmente.

decimal, permite também uma transição *on-the-fly* com os quatro sistemas de coordenadas projetadas: PT-TM06/ETRS89 para Portugal Continental, UTM 25N e 26N para o Arquipélago dos Açores, devido à sua dispersão longitudinal, e UTM 29N para o Arquipélago da Madeira.

Um projeto claramente diferenciador associado à GEO.ANACOM envolveu a identificação das ‘áreas brancas’ que são áreas sem conectividade ou com velocidade de Internet inferior a 1 Gbps.

A colaboração entre várias instituições, nomeadamente entre a ANACOM, o INE e os operadores, resultou na identificação dessas áreas como elegíveis para cofinanciamento europeu, abrangendo um universo alvo de mais de 464 mil alojamentos residenciais.

A metodologia adotada compreendeu a aplicação de algoritmos metaheurísticos e técnicas avançadas de manipulação de bases de dados de endereços. Essas abordagens têm despertado o interesse de reguladores europeus e da Comissão Europeia pela granularidade alcançada, ao nível de edifício.

A funcionalidade “Identificar” na GEO.ANACOM também merece destaque por proporcionar um acesso eficiente a informações detalhadas sobre eventos e ativos mapeados, incluindo imagens, PDF, entre outros formatos, assim como a tabelas relacionadas.

Esta configuração tem contribuído para uma análise aprofundada, completa e abrangente de todos os elementos representados espacialmente.

A segurança dos dados, sendo uma prioridade, reveste-se de mecanismos de autenticação sofisticados garantindo um acesso estritamente controlado aos mapas e informações sobre uma plataforma IaaS inteiramente residente na *Cloud*. Adicionalmente, o desenvolvimento aplicacional acompanhou as boas-práticas de “*Security-by-Design*”.

A GEO.ANACOM disponibiliza ainda *dashboards* com informações detalhadas sobre reclamações e estatísticas de mercado, refletindo o compromisso da ANACOM com a inteligência de negócio, alicerçada nas tecnologias mais emergentes de *machine learning* e inteligência artificial, com o emprego de modelos supervisionados, em prol do interesse público.

**POTENCIALIZANDO A EFICIÊNCIA:
VALOR DE UMA PLATAFORMA GEOESPACIAL**

Uma Plataforma Geoespacial permite ir além dos SIG convencionais, redefinindo a forma de trabalho. O seu caráter distintivo reside na conjugação de inúmeras camadas de informação georreferenciada proveniente de múltiplas fontes, onde se sublinha a importância cada vez mais relevante na partilha e consumo de serviços em dados abertos (*geo open data*).

Num contexto nacional em que a taxa de penetração dos clientes residenciais de banda larga fixa atinge 93 por 100 famílias⁴ e o número de estações, postos e marcos de correio ultrapassa os 18 mil pontos de acesso⁵, torna-se imperativo reconhecer que essa abrangência não captura devidamente as disparidades regionais, comprometendo assim o princípio fundamental da coesão territorial.

A utilização da Plataforma Geoespacial não apenas destaca essas disparidades, mas também as fundamenta cientificamente, numa base robusta para a análise e compreensão dessas assimetrias.

**O IMPACTO TRANSFORMADOR DA GEO.ANACOM
NO SECTOR**

A GEO.ANACOM representa assim uma visão clara, que se traduz em três eixos fundamentais: oportunidades, públicos-alvo e benefícios, promovendo a colaboração, a participação da sociedade, a democratização do acesso a dados e o apoio à tomada de decisão. Esta realização ímpar exemplifica a inovação tecnológica e o compromisso com a transparência, eficiência e serviço público de qualidade.

Coloca Portugal na vanguarda da regulação e monitorização no sector de comunicações eletrónicas e serviços postais, proporcionando benefícios tangíveis para todos os cidadãos e empresas do País, através das informações que disponibiliza e dos investimentos que pode atrair.

Promove o desenvolvimento sustentável de Portugal, tornando a sociedade mais informada e participativa. |



Figura 3 Eixos Fundamentais a reter no desenvolvimento de uma Plataforma Geoespacial

4 Relatório 3.º trimestre 2023 de Acesso à Internet em Local Fixo (ANACOM)
5 Relatório 3.º trimestre 2023 dos Serviços Postais (ANACOM)



INGENIUM

PUBLICAÇÃO DE COMUNICAÇÕES TÉCNICAS

ARTIGOS DE PERFIL TÉCNICO

DIFERENTES ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES DE ENGENHARIA
ATUALIDADE, ORIGINALIDADE, INOVAÇÃO

***É membro da OE e está interessado
em submeter um artigo técnico
para publicação na INGENIUM?***

✉ INGENIUM@OEP.PT

BARÓMETRO DA CONSTRUÇÃO

INDICADORES CONJUNTURAIS DO SETOR

MANUEL REIS CAMPOS

PRESIDENTE DA AICCOPN – ASSOCIAÇÃO DOS INDUSTRIAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E OBRAS PÚBLICAS

BARÓMETRO DAS OBRAS PÚBLICAS

	CONTRATOS CELEBRADOS DE EMPREITADAS DE OBRAS PÚBLICAS POR MODALIDADE									
	CONCURSOS PÚBLICOS PROMOVIDOS		CONTRATOS CELEBRADOS DE EMPREITADAS DE OBRAS PÚBLICAS POR MODALIDADE							
			CONCURSOS PÚBLICOS		AJUSTES DIRETOS CONSULTA PRÉVIA		OUTROS CONTRATOS CELEBRADOS		TOTAL CONTRATOS CELEBRADOS	
	Valor (1)	v.h.a (2)	Valor (1)	v.h.a (2)	Valor (1)	v.h.a (2)	Valor (1)	v.h.a (2)	Valor (1)	v.h.a (2)
2015	1.237	-22%	675	-43%	384	2%	147	66%	1.206	-27%
2016	1.756	42%	814	21%	446	16%	114	-23%	1.374	14%
2017	2.973	69%	1.297	59%	604	35%	166	46%	2.066	50%
2018	2.660	-11%	1.476	14%	491	-19%	165	0%	2.133	3%
2019	4.012	51%	2.027	37%	506	3%	140	-15%	2.674	25%
2020	4.859	21%	2.959	46%	578	14%	456	225%	3.993	49%
2021	3.783	-22%	2.819	-5%	612	6%	334	-27%	3.766	-6%
2022	3.658	-3%	1.915	-32%	437	-29%	128	-62%	2.479	-34%
nov/22 (3)	3.265	-5%	1.753	-29%	392	-29%	127	-36%	2.272	-30%
nov/23 (3)	5.580	71%	2.222	27%	509	30%	237	86%	2.968	31%

(1) Valores Acumulados no fim do período em milhões de euros.

Fonte: Portal BASE

(2) v.h.a.: Variação Homóloga Anual.

(3) Valores disponíveis no dia 15 do mês seguinte ao mês de referência. Variação Homóloga temporalmente comparável: variação calculada com a informação disponível no dia 15 do mês seguinte ao mês de referência da celebração dos contratos

Concursos promovidos e contratos celebrados mantêm tendência de crescimento expressivo

Concursos promovidos

Até ao final do mês de novembro de 2023, o valor dos concursos de empreitadas de obras públicas promovidos aumentou 71%, em termos homólogos acumulados, para um montante total de 5.580 milhões de euros.

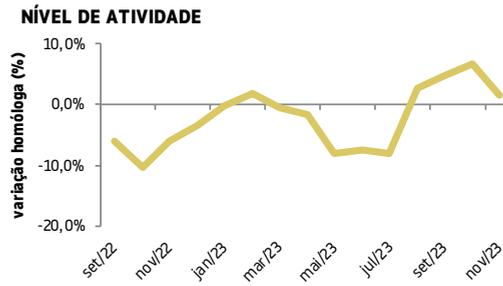
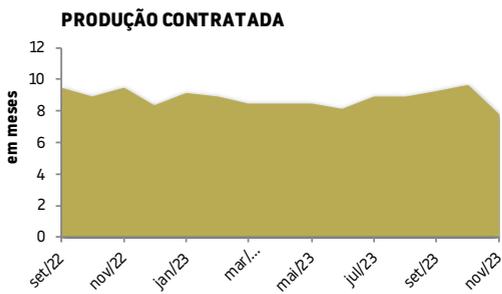
Contratos celebrados

Nos primeiros onze meses do corrente ano, os contratos de empreitadas celebrados e reportados no Portal Base⁽³⁾, no âmbito de concursos públicos, totalizaram 2.222 milhões de euros, o que traduz um crescimento de 27%⁽³⁾ em termos homólogos. Deste modo, o diferencial entre a contratação reportada e os concursos de empreitadas lançados na mesma modalidade situa-se já em 3.358 milhões de euros, desde o início do ano. No que diz respeito aos contratos de empreitadas de obras públicas celebrados em resultado de Ajustes Diretos e Consultas Prévias, no período em análise, perfizeram 509 milhões de euros, o que traduz uma variação de +30%⁽³⁾ em termos homólogos. O montante total de contratos

de empreitadas celebrados e registados no Portal Base totalizou 2.968 milhões de euros, nos primeiros onze meses do ano, montante que corresponde a um aumento de 31%⁽³⁾, face ao apurado no mesmo período do ano anterior.

BARÓMETRO DA REABILITAÇÃO URBANA

O inquérito relativo ao mês de novembro de 2023, realizado pela AICCOPN junto dos empresários do Setor que atuam no segmento da Reabilitação Urbana, revela um abrandamento do ritmo de recuperação do índice Nível de Atividade, que regista, este mês, um aumento de apenas 1,4% em termos homólogos. Relativamente ao índice qualitativo, que mede a evolução da opinião dos empresários quanto à Carteira de Encomendas, em novembro, apresenta uma variação nula face ao apurado no mesmo mês do ano passado. No que diz respeito à estimativa quanto à Produção Contratada, ou seja, quanto ao tempo previsto de laboração a um ritmo normal, no mês de novembro, fixou-se em 7,7 meses, o que traduz uma redução em relação aos 9,5 meses apurados em novembro de 2022.



Nível de atividade na reabilitação urbana abranda ritmo de crescimento

SÍNTESE ESTATÍSTICA DA HABITAÇÃO

INDICADOR	2021	2022	jul/23	ago/23	set/23	out/23
Consumo de Cimento (milhares toneladas)*	3.780	3.836	2.308	2.621	2.956	3.292
Consumo de Cimento (t.v.h.a.)	5,8%	1,5%	0,0%	0,7%	1,2%	1,8%
Licenças - Habitação (n.º)*	18.999	18.665	10.378	11.604	13.010	14.408
Licenças - Habitação (t.v.h.a.)	11,4%	-1,8%	-10,5%	-10,8%	-10,5%	-10,3%
Licenças - Fogos Novos (n.º)*	29.312	30.247	19.378	21.604	24.362	27.130
Licenças - Fogos Novos (t.v.h.a.)	12,0%	3,2%	3,7%	5,2%	5,8%	5,6%
Crédito às empresas C&I - stock em milhões €	16.109	15.830	15.767	15.686	15.707	15.549
Crédito às empresas C&I - (t.v.h.)	-0,9%	-1,7%	-1,0%	-1,4%	-1,9%	-2,9%
Crédito à habitação - stock em milhões €	95.942	99.045	99.348	99.211	99.192	99.038
Crédito à habitação - (t.v.h.)	2,3%	3,2%	-0,2%	-0,5%	-0,8%	-1,0%
Novo Crédito à Habitação (milhões de €)*	15.270	16.155	10.664	12.392	14.265	16.145
Novo crédito à habitação (t.v.h.a.)	34,1%	5,8%	9,7%	13,3%	16,2%	19,7%
Taxa de juro no crédito à habitação	0,82%	1,06%	3,88%	4,09%	4,27%	4,43%
Taxa de juro no crédito à habitação (v.p.p.)	-0,13	0,24	2,97	3,08	3,13	3,11
Avaliação Bancária na Habitação (€/m²)	1.220	1.389	1.525	1.538	1.541	1.536
Avaliação Bancária na habitação (t.v.h.)	8,6%	13,8%	7,6%	8,8%	7,8%	8,2%

Fontes: INE; GPEARI; ATIC; Banco de Portugal. Informação disponível a 15/03/2023 *valores acumulados desde o início do ano

Nos primeiros dez meses de 2023, o consumo de cimento no mercado nacional totalizou 3.292 milhares de toneladas, o que traduz um acréscimo de 1,8% em termos homólogos. Relativamente ao licenciamento municipal, até ao final de outubro, verificou-se uma redução de 10,3% em termos homólogos no total de licenças emitidas para obras de construção nova ou de reabilitação de edifícios residenciais. Já no que concerne ao número de fogos licenciados em construções novas, regista-se um aumento de +5,6% em termos homólogos para um total de 27.130 alojamentos. Em outubro, o *stock* de crédito à habitação totalizou 99.038 milhões de euros, o que traduz uma variação de -1,0% em termos homólogos. Quanto à taxa de juro implícita no crédito à habitação, fixou-se em 4,43% nesse mês, o que traduz uma expressiva subida de 3,11 pontos percentuais face aos 1,33% apurados em outubro de 2022. Quanto ao valor mediano de avaliação de habitação para efeitos de crédito bancário, no mês de outubro, verificou-se um aumento de 8,2% em termos homólogos.

BREVE COMENTÁRIO

Construção e Imobiliário mantém resiliência A atividade económica em Portugal tem vindo a registar uma trajetória de abrandamento económico em resultado de um conjunto de fatores dos quais se destaca uma conjuntura internacional menos favorável, com dois conflitos a decorrer em simultâneo, os efeitos acumulados de taxas de inflação elevadas, o nível das taxas de juro, a que acresceu, ainda, no final do ano, um cenário de instabilidade política. No Setor da Construção, apesar da conjuntura nacional, os principais indicadores setoriais mantiveram uma tendência de crescimento sustentado, estimando-se que termine o ano com

um aumento do valor bruto da produção de 3,4% em termos homólogos. Com efeito, verifica-se um aumento de 2,5% do consumo de cimento até novembro, e apesar da falta de mão-de-obra se manter como um dos principais estrangulamentos apontados no âmbito da atividade desenvolvida, no 3.º trimestre de 2023, o número de trabalhadores ao serviço das empresas do Setor da Construção aumentou de 8,1% em termos homólogos acumulados. No segmento da habitação, onde os efeitos do aumento das taxas de juro causaram maiores dificuldades, e apesar da redução de 20,9% no número de transações de alojamentos até ao 3.º trimestre de 2023, a produção terá mantido uma trajetória de crescimento, tendo em consideração diversos fatores, designadamente o volume de obras em carteira, a reduzida oferta de habitação disponível no mercado, que se encontra espelhado na manutenção da tendência de valorização dos imóveis, e a evolução do licenciamento municipal que, até ao final do mês de outubro, registou variações de -10,3% no total de licenças emitidas e de +5,6% no número de fogos licenciados em construções novas em termos homólogos. O mercado das obras públicas terá sido, em 2023, novamente, o segmento mais dinâmico, com os indicadores a apresentarem um expressivo crescimento. Efetivamente, até ao final do mês de novembro, o valor dos concursos de empreitadas de obras públicas promovidos já superou os 5,5 mil milhões de euros, o que corresponde a um acréscimo de 71%, face aos cerca de três mil milhões de euros registados no período homólogo. Ao nível dos contratos de empreitada celebrados e registados no Portal Base, apesar do elevado diferencial face aos contratos promovidos, verifica-se um aumento de 31% no montante total, para cerca de 3 mil milhões de euros. |



OS GRUPOS EMPRESARIAIS FAMILIARES POTENCIALIDADES E DESAFIOS

LUÍS TODO BOM

ENGENHEIRO QUÍMICO, MBA

MEMBRO CONSELHEIRO E ESPECIALISTA EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

MEMBRO DA ACADEMIA DE ENGENHARIA

PROFESSOR CONVIDADO DO ISCTE EXECUTIVE EDUCATION

Os Grupos Empresariais Familiares são uma realidade em todo o Mundo e representam uma percentagem maioritária em todos os indicadores económicos dos vários países – PIB, VAB, Emprego...

Sob esta designação, coexistem várias unidades empresariais, com diferentes dimensões e complexidade, considerando-se que a designação de Grupo Empresarial Familiar deve incluir, unicamente, unidades com volumes de venda superiores a 40 milhões de euros.

A gestão destas últimas organizações, que apresentam particularidades e dificuldades próprias, assume especial complexidade na actual era do conhecimento, onde se torna obrigatória a adopção de sistemas e processos tecnológicos mais complexos.

O IMPERATIVO DO CRESCIMENTO

As empresas familiares que operam em Portugal, em particular as nacionais, têm uma dimensão muito pequena e *ratings* baixos, que condicionam a sua afirmação no mercado internacional.

Na base desta situação está a falta de incentivos à concentração e agregação de empresas, por fusão ou aquisição, a inexistência de campeões sectoriais em vários sectores de actividade, o excesso de alavancagem das nossas empresas, a contaminação com o *rating* da República, a falta de acesso

aos mercados financeiros internacionais, uma bolsa anémica e um sistema de inovação empresarial muito ineficiente.

A necessidade de crescimento torna-se assim uma prioridade absoluta, contribuindo, ainda no caso das empresas familiares, para a redução de potenciais conflitos no seio da família, pelo que correspondem a uma fase positiva na empresa e na família.

Só com empresas nacionais de maior dimensão será possível enquadrar os nossos melhores engenheiros e gestores; incorporar mais recursos do conhecimento nas nossas unidades produtivas; pagar melhores salários aos colaboradores qualificados; melhorar a qualidade de vida dos nossos jovens.

As empresas portuguesas, para além da sua pequena dimensão e reduzida capacidade tecnológica e de gestão, apresentam uma grande dispersão, em todos os sectores, sem um líder sectorial.

O tipo de crescimento privilegiado pelas empresas familiares é o crescimento orgânico, lento, limitado, e que não produz alterações significativas no ordenamento do nosso tecido empresarial.

A solução passa por um incremento significativo de fusões e aquisições criando, com rapidez, empresas de maior dimensão e mais capacitadas para recrutarem gestores e engenheiros, bem remunerados, que façam a diferença no processo competitivo global.

Mas este movimento não ocorrerá sem um sistema de incentivos robusto de apoio aos processos de fusão e aquisição de empresas, no âmbito fiscal, financeiro, de apoio à investigação e ao desenvolvimento e à formação de quadros qualificados.

A GOVERNANCE EMPRESARIAL NOS GRUPOS EMPRESARIAIS FAMILIARES

O Conselho de Administração – CA e a Comissão Executiva – CE são os órgãos mais relevantes de *governance* dos grupos empresariais familiares.

As funções principais do CA podem ser definidas do seguinte modo:

- | Monitorar – O CA deve acompanhar o desenvolvimento da empresa e do seu meio envolvente e chamar a atenção da CE para os aspectos que considera mais relevantes;
- | Avaliar e Influenciar – O CA deve examinar as propostas, decisões e acções da CE, concordar ou discordar, aconselhar, apresentar sugestões e propor alternativas;
- | Iniciar e Determinar – O CA deve delinear um projecto de Visão, Missão e Opções Estratégicas para a empresa e apresentá-las à CE, para análise, discussão e implementação.

No âmbito da análise estratégica é necessário que o CA garanta o funcionamento harmonioso de um sistema que inclui os seguintes quatro sub-sistemas: análise do mercado, visão estratégica, *focus* na inovação e desenho do negócio. Em contrapartida, a execução estratégica exige o funcionamento eficiente de um outro sistema, completamente diferente, nas áreas de conhecimento envolvidas, que inclui os seguintes quatro sub-sistemas: organização formal, talentos, acções críticas interdependentes e clima e cultura.

A COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NUM GRUPO FAMILIAR

No âmbito do processo de inovação permanente, os Grupos Familiares devem adoptar por um modelo de cooperação Universidade – Empresa que assegure os seguintes objectivos:

- | Permita a integração de jovens licenciados de uma forma empenhada e estruturada, assegurando uma carreira profissional, nas suas empresas, suportada no incremento constante do conhecimento;
- | Apoie a eventual continuação dos estudos, em áreas aplicacionais, dos jovens quadros que tiverem melhores performances no exercício da sua actividade empresarial, premiando uma vez mais o esforço e o estudo aplicado;
- | Reconheça a importância da integração de conhecimentos, avaliação teórica e aplicacional e trabalho em grupo, aumentando o conhecimento tácito do grupo empresarial, base para o incremento da sua competitividade.

OS GRUPOS FAMILIARES E O INVESTIMENTO ESTRANGEIRO

Na análise global do investimento estrangeiro em Portugal, verificamos:

- | Um posicionamento negativo do nosso País na atracção de

grandes unidades empresariais, tanto de tecnologia madura como disruptiva, essencialmente por força dos aspectos negativos associados à legislação laboral, fiscalidade, burocracia e imprevisibilidade nas relações com o Estado;

- | Um posicionamento médio na atracção de unidades de média dimensão, tanto de tecnologia madura como disruptiva, com um posicionamento ligeiramente melhor destas últimas, por força dos aspectos positivos ligados à disponibilidade de quadros tecnológicos qualificados.

Nas operações de aquisição de grupos empresariais familiares nacionais por entidades estrangeiras verifica-se, normalmente, uma baixa valorização das nossas unidades.

A explicação para o baixo valor proposto para a aquisição de empresas portuguesas é simples: a taxa de actualização que os investidores internacionais utilizam na aplicação do método de “*Discounted Cash Flow*” é elevada porque incorpora o risco político, o risco da envolvente empresarial e o risco do negócio em causa.

A INFORMALIDADE NOS GRUPOS EMPRESARIAIS FAMILIARES

A informalidade tem vantagens e inconvenientes na gestão empresarial, dependendo da dimensão da empresa, sector, grau de inovação e de competição, mercados, tecnologias e posicionamento competitivo.

Na grande maioria das empresas, a informalidade é benéfica nas actividades colaborativas – construção de protótipos, desenvolvimento de novos produtos ou novos projectos que envolvam diversificação.

Em contrapartida, a informalidade, que está na base da ausência de reuniões formais e sistemáticas dos vários órgãos de gestão e na ausência de modelos e processos de planeamento e controle sistemáticos, é negativa para a empresa.

Na grande maioria dos grupos familiares é essencial incrementar o relacionamento institucional e eliminar a informalidade nos vários órgãos de gestão e de *governance* destes grupos.

O CA e a CE devem reunir periodicamente com uma agenda previamente aprovada, uma duração máxima pré-estabelecida, uma acta com a descrição dos temas analisados e decisões tomadas e a proibição de discutir temas fora da agenda.

UMA REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Para todos os colegas que queiram aprofundar os temas relacionados com os Grupos Empresariais Familiares, recomendo o seguinte manual: Todo Bom, L. (2023) – “Manual de Gestão de Empresas Familiares” – 2.ª ed., Sílabo.

Boa leitura! |

Nota o autor escreve segundo a ortografia anterior ao Acordo de 1990.

PERFIL

ANA PAULA VITORINO

ENGENHEIRA ESPECIALISTA EM TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO PELA ORDEM DOS ENGENHEIROS
PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DA AMT –
AUTORIDADE DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES

Ana Paula Vitorino é Engenheira Civil e Especialista em Transportes e Vias de Comunicação pela Ordem dos Engenheiros. Professora, investigadora e gestora de instituições de serviço público, exerceu ainda os cargos de Secretária de Estado dos Transportes e de Ministra do Mar. Da vida política, admite ter adquirido “uma visão holística do Mundo e um sentido de responsabilidade ainda maior da Engenharia”. Atualmente, é Presidente do Conselho de Administração da AMT, entidade reguladora transversal do setor da mobilidade e dos transportes. Apesar da sua carreira académica e profissional, considera que “ninguém é especialista em tudo” e que “a mobilidade e os transportes encerram em si uma panóplia alargada de especialidades em diversas áreas do saber”.

Por **Pedro Venâncio**

Ana Paula Mendes Vitorino nasceu em Moçambique em 1962. Com apenas 18 anos inicia a licenciatura em Engenharia Civil no Instituto Superior Técnico (IST), ramo de Urbanização e Transportes. Esta opção, explica, deveu-se ao facto de desde sempre considerar a Engenharia como “a área profissional onde se procuram e concretizam soluções viáveis para problemas concretos”, além de que “trabalhar sobre o território e os respetivos sistemas públicos, como os transportes, me aproximava das pessoas, e potenciava aquilo que sempre quis: melhorar a vida dos cidadãos através da melhoria do espaço público, tornando-o seguro, coeso e inclusivo”.

Ainda no IST, viria a especializar-se em Organização e Gestão de Empresas de Transportes e a obter o grau de mestre em Transportes, com dissertação na área da Mobilidade Urbana. Terminados os estudos, admite que pensou em ser cientista e professora, bem como trabalhar com os mentores que teve no IST. “São alturas da vida onde não há limites para os sonhos e para a vontade de fazer e agarrar o Mundo”, recorda Ana Paula Vitorino.

“A Engenharia tem de entrar dentro da vida das pessoas”

Quis o destino que o seu percurso profissional tivesse também início no IST. “Tive o privilégio de ser convidada para trabalhar no CESUR – Centro de Sistemas Urbanos e Regionais e pouco depois entrei para a carreira de docente universitária, na então chamada Secção de Urbanização e Sistemas, do DECivil do IST”. À INGENIUM confessa que, nessa altura, descobriu que “o processo de afirmação como engenheira iria implicar muitas vezes abdicar de ter vida pessoal e estudar à noite para saber fazer de dia”.

“Saltar a barreira para o lado da decisão obriga-nos a ter uma visão multidisciplinar”

Professora, investigadora e autora de diversos artigos e publicações nas áreas do ordenamento e gestão do território, transportes, infraestruturas, logística e economia marítima, Ana Paula Vitorino exerceu ainda os cargos de consultora e gestora de instituições portuguesas de serviço público. No campo político, foi Secretária de Estado dos Transportes, entre 2005 e 2009, e Ministra do Mar, com competências transversais sobre todas as áreas do setor, entre 2015 e 2019. Sobre as experiên-

cias governativas diz que, “acima de tudo, deram-me uma visão holística do Mundo e um sentido de responsabilidade ainda maior da Engenharia. Saltar a barreira para o lado da decisão obriga-nos a ter uma visão multidisciplinar. Além de projetos bem feitos do ponto de vista técnico e científico, é necessária uma visão social, financeira, regulatória e ambiental. Aprendi muito com sindicatos e associações setoriais ou ambientalistas, com juristas, sociólogos e financeiros”.

Ana Paula Vitorino é, desde 2021, Presidente do Conselho de Administração da AMT. Apesar do seu percurso académico e profissional e de ser Especialista em Transportes e Vias de Comunicação pela Ordem dos Engenheiros (OE), considera que “ninguém é especialista em tudo” e que “a mobilidade e os transportes encerram em si uma panóplia alargada de especialidades em diversas áreas do saber”. Todavia, admite: “a minha vasta experiência em funções muito diversas nesta área tem-me permitido com segurança encarar todos os desafios que tenho enfrentado na AMT”.

“A mobilidade apenas pode ser abordada numa perspetiva multimodal”

Um dos maiores desafios da Autoridade é, desde logo, a regulação transversal do setor. Ana Paula Vitorino explica que “os reguladores têm um papel muito importante na deteção e suprimento de falhas de mercado e falhas de Estado, bem como na avaliação de políticas públicas, na avaliação da conformidade legal de práticas de entidades públicas e privadas e na disciplina de condutas, através de atos regulatórios, supervisão e fiscalização, monitorização do desenvolvimento dos mercados e emissão de regulamentos, orientações e boas-práticas”.

Em relação à especificidade do setor, a engenheira assegura que “a mobilidade e os transportes são mercados que necessitam de intervenção regulatória, uma vez que o seu normal funcionamento não permitiria a disponibilização de serviços essenciais necessários a assegurar uma mobilidade inclusiva, eficiente e sustentável”.

Por outro lado, Ana Paula Vitorino indica que a centralidade de responsabilidades na AMT “é essencial”, uma vez que “a mobilidade apenas pode ser abordada numa perspetiva multimodal, em que todos os modos devem proporcionar as alternativas mais eficientes e eficazes para satisfazer as necessidades de operadores, utilizadores e terceiros”. Sem uma regulação de âmbito intermodal, conclui, “não é possível a implementação de políticas e estratégias que promovam a mobilidade sustentável, que também incidem sobre a integração harmoniosa com o ordenamento do território”.

“Uma roupagem de modernidade e imprescindibilidade”

Demonstrar a imprescindibilidade da Engenharia no quotidiano da sociedade continua a ser um dos maiores desafios da OE. Ana Paula Vitorino lembra que “houve tempos em que a Engenharia estava no topo do reconhecimento social”. Porém, prossegue, “as crises económicas e a imputação das suas responsabilidades às políticas *keynesianas* e o primado da dimensão financeira de curto prazo das economias, retiraram importância a uma visão de médio-longo prazo que a Engenharia exige”.

No seu entender, “esta perceção combate-se com uma aposta forte na literacia da população e das entidades quanto à importância das Engenharias, desde as tradicionais até às mais recentes. A Engenharia tem de entrar dentro da vida das pessoas”, reitera Ana Paula Vitorino, considerando necessário demonstrar a sua importância “nos alimentos, na saúde, no território, no combate às alterações climáticas, na descarbonização, na transição digital e energética”. No fundo, afirma, “deveremos dar-lhe uma roupagem de modernidade e imprescindibilidade atrativas para os jovens e para a sociedade em geral”.

Precisamente aos engenheiros mais jovens em início de atividade, Ana Paula Vitorino passa a mensagem que “ser engenheiro é um privilégio e por isso temos que construir uma carreira com respeito pela profissão, com dignidade, empenho e aumento constante do conhecimento”. |



AD AÇÃO DISCIPLINAR

CARLOS LOUREIRO

PRESIDENTE DO CONSELHO JURISDICCIONAL
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O presente texto inclui transcrições parciais de acórdão do Tribunal da Relação de Évora relativamente a um dos recursos interpostos por dois arguidos, em sede de processo criminal:

V., construtor civil e empreendedor da construção de imóvel de oito pisos, condenado em primeira instância (em cúmulo, pena única de oito anos de prisão) pela prática de dois crimes:

I Em coautoria material, um crime de infração de regras de construção previsto e punido pelo artigo 277.º, n.º 1, alínea a), do Código Penal;

I Em autoria material, um crime de burla qualificada, previsto e punido pelas disposições conjugadas dos artigos 217.º, n.º 1, e 218.º, n.ºs 1 e 2, alínea a), e 202.º, alínea b), todos do Código Penal.

P., técnico responsável pelo projeto de estabilidade e pela direção de obra, condenado em primeira instância (pena de quatro anos e seis meses de prisão suspensa por igual período) pela prática, em autoria material, de um crime de infração de regras de construção.

Na primeira instância, um terceiro arguido (**F.**, mestre de obras encarregado dos trabalhos de execução) foi condenado a uma pena de quatro anos e seis meses de prisão suspensa por igual período pela prática, em autoria material, de um crime de infração de regras de construção, não tendo apresentado recurso.

EXCERTOS DO ACÓRDÃO DO TRIBUNAL DA RELAÇÃO DE ÉVORA (PROCESSO DE RECURSO INTERLOCUTÓRIO N.º 1318/06.4TALLE.E1, NO ANO DE 2011), DE AUTORIA DA RELATORA, JUÍZA DE DIREITO DRA. ANA BACELAR CRUZ

FACTOS CONSIDERADOS PROVADOS NO PROCESSO COMUM
(...)

1.10 O arguido **P.** referiu no projeto de estabilidade que as características do solo de fundação seriam determinadas por ensaios a efetuar, podendo dar origem a projeto de fundações

especiais e de contenção periférica se se revelar necessário...

1.11 No entanto, a concepção das fundações, pelo arguido **P.**, foi realizada sem ser baseada num estudo geológico e geotécnico.

1.12 Na zona de implantação do edifício, no entanto, o terreno tem a seguinte formação: um primeiro nível de aterros, constituídos por material areno-silto-argiloso, com fragmentos de calcário e outros de origem antropomórfica (plásticos, ferros, etc.) com uma espessura até três metros...
(...)

1.14 O arguido **P.** não executou um projeto especial de fundações que atendesse às verdadeiras condições locais de terreno.

1.15 Na execução da obra, após as escavações, o arguido **F.** executou a laje de fundação do tipo ensoleiramento geral, mas colocou as vigas por cima da laje, ao contrário do que se indicava no projeto, que previa o nervurado inferior.
(...)

1.31 No interior dos apartamentos faz-se notar a tendência para a abertura de portas.

1.32 A inclinação do edifício, no sentido da via pública, está em consonância com a forma da camada de lodos na qual assenta ao nível das fundações.
(...)

1.36 Os arguidos **V.**, **P.** e **F.** tiveram conhecimento, até ao fim da fase construtiva, da rotação que o edifício sofreu.

1.37 Tiveram, durante as escavações, informações relevantes sobre a consistência do terreno.

1.38 Não obstante, os arguidos decidiram não parar a obra, fazer estudo geológico, projeto de fundações especiais ou procurar solução para a resolução da situação.

1.39 Os arguidos decidiram, ainda, não respeitar integralmente, no decurso da construção, o projeto de estabilidade aprovado.
(...)

1.48 Ao proceder à venda das frações após ter sido disfarçada a inclinação do edifício agiu o arguido **V.** com o propósito de arrecadar para si um enriquecimento correspondente ao valor da venda de cada uma das frações, que não lograria obter caso aquela inclinação fosse conhecida.

TEOR DO RECURSO INTERLOCUTÓRIO APRESENTADO PELO ARGUIDO V.

(...)

Confrontado com a ausência, em julgamento, de testemunhas residentes fora do nosso País, quem as arrolou declarou não prescindir dos seus depoimentos e requereu a inquirição das mesmas por rogatória ou videoconferência.

Pretensão que foi indeferida, (...), com base:

- ▮ Na não indicação dos factos ou circunstâncias sobre os quais as testemunhas deveriam depor;
- ▮ Na não indicação da necessidade de tais depoimentos para a prova de factos essenciais à defesa, nem tal necessidade resultar dos autos.

(...)

ANÁLISE

(...) ao longo do processo, confrontado com esta questão, o Ministério Público foi alertando para a consequência mais desastrosa da inquirição das testemunhas pela forma pretendida pelo ora Recorrente – a impossibilidade da observância do prazo de 30 (trinta) dias, consagrado no n.º 6 do artigo 328.º do Código de Processo Penal, o que conduziria à perda de eficácia da prova entretanto produzida em audiência de julgamento.

(...)

Todavia, na hierarquia dos valores em conflito não pode deixar de se dar prevalência ao exercício do direito de defesa e à descoberta da verdade material, quando do outro lado se posiciona a perda de eficácia de prova produzida pelo decurso do tempo.

Posto isto, no condicionalismo descrito, tendo o Tribunal recorrido indeferido diligências probatórias necessárias à descoberta da verdade, violou o disposto no n.º 1 do artigo 340.º do Código de Processo Penal, cometendo, em consequência, a nulidade prevista no artigo 120.º, n.º 2, alínea d), parte final, do mesmo normativo legal.

(...)

A nulidade em causa, face ao disposto no artigo 122.º do Código de Processo Penal, invalida os atos processuais posteriores ao momento em que a decisão por ela afetada foi proferida. E não podendo deixar de proceder, nos termos acabados de expor, o recurso da decisão interlocutória em análise, fica prejudicado o conhecimento dos restantes recursos interpostos nos autos – de decisões interlocutórias e do acórdão final.

DECISÃO

Em face do exposto e concluindo, decide-se conceder provimento ao recurso da decisão interlocutória que indeferiu a tomada de declarações de testemunhas residentes no estrangeiro, por rogatória ou videoconferência, e declarar nulos os atos posteriores à mesma, determinando-se a sua substituição por outra que, admitindo a inquirição de tais testemunhas, determine a forma por que a mesma se deve concretizar.

PONTOS SALIENTES

Primeira Instância

Pena de prisão por condenação por crime de infração de regras de construção.

Em termos disciplinares da Ordem dos Engenheiros, incidem sobre esta matéria o n.º 3 (*“O engenheiro deve garantir a segurança do pessoal executante, dos utentes e do público em geral”*) e do n.º 4 (*“O engenheiro deve opor-se à utilização fraudulenta, ou contrária ao bem comum, do seu trabalho”*) do artigo 141.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros.

Recurso

Procedência, com fundamentos de índole estritamente jurídica, no âmbito da produção de prova. ▮



LEGISLAÇÃO

ENERGIA E CLIMA

Decreto-Lei n.º 87/2023

Diário da República n.º 196/2023, Série I de 2023-10-10

Altera o regime da utilização dos recursos hídricos e o regime jurídico da avaliação de impacto ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 127/2023

Diário da República n.º 202/2023, Série I de 2023-10-18

Aprova o Plano Estratégico para os Resíduos Não Urbanos.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 132/2023

Diário da República n.º 207/2023, Série I de 2023-10-25

Define os critérios ecológicos aplicáveis à celebração de contratos por parte das entidades da administração direta e indireta do Estado.

INFRAESTRUTURAS E HABITAÇÃO

Lei n.º 56/2023

Diário da República n.º 194/2023, Série I de 2023-10-06

Aprova medidas no âmbito da habitação, procedendo a diversas alterações legislativas.

Decreto-Lei n.º 90/2023

Diário da República n.º 197/2023, Série I de 2023-10-11

Altera o regime jurídico do sistema de informação cadastral simplificado e do Balcão Único do Prédio.

Decreto-Lei n.º 91/2023

Diário da República n.º 197/2023, Série I de 2023-10-11

Estabelece a medida de fixação temporária da prestação de contratos de crédito para aquisição ou construção de habitação própria permanente e reforça as medidas e os apoios extraordinários no âmbito dos créditos à habitação.

Decreto Regulamentar n.º 3/2023

Diário da República n.º 197/2023, Série I de 2023-10-11

Regulamenta o regime jurídico do sistema de informação cadastral simplificado e do Balcão Único do Prédio.

Portaria n.º 411-B/2023

Diário da República n.º 234/2023, Série I de 2023-12-05

Procede à identificação dos projetos destinados à construção, adaptação ou modificação de infraestruturas da Rede Transeuropeia de Transportes (RTE-T), nos termos do n.º 1 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 114-B/2023, de 5 de dezembro.

Portaria n.º 436/2023

Diário da República n.º 240/2023, Série I de 2023-12-14

Altera os Estatutos do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana, I. P.

Resolução da Assembleia da República n.º 134/2023

Diário da República n.º 242/2023, Série I de 2023-12-18

Recomenda ao Governo que agregue a legislação dispersa relativa à construção de edifícios e gestão urbanística num novo código da edificação.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 176/2023

Diário da República n.º 242/2023, Série I de 2023-12-18

Aprova a Estratégia Nacional para os Territórios Inteligentes e respetivo Plano de Ação e Arquitetura de Referência para Plataformas de Gestão Urbana.

OUTROS DIPLOMAS

Decreto-Lei n.º 86/2023

Diário da República n.º 196/2023, Série I de 2023-10-10

Altera o regime jurídico de reconhecimento de graus académicos e diplomas de ensino superior atribuídos por instituições de ensino superior estrangeiras.

Decreto-Lei n.º 88/2023

Diário da República n.º 196/2023, Série I de 2023-10-10

Estabelece o regime das carreiras especiais de especialista de sistemas e tecnologias de informação e de técnico de sistemas e tecnologias de informação, e o cargo de consultor de sistemas e tecnologias de informação.

Portaria n.º 431/2023

Diário da República n.º 239/2023, Série I de 2023-12-13

Fixa a dotação de consultores de sistemas e tecnologias de informação.

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao

Portaria n.º 351/2023 a n.º 359/2023 e Portaria n.º 363/2023 a n.º 374/2023

Diário da República n.º 220 e 221/2023, Série I de 2023-11-14 e 2023-11-15

Aprova vários Regulamentos no âmbito do Controlo Metrológico Legal.

Decreto-Lei n.º 107/2023

Diário da República n.º 223/2023, Série I de 2023-11-17

Atualiza o valor da retribuição mínima mensal garantida para 2024.

Lei n.º 64/2023

Diário da República n.º 224/2023, Série I de 2023-11-20

Alteração à Lei n.º 53/2015, de 11 de junho, que estabelece o regime jurídico da constituição e funcionamento das sociedades de profissionais que estejam sujeitas a associações públicas profissionais.

Decreto-Lei n.º 114/2023

Diário da República n.º 233/2023, Série I de 2023-12-04

Procede à alteração das comissões de coordenação e desenvolvimento regional em institutos públicos.

Portaria n.º 414/2023

Diário da República n.º 236/2023, Série I de 2023-12-07

Determina a idade normal de acesso à pensão de velhice em 2025.

Decreto do Presidente da República n.º 112-A/2023

Diário da República n.º 236/2023, 1.º Suplemento, Série I de 2023-12-07

Demite o Governo, por efeito da aceitação do pedido de demissão apresentado pelo Primeiro-Ministro, António Luís Santos da Costa.

Portaria n.º 421/2023

Diário da República n.º 237/2023, Série I de 2023-12-11

Atualiza o valor do indexante dos apoios sociais.

Lei n.º 70/2023

Diário da República n.º 238/2023, Série I de 2023-12-12

Alteração ao Estatuto da Ordem dos Engenheiros Técnicos.

Decreto-Lei n.º 115/2023

Diário da República n.º 241/2023, Série I de 2023-12-15

Altera os regimes jurídicos do fundo de compensação do trabalho e do fundo de garantia de compensação do trabalho.

DIPLOMAS REGIONAIS | AÇORES

Decreto Regulamentar Regional n.º 32/2023/A

Diário da República n.º 227/2023, Série I de 2023-11-23

Procede à primeira alteração ao Decreto Regulamentar Regional n.º 23/2021/A, de 3 de setembro, que estabelece o modelo de governação das reformas e dos investimentos do Plano de Recuperação e Resiliência destinados à Região Autónoma dos Açores (PRR-Açores).

Decreto Regulamentar Regional n.º 35/2023/A

Diário da República n.º 229/2023, Série I de 2023-11-27

Primeira alteração do Decreto Regulamentar Regional n.º 4/2021/A, de 26 de abril, que regulamenta a atribuição de incentivos financeiros para a introdução no consumo de veículos elétricos novos, bem como a atribuição de incentivos financeiros para a aquisição de pontos de carregamento de veículos elétricos, fixando os valores e as condições para a atribuição dos referidos incentivos financeiros.

Decreto do Presidente da República n.º 115-A/2023

Diário da República n.º 237/2023, 1.º Suplemento, Série I de 2023-12-11

Dissolve a Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores e fixa o dia 4 de fevereiro de 2024 para a eleição dos deputados à Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores.

DIPLOMAS REGIONAIS | MADEIRA

Moção de Confiança n.º 1/2023/M

Diário da República n.º 226/2023, Série I de 2023-11-22

Aprova, sob a forma de moção de confiança, o Programa do Governo Regional da Madeira para o quadriénio de 2023-2027.

DESAFIOS E NECESSIDADES DOS ENGENHEIROS DO FUTURO



SUSANA CAMPOS

PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES DO INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA



A experiência de um estudante de Engenharia, sobretudo no subsistema politécnico, é uma trajetória marcada por desafios e oportunidades que vão muito além da mera aquisição de conhecimento teórico. Este percurso não só é responsável por um crescimento enquanto indivíduo, mas também pela preparação dos estudantes na sua capacitação enquanto catalisadores do empreendedorismo e da inovação, moldando a visão sobre como estes conceitos são aplicados num redor em constante evolução.

Dentro deste contexto, a Associação de Estudantes do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (AEISEL) estabelece estratégias e define diretrizes em diversas áreas de atuação que visam simplificar esta jornada, focando-se em temas como o pensamento crítico, a ampliação do conhecimento, a empregabilidade e a igualdade de género. Nestes âmbitos, a Ordem dos Engenheiros (OE) partilha dos mesmos valores, desempenhando um companheirismo fulcral nas linhas de ação destes problemas estudantis.

O cultivo precoce das competências críticas dos jovens não só agrega à valorização do percurso educacional, mas também se revela como um investimento estratégico na formação de uma geração apta para alcançar o êxito num panorama coletivo. Nesse sentido, a promoção por parte das demais organizações estudantis e da OE, de Encontros Nacionais de Estudantes de Engenharia e de Grupos de Jovens Engenheiros, emerge como uma oportunidade para fomentar espaços de debate e reflexão.

No seguimento desta qualidade, é de elevada importância incentivar também aos estudantes o estímulo da busca pelo saber e encontrar meios para promover a descoberta científica. A nossa atuação tem-se concentrado em fornecer informações sobre os distintos prémios destinados à juventude promovidos, em especial, pela OE. A consequência de tal têm sido as várias conquistas e reconhecimentos pelas capacidades dos futuros engenheiros do ISEL de encarar a Engenharia como um todo, reconhecendo a importância vital das sinergias entre os diferentes Colégios e Especialidades da Ordem.

A transição para o ensino superior marca o limiar do mundo profissional. Estratégias essenciais, como a organização de feiras de emprego e a gestão de gabinetes de empregabilidade e saídas profissionais, como o da AEISEL, refletem o compromisso na orientação dos estudantes após a conclusão dos estudos. Para garantir o sucesso destas iniciativas é importante a presença da OE como interlocutora entre a academia e o cenário profissional, como se tem vindo a verificar pela sua presença nas iniciativas da AEISEL.

Numa nota final, a inclusão de diferentes perspetivas de género na conceção e desenvolvimento de projetos ajuda a garantir que as soluções sejam mais abrangentes, considerando as necessidades da comunidade e minimizando impactos negativos. Enquanto estudantes, promovemos ativamente a iniciativa *Women in Engineering*, apoiados de maneira significativa pela OE, que reconhece esta vertente como uma das suas principais linhas de ação. |

ATUALIDADE DO SETOR DA ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO

E
J

GRUPO DE JOVENS ENGENHEIROS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



A profissão de Engenheiro em Portugal está a passar por mudanças substanciais em resposta à evolução tecnológica e às exigências da sociedade, com uma forte ênfase na sustentabilidade, inovação e otimização. Apesar de um mercado dinâmico que oferece numerosas oportunidades de emprego, os jovens engenheiros e os recém-licenciados enfrentam desafios como uma remuneração modesta em comparação com os seus homólogos da UE, o que leva à exportação de talentos e à perda de recursos para o País. Para tal, é necessário um sistema de desenvolvimento profissional mais equitativo, centrado na formação académica como ponto de partida.

O investimento contínuo na formação profissional e no desenvolvimento de competências é crucial para que os jovens engenheiros se destaquem num mercado de trabalho competitivo. As competências transversais, incluindo a colaboração multidisciplinar e a adaptabilidade, são essenciais para acompanhar a evolução da profissão. Apesar dos desafios, a era atual apresenta oportunidades interessantes para a Engenharia, impulsionadas por rápidas mudanças globais, avanços tecnológicos e preocupações acrescidas com a sustentabilidade e a inovação.

A Engenharia em Portugal desempenha um papel fundamental no panorama económico e tecnológico do País. As instituições de ensino superior têm feito esforços significativos para incorporar nos seus currículos conceitos da Indústria 4.0, Fabrico Aditivo, Aprendizagem Automática e conhecimentos sobre energias renováveis, economia circular e sustentabilidade. Portugal tem uma taxa impressionante de 20% de licenciados em Engenharia, sendo o segundo país da Europa, de acordo com dados do Eurostat.

O cenário para os jovens engenheiros portugueses que entram no mercado de trabalho é desafiante, exigindo não só competências técnicas, mas também fortes capacidades interpessoais, de comunicação e de trabalho em equipa. Os engenheiros do século XXI precisam de uma combinação de conhecimentos técnicos e de competências de colaboração social para prosperar num ambiente de trabalho globalizado. A pressão para inovar e manter-se a par das tendências tecnológicas exige um compromisso com a aprendizagem e o desenvolvimento contínuos.

A globalização expõe os engenheiros a um ambiente multicultural, mas desafios como os baixos salários e as dificuldades de alojamento contribuem para um êxodo crescente de profissionais para o estrangeiro. Esta tendência torna a retenção de talentos em Portugal cada vez mais difícil, bem como para as empresas locais. A Ordem dos Engenheiros desempenha um papel crucial, fomentando parcerias e protocolos a nível europeu e internacional, facilitando o reconhecimento dos engenheiros portugueses nos mercados de trabalho estrangeiros. Em conclusão, enfrentar estes desafios e investir no desenvolvimento holístico dos engenheiros é essencial para o crescimento e sustentabilidade da profissão de Engenheiro em Portugal. |

CONTACTOS GJE

Email jovens.engenheiros@oep.pt

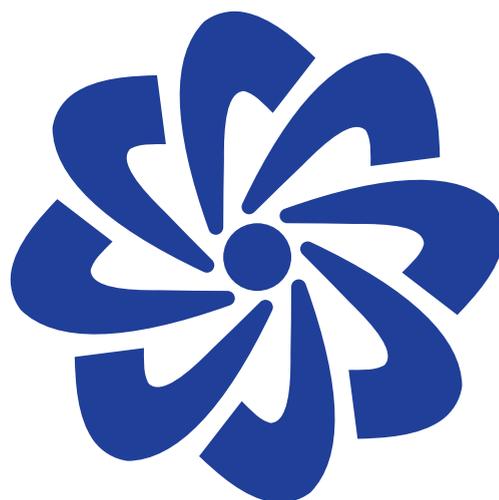
Site <https://www.ordemengenheiros.pt/pt/jovens-engenheiros>

Instagram https://www.instagram.com/gje_oe

Facebook <https://www.facebook.com/GJE.OE>

Telegram <https://t.me/+pzkHstNQ31BmZWIO>

A MOBILIDADE DE PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA NO ESPAÇO CPLP



A. PAULINO A. NETO

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS DE ANGOLA

A mobilidade de profissionais de Engenharia no mercado global é já um facto, não só como consequência da globalização, mas também pelas oportunidades que se oferecem aos profissionais, nas diferentes partes do Mundo.

No entanto, esta mobilidade defendida por muitos, e que se deseja para a CPLP, ainda está longe de ser uma realidade para todos os integrantes da nossa Comunidade. É um desejo de todos e temos a responsabilidade de fazer desse desejo a nossa bandeira.

Partindo desse pressuposto, pensamos que deveríamos, à partida, clarificar o nosso entendimento sobre a mobilidade e o que cada um de nós, dentro da CPLP, pretende com a mobilidade, para que, de facto, possamos todos usufruir das vantagens que a mesma poderá trazer para os nossos profissionais.

A livre circulação de profissionais de Engenharia no espaço dos países que têm como língua oficial o Português tem sido largamente discutida entre nós por diversas ocasiões. Num ambiente de cepticismo, somos muitas vezes questionados sobre as vantagens dessa livre circulação para os angolanos. Perante esta constatação importa colocarmos duas questões:

- | Quando falamos da mobilidade de profissionais de Engenharia, entendemo-la como uma ferramenta que tem como fundamento, apenas, o registo do percurso dos profissionais para caracterizar e analisar competências e *curricula* ou também como um processo para facilitar e promover a aprendizagem, a capacitação e a promoção da excelência na Engenharia?
- | Conscientes da existência de diferentes realidades, nos países que falam Português, como é que cada um dos

países membros da CPLP vê a livre circulação ou mobilidade? Como uma oportunidade? Como uma ameaça? Ou como um desafio a ser vencido?

A realidade de cada espaço geográfico dá-nos uma certeza: a ser implementada de facto – a mobilidade de profissionais de Engenharia assente na livre circulação no espaço da CPLP –, teremos uma mobilidade a várias velocidades, onde o principal desafio será o de fazermos dela um processo que garanta: 1) O reconhecimento e benefícios mútuos; 2) O aumento da empregabilidade em cada um dos espaços geográficos subscritores da livre circulação; 3) A capacitação e formação contínuas; 4) A mudança de mentalidades e divulgação de oportunidades de emprego e de negócios.

Ao preenchermos estes requisitos, a mobilidade dos profissionais de Engenharia, no espaço em que se tem o Português como língua oficial, deixará de ser vista como uma ameaça para uns, ou apenas como uma oportunidade de emprego e de negócios para outros, mas sim como um processo de autoafirmação, desenvolvimento do profissional e da Engenharia, um processo que facilitará a movimentação, a aprendizagem e capacitação contínuas, promovendo a excelência na Engenharia.

Para o efeito, precisamos de remover todos os constrangimentos que ainda impedem a mobilidade no espaço da CPLP, desde a facilitação de vistos, à legislação que regula o exercício da profissão em cada um dos nossos países.

A mobilidade tem de servir para garantir um melhor aproveitamento das diferentes valências dos engenheiros dos nossos países, garantir capacitação, formação e a actualização dos profissionais, num processo que permita a empregabilidade de todos, não importa o espaço geográfico, a legislação e a origem do profissional, numa relação de reciprocidade efectiva, onde todos possam usufruir, de facto, das vantagens que surgirão, com base num processo de verdadeira reciprocidade entre os diferentes actores. |

Nota o autor escreve segundo a ortografia anterior ao Acordo de 1990.

O IMPACTO DA BIOTECNOLOGIA NA ENGENHARIA ALIMENTAR



RAQUEL AIRES BARROS

PRESIDENTE DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE BIOTECNOLOGIA
PROFESSORA CATEDRÁTICA
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO,
UNIVERSIDADE DE LISBOA



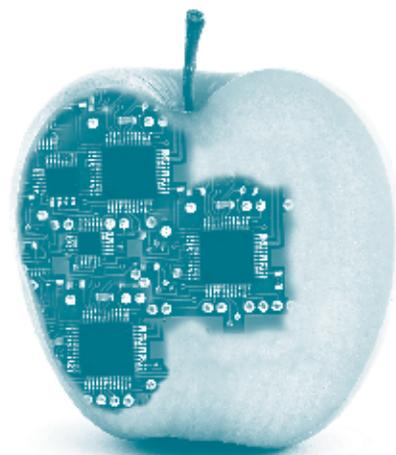
JOSÉ ANTÓNIO TEIXEIRA

VICE-PRESIDENTE DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE BIOTECNOLOGIA
PROFESSOR CATEDRÁTICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOLÓGICA,
UNIVERSIDADE DO MINHO

Existe uma tendência para associar a aplicação da Biotecnologia a setores como a saúde e a farmacêutica uma vez que são áreas de atuação com impacto na opinião pública e com consequências evidentes no nosso bem-estar.

Todavia, a Biotecnologia desde sempre teve um papel fundamental na Indústria e Engenharia Alimentar sendo que este papel irá, indubitavelmente, aumentar nos próximos anos.

Com efeito, a Biotecnologia – entendida como “a aplicação da ciência e da tecnologia a organismos vivos, bem como a partes, produtos e modelos deles resultantes, para alterar materiais vivos ou não-vivos na produção de conhecimento, bens e serviços” – faz parte do nosso dia-a-dia e, muito em particular, da nossa alimentação. Na realidade, quando falamos em Biotecnologia, são apresentados, como exemplos da chamada “Biotecnologia Tradicional”, produtos de fermentação, desenvolvidos pela ação de microrganismos, como são a cerveja, o queijo, o iogurte, o pão e um conjunto muito vasto de produtos tradicionais. Não deixa de ser interessante referir que a produção de cerveja é um exemplo muito interessante de um processo industrial no qual a Biotecnologia tem um papel fundamental, desde a preparação do mosto até à fermentação, e que foi na produção de cerveja que foi utilizada pela primeira vez o conceito de cultura pura num processo industrial (fins do séc. XIX). Mas a aplicação da Biotecnologia na obtenção de produtos alimentares “convencionais” estende-se para outras



áreas como a produção de enzimas para, por exemplo, utilização no processamento de frutos para a obtenção de sumos, na produção de aminoácidos (como o ácido glutâmico), na produção de ácido cítrico, na produção de glucose e em toda uma série de outros compostos que fazem parte da nossa alimentação e são incorporados nos nossos alimentos.

Neste ponto, é importante salientar que a Engenharia tem um papel fundamental no desenvolvimento destes processos e produtos, pois a sua implementação industrial coloca desafios aos quais a Engenharia tem que dar resposta e que deve acontecer em total articulação com o conhecimento dos processos biotecnológicos.

Como acima referimos, a importância da Biotecnologia para a alimentação irá aumentar significativamente nos próximos anos, uma vez que a Biotecnologia terá um papel fundamental na resposta aos desafios alimentares que são colocados por uma população mundial em crescimento e por uma sociedade em que a sustentabilidade é determinante. Os desenvolvimentos recentes na cultura de microrganismos, ao permitirem, em processos altamente controlados, a produção de ingredientes valiosos, como proteínas, vitaminas, enzimas e sabores, oferecem benefícios que não é possível obter com os métodos de produção convencionais. Estes benefícios serão o resultado da utilização de microrganismos selecionados com base nas suas capacidades naturais ou otimizados através da sua modificação genética, funcionando como fábricas celulares para a produção biológica, sustentável e escalável de moléculas de interesse, permitindo o acesso a ingredientes que, de outra forma, só se encontrariam em quantidades diminutas na natureza.

E, mesmo neste contexto de grande inovação no setor alimentar, a Engenharia e a Engenharia dos Bioprocessos, em particular, serão fundamentais para que estes novos sistemas de produção biotecnológicos sejam desenvolvidos e implementados. |



F FILOSOFIA DA TÉCNICA

PETER SLÖTERDIJK E A ANTROPOTÉCNICA UMA NOVA VISÃO DA TÉCNICA

JOSÉ I. TOSCANO

ENGENHEIRO QUÍMICO (IST)

MEMBRO DO CENTRO DE FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS (CFCUL-FCUL)

jitoscano2022@gmail.com

“Atletas de Estado – nas antigas civilizações egípcia, babilónica e persa, como na filosofia grega – eram aqueles indivíduos que exercitavam desde a juventude o conviver no grande como um halterofilismo mental, não nos ginásios e nos estádios, mas em academias filosóficas, em escolas de oradores, em conselhos de príncipes, seminários de sacerdotes, assembleias populares e outras instituições semelhantes”.

In, No Mesmo Barco¹

Peter Slöterdijk (Karlsruhe, 1947-) é um filósofo alemão, filho de pai holandês e mãe alemã. Estudou nas Universidades de Munique e Hamburgo, sendo influenciado por Nietzsche, Heidegger e Foucault. Após o doutoramento, viveu na Índia de 1978 a 1980, onde foi discípulo do guru Bhagwan Shree Rajneesh, mais conhecido por Osho. Professor na Universidade de Arte e Design de Karlsruhe, onde foi Reitor de 2001 a 2015, também deu aulas em Viena, Paris, Estrasburgo, Zurique e Nova Iorque.

Com presença frequente nos *media*, um largo campo de interesses e uma vasta obra publicada, entre 2002 e 2012 realizou, com Rüdiger Safranski, o programa televisivo *Casa*

de Vidro: Quarteto Filosófico. Polemista, mesmo provocador, Franz Brüseke diz dele: “Nos tempos do politicamente correcto... é difícil encontrar outro que domine com tanta maestria a linguagem da polémica e a astúcia da argumentação, sem perder as oportunidades onde uma refinada ironia dá um tom leve às provocações pesadas”.

Feita esta prevenção, podemos abordar umas poucas das suas obras e alguns dos seus conceitos filosóficos como Antropotécnica, Esferologia, Imunologia, Alotécnica e Homeotécnica.

PRIMEIRAS OBRAS

A Crítica da Razão Cínica (1983, 900 páginas) – o *best-seller* que o lançou, escrito por ocasião do bi-centenário da *Crítica da Razão Pura*, de Immanuel Kant, mereceu muitas edições e traduções e foi considerado por Jürgen Habermas como “o acontecimento mais importante na história das ideias para além do Reno, desde 1945”. Nele, aborda a corrente do cinismo filosófico desde os gregos para comentar a cultura social, política e económica, criticar a filosofia da técnica nascente durante o *Interbellum* (período entre a 1.ª e 2.ª Guerras Mundiais) e reagir à desvalorização do Idealismo no tempo da Guerra Fria.

A *Mobilização Infinita, para uma crítica da cinética política* (1989) vai contra a obsessão ocidental pelo movimento e a acção, a mudança permanente nas máquinas, na informação, nas ideias, para defender a importância de alguns aspectos do *taoísmo* e contrabalançar o imperativo da corrida louca, do fascínio pelo efémero e do “acontecimental” que empobrecem as sociedades ocidentais. Defende que o humano, criatura ontológica tecnicamente condicionada, deve evoluir para criatura ecológica tecnicamente condicionada e condicionante.

No *Mesmo Barco, ensaio sobre a Hiperpolítica* (1993) trata da globalização, identificando três estádios da política: (i) o paleolítico das ilhas sociais, das paliçadas, da sedentarização e do aparecimento do *homo sapiens*; (ii) as civilizações avançadas, com as suas visões teológicas e metafísicas, a “arte de pertencer juntos, em grande”; e (iii) o grande incremento da industrialização e globalização que vem dar lugar à Hiperpolítica como tecno-industrialismo planetário e terá gerado o Antropoceno como nova era da vida no planeta. Provocadamente, identifica três globalizações: a da civilização grega, com a cosmologia; a dos descobrimentos marítimos, que esteve na origem do cosmopolitismo; e a contemporânea, que estará a criar um provincianismo global.

Esferas, o seu *opus magnum*, é uma trilogia com cerca de 2.500 páginas que trata os diversos tipos de espaços de co-existência dos humanos, através de metáforas – é o campo da *Esferologia*. Em *Bolhas* (1998), aborda os aspectos íntimos da vida desde a gestação – a microesferologia; em *Globos* (1999), ocupa-se das grandes sociedades e culturas – a macroesferologia; em *Espumas* (os Alvéolos, 2004), trata a vida contemporânea, do isolamento em microclimas interconectados, da vida física, da arquitetura, das comunicações e outros – é a esferologia plural.

O ser humano, para sobreviver, precisa de incubadoras, agasalhos e abrigos artificiais, pelo que as *Esferas* têm a natureza de ambientes de protecção, a que correspondem diversos tipos de *Imunologia*, sejam de natureza biológica, social ou simbólica.

Nesta abordagem, é manifesta a importância que Slöterdijk dá ao conceito de Espaço, à semelhança de Nietzsche, Foucault e Deleuze, enquanto Husserl, Heidegger, Derrida e Stiegler privilegiam o Tempo.

REGRAS PARA O PARQUE HUMANO, RESPOSTA À CARTA DE HEIDEGGER SOBRE O HUMANISMO (1999)²

Em Julho de 1999, num congresso consagrado a Heidegger (INGENIUM 176) e a Levinas, realizado no Castelo de Elmau na Baviera, Slöterdijk proferiu uma conferência intitulada *Regras para o Parque Humano*, muito semelhante à que já tinha realizado em Junho de 1997, perto de Basileia, na Suíça, num evento literário sobre o humanismo.

Nessas conferências, Slöterdijk salienta que o modelo de sociedade literária, epistolar e humanista dos séc. XIX e XX está ultrapassado pelo estabelecimento mediático da cultura de massas no Mundo industrializado, dando lugar a um novo modelo de organização das estruturas políticas e económicas. No seu tom habitual, avança que está em causa uma questão de domesticação, de adestramento e de pastorícia.

Para Slöterdijk, a tecnologia inclui não apenas artefactos, máquinas, *media* ou outros tipos de técnicas exteriores (exo-somáticas), mas também qualquer prática cultural destinada a influenciar o ser humano e a sua compreensão e visão do Mundo. E define o campo da Antropotécnica – conjunto de técnicas para modificar e otimizar o comportamento humano, seja por outros homens (deixando-se operar), seja por si mesmo (auto-operando-se). A terminar, evoca *O Político* de Platão: “Excluindo a arte violenta e tirânica da pastorícia..., fica a verdadeira arte política: tomar conta de uma manada quando tanto é voluntariamente exercida, como aceite”.

O ESCÂNDALO SLÖTERDIJK OU O CONFRONTO HABERMAS-SLÖTERDIJK

Nas *Regras para o Parque Humano*, Slöterdijk, quando se refere a decisões pré-natal ou manipulação de riscos biológicos, a “planificação explícita de características”, utiliza duas vezes a palavra selecção, escandalosa no léxico alemão, por associada ao nazismo e ao holocausto. Embora a assistência fosse essencialmente constituída por teólogos e filósofos de vários países, alguns jornalistas presentes logo desencadearam um escândalo mediático à volta da tecnologia genética e da bioética, que rapidamente se expandiu da Alemanha para França.

Slöterdijk identificou Habermas por detrás desta campanha, respondendo-lhe pública e directamente e, ao mesmo tempo, acusando os *media*: (i) da prática explícita de excitação artificial; (ii) da reorientação da informação para produção de emoção; e (iii) do desencadeamento de psicoses maciças de simplificação, pelo jornalismo de excitação verbal.

A DOMESTICAÇÃO DO SER (2000)

Este ensaio teve origem no simpósio *Clonar ou não clonar*, realizado em Paris e onde Slöterdijk, novamente a partir de Heidegger, compara a importância das bombas de Hiroshima e Nagasaki com a da Ovelha Dolly e com o que se passará nos laboratórios de tecnologia genética e com as máquinas inteligentes. Para o autor, a expressão “há informação” e os seus equivalentes “há” sistemas, memória ou inteligência artificial, significa que há uma nova forma operativa e compara-a a uma outra expressão “há genes”, ambas significando que estamos perante uma nova era da técnica.

Continuando, afirma que onde antes tínhamos a Alotécnica dos utensílios simples e das máquinas clássicas, que permi-

tiam uma actividade de busca e exploração da natureza, pasamos a ter a Homeotécnica com as tecnologias inteligentes, colaborativas e eventualmente não-invasivas, representando a aceleração da inteligência, por excelência. E é a propósito da transição de uma para outra que Slöterdijk se refere à existência de alguma histeria anti-tecnológica no Mundo actual.

Ao terminar, cita uma frase do Deuterónimo no terceiro discurso de Moisés: “Eu tomo hoje como testemunho contra vós, o céu e a terra, eu proponho a vida ou a morte, a benção ou a maldição. Escolhei então a vida, para que vós e a vossa posteridade possam viver...”

TU TENS QUE MUDAR A TUA VIDA (2009)

Em 650 páginas, escritas na urgência da crise financeira de 2008, propõe o desenvolvimento de uma antropotecnologia, insistindo nas Antropotécnicas como aquelas práticas destinadas a formar a subjectividade através de acções repetidas. Envolvem hábitos, rituais e exercícios, independentemente de se referirem principalmente às dimensões corporais, espirituais ou ecológicas, agrupando fenómenos tão diferentes como estruturas de afinidade e técnicas de meditação, cirurgias plásticas e cultos esotéricos, comunicações literárias ou etiqueta.

Tomando a ideia de que todas as culturas são edificadas a partir de diferenças como sagrado vs. profano, nobre vs. comum, conhecimento vs. ignorância, coragem vs. covardia e assim por diante, Slöterdijk atribui a um dos polos um valor mais alto, que suscita uma tensão vertical e que deve levar a uma atitude de ascese, no sentido da melhoria pessoal, com relevo para a ética e a pedagogia.

Aqui, a antropotécnica assume a forma de ascetologia geral. Ao defender a prática rigorosa de exercícios que permitam ao Homem formar-se e elevar-se, por si mesmo, Slöterdijk está longe do pensamento de Habermas (INGENIUM 182), quando este adopta o trabalho, a comunicação e a interacção como formas do desenvolvimento humano.

QUE SUCEDEU NO SÉC. XX (2016)

Esta é uma colectânea de conferências proferidas entre 2005 e 2014 em que o autor insiste na necessidade de renovar a nossa forma de actuar, desde a economia até à filosofia, com especial atenção à natureza, a *nave espacial Terra que não tem saídas de emergência*, contra o extremismo que caracterizou o século passado.

CONCLUSÃO

Em síntese final, podemos dizer que Slöterdijk atribui uma importância geral à tecnologia, aos sistemas imunitários de protecção da vulnerabilidade humana e ao auto-aprimoramento,

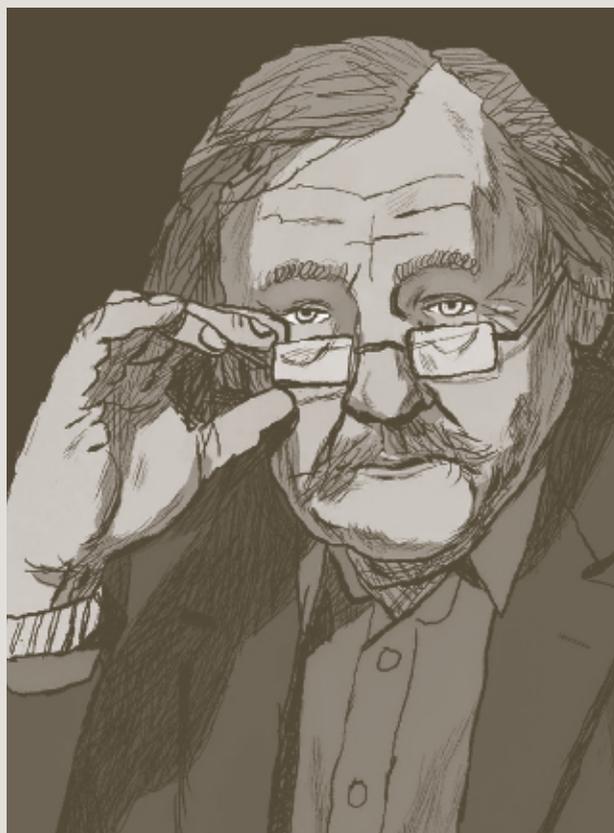
manifestando preocupações concretas com a ecologia, a inteligência artificial e a engenharia genética.

E, na entrevista que concedeu ao *Expresso* de 16 de Junho de 2023, Slöterdijk afirmava: “O meu pressuposto é que os seres humanos do futuro serão muito menos moldados pelas artes e pelas letras, como era habitual nos tempos da educação humanística, mas sobretudo pelos dispositivos do nosso novo meio ambiente digitalizado. Isto pode parecer uma triste notícia para os amadores das humanidades clássicas, mas o processo global da civilização está a caminhar nessa direcção”. |

Nota o autor escreve segundo a ortografia anterior ao Acordo de 1990.

1) Evocando uma forma de vida ascética e atlética, Slöterdijk dá, nesta frase, uma ideia clara do seu espírito.

2) A Carta sobre o Humanismo, datada de 1946 e endereçada a Jean Beaufret, teria como destinatário real Jean-Paul Sartre, que tinha publicado *O Ser e o Nada* em 1943 e pretendia publicar um tratado sobre a Ética. Nessa carta, Heidegger defende que o humanismo expresso nos remédios propostos pelo cristianismo, marxismo e existencialismo no pós-guerra teriam perdido o sentido e, por outro lado, que a Ética está subsumida na ontologia existencial, ou seja, nas estruturas fundamentais da existência, que o próprio Heidegger já tratara em *Ser e Tempo*. As notas disponíveis sobre ética, escritas por Sartre, estão datadas de 1947 e 1948, mas só vieram a ser publicadas postumamente, pela sua testamentária, sob o título *Cahiers pour une morale*, em 1983.



Peter Slöterdijk, Ilustração de Mikkel Sommer

OE⁺AcCEdE

®

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



www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/admissao-e-qualificacao/formacao-continua/



CRÓNICA

RENASCER PARA A VIDA NO LOUSAL A VIDA RENASCE, NUM PROJECTO CIENTÍFICO PIONEIRO NUMA ANTIGA MINA DO ALENTEJO

JORGE BUESCU

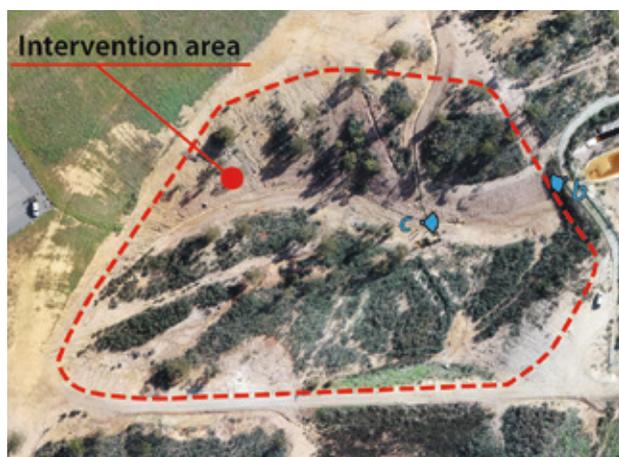
Professor na Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa
jsbuescu@fc.ul.pt

O Lousal é uma antiga aldeia mineira no Alentejo, situada a cerca de 30km de Grândola, na bacia hidrográfica do Rio Sado. Ali, funcionou entre 1900 e 1988 uma antiga mina de pirite, explorada para a obtenção de enxofre para a indústria dos adubos. Com o fecho da mina, houve processos de requalificação social e ambiental; hoje, as antigas instalações albergam várias valências, entre as quais um Museu Mineiro e um Centro Ciência Viva.

Este Centro, adequadamente designado por Mina de Ciência, é dirigido por Jorge Relvas e Álvaro Pinto, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Um dos pontos mais altos do Centro está, na verdade, debaixo da terra: trata-se da Galeria Waldemar, a única galeria mineira subterrânea visitável do País, que inclui uma colónia de morcegos, um sismógrafo subterrâneo e uma experiência científica de detecção de muões em profundidade. No entanto, esta antiga mina tem em si, como tantas outras, as cicatrizes deixadas por décadas de exploração sem preocupações ambientais. Nos seus terrenos estão depositados resíduos mineiros, não inertes, decorrentes da antiga actividade extractiva. Os sulfuretos são estáveis em ambiente redutor. Quando oxidam e em contacto com a água das chuvas, geram Drenagem Ácida Mineira. A água drenada dessa área acumula-se numa lagoa com intensa cor vermelha e um pH extremamente baixo (uma média de pH 2,5). Também se verifica a contaminação dos lençóis freáticos, devido quer à infiltração a partir da superfície, quer à reacção destes com as massas de pirite que permanecem em profundidade.



A ocorrência da Drenagem Ácida Mineira profunda e superficial, juntamente com os processos erosivos, impedem o desenvolvimento da vegetação nativa, afectando os cursos de água a jusante devido a poluição física e química e acarretando elevados riscos ambientais, nomeadamente devido à situação do Lousal na bacia hidrográfica do Rio Sado. Os esforços anteriores no sentido de mitigar o problema tiveram sucesso muito relativo e a contaminação da “lagoa vermelha” é um símbolo da mina, servindo de recurso pedagógico no sentido de mostrar aquilo que deve ser evitado no processo de exploração mineira. É neste contexto que se desenvolve no Lousal, desde 2019, um projecto inovador e pioneiro na Europa para a reabilitação e restauração dos ecossistemas naturais nos terrenos do Lousal. Este é um projecto-piloto, parte de um grande projecto em consórcio com entidades espanholas do qual faz parte também a restauração da mina de caulino de Santa Engracia, em Peñalén (Guadalajara) – o projecto LIFE RIBERMINE. O que está a acontecer no projecto-piloto do Lousal, com uma conjugação pioneira de vários métodos, está a permitir reconstituir os ecossistemas e voltar a trazer a vida a estes terrenos, realizando uma notável restauração ecológica e ambiental. O conjunto destes processos está a ser aplicado pela primeira vez na Europa e podem trazer importante inspiração no futuro para a indústria mineira.



Aspecto lunar da zona de intervenção antes do projecto

O projecto de reconstituição ecológica do Lousal, cuja área de intervenção é de 1,7 hectares, tem uma abordagem holística e multidisciplinar, envolvendo transversalmente as ciências físicas, químicas, geológicas e biológicas. Integra métodos de reabilitação geomorfológica, técnicas de neutralização química da drenagem ácida mineira e de recomposição do solo, e finalmente reconstituição da vegetação da área com espécies autóctones. Se tudo isto tiver sucesso – e em 2023, quase no final do projecto, os sinais são extremamente positivos – terá sido devolvido à Natureza aquilo que já não lhe pertencia há muito. Um verdadeiro renascer para a vida.

Para descrever o processo, começemos pela primeira fase: a da reabilitação geomorfológica. A mancha de intervenção de 1,7 hectares, por onde se infiltravam e contaminavam as



Primeira fase: reabilitação geomorfológica

águas das chuvas, foi totalmente reconstruída. Desenhou-se por computador toda uma nova topografia para a região, obrigando a água a escoar-se por três pequenos cursos artificiais com calcário, de forma a neutralizar o teor ácido das águas e descontaminá-las. Toda a área foi objecto de intervenção, retirando-se a vegetação selvagem e infestante (eucaliptos e ervas daninhas) e reconstruindo com máquinas pesadas todo o perfil topográfico da região, movendo terras de forma a reproduzir o perfil desenhado nos modelos matemáticos. Em suma: redesenhou-se a região de intervenção, construindo-se um perfil topográfico ideal para a recuperação ambiental. Esta fase da intervenção decorreu entre Setembro e Outubro de 2021. Vem a propósito dizer que, se no Lousal esta fase correspondeu à movimentação de terras com máquinas pesadas, na mina de Santa Engracia, dos parceiros espanhóis do Lousal, esta fase foi ainda mais radical, envolvendo a criação de uma falésia na rocha com explosivos. Tratou-se, nesse caso, de reconstruir literalmente a paisagem natural.



O regresso da vida no Lousal

Reconstruída a topografia, passou-se à segunda fase: a da recomposição química e biológica dos solos. Sobre os terrenos contaminados foram depositadas duas camadas. Uma primeira, de 10 a 15cm, imediatamente sobre ela, com uma mistura de barro e gravilha de cal, de forma a neutralizar a água que se infiltra, facilitar a circulação de águas sub-superficiais e ajudar a retenção de águas para o crescimento de plantas. Sobre esta camada depositou-se uma camada de cerca de 10cm de solo fértil misturado com estrume animal.

Finalmente, passou-se à terceira e decisiva fase: a revegetação. Para tal, utilizou-se a sementeira manual com espécies autóctones, essencialmente herbáceas, gramíneas e leguminosas. E na Primavera de 2022, a Natureza deu a sua resposta: a vida regressou, exuberante e florida, ao Lousal. Papoilas, violetas, margaridas – uma explosão de vida e cor. Sugiro ao leitor que veja o vídeo “Campos floridos do Projecto-Piloto do Lousal” na página Web <https://liferibermine.com>. Pode também aí ver as impressionantes comparações do “antes e depois”, tanto do Lousal, como de Peñalén; note-se, contudo, que no caso do Lousal, as imagens são ainda antes da fase de sementeira, e, portanto, da subsequente explosão de vida e cor.



A primeira Primavera

Se tudo correr como se espera, na antiga colina de resíduos mineiros nascerão, dentro de algum tempo, árvores, em particular azinheiras. Sabê-lo-emos sem dúvida; embora o projecto LIFE RIBERMINE termine em Março de 2024, terá um período de continuidade AFTER-LIFE de cinco anos.

Estas acções de reabilitação não se limitaram, contudo, a trazer vida nova ao Lousal. Todo o valor ecológico da área melhorou de forma impressionante, incluindo a qualidade da água. Apenas cinco meses depois da intervenção, a infame “lagoa vermelha”, localizada no ponto de drenagem da área intervencionada e que recebe as correspondentes águas contaminadas pela drenagem ácida mineira, passou de uma cor vermelha para um azul turquesa comparável à de lagoas próximas de água fresca. Ou seja: esta restauração ecológica tem como efeito, também, a produção de águas naturalmente tratadas.

Aquilo que é neste momento um projecto-piloto científico pode ter impactos difíceis de conceber neste momento. Este projecto de restauração ambiental e ecológica de uma antiga zona mineira altamente contaminada vem mostrar que é possível encontrar um equilíbrio entre a actividade extractiva mineira, absolutamente indispensável no tecido económico global, e a sustentabilidade ambiental, um valor cada vez mais central na existência humana. Por vezes, encontra-se algum tipo de contestação pró-ambientalista exigindo a cessação de toda a actividade extractiva, argumentando que se trata sempre de uma



A infame “lagoa vermelha”: antes e depois

agressão à Natureza e, nas versões mais radicais, argumentando que a Ciência e a Técnica estão na raiz de todos os males. O projecto em curso no Lousal mostra que é possível conciliar a actividade de mineração com a devolução do território à Natureza com o mínimo impacto possível – e, portanto, construir um futuro melhor, que faça da sustentabilidade ambiental um valor intrínseco às actividades económicas. Para isso, como revela a experiência pioneira do Lousal, precisaremos sempre de mais Ciência – e não de menos Ciência.



TRÊS PERGUNTAS AO CCV LOUSAL

JORGE RELVAS, PRESIDENTE

ÁLVARO PINTO, DIRECTOR EXECUTIVO

Este projecto é internacional, estando em desenvolvimento em Portugal e Espanha. Como surgiu essa parceria internacional e como tem funcionado?

Os colegas e as autoridades espanholas começaram esta “cruzada” tentando concretizar o projecto apenas no território espanhol. Contudo, numa primeira submissão LIFE, a União Europeia (UE) não aprovou a candidatura e, no conjunto de recomendações resultantes da sua avaliação, foi sugerida a internacionalização do projecto. A UE recomendou igualmente a existência de um parceiro no consórcio que fosse responsável pela comunicação da ciência e dos resultados que se viessem a alcançar. Os nossos colegas espanhóis, da Universidade Complutense, já tinham ouvido falar do Centro Ciência Viva do Lousal – Mina de Ciência (CCVL) e resolveram visitar-nos e desafiar-nos para integrar a candidatura na qualidade de entidade responsável pela comunicação e divulgação da ciência e tecnologia e da transferência do conhecimento desenvolvido. Dessa forma, ver-se-iam satisfeitas duas recomendações da UE – a internacionalização do projecto e a existência de uma entidade responsável pela comunicação. Contudo, durante a visita que fizeram ao Lousal e às suas

valências, rapidamente se percebeu que o território e o CCVL poderiam ir mais longe neste projecto. Fazia falta no Lousal um exemplo da devolução dos terrenos à natureza e à sociedade de uma forma sustentada e equilibrada. Mas o Lousal constituía um desafio para o projecto, pois associava ao impacte físico negativo, o impacte químico negativo, pela existência de drenagem de águas ácidas (AMD). Surgiu assim a ideia de produzir uma intervenção piloto, nos terrenos do Lousal, associando restauração geoquímica ao restauro geomorfológico e ecológico inicialmente previsto. Esta operação também facilitaria a comunicação da ciência desenvolvida e dos resultados alcançados, permitindo mostrar o potencial efectivo das soluções preconizadas e constituir-se como uma montra para a sociedade, para as empresas mineiras e para os decisores políticos. Apesar de o projecto ter atravessado o período pandémico, a proximidade e a colaboração entre todos os parceiros foi sempre muito bem conseguida. Os meios tecnológicos de comunicação e a rápida aprendizagem que todos fizemos de como continuar uma vida, tão normal quanto a doença Covid-19 nos permitia, foi uma das razões do sucesso da continuidade na concretização de objectivos. A comunicação com todos os parceiros e *stakeholders* manteve-se sempre muito activa, fruto da enorme experiência do CCVL neste domínio, e das aprendizagens impostas pela pandemia, como já referido. A parceria internacional tem funcionado muito bem, com enorme dinamismo, e nenhum objectivo foi abandonado ao longo de todo o processo.

Que intervenções concretas de recuperação (geomorfológica, ecológica, ambiental) foram desenvolvidas no Lousal? O que torna o Lousal único?

O Lousal tem duas áreas com potencial de geração de águas ácidas (AMD). Uma área corresponde à vertical das massas mineralizadas, onde à superfície se exploraram rochas – xistos e grauvaques. A outra área localiza-se um pouco mais a Norte, ao longo do trajecto de transporte dos minérios, incluindo o terminal ferroviário. Durante longos anos o minério de pirite foi aí depositado para expedição. Apesar de terem sido retirados, pela EDM – Empresa de Desenvolvimento Mineiro, todos os minérios aí deixados, o potencial de geração de águas ácidas persistiu. Entre o cais de embarque dos minérios e o início dos tanques da biorremediação, existe uma “pequena bacia hidrográfica” com 1,7 hectares, que se revelou extremamente adequada para criar uma área piloto de restauro geomorfológico com remediação geoquímica e restauro ecológico. O restauro geomorfológico compreende a movimentação de terras para produzir relevos semelhantes aos que a natureza desenvolve ao longo do tempo, sendo por isso muito estáveis e resilientes às forças da natureza. Essa

operação é feita sem retirar ou acrescentar terras à área intervencionada. A estabilização geoquímica dos terrenos tem por objectivo proceder à neutralização das águas ácidas e, simultaneamente, promover a retenção dos metais num substrato adequado para esse efeito. Essa tarefa é garantida pela instalação de gravilha calcária, que aumenta significativamente a área de reacção e incrementa em muito a capacidade do sistema. A última intervenção é o restauro ecológico. Nesta fase, o objectivo é criar um espaço preenchido por plantas primo colonizadoras que permitam a evolução do terreno para uma situação absolutamente natural, semelhante ao que se observa numa paisagem alentejana natural. O que torna o Lousal único é o facto de reunirmos todas estas técnicas de restauro – geomorfológico, geoquímico e ecológico – num só local. Apesar de esta solução já ter sido testada nos Estados Unidos e na Austrália, tal nunca foi feito na Europa. O Lousal é, pois, o único local da Europa onde podem ser observados e colhidos dados científicos decorrentes de uma intervenção deste tipo.

Que impacto e influência pode ter este projecto no panorama da indústria mineira a nível nacional e internacional?

Este projecto apresenta soluções inovadoras que rompem com as abordagens tradicionais cuja resistência e adequação ao propósito está demonstrado ser insuficiente. Por outro lado, permite regenerar espaços mineiros, ou outros, corrigindo simultaneamente problemas físicos e químicos. A aplicação destas técnicas também resolve problemas paisagísticos, mitigando o impacto negativo da modificação antrópica e desequilibrada da paisagem. Por último, mas não menos importante, temos os resultados decorrentes do restauro ecológico. A importância da primo colonização ser realizada com plantas autóctones está na devolução do equilíbrio natural ao território e no incremento, sem igual, da biodiversidade e da estabilidade dos sistemas naturais. O impacto deste projecto no panorama da indústria mineira, nacional e internacional, é, pois, muito significativo. A indústria mineira e a sociedade em geral passam a dispor de ferramentas e de conhecimento científico para devolver à natureza e à sociedade, de forma sustentada e equilibrada, os territórios temporariamente ocupados por actividade humana fortemente impactante. Com a aplicação destas técnicas não é necessário um esforço prolongado no tempo para garantir a estabilidade natural do território. Será um trabalho que, apesar de inicialmente monitorizado, ficará muito rapidamente entregue “às mãos da mãe natureza”, tal como acontecia antes da ocupação antrópica. |

Nota o autor escreve segundo a ortografia anterior ao Acordo de 1990.

AGENDA

ORDEM DOS ENGENHEIROS

ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL

24 de fevereiro, Coimbra
Ver página 107



CONFERÊNCIA “NOVAS GERAÇÕES E O MERCADO DE TRABALHO”

29 de fevereiro, Coimbra
Grupo de Jovens Engenheiros

DIA MUNDIAL DA ENGENHARIA

4 de março, Lisboa
<https://worldengineeringday.net>



CONFERÊNCIA INAUGURAL DO “ANO DE PARA A IGUALDADE DE GÉNERO NA ENGENHARIA”

21 de março, Coimbra

CONFERÊNCIA “IGUALDADE DE GÉNERO EM INFORMÁTICA”

22 de abril, Lisboa
Ver página 122

CONGRESSO INTERNACIONAL DA HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO

2 a 4 de outubro, Lisboa
<http://5cihel2024.org/>

XVI ENCUESTRO IBEROAMERICANO DE MUJERES, INGENIERAS, ARQUITECTAS Y AGRIMENSORAS

18 a 21 de novembro, Lisboa
<https://eimiaa.org/xvi-eimaaa-rumbo-a-la-equidad-profesional/>

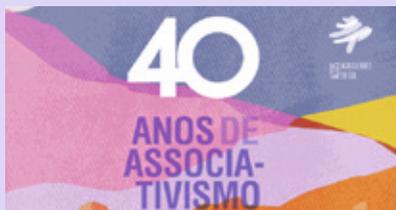
NACIONAL

1.ª CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS DE PROTEÇÃO CIVIL

16 e 17 de abril, Palmela
<https://conferencia24pcivi.wixsite.com/conferenciapcivi>

OVIBEJA 2024

30 de abril a 5 de maio, Beja
<https://www.ovibeja.pt>
Ver página 120



MARTECH 2024

14 a 16 de maio, Lisboa
<http://www.centec.tecnico.ulisboa.pt/martech2024>
Ver página 117

8th IAHR EUROPE CONGRESS

4 a 7 de junho, Lisboa
<https://www.iahr2024.lnec.pt>



CONGREGA 2024

3 a 5 de julho, Lisboa
<https://congrega.eu>

5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS DESIGN AND APPLICATIONS 2024

4 e 5 de julho, Porto
<https://www.fe.up.pt/mda/2024>

VI INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLICATIONS OF OPTICS AND PHOTONICS

16 a 19 de julho, Aveiro
<https://aop2024.org>

12.º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO 8.ªS JORNADAS LUSO-ESPAÑOLAS DE GEOTECNIA

23 de agosto, Lisboa
http://12clb_8jle.lnec.pt

INTERNACIONAL

COMPOSITES 2024

6 a 8 de março, Espanha
<https://www.setcor.org/conferences/composites-2024>



HANNOVER MESSE 2024

22 a 24 de abril, Alemanha
<https://www.hannovermesse.de/en>



FIG WORKING WEEK 2024

19 a 24 de maio, Gana
<https://www.fig.net/fig2024>

GLOBAL SUMMIT ON ADVANCED MATERIALS AND SUSTAINABLE ENERGY

20 e 21 de maio, Chêquia
<https://gamse24.materialsummit.com>
Ver página 122

MATERIALS WORLD 2024

30 e 31 de maio, Dubai
<https://materialsscience.scientifink.com>
Ver página 122

IUFRO WORLD CONGRESS 2024

23 a 29 de junho, Suécia
<https://iufro2024.com/iufro-world-congress-2024/sustainable-future>

FEMS JUNIOR EUROMAT 2024

15 a 18 de julho, Inglaterra
<https://www.iom3.org/events-awards/fems-junior-euromat-2024.html>

INTERNATIONAL COMPOSITES SUMMIT 2024

4 e 5 de setembro, Reino Unido
<https://www.internationalcompositessummit.com>
Ver página 122



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

CRESCEMOS COM ENGENHARIA

NOVOS COLÉGIOS DE ESPECIALIDADE

- ✓ Engenharia Aeronáutica e Espacial
- ✓ Engenharia Alimentar
- ✓ Engenharia Biomédica
- ✓ Engenharia e Gestão Industrial
- ✓ Engenharia de Segurança e da Qualidade

#VALORIZAMOSAENGENHARIA

#VALORIZAMOSPORTUGAL



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



XXIII Congresso Nacional ORDEM DOS ENGENHEIROS

ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO

PORTO | 25 > 26 JANEIRO | 2024
SUPER BOCK ARENA | PAVILHÃO ROSA MOTA

No âmbito da **Valorização dos Engenheiros**, com a implementação do **Sistema VALORE**, a participação no **XXIII Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros** atribuirá **50 UDPs** (Unidades de Desenvolvimento Profissional) aos **Membros da OE**, que serão, posteriormente, **incluídas no Curriculum Vitae Certificado**. Para mais informações sobre a iniciativa VALORE fique atento ao Portal da Ordem dos Engenheiros.

PARA MAIS INFORMAÇÕES:



COM O ALTO PATROCÍNIO DE SUA EXCELÊNCIA



PATROCINADOR PRINCIPAL



PATROCÍNIO BRONZE



PARCEIROS INSTITUCIONAIS



APOIOS



MEDIA PARTNER

