

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

IN Ge NI UM



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

2024

IGUALDADE
DE GÉNERO
NA ENGENHARIA



ENGENHARIA XXI

LÍDIA SANTIAGO e JORGE LIÇA
CARLOS MOEDAS | ARLINDO OLIVEIRA
ELVIRA FORTUNATO | FERNANDO SANTO



PRIMEIRO PLANO

PRÉMIOS
NACIONAIS

ORDEM DOS ENGE NHEIROS

PELA VALORIZAÇÃO
DA ENGENHARIA

ENTREVISTA

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



"... É mesmo
por Portugal!"

CRÓNICA

O TEOREMA NOVO DO IMPERADOR

JORGE BUESCU



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 Liça**

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 Liça, 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.ordemdosengenheiros.pt/pt/revista-ingenium

Coordenação Geral **Nuno Miguel Tomás** CPJ 4100

Edição **Nuno Miguel Tomás** CPJ 4300

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 **42.500 exemplares**

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

Estatuto Editorial www.ordemdosengenheiros.pt/pt/revista-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 Liça**

CONSELHO DIRETIVO NACIONAL

Fernando Manuel de Almeida Santos, Lidia Manuela Duarte Santiago, Jorge Manuel Pais Marçal Liça, 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 Seródio (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), Higino 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.ordemdosengenheiros.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.

5	EDITORIAL
6	PRIMEIRO PLANO
14	NOTÍCIAS
22	BREVES
23	ALERTA
24	REGIÕES
34	TEMA DE CAPA ENGENHARIA XXI
36	A ENGENHARIA E O DESENVOLVIMENTO DAS SOCIEDADES
40	DA INTERVENÇÃO TÉCNICA À DECISÃO POLÍTICA O PAPEL DA ENGENHARIA
44	A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E A CRIAÇÃO DE VALOR
48	EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E MERCADO DE TRABALHO
52	HABITAÇÃO QUE FUTURO PARA PORTUGAL?
56	ENGENHARIA CHAVE PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA
58	CIDADES QUE CAMINHAM QUANDO A MAIOR INFRAESTRUTURA DA CIDADE É O CHÃO
62	ECONOMISTAS E ENGENHEIROS
66	ENTREVISTA FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS
74	DOSSIÊ REGIÕES
80	DOSSIÊ COLÉGIOS
94	COLÉGIOS
120	COMUNICAÇÃO
124	BARÓMETRO DA CONSTRUÇÃO
126	GESTÃO
128	PERFIL
130	AÇÃO DISCIPLINAR
132	LEGISLAÇÃO
134	EM MEMÓRIA
136	ESTUDANTE
137	ESPAÇO JOVEM
138	LUSOFONIA
139	FILOSOFIA DA TÉCNICA
142	CRÓNICA
146	AGENDA



DIA NACIONAL
DO ENGENHEIRO
2 0 2 4



LEMBRE-SE
DESTA DATA

23-24

NOV.

GARE MARÍTIMA DE ALCÂNTARA

L I S B O A

Engenharia XXI

Fernando de Almeida Santos
Diretor

Ilustres Membros da Ordem dos Engenheiros,

Engenharia XXI. Pseudo-monómio adotado pela Ordem dos Engenheiros (OEng) para transmitir “transformação” ou “modernização”. Faz parte dos desígnios para o mandato 2022-2025, como um propósito que no início se vislumbrava exequível e que na atualidade está conseguido e consolidado. É um legado.

Na verdade, a OEng era muitas vezes apelidada de uma instituição do antigamente, virada para o passado, uma espécie de “clube dos poetas mortos”, com a heráldica e indumentária de outros tempos e, portanto, muito pouco apelativa e sem atratividade correspondente aos tempos modernos. Não é menos verdade que a OEng se deve pautar por um elevado rigor institucional e manter uma vertente de cumprimento do dever que lhe está acometido pelo Estado português, ainda que o seu governo seja assegurado inter pares.

Foi precisamente esse foco de modernização, mas também o sentido de equilíbrio institucional, que toldou a intervenção do Bastonário e restante equipa diretiva da OEng neste mandato. Catapultar a Ordem no século XXI sem que esta perdesse a sua identidade.

Nesta medida, determinou-se logo no início do mandato, uma série de medidas que visavam trazer a OEng para a contemporaneidade do conhecimento e da tecnologia dos nossos tempos:

- | O primeiro grande pilar foi a aproximação aos membros através de respostas desmaterializadas e interativas, baseadas no “digital”, onde os engenheiros podem tratar de praticamente todos os seus assuntos via um novo Portal e, a curto prazo, também, através de Aplicação da OEng;
- | Também foi criado o VALOR®, um sistema de valorização profissional dos engenheiros, conforme explicado no último número da INGENIUM, totalmente novo, disruptivo, exclusivo internacionalmente e de iniciativa marcadamente portuguesa através da idealização de um modelo que permite o envolvimento de todos os membros por igual, de aplicabilidade universal;
- | Foram dinamizados novos Colégios de Especialidade de acordo com a atualidade dos processos tecnológicos e adaptação aos novos modelos de Engenharia. Colégios de Engenharia Aeronáutica e do Espaço, Engenharia Alimentar, Engenharia Biomédica e Bioengenharias, Engenharia e Gestão Industrial e Engenharia de Segurança e Qualidade são agora realidades e já em prática.

A revisão do Estatuto, e a publicação dos respetivos Regulamentos adjacentes, permitiu à Ordem reajustar a sua orgânica e flexibilizar a ligação aos membros, através da possibilidade de um reconhecimento evolutivo do exercício profissional ao longo da vida, abolindo-se o estágio inicial e criando-se uma fase de adaptação à profissão aos novos membros, aliviando-se aqui, para o início de carreira, o valor das quotas a pagar pelos mais novos. Também a metodologia de a OEng se centrar na profissão, e não tão só na representatividade ou reconhecimento simbólico dos engenheiros, passou a ser uma realidade. A partir de 2025 será possível a um engenheiro constituir, através de registos para com a sua própria Ordem, um *Curriculum Vitae* certificado.

Ainda sobre a modernidade da OEng, não deve ser deixado de lado o imenso e crescente prestígio da Engenharia portuguesa promovido de forma intensa pela OEng da atualidade, aquém e além-fronteiras, que contribui para uma imagem vanguardista, transparente e recomendável de um Portugal superlativo nas oportunidades do século XXI, muito para além de bens físicos transacionáveis, mas sim sustentadas no conhecimento, qualificações e mérito, onde a Engenharia se sobrepõe como expoente dinâmico do desenvolvimento do futuro.

É mesmo por Portugal!

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



GALA



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

PRÉMIOS NACIONAIS ORDEM DOS ENGE NHEIROS

PELA VALORIZAÇÃO
DA ENGENHARIA



Intervenção do Ministro das Infraestruturas e Habitação, Miguel Pinto Luz



Bastonário e Vice-presidentes Nacionais da Ordem dos Engenheiros, Lidia Santiago e Jorge Liça



Ex-Bastonários distinguidos com a Medalha de Ouro da Ordem dos Engenheiros



Intervenção do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Fernando de Almeida Santos



Ex-Vice-presidentes Nacionais distinguidos com a Medalha de Prata da Ordem dos Engenheiros



Prémio Conselho Diretivo Nacional – Intervenção Cívica do Engenheiro | Carlos Moedas



Prémio Carreira | José Luís Cândia Martins



Prémio Conselho Diretivo Nacional – Intervenção Cívica do Engenheiro | Carlos Moedas



Prémio Engenheiro Empresário/Empreendedor | Benedita Amorim Martins



Prémio Conselho Diretivo Nacional – Igualdade de Género na Engenharia | Maria da Graça Carvalho



Prémio Internacionalização | Vítor Santos Neves



Prémio Conselho Diretivo Nacional – Igualdade de Género na Engenharia (Prémio recebido pela Vice-presidente Nacional Lídia Santiago)



Prémio Ensino de Engenharia | Bárbara Coelho Gabriel



Prémio Carreira | José Luís Cândia Martins



Prémio Jovem Engenheiro | Bruno Lopes e Silva e Inês Faria da Cunha



João Pedro Lança Madeira | Engenharia Agronómica



Manuel Alexandre Ferreira Pinto de Abreu | Engenharia Geográfica



Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário | Engenharia do Ambiente



António José da Costa Silva | Engenharia Geológica e de Minas



Miguel Filipe Passos Sérgio Lourenço | Engenharia Civil



Arlindo Manuel Limedo de Oliveira | Engenharia Informática



Rui Paulo da Silva Martins | Engenharia Eletrotécnica



António Manuel de Sousa Correia | Engenharia de Materiais
(Prémio recebido pelo filho)



António Maria Lino da Costa de Sousa de Macedo | Engenharia Florestal



Ángelo Manuel Cruz Ramalho | Engenharia Mecânica



Jorge Manuel Gomes Antunes | Engenharia Naval e Oceânica



João Carlos Moura Bordado | Engenharia Química e Biológica



PRIMEIRO PLANO

5.º CIHEL

5.º CONGRESSO INTERNACIONAL DA HABITAÇÃO NO ESPAÇO LUSÓFONO

FAZER HABITAÇÃO

Fazer habitação em quantidade e com qualidade é um processo complexo. Nesse sentido, é imperativo que Governos, profissionais do setor, académicos, empresas e sociedade civil encontrem medidas de enquadramento e práticas expeditas, entre as quais novos modelos promocionais e participativos, objetivos em termos de qualidade arquitetónica e eficácia no uso de processos de conceção informatizados e soluções construtivas disruptivas e inovadoras.

Por **Pedro Venâncio**

Fotos **Paulo Neto**

A Ordem dos Engenheiros (OE), em conjunto com a Ordem dos Arquitectos (OA), a Câmara Municipal de Lisboa (CML) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), organizou o Congresso Internacional de Habitação no Espaço Lusófono (CIHEL). “Fazer Habitação” foi o tema principal desta quinta edição, que reuniu engenheiros, arquitetos, académicos e especialistas dos setores da construção e da habitação para discutir e trocar experiências sobre as carências habitacionais e urbanísticas comuns aos países de língua portuguesa, com destaque para a promoção de habitação de interesse social.

A sessão de abertura do 5.º CIHEL decorreu no dia 2 de outubro no auditório da sede da OE. Fernando de Almeida Santos abriu o encontro afirmando que “a habitação é um tema caro para a OE”, desde logo porque a Associação Profissional tem sido “solicitada para dar pareceres sempre que necessário sobre a matéria”. O Bastonário da OE referiu ainda que, “na maioria dos casos, a nossa Ordem está em sintonia com a OA sobre a temática da habitação”, acrescentando que “é em prol de Portugal que pensamos e discutimos estes assuntos de interesse público”. Em matéria de investimentos, o Bastonário da OE recordou que “estamos perante um panorama ligado a investimentos públicos de grande envergadura, tendo o País o objetivo de construir 60 mil fogos até 2030”. Contudo, reitera que “até precisávamos de mais” e que “não basta decisão política, há que pôr as mãos à obra, reunindo engenheiros e arquitetos para concretizar este desafio”. Por último, Fernando de Almeida Santos afirmou que “o alívio de requisitos é um imperativo para baixar o preço da construção de habitação”, recordando que “o que hoje é requerido para construir habitação primária



é excessivo, pois encarece o preço por metro quadrado”. Em suma, é necessária menos burocracia, sem prejuízo na qualidade de construção e conforto mínimo.

Pedro Novo, Presidente da Secção de Lisboa e Vale do Tejo da OA, disse na sua intervenção que “o problema da habitação nunca chegou a ser sanado. Segundo dados do INE, foram construídos 100 mil novos fogos em 2001, seguindo-se uma queda abrupta nos dez anos seguintes. Em 2021, a construção de fogos cifrou-se em pouco mais de 19 mil unidades. Com a aceleração da construção, os novos alojamentos para fins habitacionais não acompanharam o mesmo ritmo de crescimento”. Para reverter a situação, “é fundamental apostar em soluções disruptivas, baseadas na inovação e no conhecimento acumulado em estratégias implementadas no passado e noutras regiões da Europa”, explicou o responsável, acrescentando que “é necessário explorar modelos cooperati-

vos de habitação, novos recursos de utilização do edificado e redesenhar novas tipologias de habitação”.

Por sua vez, o Presidente da Comissão Científica do 5.º CIHEL, Fernando Pinho, sublinhou que “a habitação digna e segura tornou-se numa das grandes aspirações dos indivíduos”, sendo que “quase todas as classes sociais e níveis etários têm hoje dificuldade em adquirir uma habitação segura, confortável e financeiramente suportável, em particular os mais jovens, os mais idosos e oriundos de outras geografias”. Segundo o engenheiro, foram submetidas ao CIHEL “cerca de 130 comunicações de elevada qualidade, provenientes de Portugal, Brasil, Angola e Moçambique”.

“É PRECISO RECENTRAL O PAPEL DAS COOPERATIVAS COMO PROMOTORES DE HABITAÇÃO VERDADEIRAMENTE ACESSÍVEL”

Uma das intervenções mais efusivas da sessão foi a de Manuel Tereso, Presidente da Federação Nacional de Cooperativas de Habitação Económica (FENACHE), que afirmou que “fazer habitação num ambiente de custos controlados foi sempre o que norteou a maioria das cooperativas de habitação económicas portuguesas”. Contudo, lamenta que “fazer habitação de interesse público no atual contexto já não é só um desafio, é um exercício hercúleo. As habitações são hoje cada vez mais caras e o preço não acompanha o rendimento da maioria das famílias. É preciso recentrar o papel das cooperativas de habitação como promotores de habitação verdadeiramente acessível”.



Manuel Tereso reiterou ainda que “é preciso de forma definitiva e sem subterfúgios que os poderes públicos, após tantos anos de diagnósticos, planos e programas, providenciem as linhas de financiamento previstas na lei, promovendo habitação a custos controlados. É por isso hora de gritar a quem governa este País e as nossas cidades: “acordem antes que seja tarde demais!”

Em seguida, a Vereadora da Habitação e das Obras Municipais da CML, revelou que “a CML está a fazer o segundo maior programa de habitação em democracia”. Filipa Roseta adiantou que a CML tem “300 milhões de euros em empreitadas atualmente no terreno” e que “é preciso fazer renascer o movimento cooperativo de habitação em Lisboa”. Nesse sentido, enalteceu o facto de a CML voltar a entregar terrenos a cooperativas, o que não acontecia desde 1998.

A arquiteta referiu ainda que “a CML tem potencial para fazer mais sete mil casas” e que o objetivo é investir “800 milhões de euros até 2028”. Todavia, tal como o Bastonário da OE, lamentou que “a burocracia é um fantasma no horizonte e a única coisa capaz de travar o avanço necessário para concretizar mais habitação”.

“FAZER HABITAÇÃO É UM PROCESSO QUE ENVOLVE RESPONSABILIDADE, INOVAÇÃO E COMPROMISSO ENTRE TODOS OS AGENTES”

A Secretária de Estado da Habitação encerrou a sessão de abertura referindo que “este é um momento para celebrar a cooperação entre os países lusófonos, unindo-nos num propósito comum que é garantir uma habitação digna, acessível e sustentável para todos os cidadãos”. Patrícia Gonçalves Costa congratulou a iniciativa conjunta das duas Ordens Profissionais, considerando essencial “olhar para novas abordagens e novas soluções para os atuais desafios habitacionais”. No seu parecer, esta é “uma missão que tem tanto de urgente como de complexa. Uma missão que exige um compromisso coletivo e sustentado entre Governos, profissionais do setor, académicos e sociedade civil”.



Patrícia Gonçalves Costa afirmou ainda que “fazer habitação não se esgota no conceito de casa; é preciso olhar para a envolvente urbana. A habitação é e será sempre um direito fundamental e não podemos responder apenas às necessidades básicas, temos de procurar soluções eficazes e adaptadas para a contexto”. A Secretária de Estado recordou que “o Plano de Recuperação e Resiliência é uma oportunidade única para reverter décadas de insuficiência de investimento em habitação pública e tornar realidade o direito à habitação” e que “o Governo implementou e está a implementar um regime de medidas essenciais para combater o flagelo da falta de habitação”, sublinhando que “queremos que este esforço se traduza em resultados tangíveis”.

Por fim, garantiu que o Governo se encontra “em estreita comunicação com as câmaras municipais e com o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana”, afirmando que o Executivo está a levar a cabo “o maior investimento de sempre no setor [2,8 mil milhões de euros do Orçamento do Estado], com o objetivo de criar um parque habitacional público capaz de responder às várias faixas da população, especialmente as

mais vulneráveis”. Em conclusão, rematou que “fazer habitação é um processo que envolve responsabilidade, inovação e compromisso entre todos os agentes”.

O primeiro dia do CIHEL terminou com a intervenção temática do Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Civil da OE, intitulada “Habitação: Desafio Global e Permanente!” Humberto Varum debruçou-se sobre a temática da habitação no espaço lusófono, elencando desafios como a estrutura social, o custo e os riscos associados à construção de habitação. Adicionalmente, explicou a importância da sustentabilidade e da eficiência energética, a par da manutenção, da adaptação e da reabilitação, enquanto novas exigências da construção de habitação.

Foram apresentadas ao 5.º CIHEL mais de 100 comunicações, sobre quatro temas principais:

- | Políticas, Programas e Medidas Habitacionais – Da urgência da oferta à qualidade global;
- | Novos Modos de Habitar e Habitação de Interesse Social – Da conceção aos casos de referência;
- | Construção, Reabilitação e Manutenção Habitacional – Da investigação às novas práticas;
- | Promoção, Qualidade Habitacional e Sustentabilidade – Das análises de satisfação aos novos desafios.

Após a apresentação das comunicações, o arquiteto Ricardo Agarez finalizou o 5.º CIHEL com a intervenção temática “História da Habitação, Instrumento de Política”, onde revelou diversos casos de sucesso de construção de habitação para diversos fins ao longo do último século em Portugal.



Laura Caldeira, Presidente do LNEC, António Carias de Sousa, Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul da OE, Vítor Leonel, Presidente do Conselho Internacional dos Arquitectos de Língua Portuguesa, Avelino Oliveira, Presidente da OA, e António Baptista Coelho presidiram à sessão de encerramento, com destaque para a intervenção do Presidente do 5.º CIHEL, enaltecendo que, “ao longo de 20 anos de atividade, foram realizados cinco congressos em seis cidades [em Portugal e no Brasil]; apresentadas mais de 600 comunicações; inscritos

1.500 participantes; realizadas 50 conferências e numerosas visitas técnicas, exposições e sessões temáticas; elaborados cinco livros de atas científicas e técnicas; e publicados 950 artigos no *infohabitar*”.



António Baptista Coelho, Presidente do 5.º CIHEL, revelou um conjunto de objetivos práticos que resultaram diretamente das reuniões de trabalho do secretariado permanente do CIHEL. A saber:

- | Estudar sistematicamente o património dos cinco congressos e dos seus 600 artigos, aprofundando problemáticas e soluções, identificando autores e grupos de investigação, bem como disponibilizar esta base de conhecimento *online*;
- | Ampliar o perfil do CIHEL, não apenas na comunidade científica, mas também numa ampla perspetiva técnica e social com ligações municipais, privadas, cooperativas e universitárias;
- | Desenvolver o perfil do CIHEL no âmbito específico da investigação em arquitetura e habitar;
- | Tornar o CIHEL mais inclusivo no espaço lusófono, principalmente nos países africanos e da lusofonia;
- | Aprofundar os contactos com as instituições que gerem a habitação e a habitação de interesse social, a nível governamental, regional e municipal;
- | Desenvolver redes de suporte ao CIHEL, através de universidades, entidades profissionais, centros de investigação e grupos de moradores e cooperativas;
- | Promover a participação do CIHEL no Programa HABITAT das Nações Unidas;
- | Assumir, cada vez mais, a relação mútua que existe entre qualidade da habitação e adequadas condições de saúde e de bem-estar, essenciais aspetos de socialização e de apoios sociais.

Laboratório de excelência
e especialistas na área da

Consultoria energética

Qualidade da onda de tensão

Campos eletromagnéticos

Coordenação de isolamento

Ações periciais na sequência de incidentes
na rede

Sistemas de terras de proteção

Estudos técnicos de sistemas de energia

Integração na rede de parques solares e eólicos

Saiba mais em labelec.edp.com



NOTÍCIAS

Mais notícias disponíveis em www.ordemdosengenheiros.pt/pt/noticias/



A cidade de Lisboa vai acolher as comemorações do Dia Nacional do Engenheiro 2024. O evento marca anualmente o aniversário da Ordem dos Engenheiros, que em 2024 celebra 88 anos de existência enquanto Ordem Profissional e 155 anos como Associação dos Engenheiros Cívicos Portugueses. A Sessão Solene irá decorrer no dia 23 de novembro, na Gare Marítima

de Alcântara, onde serão entregues os diplomas aos novos Membros Conselheiros e Membros Especialistas, bem como às engenheiras e aos engenheiros com 50 anos de inscrição na Ordem. Este ano serão ainda atribuídas duas distinções internacionais, proclamado um novo Membro Honorário Coletivo e entregue a mais alta distinção da Ordem, a Medalha de Ouro. |



Realizou-se em Tavira, nos dias 19 e 20 de setembro, a XI Convenção das Delegações Distritais e Insulares da Ordem dos Engenheiros. Esta iniciativa do Conselho Diretivo Nacional, que acontece todos os anos, tem como objetivo reunir presencialmente os delegados distritais da Ordem, não só para promover a proximidade e o *networking*, como também para que possam ser apresentadas e discutidas as oportunidades e desafios de cada região. |

INQUÉRITO AOS MEMBROS | CARACTERIZAÇÃO PROFISSIONAL



A Ordem dos Engenheiros (OE) declarou 2024 como Ano OE para a Igualdade de Género na Engenharia, encontrando-se num processo que visa a sua certificação no sistema Gender Equality European International Standard (GEEIS), auditado pela Bureau Veritas, que estará concluído até novembro de 2024. Neste contexto, foi lançado um inquérito de caracterização profissional que visa conhecer e tipificar os membros da Ordem, homens e mulheres, no que concerne a sua situação profissional. A OE apela à colaboração no preenchimento do mesmo, com o objetivo de criar um relatório que caracterize esta área de atividade profissional. |

Inquérito disponível em <https://shorturl.at/Fm0yi>

EM MEMÓRIA CELESTINO FLÓRIDO QUARESMA

A Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu com profundo pesar a notícia do falecimento do Engenheiro Celestino Flórido Quaresma, homem do saber técnico, um amante da poesia e da literatura em geral e uma pessoa de vincado sentido humanista.

Celestino Quaresma nasceu em 1942, em Louredo, Vila Nova de Poiares. Licenciou-se em Engenharia Civil na FEUP, em 1968, e fez carreira académica como Professor Convidado nas Universidades de Coimbra e de Aveiro, em Resistência de Materiais, Materiais de Construção e Projeto.

Na área empresarial, exerceu funções na PLANOP, tendo depois passado pela Somague e pela Solum. Foi Sócio Fundador da firma CFQ – Consultores de Engenharia. Coordenou vários projetos nas áreas de pontes, estruturas especiais, edifícios, vias de comunicação, saneamento, abastecimento de águas e planeamento urbano. Integrou diversas associações científicas e técnicas, nacionais e internacionais, e foi autor de várias publicações de especialidade, bem como de pareceres técnicos na área das estruturas, tendo produzido variados artigos de opinião em jornais diários.

Era Membro Conselheiro da OE, inscrito nesta Associação Profissional desde 1969. Em 2023 foi-lhe atribuída a Medalha de Prata, uma das suas mais altas distinções. Na Ordem, foi o primeiro Coordenador Regional do Centro do



Colégio de Engenharia Civil. Foi Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro entre 2004 e 2010 e Presidente da Mesa da Assembleia da mesma Região.

Assumiu, até 2022, as funções de membro do Conselho de Admissão e Qualificação. Celestino Flórido Quaresma foi distinguido com a Medalha de Ouro de Mérito Municipal do Município de Vila Nova de Poiares e, enquanto militar, recebeu Louvor do Comandante Chefe das Forças Armadas na Guiné.

A OE lamenta profundamente a perda deste seu distinto Membro e apresenta as mais sinceras condolências à família. |

QUOTA ANUAL

No âmbito da sua autonomia financeira estatutariamente definida, a Ordem dos Engenheiros (OE) fixa o valor das quotas a liquidar pelos seus Membros. Um dos deveres dos Membros Efetivos da OE é “satisfazer pontualmente o pagamento das quotas e de outros encargos estabelecidos pela Ordem” (alínea f) do n.º 1 do artigo 137.º do Estatuto da OE).

A OE cobra quotas aos seus Membros através de um valor anual aprovado pela Assembleia de Representantes, podendo o mesmo ser liquidado mensal, semestral ou anualmente. Cabe às Regiões a cobrança de quotas aos respetivos Membros nelas inscritos. Por deliberação da Assembleia de Representantes, datada de janeiro de 2024, foi decidido ajustar o valor da quota anual para 150 euros desde 1 de abril de 2024. |



BASTONÁRIO RECEBEU LÍDER DA BANCADA PARLAMENTAR DO PSD

O Bastonário recebeu na sede nacional Hugo Soares, líder da bancada parlamentar do PSD, para uma reunião que visou a abordagem de temas ligados à Engenharia e ao exercício profissional dos engenheiros. |



CONFERÊNCIA “FISCALIZAÇÃO E PREVENÇÃO NO SETOR ENERGÉTICO”

Numa iniciativa conjunta entre a Ordem dos Engenheiros (OE) e a Entidade Nacional para o Setor Energético (ENSE), teve lugar no dia 24 de setembro, na sede nacional da OE, a primeira conferência nacional sobre “Fiscalização e Prevenção no Setor Energético”.

A iniciativa reuniu especialistas, entidades do setor da energia, decisores políticos e operadores de mercado no contexto de transição energética, com o propósito de apresentar e debater o papel e a dinâmica da ENSE na realização de ações de fiscalização efetuadas em território nacional, nas suas diversas vertentes, bem como destacar a importância da prevenção no setor. A conferência abordou a fiscalização e prevenção no setor energético de forma a assegurar uma transição energética justa e equilibrada, beneficiando todos os intervenientes, incluindo operadores, consumidores e prosumidores (produtores/consumidores) e garantindo a equidade entre todos.

Durante a conferência foi assinado um protocolo de cooperação com o objetivo de estabelecer os termos e condições da relação de cooperação entre as partes, designadamente através de apoio técnico especializado, muito em particular na área da formação.

Maria João Pereira, Secretária de Estado da Energia, encerrou a conferência. |



APRESENTAÇÃO E CONSTITUIÇÃO DA FUNDAÇÃO DA CONSTRUÇÃO

Decorreu no dia 25 de julho, no Técnico Innovation Center, a cerimónia pública de apresentação e constituição da Fundação da Construção. Esta é uma iniciativa que surge da convicção de que um esforço concertado entre as principais entidades do setor é fundamental para contribuir para o conhecimento coletivo das reais necessidades do País nesta área de atividade, como seja o correto dimensionamento das suas infraestruturas e do edificado, acautelando o desenvolvimento económico sustentável. A Fundação da Construção reúne, enquanto Membros Fundadores, três das mais relevantes Ordens Profissionais portuguesas – a Ordem dos Engenheiros, a Ordem dos Arquitectos e a Ordem dos Economistas –, bem como 14 empresas líderes e de referência do setor da construção e projeto. |

OE + AcCEdE

AÇÕES DE FORMAÇÃO EM PREPARAÇÃO

O Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros – OE+AcCEdE foi desenvolvido pela Ordem dos Engenheiros com o intuito de garantir a qualidade da oferta formativa com interesse para os seus Membros. A partir do mês de novembro, estão previstas a realização de ações de formação contínua nas mais diferenciadas áreas, a saber: Projeto e Instalação ITUR-A – Atualização; Auditor ISO 14001:2015; Técnico Superior de Segurança no Trabalho; Projetista de AVAC; Projetista de Redes de Gás, Curso BIM – Building Information Modeling. |

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



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



IGUALDADE
DE GÉNERO
NA ENGENHARIA

OE APROVA POLÍTICA PARA A IGUALDADE DE GÉNERO

O Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) definiu um conjunto de diretrizes que permitem promover a igualdade de género e o respeito pela diversidade em todos os aspetos da organização.

Os principais pressupostos desta política são: compromisso ativo com a igualdade de género; formação e consciencialização; recrutamento justo e progressão na carreira; equilíbrio

entre o trabalho e a vida pessoal e familiar; práticas salariais igualitárias e transparentes; mecanismos de denúncia; monitorização e avaliação das políticas de igualdade de género através da recolha e análise de dados por género; comunicação transparente e inclusiva; e colaborações e parcerias.

A incorporação destes princípios na dinâmica da OE permitirá liderar pelo exemplo na promoção da igualdade de género em contexto profissional. |

Mais informações disponíveis em <https://shorturl.at/Tf63q>

CINCO NOVOS COLÉGIOS DE ESPECIALIDADE INTEGRAM MEMBROS...

Os cinco novos Colégios de Especialidade da Ordem dos Engenheiros (OE) recentemente aprovados e publicados em Diário da República (Regulamento n.º 1008/24 de 30 de agosto) – Engenharia Aeronáutica e Espacial, Engenharia Alimentar, Engenharia Biomédica e Bioengenharia, Engenharia e Gestão Industrial e Engenharia de Segurança e Qualidade –, estão já em funcionamento desde 30 de setembro, integrando os respetivos Membros da OE. Relembre-se que a organização da Ordem, no plano técnico e científico da atividade de Engenharia, opera-se pela constituição de Colégios de Especialidade, nos quais os Membros ficam agrupados nos respetivos domínios de Engenharia.



... E COMISSÕES INSTALADORAS DE ESPECIALIZAÇÕES TOMAM POSSE

A sede nacional da Ordem dos Engenheiros acolheu, no passado dia 12 de setembro, a cerimónia de tomada de posse dos seis elementos que compõem as Comissões Instaladoras de duas novas Comissões de Especialização desta Ordem Profissional: Engenharia de Reabilitação e Património Construído e Engenharia de Gestão de Riscos. Estas novas Comissões desempenharão um papel estratégico no avanço do conhecimento técnico e na promoção da excelência dentro de áreas específicas de atuação da Engenharia. |

ELEIÇÕES OE

As eleições ordinárias para os órgãos sociais da Ordem dos Engenheiros (OE), mandato 2025-2028, terão lugar em fevereiro de 2025, conforme estatutariamente definido. Mais informações sobre as candidaturas e ato eleitoral serão oportunamente divulgadas nos canais de comunicação da OE. |

OE RECEBE CHINA NATIONAL ASSOCIATION OF ENGINEERING CONSULTANTS

Decorreu no dia 12 de setembro, no auditório da sede nacional, em Lisboa, a receção à comitiva da China National Association of Engineering Consultants, constituída por cerca de 40 representantes. Fortalecer o entendimento, o intercâmbio e a confiança mútua, criando uma base sólida para futuras cooperações, partilha de experiências e estabelecimento de parcerias de longo prazo foram os objetivos desta visita. |

PROTOCOLO COM A IESF



A Ordem dos Engenheiros (OE) e a Société des Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF) celebraram, no dia 19 de julho, um acordo de cooperação no âmbito da cimeira bilateral em Paris, numa retribuição a uma visita institucional realizada a Portugal em dezembro último. Nesta deslocação à capital francesa, a comitiva portuguesa realizou uma visita ao projeto *Grand Paris Express*, no âmbito dos Jogos Olímpicos de Paris 2024. Embora o projeto tenha sido, em parte, desenhado com base na realização dos Jogos Olímpicos, os estudos da Société des Grands Projets consideram que o mesmo terá um grande impacto a nível social, como é o caso em Saint-Denis, acreditando-se que a criação da linha 16 irá multiplicar em sete a acessibilidade a postos de trabalho dos seus residentes.



O Bastonário da OE fez-se acompanhar pelo Presidente do Colégio Nacional de Engenharia do Ambiente, pelo Coordenador da Especialização em Energia e pelo Gabinete de Relações Internacionais da OE. Na ocasião foi assinado um protocolo de cooperação entre a OE e a IESF com o objetivo de promover o intercâmbio de informação científica e técnica, bem como a cooperação entre as duas organizações. |



O Conselho Diretivo Nacional organizou uma Cimeira Internacional sobre “Eficiência Hídrica”. O evento reuniu especialistas, líderes e decisores globais em torno dos desafios urgentes da gestão da água, na procura por soluções inovadoras para um futuro sustentável.

Os principais temas abordados centraram-se na promoção da eficiência hídrica na agricultura, indústria e serviços, na implementação de tecnologias inovadoras para a gestão da água, incluindo dessalinização, a reutilização de águas residuais e agricultura inteligente, a cooperação transfronteiriça, assim como a garantia de um acesso equitativo e sustentável à água para todos. |



REUNIÃO “SOUTH MEETING” DA ENGINEERS EUROPE

A Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu, na sede nacional, em Lisboa, o Presidente da NOVA FCT, José Alferes, para uma apresentação sobre a Formação em Engenharia em Portugal. A exposição decorreu no âmbito da reunião “South Meeting” da Engineers Europe, que tem como objetivo preparar o próximo “National Members Forum” e Assembleia Geral. Neste evento, a Vice-presidente Nacional da OE, Lídia Santiago, apresentou algumas das conclusões do evento E4E Fórum “Competências em Engenharia”. Marcaram presença engenheiros de Portugal, Espanha, Bélgica, Grécia, França, Malta, Itália, Chipre, assim como diversos membros do *Executive Board* do Engineers Europe. |



OE RECEBE REPRESENTANTES INTERNACIONAIS

No passado dia 15 de julho, a Vice-presidente da Ordem dos Engenheiros (OE), Lídia Santiago, recebeu na sede nacional o Conselheiro Regional de Espírito Santo do CONFEA do Brasil, Luis Fiorotti, também Coordenador-adjunto da Câmara Especializada de Engenharia Civil e Coordenador da Comissão Permanente do Meio Ambiente no CREA de Espírito Santo, e Diretor da FEBRAE. No mesmo dia foi recebida Vera Sheila, Coordenadora do Colégio de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros de Angola, com quem a Vice-presidente reuniu para discutir a preparação da participação da OE na Semana Africana de Engenharia e no 8.º Encontro de Engenheiras Africanas, eventos que, entretanto, decorreram em Luanda entre 9 e 13 de setembro. |

A Ordem dos Engenheiros vai organizar, entre os dias 18 e 21 de novembro, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, a 16.ª edição do Encuentro Iberoamericano de Mujeres Ingenieras, Arquitectas y Agrimensoras.

“Rumo à Equidade Profissional – Promovendo a Investigação Técnica, Científica e Académica das Mulheres Ibero-americanas” é o tema desta edição, que reunirá especialistas dos vários países ibero-americanos para discutir questões de interesse comum. No âmbito do Ano OE para a Igualdade de Género na Engenharia, o evento assume um papel fundamental na promoção do talento e da diversidade na Engenharia. |

Mais informações disponíveis em
<https://eimiaa.org/xvi-eimiaa-rumbo-a-la-equidad-profesional>
 e em <https://www.ordemdosengenheiros.pt/pt/eventos/xvi-eimiaa/>



REUNIÃO COM EMBAIXADORES E EURODEPUTADOS

A Ordem dos Engenheiros (OE), representada pelo Bastonário, Fernando de Almeida Santos, e pela Vice-presidente, Lídia Santiago, esteve reunida com diferentes *players* europeus, em Bruxelas. As audiências foram realizadas com os Embaixadores Pedro Vizeu Pinheiro, representante de Portugal na NATO, e Pedro Costa Pereira, da Representação Permanente de Portugal junto da União Europeia.

Além de dialogarem com as autoridades diplomáticas, os representantes da OE visitaram ainda o Parlamento Europeu, onde foram recebidos pelos Eurodeputados Paulo Cunha e Helder Sousa e Silva. Durante a audiência, foram abordadas diversas áreas cruciais para a valorização da Engenharia, destacando o papel fundamental dos engenheiros no desenvolvimento sustentável e na inovação tecnológica do País e da sociedade. Os intervenientes discutiram ainda estratégias para reforçar a presença da Engenharia na esfera política europeia. |

FÓRUM “COMPETÊNCIAS EM ENGENHARIA”



Organizado em colaboração com a FEUP, a Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu, em Lisboa, o Fórum “Competências em Engenharia”. Este evento surge no âmbito do Projeto Engineers 4 Europe, promovido pela Engineers Europe, que integra universidades, associações profissionais e empresas. A sessão de abertura contou com a participação do Bastonário da OE, Fernando de Almeida Santos, e do Presidente da FEUP, Rui Calçada. Entre os temas mais analisados estiveram a definição das competências necessárias à formação de engenheiros, a avaliação de desafios e oportunidades da profissão e o papel das entidades de formação contínua neste processo. Marcaram presença diversas entidades do setor da indústria, formação contínua e da educação em Engenharia. |



SIMPÓSIO “NAVIGATING THE 3RD HYPE OF AI: EMPOWERING HUMANS”

Em parceria com a International Federation for Information Processing (IFIP) e a Siemens, a Ordem dos Engenheiros (OE) organizou o simpósio “Navigating the 3rd Hype of AI: Empowering Humans – A Crucial Discussion for Our Future”. O evento, que reuniu especialistas de diferentes nacionalidades, teve lugar no dia 17 de setembro, na Universidade Nova de Lisboa. Esta ação teve como objetivo apresentar uma visão abrangente e estruturada do potencial da IA para enfrentar os desafios atuais, demonstrando que a sua utilidade não está apenas em criar conteúdos, mas também em influenciar as tomadas de decisões, otimizar processos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. |



ORDEM MARCA PRESENÇA EM FEIRAS INTERNACIONAIS

Entre 9 e 13 de setembro, a OE esteve presente na 10.ª Semana da Engenharia Africana, em Luanda, onde o Gabinete de Relações Internacionais (GRI) promoveu as mais-valias da Associação Profissional, bem como oportunidades de emprego nas diversas Especialidades de Engenharia. Paralelamente, Lídia Santiago, Vice-presidente Nacional, foi oradora no 7.º Fórum de Mulheres Engenheiras Africanas, no painel “Promote Leadership Among Female Engineers Through Capacity Developments”. Ainda em setembro, o GRI esteve presente na Feira da Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, na Colômbia, para promover ofertas profissionais nas várias Especialidades. Nesta deslocação à América do Sul, Fernando de Almeida Santos, Bastonário da OE, participou, no dia 23 de setembro, numa conferência sobre oportunidades económicas de Engenharia em Portugal. Nos dias



seguintes, realizaram-se três cimeiras bilaterais entre a OE e várias congéneres colombianas, a saber: Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, Asociación Colombiana de Ingenieros e Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines. Por último, entre 7 e 10 de outubro, a Ordem marcou presença, pelo segundo ano consecutivo, na Semana Oficial da Engenharia e da Agronomia, no Brasil. Fernando de Almeida Santos representou a OE na cimeira bilateral com o CONFEA, onde foi discutido o Termo Complementar sobre “Acervo Técnico e Membro Sénior”. |



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

Com o Alto Patrocínio
de Sua Excelência



O Presidente da República

XVI EIMIAA Encuentro Iberoamericano de MUJERES

INGENIERAS, ARQUITECTAS Y AGRIMENSORAS

RUMO À EQUIDADE PROFISSIONAL:

Promovendo a Investigação Técnica,
Científica e Académica das Mulheres
Ibero-americanas

18 - 21 NOVEMBRO DE 2024

Local: Lisboa | LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Temas de relevância, como: "Equidade e Empreendedorismo", "Formação", "Património, Edifícios Inteligentes e Transição Digital", "Economia circular, Sustentabilidade e Meio Ambiente", com diversas sessões plenárias e paralelas, assim como visitas técnicas.

Excelente oportunidade para: *networking*, acesso a talento na área de Engenharia, partilha de conhecimento e experiência junto de especialistas dos vários países de língua portuguesa e castelhana.

Mais informações:



BREVES



REUNIÃO CONJUNTA CDN-CAQ-CCC

Os principais órgãos nacionais da Ordem dos Engenheiros – CDN, CAQ, CCC – estiveram reunidos em Lamego, nos dias 13 e 14 de setembro, no seu encontro anual, para um balanço da atividade da Ordem no último ano, bem como para o alinhamento da estratégia a seguir durante o final de mandato. |

LÍDIA SANTIAGO NAS COMEMORAÇÕES DO 5 DE OUTUBRO

A Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros, Lídia Santiago, participou nas Comemorações do 114.º aniversário da implantação da República, que decorreram nos Paços do Concelho de Lisboa, presididas pelo Presidente da República, e que contaram, entre outras, com as presenças do Governo, do Presidente da Câmara Municipal de Lisboa e dos partidos políticos com representação parlamentar. |



CURSOS DE ENGENHARIA VOLTAM A ESTAR NO TOPO DAS ESCOLHAS DOS ESTUDANTES

A Ordem dos Engenheiros e a INGENIUM felicitam os jovens talentos que recentemente entraram nos cursos de Engenharia em todo o País! |

PIMENTA MACHADO ASSUME PRESIDÊNCIA DA APA

José Carlos Pimenta Machado foi designado, pelo Ministério do Ambiente e Energia, como Presidente da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), em regime de substituição, conforme comunicado emitido por aquele Ministério. Pimenta Machado exercia, até ao momento, as funções de Vice-presidente da APA, assim como de Presidente do Conselho de Administração da Sociedade Polis Litoral Norte e de Presidente da Sociedade Polis Ria de Aveiro.

A Ordem dos Engenheiros felicita este seu Membro pela responsabilidade agora assumida e deseja-lhe as maiores felicidades no desempenho das suas funções. |



REPRESENTAÇÕES DA ORDEM

Recentemente, a Vice-presidente Nacional, Lídia Santiago, a Coordenadora da Especialização em Engenharia Alimentar, Margarida Moldão, e a Presidente da Comissão para a Igualdade de Género na Engenharia, Ondina Afonso, marcaram presença no 9.º Congresso da Indústria Portuguesa Agroalimentar, que decorreu no Centro de Congressos de Lisboa, e teve como mote “Crescimento e Sustentabilidade”.

Lídia Santiago participou também na inauguração da Central Solar Fotovoltaica de Santas, localizada nos concelhos de Monforte, Borba e Estremoz, na região do Alentejo. Depois de uma visita pela central, seguiu-se uma mesa-redonda com os Presidentes daquelas Câmaras Municipais, com o tema “Energia renovável ao serviço dos municípios”. |



REGULAMENTOS DA OE PUBLICADOS EM DR

Foram publicados em Diário da República (DR) os seguintes 17 Regulamentos da Ordem dos Engenheiros (OE):

- | Regulamento n.º 991/2024 | Regulamento das Especializações;
- | Regulamento n.º 1005/2024 | Regulamento do Primeiro Ano como Membro Efetivo;
- | Regulamento n.º 1006/2024 | Regulamento de Admissão e Qualificação;
- | Regulamento n.º 1007/2024 | Regulamento de Eleições e Referendos;
- | Regulamento n.º 1008/2024 | Regulamento de Especialidades;
- | Regulamento n.º 1073/2024 | Regulamento das Insígnias, Galardões e Protocolo;
- | Regulamento n.º 1074/2024 | Regulamento de Funcionamento do Conselho de Supervisão;
- | Regulamento n.º 1075/2024 | Regulamento de Funcionamento do Conselho Diretivo Nacional;
- | Regulamento n.º 1076/2024 | Regulamento de Funcionamento do Conselho Fiscal Nacional;
- | Regulamento n.º 1077/2024 | Regulamento de Remunerações dos Cargos do Conselho de Supervisão;
- | Regulamento n.º 1082/2024 | Estatuto dos Titulares de Cargos nos Órgãos;
- | Regulamento n.º 1083/2024 | Regulamento das Delegações Distritais e Insulares;
- | Regulamento n.º 1084/2024 | Regulamento de Quotas e outros Encargos;
- | Regulamento n.º 1085/2024 | Regulamento Disciplinar;
- | Regulamento n.º 1086/2024 | Regulamento de Recrutamento, Seleção de Pessoal e Desempenho;
- | Regulamento n.º 1087/2024 | Regulamento Editorial e Comunicacional da Ordem dos Engenheiros;
- | Regulamento n.º 1088/2024 | Regulamento de Funcionamento do Conselho Jurisdicional. |

Mais informações disponíveis em

www.ordemdosengenheiros.pt/pt/posicoes-oficiais

LEGISLAÇÃO SÍSMICA DO EDIFICADO OE DEFENDE DEBATE

Na sequência do sismo ocorrido no passado dia 26 de agosto em território nacional, bem como das diversas intervenções públicas que a Ordem dos Engenheiros (OE) tem vindo a fazer sobre a necessidade de acautelar a qualidade técnica dos processos construtivos, nos quais se incluem a resistência sísmica, esta Associação Profissional entende esclarecer que defende que todos os edifícios novos de utilização pública, bem como as infraestruturas críticas, devem prever proteção sísmica com isolamento de base, uma técnica já consolidada, com inúmeras aplicações de sucesso em todo o Mundo.

Num momento em que se encontram em fase de lançamento e planeamento grandes obras públicas, a OE, face à responsabilidade que detém na sociedade e enquanto legítima representante dos mais de 60 mil engenheiros portugueses, acompanha o repto lançado pelo Presidente da República e manifesta disponibilidade para liderar, em conjunto com as autoridades competentes, um processo de debate e análise sério, técnico e rigoroso que permita avaliar os procedimentos e legislação que são atualmente aplicados na construção nova e na reabilitação, revisitando algumas das exigências que se colocam e adaptando-as à atualidade.

A Ordem reitera, igualmente, a sua disponibilidade para, em conjunto com as entidades públicas competentes, proceder a vistorias e fiscalização, por amostragem, de projetos e construções de relevância crítica. |



REGIÕES



Região Norte

SEDE **PORTO**

Rua Rodrigues Sampaio, 123, 4000-425 Porto

T. 222 071 300 | F. 222 002 876 | geral@oern.pt

<https://www.oern.pt> | <https://haengenharia.pt>

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

HOUE ENGENHARIA NO VERÃO 1.º CAMPO DE FÉRIAS OERN



De 29 de julho a 2 de agosto, um grupo de futuros engenheiros explorou as diferentes áreas de Engenharia através de atividades proporcionadas pelo projeto Há Engenharia em Mim® e pelo WOW – World of Wine, no 1.º Campo de Férias OERN. A Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) promoveu esta iniciativa para incentivar crianças e jovens a experienciar várias vertentes da Engenharia nas diferentes Especialidades, de forma divertida, didática, instrutiva e dinâmica. Este programa, aberto exclusivamente para filhos de membros da OE, entre os dez e os 18 anos, começou com uma visita guiada ao Museu do WOW, onde os mais jovens conheceram e interagiram com diferentes processos e materiais, tais como a cortiça. Durante a tarde tiveram ainda a oportunidade de participar na atividade do projeto Há Engenharia em Mim®, cujo objetivo primordial é despertar o interesse e a motivação dos alunos pela Engenharia e pelas ciências exatas, bem como o desenvolvimento e ampliação dos seus conhecimentos, numa vertente lúdico-pedagógica hands on, tendo por base uma ferramenta de aprendizagem STEAM. |

GERAÇÃO HÁ+ NOVO PODCAST JÁ DISPONÍVEL



O grupo de trabalho Geração Há+ da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) terminou a primeira temporada do *podcast* sobre Engenharia e a sua visão sobre o futuro da profissão. A Geração Há+ é uma comunidade dinâmica e proativa que procura representar as novas gerações de engenheiros e partilhar a necessidade de impulsionar a inovação e a transição para o futuro da Engenharia. A sua missão é conectar, informar, influenciar e promover uma maior participação e envolvimento dos jovens engenheiros, em particular da Região Norte, contribuindo para a modernização da Região. Em conjunto com várias instituições e outros jovens, procuram implementar soluções criativas e inovadoras que contribuam para a aproximação dos jovens engenheiros à Ordem, impulsionando o desenvolvimento da profissão. |

Mais informações disponíveis em <https://haengenharia.pt/geracao-ha>

JOVENS ENGENHEIROS VISITAM SUPER BOCK – CASA DA CERVEJA



Cerca de duas dezenas de jovens engenheiros do grupo de trabalho Geração Há+ da Região Norte da Ordem dos En-

genheiros (OE) visitaram a Super Bock – Casa da Cerveja para conhecer a Engenharia envolvida durante o processo produtivo. Os participantes tiveram a oportunidade de assistir a todo o processo de fabrico da cerveja, conhecer as matérias-primas que lhe dão origem, assim como os momentos marcantes, histórias e curiosidades da histórica Super Bock. |



REGIÃO NORTE ATRIBUI 50 PRÉMIOS DE MÉRITO A ESTUDANTES DE MESTRADO

No dia 26 de setembro mais de 200 participantes reuniram-se no Conservatório de Música do Porto para a atribuição de um total de 50 Prémios de Mestrado OERN, resultado de uma iniciativa desenvolvida pela primeira vez com o intuito de incentivar e apoiar a conclusão do segundo ciclo de estudos.

A OERN atribuiu estes prémios em conjunto com empresas do norte do País – A400, ACA, Casais, Mota-Engil, NCREP, Painhas, Sopsec, Top Informática, Vialsil – ao abrigo de protocolos de colaboração por forma a apoiar financeiramente, com base na excelência, os seus Membros Estudantes de Mestrados de Engenharia lecionados em Instituições de Ensino Superior Público da Região Norte (FEUP, FCUP, IPB, IPCA, IPVC, ISEP, UM, UTAD).

A concurso estiveram mais de 80 candidaturas, de alunos de diferentes áreas da Engenharia de todo o norte do País.

Bento Aires, Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte assinalou na sessão de abertura que “vivemos um momento de oportunidade de Engenharia, pelas necessidades que temos, mas também pela necessidade de captarmos mais vocações para a Engenharia”. Acrescentou ainda, em tom de desafio, que os novos engenheiros devem “manter o compromisso com a excelência como garantia do futuro”. Para Bento Aires, esta geração “será líder dos nossos desafios atuais, e a nossa geração, o vosso suporte”. |

Mais informações disponíveis em <https://haengenharia.pt>

VISITA TÉCNICA AO ANTIGO MATADOURO DO PORTO

A Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), em conjunto com a EMERGE – Mota-Engil Real Estate Developers, a Mota-Engil Engenharia e Construção, a A400, a OODA e a DT Way, realizou uma sessão, no passado mês de julho, com o objetivo de partilhar conhecimentos nas áreas da Engenharia Civil e da Arquitetura.

Bento Aires, Presidente da Região Norte da OE, e Vítor Pinho, CEO da EMERGE, reforçaram a importância que a Engenharia tem no desenvolvimento imobiliário, na reconstrução e reaproveitamento de locais para promoção da sustentabilidade. Já Margarida Barbosa, Gestora de Projeto da EMERGE, deu a conhecer os conceitos de conceção, construção, reconversão e exploração do Antigo Matadouro do Porto. A explicação da arquitetura, o enquadramento, a conceção e o projeto foram detalhados por Manuel Tavares e João Styliano, da OODA. António Monteiro e Miguel Mariz, CEO e Team Leader da A400, respetivamente, falaram sobre a Engenharia de inovação no projeto, abordando os desafios encontrados e as soluções apoiadas na inovação utilizadas na cobertura e no viaduto.



Maria Santos, do Departamento de Sustentabilidade da A400, deu a conhecer a Certificação LEED – Leadership in Energy and Environmental Design, as suas mais-valias e tendências futuras. A última intervenção coube a Diogo Drumond, CEO da DT Way, que deu a conhecer os SACE e a Gestão Inteligente de Edifícios, seguindo-se a visita técnica à obra de reconversão do Antigo Matadouro Industrial do Porto, onde foram analisados alguns dos processos já terminados e em curso. Os participantes puderam ainda tirar dúvidas e pedir esclarecimentos aos especialistas. |



Região **Centro**

SEDE **COIMBRA**

Rua Antero de Quental, 107, 3000-032 Coimbra

T. 239 855 190 | F. 239 823 267 | correio@centro.oep.pt

<https://www.ordemosengenheiros.pt/regiao-centro>

DELEGAÇÕES DISTRITAIS **AVEIRO** | **CASTELO BRANCO** | **GUARDA** | **LEIRIA** | **UISEU**



REGIÃO CENTRO PROMOVE NOVAS VISITAS TÉCNICAS

Com o objetivo de dar a conhecer de perto a inovação e a diversidade de diferentes setores produtivos do País, a Ordem dos Engenheiros (OE), através dos seus Colégios e Delegações Distritais, realizou mais três visitas técnicas. Assim, no dia 6 de julho, o Colégio de Engenharia Agronómica da Região Centro organizou uma visita ao Centro de Estudos Vitivinícolas do Dão, em Nelas. O evento, intitulado “Um Dia com as Castas Esquecidas do Dão”, destacou o trabalho de conservação de castas raras realizado pelo Centro em parceria com a PORVID. Os participantes exploraram a vinha varietal, onde se encontram 91 castas, e participaram numa prova de vinhos monovarietais conduzida pela enóloga Sónia Martins. A 25 de setembro, a Delegação de Leiria promoveu uma visita à Clara & Gema, localizada na Batalha. A empresa é uma referência na produção e distribuição de ovos, destacando-se pelo compromisso com o bem-estar animal, refletido na transição para a produção de ovos de galinhas criadas no solo. Durante a visita, os engenheiros puderam conhecer todo o processo produtivo, desde o nascimento das galinhas até à distribuição dos ovos.

Finalmente, no dia 28 de setembro, a Delegação da Guarda visitou as instalações da Coficab GR, na Plataforma Logística da Guarda. A multinacional tunisina é líder na produção de cabos para a indústria automóvel, com foco em soluções para mobilidade elétrica e conectividade. Os visitantes foram recebidos com uma apresentação sobre a inovação e sustentabilidade da empresa, seguida de um almoço nas instalações. |

WORKSHOP “NANOTECNOLOGIAS – PARTILHA DE PROJETOS”

A Comissão Técnica CT194 – Nanotecnologias e os Conselhos Regionais do Centro e do Norte do Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros realizaram, no dia 9 de julho, em Coimbra, um *workshop* sobre Nanotecnologias, onde diversos intervenientes partilharam projetos realizados neste domínio. |



WEBINAR “A GESTÃO DOS RISCOS DE CIBERSEGURANÇA”

O Colégio Regional de Engenharia Informática realizou, no dia 11 de julho, um *webinar* sobre Gestão dos Riscos de Cibersegurança. No mundo digital, os ciberataques representam uma ameaça significativa para as infraestruturas críticas e para os serviços essenciais. Para fazer face a este desafio crescente, a União Europeia atualizou o quadro legal da cibersegurança com a nova Diretiva NIS2 (Network and Information Security Directive). Este seminário aprofundou os principais aspetos da NIS2, incluindo os requisitos de segurança mais rigorosos e potenciais impactos ao nível das várias organizações. Foi também explorada a forma como a NIS2 pode ajudar a melhorar a cibersegurança e a garantir a resiliência de operações críticas. |



EDUGROWTH'24 | NOVOS DESAFIOS PARA O ENSINO DA ENGENHARIA



A Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE) acolheu, no dia 3 de julho, o EduGrowth'24, evento coorganizado pelo Board of European Students of Technology (BEST) e a Região Centro da OE. Envolvendo vários Colégios da Especialidade, instituições de ensino superior e o tecido empresarial,



criou-se um *think tank* para identificar oportunidades de melhoria dos conteúdos pedagógicos dos diferentes cursos de Engenharia. Mais de 40 convidados estiveram presentes num evento que contou com a dinamização de cinco grupos de reflexão e de um painel de discussão temático. |

AS NOVAS FRONTEIRAS DA ENGENHARIA

Decorreu, no dia 25 de setembro, no auditório da Região Centro, a sessão de entrega dos prémios “As Novas Fronteiras da Engenharia 2024”.

Na categoria “Docentes de Engenharia”, foi vencedor o artigo “Pedagogical innovation to captivate students to ethics education in engineering”, da autoria de Maria de Fátima Coelho Monteiro, do ISEC, e Armando Jorge Miranda de Sousa, da FEUP.

Na categoria “Alunos do Ensino Básico e Secundário” – Prémio Alves Bandeira, foram premiados os seguintes trabalhos:

- | 1.º Prémio: “Junk4R – Aplicação baseada em Inteligência Artificial para o Design Sustentável de Artigos de Mobiliário ou de Decoração”, de autoria de Rodrigo Gonçalves, Rodrigo Gaspar e Rodrigo Cabral, da Associação Desenvolver o Talento, Guarda, com orientação do Professor Pedro Dinis Gaspar;
- | 2.º Prémio: “Máquina que recicla garrafas PET em filamento para uso generalizado”, de autoria de Eduardo Coelho Fino e Maria Eduarda Correia Marins, da Escola Básica e Secundária de Anadia, com orientação da Professora Helena Arede. |



DELEGAÇÃO DE AVEIRO PROMOVE CONVÍVIO

A Delegação Distrital de Aveiro realizou, no dia 24 de julho, um convívio de fim de tarde acompanhado de uma prova de vinhos. O encontro foi também de homenagem e agradecimento a Luís Ferreira, colaborador da Delegação, que passou à situação de aposentado em junho deste ano. A Ordem dos Engenheiros agradece a Luís Ferreira pelo seu profissionalismo, empenho, dedicação e simpatia, que sempre colocou em prol da Ordem. |



BOAS-VINDAS AOS NOVOS MEMBROS

O Conselho Diretivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE) realizou, no passado dia 28 de setembro, em Coimbra, uma sessão de acolhimento aos novos membros efetivos da Ordem, admitidos na Região Centro em 2024. Além das intervenções institucionais e apresentação dos vários órgãos e serviços da OE, houve espaço para a atuação do Chorus Ingenium – Coro da Região Centro da OE. Aos novos membros foi oferecido um cocktail de boas-vindas, seguido de uma visita às instalações da sede regional. |



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
<https://www.ordemosengenheiros.pt/regiao-sul>

DELEGAÇÕES DISTRITAIS BEJA | ÉVORA | FARO | PORTALEGRE | SANTARÉM | SETÚBAL · POLO SINES

PIJE 2024

A 34.ª edição do PIJE já está a decorrer, com candidaturas abertas até 31 de dezembro em <https://pije.ordemosengenheiros.pt>. O PIJE dirige-se a todos os membros efetivos até aos 35 anos e tem como objetivo incentivar a capacidade de desenvolvimento e inovação dos jovens engenheiros, premiando os trabalhos mais inovadores e com maior aplicabilidade prática nas várias áreas da Engenharia. A Região Sul da Ordem dos Engenheiros falou com Maria Leonor Peixoto, vencedora do 1.º Prémio PIJE 2023, com o trabalho “Influência da proteína Flower na progressão de cancro”.



O que significa para si o 1.º Prémio do PIJE 2023?

O PIJE representa um reconhecimento importante do meu trabalho durante os últimos anos e uma força motriz para próximos passos enquanto engenheira. O prémio realça o sucesso deste trabalho, conseguido através do trabalho e colaboração com cada investigador envolvido no projeto.

O que a inspirou para desenvolver este projeto vencedor?

Foi um equilíbrio entre “escolher” e “ser escolhida”. Sempre

quis dar um contributo na área científica e em particular sentia-me chamada a desenvolver trabalho de investigação na área de oncologia. Tive o privilégio de ser aceite num grupo de investigação que estava a levar a cabo um estudo importante nesta área e que me permitiu dar o meu contributo através de experiências e estudos concretos. Fui inspirada pelos meus orientadores, outros investigadores e médicos, e pelo projeto em si. Sempre me fascinou estudar e compreender mecanismos biológicos ao nível molecular e celular e este projeto correspondia ao que sonhava e ambicionava estudar.

Que benefícios é que o seu projeto traz à sociedade?

O projeto permitiu compreender um mecanismo molecular associado a progressão de diferentes tipos de cancro em humanos e poderá servir de base a uma potencial terapia direcionada no combate à doença.

Como vê o futuro da Engenharia em Portugal?

Gostaria que Portugal valorizasse mais os talentos nos diferentes ramos de Engenharia para não os perder.

Que mensagem deixa aos jovens engenheiros?

Gostaria de realçar, por um lado, a importância de estabelecer e focar em objetivos a médio e longo prazo, que podem servir ainda como uma motivação para as fases mais desafiantes do curso e/ou do trabalho; por outro lado, considero muito importante que se aproveite o momento presente, a fase da vida que cada um está a viver. Quando surgirem dificuldades ou obstáculos, que sejam incorporados como oportunidades de crescimento pessoal e profissional. |



FUTURO DA PROFISSÃO CHAMA ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL À ORDEM

O CRC Civil promoveu o 2.º Encontro de Estudantes de Engenharia Civil da Região Sul, no dia 25 de setembro. Este Encontro anual visa aproximar os estudantes e futuros engenheiros da sua Associação Profissional e dar voz aos mesmos acerca dos “Fatores de Sucesso na Profissão de Engenharia Civil”.

FORMAÇÃO E VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

A Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu a apresentação do livro *Conceitos Gerais de Segurança na Construção, Manutenção e Exploração das Instalações*, de autoria do Eng. Manuel Bolotinha, no dia 13 de setembro. Este é o décimo livro técnico do autor, com base no trabalho desenvolvido em mais de 14 empresas, em diferentes países. Em outubro, foi promovido o programa “IA – Da Academia para o Mundo Real”. Composto por duas sessões teóricas e uma prática, o programa começou por abordar os conceitos fundamentais da Inteligência Artificial e incluiu trabalhos de grupo, na última sessão, onde foi eleito o trabalho vencedor. Com vista a contribuir para a valorização e desenvolvimento de competências dos membros, o Conselho Diretivo da Região estabeleceu ainda novas parcerias com entidades de referência na área da formação, nomeadamente a NOVA Information Management School e o Bureau Veritas, mantendo as condições exclusivas para membros no acesso aos cursos do Técnico + Formação Avançada, bem como na formação personalizada do Kaizen Institute. |



DELEGAÇÕES DINAMIZAM ATIVIDADES



Foram várias as atividades promovidas pelas Delegações Distritais da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) nos meses de verão. A saber:

- | A bordo no maior lago artificial da Europa, 70 participantes fizeram o passeio “Cruzeiro no Lago Alqueva”, no dia 8 de junho, a convite da Delegação Distrital de Évora;
- | O 1.º Encontro do Polo de Sines decorreu nos dias 22 e 23 de junho. André Vilelas, Coordenador do Polo, abriu a sessão solene no Centro de Artes de Sines, onde foi assinado um memorando de entendimento entre a Região Sul da OE e o Município de Sines;
- | A Delegação de Faro contou com a participação de mais de 30 membros na caminhada “Légua e Meia pelos Passadiços de Loulé Litoral”, no dia 12 de julho;
- | O *webinar* “Lead Innovation. Accelerate Change. Drive Growth” decorreu no dia 11 de setembro, por iniciativa do Polo de Sines;
- | Tavira recebeu mais de 150 engenheiros no Encontro Distrital do Engenheiro do Algarve, no dia 21 de setembro, onde foi entregue o Prémio Carreira 2024;
- | O passeio “Engenheiros sobre 2 Rodas na N2, de Chaves a Faro” juntou um grupo de entusiastas por motas, entre 10 e 13 de outubro, por iniciativa da Delegação de Faro. |



INICIATIVAS PARA MEMBROS ESTUDANTES

A Região Sul tem duas iniciativas em vigor, especialmente pensadas para reconhecer e valorizar as competências dos estudantes de Engenharia. Os Prémios Excelência na Academia destinam-se aos membros estudantes, inscritos na Região, finalistas de licenciatura ou mestrado/mestrado integrado no ano letivo de 2023/2024. Com o apoio de diversas empresas de Engenharia, esta iniciativa visa premiar o melhor aluno de cada área de Especialidade, com um prémio de 1.500 euros, possibilitando ainda a realização de estágios profissionais junto das empresas parceiras. Por sua vez, a Bolsa de Mérito resulta de uma parceria com o Bankinter Portugal e visa atribuir três bolsas: 1.500 euros, 1.250 euros e 1.000 euros aos membros estudantes, inscritos na Região Sul, com melhor aproveitamento no ano letivo de 2023/2024, beneficiários de medidas de ação social no ensino superior. As candidaturas aos Prémios e Bolsas decorrem até 31 de dezembro de 2024. |



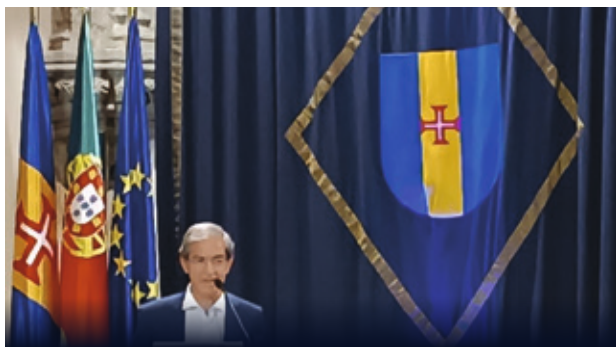
Região Madeira

SEDE **FUNCHAL**

Rua Conde Carvalhal, 23, 9060-011, Funchal

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

<https://www.ordemosengenheiros.pt/regiao-madeira>



CONFERÊNCIA “A CRISE NA HABITAÇÃO E AS SOLUÇÕES”

No passado dia 12 de julho, a Região Madeira da Ordem dos Engenheiros (OE) organizou, na Assembleia Legislativa da Madeira, uma conferência, aberta ao público, sobre a crise na habitação e as possíveis soluções. Fernando Santo, engenheiro e ex-Bastonário da OE, foi convidado para debater as possíveis soluções para uma crise abrangente, grave e complexa. Além disso, foram abordados os contributos da Engenharia Civil para o desenvolvimento da sociedade e a construção como recurso estratégico. |

TARDE DE ENGENHARIA “DA ACADEMIA À INDÚSTRIA ATRAVÉS DE UMA STARTUP”



A Região Madeira da Ordem dos Engenheiros (OE) associou-se, através do Colégio Regional de Engenharia Informática, à GDG Madeira – Google Developer Groups para partilhar experiên-

VISITA TÉCNICA AO PARQUE FOTOVOLTAICO DO LOIRAL

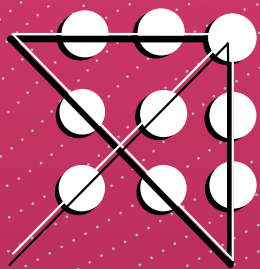
A Região Madeira realizou, através do Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica, uma visita técnica ao Parque Fotovoltaico do Loiral. A iniciativa decorreu no dia 6 de julho e pretendeu elucidar os participantes sobre a tecnologia dos painéis fotovoltaicos que serão cada vez mais fundamentais para a descarbonização. Este parque foi o primeiro na Europa a ser construído em montanha, num plano inclinado, tendo sido desenvolvidas estruturas de suporte específicas para o efeito. A visita ficou a cargo do Eng. Miguel Morgado, da empresa EUROSOLAR, responsável pelo projeto e construção do parque, bem como pela sua operação e manutenção. |



cias sobre a transição do ambiente académico para o mundo empresarial através da criação de *startups*.

A conferência decorreu na sede da Região Madeira, no dia 8 de julho, e contou com três oradores: David Olim, formado em Engenharia Eletrónica e Telecomunicações, fundador da empresa Dobsware, e atualmente focado na FOOTAR, uma *startup* de *sportstech* e realidades imersivas; Lígia Gonçalves, Engenheira Informática, mestre em Desenvolvimento de *Software* e cofundadora de uma empresa de jogos *mobile* que já alcançou mais de 40 milhões de pessoas em todo o Mundo; e Carlos Soares Lopes, licenciado em Economia, mestre em Ciências Empresariais, e atual Presidente Executivo da *Startup* Madeira, responsável pelo desenvolvimento de programas de aceleração e apoio a *startups*.

A moderação ficou a cargo do Professor Leonel Nóbrega da Universidade da Madeira. |



MADIT

MADEIRA INNOVATION TALKS

2024

CENTRO DE CONGRESSOS
DA MADEIRA
FUNCHAL | 8 DE NOVEMBRO | 09H30 - 17H30



HISTÓRIAS DE INOVAÇÃO PARA PARTILHAR & INSPIRAR

PROGRAMA FINAL

■ Elvira Fortunato

Nunca desistir! Nada é impossível até ser feito!

#Curiosidade #Trabalho #Perseverança
#Resiliência #Dedicação #Orgulho
#Teimosia #Curiosidade #Sonho #Equipa

■ Joana Mendonça

Design Thinking: Viagem da inspiração à Inovação

#Inovação #DesignThinking
#Criatividade #Engenharia

■ Jorge Buescu

Amor e Criptografia
Ou como um casal apaixonado pode inspirar a inovação

#Criptografia #Comunicações Seguras
#Matemática #Física #Sociedade Digital

■ Vanessa Cesário

Quando a Comunicação Reprograma a Inovação: Conectar narrativas, criatividade e tecnologia

#Comunicação e Tecnologia #Criatividade e Narrativas
#Inovação Multidisciplinar #Media Digitais #Jornada do Herói

■ Teresa Gonçalves Lobo

Simplesmente desenho...
...a vida da linha

#Arte #Essência #Elevação

■ Hélder Sousa

Encontrar os "esqueletos" das estruturas: da inspeção à gestão com um prémio pelo meio

#Património #UNESCO #Análise do Risco
#Gestão de Estruturas #Prémio Carreira IABSE

INSCRIÇÕES ABERTAS (limitado ao número de lugares disponíveis)

ENTRADA GRATUITA, MAS SUJEITA A INSCRIÇÃO
ALMOÇO (opcional) 20€
10% de desconto na estadia no Hotel Pestana Casino Park



Organização:



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO MADEIRA

2024

IGUALDADE
DE GÉNERO
NA ENGENHARIA

www.madit.pt

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

<https://www.ordemdosengenheiros.pt/regiao-acores>

DELEGAÇÃO INSULAR **TERCEIRA**

HOMENAGEADOS DIA REGIONAL DO ENGENHEIRO 2024

No âmbito das comemorações do Dia Regional do Engenheiro 2024, foram homenageados Leonildo Garcia de Vargas e Rita Isabel Cordeiro Tavares.

LEONILDO GARCIA DE VARGAS

MEMBRO N.º 11.442

COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA



Leonildo Garcia de Vargas nasceu a 8 de agosto de 1940, no Nordeste de São Miguel. Filho de José Garcia de Vargas e Maria do Céu Silveira Garcia, passou parte da sua infância na ilha do Faial e a adolescência na ilha Terceira. Iniciou os seus

estudos no Liceu Nacional da Horta e mais tarde no Liceu Nacional de Angra do Heroísmo. Ingressou em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Foi na ilha Terceira que escolheu viver. Exerceu a sua atividade profissional enquanto engenheiro eletrotécnico, maioritariamente na Ilha Terceira, ao serviço da EDA, desde a eletrificação nos anos 70, passando pela reposição da rede pública após o sismo de 1980 e pela implementação da Central Geotérmica da Terceira, da qual foi administrador.

Dedicou-se ao serviço dos Açores enquanto político e titular de vários cargos no Governo Regional e como deputado da Assembleia Legislativa Regional.

Membro fundador do Lions Clube Angra do Heroísmo em 1982, foi Presidente da Associação de Judo da Ilha Terceira e Presidente do Clube de Judo da Ilha Terceira.

Foi homenageado em 2008 com a Insignia Autónómica de Reconhecimento.

Ao serviço da Ordem dos Engenheiros (OE) foi eleito Vogal do Conselho Disciplinar no mandato de 2007 a 2010 e Presidente do Conselho Disciplinar nos mandatos 2010-2013 e 2013-2016, da então Secção Regional dos Açores da OE.

O Conselho Diretivo da Região Açores da OE presta homenagem a Leonildo Garcia de Vargas pelo seu percurso profissional e associativo ao serviço dos Açores.

RITA ISABEL CORDEIRO TAVARES

MEMBRO N.º 91.330

COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

Rita Isabel Cordeiro Tavares nasceu em Ponta Delgada a 14 de junho de 1994, local onde cresceu e estudou. Em 2012, influenciada pelas “invenções” na área da eletricidade levadas a cabo pelo seu pai, iniciou o percurso em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores na Universidade dos Açores.

Em 2014, ao abrigo do protocolo existente entre a Universidade dos Açores e o Instituto Superior Técnico (IST), ingressou no IST, onde finalizou o seu mestrado em Energia em 2018.

Nesse mesmo ano iniciou a sua vida profissional na REN – Redes Energéticas Nacionais, no Despacho Nacional, e em 2022 ingressou na EDA, na Direção de Construção de Infraestruturas e Equipamentos (CINFE), onde realizou o estágio para admissão como membro efetivo na OE, intitulado “Sistema de Armazenamento de Energia com Baterias da Ilha Terceira”, e que mereceu honras de Melhor Estágio do Colégio de Engenharia Eletrotécnica em 2023.

O referido estágio decorreu no âmbito do projeto BESS Terceira, um Sistema de Armazenamento de Energia com Baterias de 15MW/10,5MWh, no fim de vida, com o objetivo de aumentar a penetração de energias renováveis na ilha e reduzir a dependência dos combustíveis fósseis, garantindo a estabilidade e segurança do sistema elétrico da ilha.

Durante a sua realização levou a cabo diversas tarefas, desde a análise de estudos técnicos e de viabilidade, realizados na fase anterior à implementação do projeto, bem como o comissionamento e colocação ao serviço de vários equipamentos elétricos e mecânicos.

Durante o comissionamento foram realizados vários testes e ensaios aos equipamentos de forma a validar o correto funcionamento dos mesmos e a conformidade com os valores garantidos dos fabricantes, dos quais se destaca todo o comissionamento do Sistema de Proteção, Comando e Controlo e os ensaios ao sistema de baterias que, por ser um sistema recente, trouxe muitos desafios na colocação ao serviço e integração do mesmo na ilha Terceira.

Dos testes realizados realça-se o disparo de dois grupos térmicos com 6MW e 10MW na Central Termoelétrica do Belo Jardim, onde se validou a capacidade do BESS em substituir a reserva girante por reserva estática, garantido o controlo da tensão e frequência, com uma resposta de 20MW/s.

Além disso, realizou-se um curto-circuito trifásico a rede elétrica para validar a resposta do BESS, constatando-se que o mesmo contribuiu com duas vezes a sua corrente nominal, conforme o contratualizado, e verificou-se também a capa-



cidade de *blackstart* do BESS que, aquando de um apagão geral, tem capacidade de criar uma rede com tensão e frequência estáveis para restabelecer o sistema elétrico da ilha.

Por fim, após validadas as várias funcionalidades do BESS, instalou-se na ilha Terceira um Sistema de Gestão de Energia que, tendo por base as previsões meteorológicas, 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 das energias renováveis.

A participação num projeto desta dimensão permite adquirir e aplicar novos conhecimentos teóricos e práticos, complementando os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico.

Devido à equipa multidisciplinar que integrou o projeto, foi possível adquirir noções e interagir com diferentes áreas como o ambiente, a segurança em obra e gestão de projetos.

O Conselho Diretivo da Região Açores presta homenagem a Rita Isabel Cordeiro Tavares pelo seu jovem e promissor percurso profissional e em reconhecimento pela atribuição do Prémio de Melhor Estágio em 2023, integrado no Colégio de Engenharia Eletrotécnica, no âmbito do Projeto BESS Terceira, ao serviço da EDA. |

ENGENHARIA XXI

TEMA DE CAPA



**36 A ENGENHARIA E O DESENVOLVIMENTO
DAS SOCIEDADES**

**40 DA INTERVENÇÃO TÉCNICA
À DECISÃO POLÍTICA**
O PAPEL DA ENGENHARIA

**44 A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL
E A CRIAÇÃO DE VALOR**

**48 EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO
E MERCADO DE TRABALHO**

52 HABITAÇÃO
QUE FUTURO PARA PORTUGAL?

56 ENGENHARIA
CHAVE PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

58 CIDADES QUE CAMINHAM
QUANDO A MAIOR INFRAESTRUTURA
DA CIDADE É O CHÃO

62 ECONOMISTAS E ENGENHEIROS

66 ENTREVISTA
FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

74 DOSSIÊ REGIÕES

80 DOSSIÊ COLÉGIOS

A ENGENHARIA E O DESENVOLVIMENTO DAS SOCIEDADES



LÍDIA SANTIAGO

VICE-PRESIDENTE NACIONAL
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



JORGE LIÇA

VICE-PRESIDENTE NACIONAL
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Desde sempre houve enormes disparidades no que respeita ao nível de desenvolvimento das sociedades humanas no Mundo. Não iremos neste texto entrar na polémica de discutir por que razão alguns países prosperam enquanto outros fracassam e são pobres.

O desenvolvimento do bem-estar é um fenómeno social complexo cujas causas têm diferentes trajetórias económicas e políticas de centenas de sociedades no Mundo que não são explicadas por razões *monocausais*, mas por uma infinidade

de causas associadas. São relevantes a localização geográfica, a cultura e sobretudo as escolhas/opções e o grau de conhecimento das elites que detêm o poder.

Alcançar a prosperidade é algo que depende de soluções políticas para os problemas essenciais, que têm como base a estrutura social e os modelos de desenvolvimento adotados e que afetam os incentivos e os comportamentos das sociedades e dos seus agentes. A Engenharia está presente em todas as sociedades com culturas e estruturas diferentes, instituições, graus de desenvolvimento e prosperidade diversas. A Engenharia desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das sociedades modernas e é um motor de criação de oportunidades para evolução das pessoas.

Os registos históricos permitem concluir que, em função do grau de conhecimento existente nas diversas épocas, a Engenharia esteve presente desde o Paleolítico, em que a espécie humana começou a criar instrumentos e ferramentas de defesa e de construção, a desenvolver métodos de aperfeiçoamento da pastorícia, do granjeio agrícola, dos sistemas de rega, de comunicação e de mobilidade. Mais tarde, nas sociedades mais organizadas do Crescente Fértil do Oriente médio, do delta do Nilo, da Índia e do extremo oriente e, mais recentemente, nas sociedades clássicas da Grécia e de Roma, foram realizados grandes feitos de Engenharia que ainda perduram e, alguns deles, ainda na função para que foram pensados. Mesmo nas

Américas (Central e do Sul), territórios isolados, durante milénios, das influências do Velho Mundo da Eurásia, prosperaram sociedades organizadas ao seu modo e que tiveram também as suas engenharias desenvolvidas ao longo de milénios (nas épocas primordial, arcaica e formativa) das quais nos chegaram registos históricos e infraestruturas de relevo.

O papel da Engenharia no desenvolvimento humano foi o tema do XXIII Congresso Nacional realizado no Porto, em janeiro deste ano. Nesse Congresso, engenheiros de todo o País reuniram-se em torno desta temática que proporcionou um fórum dedicado à reflexão e discussão sobre o papel crucial da Engenharia no progresso e avanço socioeconómico. Ao longo de dois dias de sessões, debates e partilha de conhecimentos, as conclusões fundamentais que emergiram refletem as preocupações, aspirações, objetivos e propostas da Ordem dos Engenheiros no contexto do desenvolvimento nacional.

Adiante destacamos os temas principais que foram debatidos e que proporcionaram a oportunidade para questionar e debater temas atuais que preocupam os engenheiros e que certamente irão orientar as futuras ações e iniciativas da Ordem, com vista a promover a excelência profissional e contribuir de forma significativa para o avanço da Engenharia em Portugal.

O Comissário do XXIII Congresso, Professor Feyo de Azevedo, na Conferência Inaugural, deu uma excelente visão holística sobre o papel da Engenharia para o desenvolvimento nos seus múltiplos aspetos socioeconómicos, de modelos de formação e de trabalho e sobretudo o importante papel da inovação e da vinculação de talento. Seguiu-se um conjunto de Conferências, Mesas Redondas e Sessões Paralelas que permitiram debater os temas atuais que preocupam a sociedade portuguesa, quer em termos técnicos, quer em termos de decisão política, alinhados com as preocupações de outras sociedades, em países desenvolvidos ou em vias de desenvolvimento.

- | Intervenção da Engenharia em proposta de Políticas de Habitação
- | Novos Paradigmas para o Ciclo Urbano da Água
- | Dar um Norte à Descarbonização da Energia
- | O Futuro da Mobilidade
- | Engenharia e Cidades
- | Educação, Qualificação e Profissão
- | Energia e Sustentabilidade
- | Transformação Digital
- | Agricultura, Florestas e Alimentação – Uma só Saúde
- | A Indústria e a Criação de Valor
- | Ciência e Inovação
- | A Europa e a Indústria 5.0
- | Geopolítica e Reindustrialização

Se por um lado as ciências básicas de Engenharia e as formações clássicas de Engenharia continuam a ser a base da Engenharia, por outro lado não podemos ficar presos a es-

tas, devemos estar abertos à inovação, tanto nos métodos de ensino quanto nas matérias a desenvolver. A informática, a automação, a robótica, a digitalização, a IA vêm contribuir para a inovação tecnológica e sustentável das engenharias clássicas como a Agronómica, a Civil, a Geológica, a Eletrotécnica, a Mecânica, a dos Materiais, complementando ainda com o reaproveitamento de resíduos e desperdícios.

Preocupações com a produção de CO₂, sustentabilidade, eficiência de processos ecológicos, rentabilidade dos mesmos, vão contribuir para novos negócios, para uma economia mais competitiva, países mais autónomos e independentes a nível mundial e uma melhor saúde e qualidade de vida para os humanos e para o planeta Terra. Também a formação em Engenharia enfrenta o desafio na inovação dos métodos de ensino-aprendizagem nas matérias básicas e técnicas, como a integração de novas áreas de Engenharia e de competências sociais que vão adequar os engenheiros do futuro às próximas necessidades. Cabe aos engenheiros serem os rastreadores responsáveis das cadeias inovadoras de produção devendo ser ouvidos e poderem contribuir para a estratégia e a decisão política do desenvolvimento dos países.

É importante que a sociedade percecion e reconheça que é a Engenharia e os engenheiros que garantem o futuro da saúde, da qualidade, da segurança de tudo o que comemos, do como vivemos e do que consumimos no dia-a-dia na Terra, sendo necessária uma maior visibilidade dos profissionais, pois são estes que interligam a ciência, a economia, o social e o ambiental.

Em termos políticos, é fundamental haver um plano estratégico nacional que conduza à autonomia do País e que permita voltar a dar confiança e valor à vontade das pessoas no “querer fazer acontecer”, facilitando condições de investimento e de impostos aos empreendedores na implementação de novas e melhores ideias e novos negócios e criar mais-valia para o País.

As expectativas criadas sobre alguns setores fortemente dependentes da contribuição dos engenheiros portugueses nas áreas de investimento que beneficiam dos financiamentos dos programas PNI – Programa Nacional de Investimentos 2030 e PRR – Plano de Recuperação e Resiliência têm a ver com a disponibilidade de recursos para executar os programas e alcançar os objetivos. A preocupação no aproveitamento dos financiamentos, por estar fortemente dependente dos recursos de Engenharia necessários, é a demonstração clara da importância que a Engenharia tem para o desenvolvimento. Sem recursos de Engenharia não se consegue alcançar os objetivos de desenvolvimento de curto-médio prazo a que nos propusemos como sociedade. Como referiu o nosso Bastonário num texto de um número anterior da INGENIUM: “... 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. (...) A Ordem dos Engenheiros tem dado, e quer continuar a dar, contributos essenciais para estes desígnios nacionais”.

A Ordem dos Engenheiros, nos eventos temáticos implementados e desenvolvidos pelos convidados, pelos membros e pelos dirigentes nos anos temáticos da Ordem dos Engenheiros, percecionou a importância da Engenharia e valorizou o contributo dos engenheiros no desenvolvimento económico, social e ambiental da sociedade nas diferentes áreas, tais como:

Infraestruturas e Mobilidade Urbana

A Engenharia Civil, por exemplo, é crucial para o planeamento e desenvolvimento de cidades inteligentes, construção de estradas, pontes, túneis, ferrovia e sistemas de transporte público sustentáveis e interligados. As infraestruturas eficientes facilitam o transporte de bens e pessoas, incentivando o comércio, a mobilidade urbana e o crescimento económico.

Energia e Sustentabilidade

A Engenharia Eletrotécnica e as engenharias associadas à produção de energia desempenham um papel vital no desenvolvimento de fontes de energia renovável, como a solar, a eólica e a hidroelétrica. A transição para fontes de energia mais limpas ajuda a reduzir a dependência de combustíveis fósseis e diminui o impacto ambiental, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, garantindo que as necessidades energéticas futuras possam ser atendidas sem prejudicar o meio ambiente.

Tecnologia e Inovação

A Engenharia de Sistemas Eletrónicos e a Engenharia Informática impulsionam o desenvolvimento de novas tecnologias, como inteligência artificial (IA), internet das coisas (IoT), automação e robótica, incrementando a produtividade em setores como a saúde, a agricultura, a manufatura e serviços, tornando-os mais eficientes e competitivos.

Saúde e Qualidade de Vida

Os avanços tecnológicos da Engenharia Biomédica resultam no desenvolvimento de equipamentos médicos, próteses, implantes e medicamentos, facilitando o diagnóstico e tratamento de doenças, aumentando a expectativa de vida e a qualidade de vida das populações.

Construção Sustentável e Recursos Naturais

A Engenharia Ambiental contribui para a gestão eficiente de recursos naturais e a mitigação dos impactos da atividade humana no meio ambiente. Soluções como o tratamento de águas

residuais, gestão de resíduos sólidos e o controle da poluição atmosférica são fundamentais para preservar o meio ambiente.

Agricultura e Produção de Alimentos

A Engenharia Agronómica, Geoespacial, Eletrotécnica, Química, de Materiais e Mecânica auxiliam no desenvolvimento de maquinaria agrícola, de tecnologias de cultivo de precisão, de sistemas de irrigação avançados, da robotização, do uso otimizado de recursos, como água e fertilizantes para aumentar a produtividade agrícola. São os bons produtos agrícolas que, transformados, originam a nossa alimentação saudável e segura.

Indústria Transformadora

As engenharias de Gestão Industrial e Mecânica, a automação e a robótica contribuem para o desenvolvimento de processos de gestão de produção mais eficientes, com menos desperdício e maior qualidade e menos custos operacionais, o que fortalece a competitividade das indústrias.

Resiliência a Catástrofes Naturais

A Engenharia Civil, Mecânica, de Materiais e Geotécnica também desempenham um papel importante no desenvolvimento de tecnologias e materiais inovadores, permitindo a construção de estruturas resilientes a desastres naturais, edifícios e infraestruturas mais seguras e duráveis.

Educação e Capacitação

As áreas de Engenharia carecem do desenvolvimento de sistemas educacionais para formar futuros engenheiros. A capacitação em áreas como ciências exatas e Engenharia promove o crescimento de uma mão-de-obra altamente qualificada, essencial para a inovação e a competitividade global.

Redução da Pobreza

A Engenharia contribui para o desenvolvimento de infraestruturas básicas e sustentáveis (como energia, saneamento e acesso à água potável), melhora as condições de vida e as oportunidades de inclusão social em comunidades carentes. Só gerando mais-valia teremos supridas as necessidades das pessoas e uma sociedade mais justa.

A Engenharia contribui também, de modo direto ou indireto, como nenhuma outra área de atividade humana, para atingir a maioria dos 17 ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas 2030.

O contributo da Engenharia tem acompanhado a trajetória da Humanidade até aos dias de hoje e deve ser parte integrante do desenho e implementação das políticas públicas. A Engenharia portuguesa é de excelência e os engenheiros portugueses são reconhecidos internacionalmente pela qualidade das suas competências profissionais. A Ordem dos Engenheiros está capacitada para, por si própria, poder intervir no apoio às decisões públicas e assegurar a sua parte nos desafios que Portugal enfrenta. |

Um mundo de proteção para acidentes



um mundo para
proteger o seu



Seguro que protege 24h/dia, 365 dias/ano,
em caso de acidente na sua vida pessoal
e profissional.

www.ageas.pt

acidentes pessoais

Ageas Portugal - Companhia de Seguros, S.A., sede Praça Príncipe Perfeito 2, 1990-278 Lisboa.
Matrícula / Pessoa Coletiva 503454109. CRC Porto. Capital Social 7.500.000 Euros. Registo ASF 1129, www.asf.com.pt

PUB. (06/2023). Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.
Existem exclusões previstas na apólice.



ColorADD

DA INTERVENÇÃO TÉCNICA À DECISÃO POLÍTICA O PAPEL DA ENGENHARIA



CARLOS MOEDAS
PRESIDENTE DA
CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA

Poucas áreas do saber ganharam tanta força quanto a Engenharia. Ela foi e continua a ser uma das joias da coroa da modernidade, símbolo daquele momento determinante da História em que o horizonte de possibilidades do ser humano se expandiu de uma forma nunca antes vista. O que até então estava necessariamente determinado abria-se-lhe como campo a explorar, e a Engenharia surgiu como uma nova forma de o homem se superar, como ferramenta indispensável para chegar ao que, na gíria iluminista, se começou a chamar de *civilização*.

Não é por acaso que a clássica definição de Engenharia Civil fazia dela a *arte de dirigir os grandes recursos do poder da natureza para o uso e a conveniência do homem*. Quem a cunhou foi o célebre engenheiro britânico Thomas Tredgold, engenheiro numa fase precoce da carreira, em que à Engenharia foi aberto todo um campo de ação sem precedentes, e em que o engenheiro ganhou por mérito próprio um lugar de relevo. Ainda hoje a Engenharia não deixa de possuir em si essa audácia de ser portadora da capacidade de transformação humana e mostra-o todos os dias, por exemplo, na forma como a aplica à sustentabilidade e à transição energética.

Na sua essência, a Engenharia é isto mesmo. Hoje não damos tanto por ela, e não apenas porque a Engenharia se tornou uma disciplina entre tantas outras, multiplicada em inúmeras Especialidades que escapam ao olhar mais comum. Também não damos conta de que ela é esta *arte* (e o uso do termo por Tredgold não foi inocente...), também pela rotinização da carreira de Engenharia: quantos são hoje os engenheiros que levam o seu trabalho diário como tantos outros que existem no leque cada vez maior de opções profissionais? Quantos não são os detalhes burocráticos nos quais têm de focar a sua atenção para lá do trabalho de Engenharia? Tudo isto nos faz esquecer que a Engenharia é uma arte. E uma arte que foi decisiva na minha vida. Começemos por aí.

I
Não poderia deixar de dedicar as primeiras linhas deste texto à influência que a Engenharia teve na minha vida. Lembro-me de quando entrei no Instituto Superior Técnico, vindo de Beja. Não sabia bem para o que vinha, mas a introdução à Engenharia Civil fez-me perceber o seu impacto. Foi aí que me cruzei com aquela audácia transformadora que nos faz ter orgulho em dizer que somos engenheiros. Há uma solenidade incontestável nesta condição e tive a sorte de ela ser a minha vida durante vários anos.

Não que fosse aquele típico engenheiro que desde pequeno gosta dos trabalhos manuais, que tem a curiosidade de pegar num telemóvel ou num relógio e de desmontar para ver como funciona. Nunca fui assim. Mas aprendi a gostar e a deixar-me fascinar por ela (muito também graças às enormes referências que me acompanharam e que nos momentos decisivos me deram o empurrão que mudou a minha vida, como o saudoso Professor António Quintela, graças a quem segui a Especialidade de Hidráulica).

Foi a Engenharia que me levou para França, na primeira geração do Programa Erasmus. E foi em França onde encontrei o meu primeiro emprego como engenheiro, numa grande empresa de gestão e tratamento de águas – o que não deixa de ser curioso, porque esta passagem ajudar-me-ia mais do que esperava nas minhas funções de Presidente de Câmara.

O que a Engenharia me deu ficou para sempre. Foi a experiência no Técnico, primeiro, e como engenheiro, depois, que fizeram aquilo que sou hoje como político. Foi a Engenharia que trouxe para a minha vida a forma de estar que tenho em todos os desafios que me coloco: o espírito de fazer. O foco em planear, decidir e fazer.

II
Isto leva-me ao segundo ponto. É precisamente este foco em planear, decidir e fazer que marca a diferença do engenheiro que trabalha num município. Vejo-o perfeitamente em Lisboa: como a missão do engenheiro se torna na missão de transformar a cidade. Como ambas – o trabalho do engenheiro e o

bem-estar da cidade – se juntam como dois elementos simbióticos.

Ainda há uns meses atrás repetíamos isto mesmo, no I Encontro Nacional de Engenheiros Municipais e da Carreira Pública organizado nos Paços do Concelho de Lisboa pela Ordem dos Engenheiros. Nesse momento, recordei a relevância crescente dos engenheiros municipais no mundo atual, que é um mundo em que as cidades ganham maior importância. Elas são os principais centros populacionais; são os grandes consumidores de eletricidade; são os maiores emissores de CO₂. É nas cidades, portanto, que acontecem as transformações decisivas do nosso tempo: mudanças climáticas, transição energética, fluxos migratórios...

Perante estas transformações necessárias, o engenheiro municipal depara-se com um destino ao mesmo tempo inevitavelmente desafiante e irresistivelmente fascinante: ser o agente, por excelência, destas transformações; ser quem concretiza estas grandes transformações. Se o engenheiro é já, por essência, um fazedor, ser engenheiro numa autarquia é ter a cada dia a oportunidade de melhorar efetivamente a vida das pessoas. O engenheiro municipal encontra no seu dia-a-dia a oportunidade de ser sempre um fazedor – e um fazedor que tem o privilégio de ver os resultados do seu trabalho na vida concreta das pessoas.

Foi dessa forma que o grande engenheiro da Câmara Municipal de Lisboa, Frederico Ressano Garcia, modernizou a cidade: foi o seu génio que pensou a Avenida da Liberdade, o Parque Eduardo VII, a Almirante Reis e as Avenidas Novas. Foi também assim que Duarte Pacheco mudou para sempre a face de Lisboa, projetando a Avenida de Roma. Este trabalho de um Ressano Garcia ou Duarte Pacheco está visível em grandes obras que ainda hoje apreciamos, mas o trabalho do engenheiro municipal está também nas pequenas coisas, tantas delas invisíveis.

Essas pequenas coisas invisíveis são fruto de um trabalho com impacto tangível, do qual não faltam exemplos. É o trabalho dos nossos engenheiros municipais que tem um impacto na eficiência e na forma como a cidade utiliza os seus recursos: são eles os fazedores, no terreno, daquilo a que o meu antecessor, Professor Carmona Rodrigues, chama uma «cultura de planeamento». Uma cultura que se faz de pequenos detalhes como o uso de água não-potável para regar os jardins e as ruas da cidade (que já fazemos nos 30 hectares do Parque Tejo). De pequenos detalhes como o novo sistema de sensores de inundações que responde mais eficientemente ao perigo das cheias. Parecem pequenos detalhes, mas quem melhor do que um engenheiro para saber que são os detalhes que fazem a diferença?

Este trabalho tem também impacto na sustentabilidade, que prepara a cidade para o combate às mudanças climáticas.

O que seria do Plano Geral de Drenagem de Lisboa (PGDL) – pensado pelo engenheiro Carmona Rodrigues... – sem o empenho e a teimosia positiva dos nossos engenheiros? Se fosse pelos políticos, o PGDL ainda não teria saído do papel, tal era o receio derivado de cálculos eleitorais... enquanto a classe política tinha medo de avançar, os engenheiros estavam certos de que era o caminho a seguir. E eu tomei a decisão de avançar com a construção do túnel de drenagem que vai ligar Monsanto a Santa Apolónia, que nos prepara para um futuro mais sustentável e capaz de responder a fenómenos climáticos extremos como cheias e inundações, para diminuir a poluição no rio Tejo e para fechar o ciclo urbano da água.

Mais uma vez, este feito apenas é possível graças à cultura de planeamento dos nossos engenheiros, que não é determinada pela espuma dos dias; se contássemos apenas com a classe política, a necessidade do PGDL seria lembrada só nos dias em que as cheias afetam a cidade. E assim passaram quase duas décadas...

Poderia dar inúmeros exemplos deste trabalho – exemplos como a habitação, desde a transformação profunda que o Programa Especial de Realojamento imprimiu na face de Lisboa até aos programas de requalificação dos bairros municipais que estão hoje a acontecer. Elencá-los nunca seria suficiente para fazer justiça ao que fazem os nossos engenheiros municipais. Só posso agradecer profundamente aos meus engenheiros municipais, que continuam a dar tudo pela cidade e não abandonam o sentido de missão que distingue o seu trabalho.

Hoje, a valorização da carreira do engenheiro na administração local é um imperativo, para além da necessária eliminação de muitos dos regulamentos municipais que estorvam o seu trabalho e que tantas vezes se mostram inúteis, e da formação técnica adequada para a evolução na carreira.

III

O trabalho do engenheiro municipal concretiza as grandes e as pequenas transformações na cidade. Mas a verdade é que este trabalho precisa de um motor que o acione – é preciso pôr a máquina a funcionar e quem o faz é o líder político.

A Engenharia Municipal está inextricavelmente dependente da decisão política. E a decisão política encontra-se num domínio muitas vezes autónomo: quem decide sente-se (e sinto-o todos os dias) num espaço de solidão em que a sua decisão acarreta uma responsabilidade que poucos imaginam. Cada decisão política tem consequências na vida de milhares de pessoas. Exige ponderação, sentido de serviço e visão. É algo extremamente difícil.

Nisto posso dizer que sou um privilegiado porque vejo diariamente o quão fundamental é a forma de ser que a Engenharia me legou: o espírito de planear, decidir e fazer. Ser

«Presidente-engenheiro» é algo que sinto que muda a minha forma de fazer política e que me ajuda a cumprir a minha função, tendo sempre em conta critérios e análises técnicas.

No meu discurso de tomada de posse como Presidente da Câmara Municipal de Lisboa, a 18 de outubro de 2021, disse que as cidades prósperas se faziam de três vetores fundamentais: a comunidade, o espaço e as regras (que geram a harmonia entre os dois primeiros). A decisão política, que determina estas regras, é o garante dessa harmonia entre a comunidade e o espaço. Mas há ainda outro elemento imprescindível da decisão política que é tão ou mais importante: tornar essa harmonia visível. Fazer com que as pessoas a compreendam.

Muitas vezes os engenheiros não entendem esta necessidade e o esforço que ela implica. O líder político tem de facilitar o trabalho dos engenheiros, enquanto traduz a sua linguagem técnica em linguagem que as pessoas percebem.

Mais uma vez, o PGDL é um exemplo paradigmático. Quando as obras começaram, com a instalação de vários estaleiros pela cidade, fomos obrigados a causar alguns constrangimentos na circulação; houve contestação das pessoas, que sem maldade não compreendiam porque é que as estradas estavam condicionadas ou porque é que a obra tinha de ser feita já. Foram várias as vezes que me perguntaram na rua: «Senhor Presidente, mas porque é tem de fazer a obra agora?»

O trabalho do decisor político é o de explicar, numa linguagem simples, a razão por que o PGDL é necessário e benéfico para a cidade. Ainda há pouco tempo, a Estrada das Laranjeiras teve de ser cortada para se construir um coletor de água que vai levar águas pluviais até ao Caneiro de Alcântara, fazendo aí a ligação com a bacia de retenção do PGDL. Foi algo que causou transtorno para os moradores. E foi nosso dever, enquanto executivo municipal, explicar às pessoas que o transtorno temporário permitiria combater as inundações tão frequentes em Sete Rios.

Este é o trabalho que une o decisor político ao engenheiro municipal, quem decide e quem trabalha no terreno. É esta a simbiose que assegura a harmonia entre a comunidade e o espaço, que torna a cultura de planeamento numa realidade concreta. Fazemo-lo na habitação, quando requalificamos os nossos bairros municipais para assegurar uma casa digna aos lisboetas. Fazemo-lo com uma transição energética concretizada com as pessoas e não contra as pessoas. Fazemo-lo com a maior obra da cidade desde a construção da Baixa Pombalina, o PGDL, que vai preparar a cidade para os desafios do século XXI.

Em todas estas dimensões traduzimos o trabalho dos nossos engenheiros em ideias de futuro, em mudanças positivas que têm impacto na vida das pessoas. É assim que a harmonia da cidade se torna realidade: com uma liderança política que planeia, decide e faz. |

apcer

PODE CONFIAR.



Fortaleça a segurança dos dados e a privacidade das informações da sua organização.

Uma estratégia sólida de segurança da informação fortalece a confiança dos clientes, previne o comprometimento de dados, protege a reputação e assegura a continuidade do negócio.

Conheça os nossos serviços de certificação

- DNP TS 4577-1: Selo Digital de Cibersegurança
- ISO 27001: Sistema de gestão de segurança da informação
- ISO 27701: Gestão de informação privada



A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E A CRIAÇÃO DE VALOR



ARLINDO OLIVEIRA

PROFESSOR DO
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
PRESIDENTE DO INESC

Nas últimas décadas, a transformação digital tem sido um dos temas mais discutidos e relevantes no mundo empresarial e na sociedade em geral. A evolução tecnológica, impulsionada por novas ferramentas digitais, está a modificar profundamente a maneira como as instituições operam, interagem com os clientes ou utilizadores e criam valor para a sociedade. Este fenómeno não se limita à introdução de novas tecnologias, mas abrange também uma mudança cultural e organizacional que visa otimizar processos, aumentar a eficiência e criar novas oportunidades de negócio. No entanto, é fundamental compreender que a transformação digital não é apenas uma questão de modernização tecnológica, mas tem de estar baseada numa abordagem estratégica que permita maximizar o valor em todos os níveis da organização.

A transformação digital é um conceito muito amplo que implica a integração de tecnologias digitais em todas as áreas de um negócio, o que resulta em mudanças fundamentais na forma como uma organização funciona e como entrega valor

aos seus clientes. Contudo, a transformação digital não se esgota na adoção de novas ferramentas tecnológicas, sendo também necessário promover uma mentalidade de inovação, flexibilidade e adaptação contínua às necessidades de um mercado em constante evolução.

Na sua essência, a transformação digital envolve o uso de tecnologias como a inteligência artificial, a análise de dados, a computação em nuvem, a internet das coisas e a automação de processos, entre outras, para melhorar a eficiência operacional, otimizar a experiência do cliente e criar novos modelos de negócio. Empresas que investem nesta transformação conseguem, frequentemente, ganhar uma vantagem competitiva significativa ao oferecer produtos e serviços inovadores e mais adaptados às exigências do consumidor moderno.

Um dos principais objetivos da transformação digital é o aumento de eficiência e a criação de valor. Este valor pode ser entendido em várias dimensões: para o cliente, para a empresa,

para o mercado ou para a sociedade, como um todo. Mas, na prática, como é que a transformação digital permite esta criação de valor? Existem, de facto, numerosas dimensões através das quais a transformação digital permite criar valor.

| Melhoria da experiência do cliente: na era digital, os clientes esperam uma experiência personalizada, ágil e integrada. As empresas que adotam as tecnologias da transformação digital podem recolher e analisar grandes quantidades de dados sobre o comportamento dos clientes, permitindo-lhes criar ofertas mais personalizadas e previsões mais acertadas das necessidades futuras. O uso de inteligência artificial, por exemplo, pode ajudar a antecipar preferências e fornecer recomendações adaptadas, o que aumenta a satisfação e fidelização do cliente.

| Eficiência operacional: a automação de processos, seja na linha de produção, no atendimento ao cliente ou na gestão administrativa, é uma das formas mais diretas de criar valor através da transformação digital. Ao substituir tarefas manuais e repetitivas por processos automatizados, as empresas conseguem reduzir erros, diminuir custos e aumentar a produtividade. Um exemplo disto é a utilização de automação de processos com robôs (RPA), que pode acelerar numerosos processos.

| Inovação em produtos e serviços: a digitalização abre a porta para o desenvolvimento de novos produtos e serviços que antes eram impossíveis ou economicamente inviáveis. Um exemplo claro disto é a transformação do setor financeiro, onde as *fintech* estão a criar soluções inovadoras, como plataformas de pagamento digital, empréstimos entre particulares e gestão automatizada de investimentos. Estes novos serviços criam valor ao oferecerem mais opções, maior conveniência e custos reduzidos para os consumidores.

| Agilidade e capacidade de resposta ao mercado: o ambiente de negócios contemporâneo é marcado pela rápida mudança. As empresas que conseguem adaptar-se rapidamente às novas condições do mercado são aquelas que terão maior sucesso. A transformação digital permite uma maior agilidade, através da implementação de soluções baseadas em nuvem, sistemas de gestão integrados e ferramentas de análise em tempo real. Estes recursos dão às empresas a capacidade de responder mais rapidamente a oportunidades e ameaças, garantindo a sua competitividade.

| Sustentabilidade e responsabilidade social: a tecnologia digital também pode ser um motor importante de sustentabilidade. A digitalização de processos reduz o consumo de papel, de energia e de outros recursos físicos, enquanto tecnologias como a inteligência artificial e analítica podem ser usadas para monitorizar e otimizar o uso de recursos naturais, promovendo práticas mais

sustentáveis. Além disso, as empresas que se adaptam a estas mudanças são muitas vezes vistas de forma mais positiva pelos consumidores, que cada vez mais valorizam marcas com compromissos claros em termos de responsabilidade social e ambiental.





As mais recentes tecnologias, como a inteligência artificial, a computação em nuvem e a internet das coisas, têm um papel especialmente crucial na transformação digital que as empresas deverão operar nos próximos anos, dado o potencial associado a estas tecnologias. A inteligência artificial, por exemplo, já permitia automatizar processos e analisar grandes volumes de dados, ajudando as empresas a tomar decisões mais informadas e eficientes. Mas os grandes modelos de linguagem, que apareceram nos últimos anos, irão permitir a automatização de tarefas complexas, a melhoria da comunicação e a personalização do atendimento, ao mesmo tempo que democratizam o acesso a ferramentas avançadas de inteligência artificial.

Um dos principais impactos dos grandes modelos de linguagem nas empresas é a automação de processos de atendimento ao cliente e gestão da comunicação interna e externa. Assistentes virtuais, baseados nestes modelos, conseguem interpretar e responder a questões complexas em linguagem


PUB

CURSOS DA ACADEMIA DAS ÁGUAS LIVRES DA EPAL ACREDITADOS PELA ORDEM DOS ENGENHEIROS


- Conceção e Projeto de Redes Prediais de Águas e Esgotos
- Controlo de Perdas de Água em Sistemas de Abastecimento
- Formação Avançada em Medição de Caudais







RECONHECIDOS PELO SISTEMA DE ACREDITAÇÃO
DA FORMAÇÃO CONTÍNUA PARA ENGENHEIROS – OE+ACCEDE®




ORDEM
DOS
ENGENHEIROS







CONHEÇA A NOSSA OFERTA FORMATIVA



Grupo Águas de Portugal



EPAL | Academia das Águas Livres



INSTRUMENTO
COLOMBIANO
CERTIFICADA

natural, o que melhora significativamente a eficiência no atendimento e reduz a necessidade de intervenção humana em muitas tarefas. Esta capacidade de processar linguagem, escrita e falada, permite um atendimento ao cliente mais fluido, rápido e eficaz, aumentando a satisfação e reduzindo custos operacionais.

Estes modelos também estão a impulsionar a análise de dados textuais em grande escala, facilitando a extração de informação valiosa a partir de grandes volumes de informação. No contexto empresarial, isto permite uma análise mais profunda da informação oriunda de clientes, das interações nas redes sociais, de relatórios e de documentos internos, o que ajuda as empresas a tomar decisões mais informadas e alinhadas com as necessidades do mercado. Com a capacidade de processar e interpretar dados não estruturados, como *e-mails*, imagens ou relatórios escritos, os grandes modelos de linguagem são ferramentas valiosas para melhorar a tomada de decisões.

Outro impacto relevante é na criação de conteúdos. Empresas de *marketing*, comunicação e serviços criativos estão a usar estes modelos para gerar textos, imagens, relatórios e outros conteúdos de forma rápida e eficiente. A produção de conteúdos personalizados em massa, adaptados a diferentes públicos ou mercados, torna-se mais acessível, permitindo uma comunicação mais eficaz e segmentada.

Além disso, os grandes modelos de linguagem têm o potencial para facilitar a capacitação de equipas através de ferramentas de apoio à aprendizagem e formação interna. As plataformas que utilizam inteligência artificial para a educação corporativa podem criar resumos automáticos, tutoriais personalizados e respostas a perguntas frequentes, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e adaptada às necessidades de cada colaborador.

A computação em nuvem, por seu lado, tem facilitado a agilidade e a flexibilidade das operações empresariais. Ao permitir o acesso remoto a dados e aplicações a partir de qualquer lugar, a qualquer hora, as empresas podem otimizar a colaboração entre equipas e reduzir significativamente os custos de infraestrutura. A escalabilidade oferecida pela nuvem é também um fator decisivo, permitindo às empresas crescerem rapidamente, sem terem de se preocupar com limitações da capacidade instalada.

A internet das coisas (IoT) tem ampliado a capacidade das empresas para recolher dados em tempo real sobre os seus produtos e processos. Sensores e dispositivos ligados à Internet fornecem informações valiosas que podem ser usadas para melhorar a eficiência operacional, monitorizar o desempenho de equipamentos e até criar novos modelos de negócio baseados em serviços digitais. O uso da IoT está a transformar indústrias como a manufatura, a logística e a saúde, onde a

monitorização contínua e a automação de tarefas são essenciais para melhorar a produtividade e reduzir custos.

Estas tecnologias não facilitam apenas a otimização dos processos internos, mas também criam novas oportunidades de inovação, permitindo às empresas oferecerem soluções mais adaptadas às necessidades dos seus clientes e tornarem-se mais competitivas no mercado global. Assim, o impacto da inteligência artificial, da computação em nuvem e da IoT vai muito além da eficiência tecnológica, sendo um motor essencial para o crescimento e a transformação digital nas organizações.

Embora a transformação digital ofereça inúmeras vantagens, também acarreta desafios significativos. O principal obstáculo está muitas vezes relacionado com a mudança cultural que é necessário implementar dentro das organizações. A digitalização exige uma nova mentalidade por parte dos líderes e dos colaboradores, que devem estar dispostos a abandonar práticas antigas e a abraçar novas formas de trabalhar. A resistência à mudança é um fenómeno comum e as empresas que não investem na formação e na preparação dos seus funcionários para esta nova realidade podem encontrar dificuldades significativas.

Outro desafio é o significativo investimento inicial que muitas vezes é necessário para implementar soluções digitais. Muitas empresas, especialmente pequenas e médias, hesitam em investir em novas tecnologias devido ao seu custo, sem garantias imediatas de retorno. No entanto, é importante perceber que os benefícios a longo prazo, tanto em termos de eficiência como de inovação, podem superar largamente os custos iniciais.

Além disso, as questões relacionadas com a propriedade e segurança dos dados representam uma preocupação crescente. À medida que as empresas se tornam mais digitais, também aumentam os riscos associados a ciberataques e fugas de dados. A implementação de sistemas de segurança robustos e a formação contínua dos colaboradores sobre boas-práticas de segurança digital e na legislação relevante são essenciais para proteger as empresas e os seus clientes.

A transformação digital está a moldar o futuro dos negócios, criando novas formas de valor em todos os setores da economia. As empresas que souberem integrar as novas tecnologias de forma estratégica, alinhando-as com os seus objetivos de negócio e cultura organizacional, estarão melhor posicionadas para prosperar num mundo cada vez mais digital. Contudo, o sucesso da transformação digital depende não apenas da tecnologia, mas também da capacidade de a empresa promover uma cultura de inovação, adaptabilidade e aprendizagem contínua. Só assim será possível transformar o potencial digital em verdadeiro valor, tanto para a organização como para os seus clientes e para a sociedade em geral. |



**Para que chegue
sempre em segurança**

Brisa Autoestradas. Viajamos lado a lado.

EDUCAÇÃO, QUALIFICAÇÃO E MERCADO DE TRABALHO



ELVIRA FORTUNATO

PROFESSORA CATEDRÁTICA

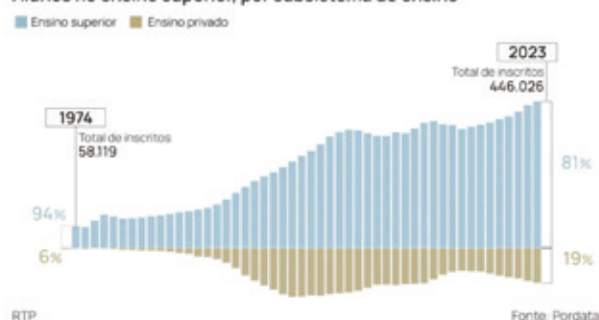
LABORATÓRIO ASSOCIADO I3N | CENIMAT

DEPARTAMENTO DE MATERIAIS DA NOVA FCT

Recebo este convite para escrever um artigo para a revista INGENIUM, dedicado ao tema geral sobre **Educação, Qualificação e Mercado de Trabalho** no âmbito desta edição subordinada à **Engenharia XXI**, precisamente na altura em que acabam de sair os resultados da primeira fase do Concurso Nacional de Acesso ao ensino superior para o ano letivo 2024/25, onde mais 50 mil novos estudantes ficaram colocados. E, mais importante que a colocação propriamente dita, foi ter-se obtido a taxa de colocação mais elevada de sempre, 85,7%, taxa esta que tem vindo a aumentar ao longo dos anos, o que indica que há cada vez mais uma convergência entre aquilo que os alunos procuram e o que as instituições de ensino superior oferecem. De acordo com os dados oficiais, Portugal registou no ano de 2023 um novo recorde no número de estudantes inscritos em instituições de ensino superior, sendo de 446.026. Contudo, se recuarmos 50 anos, constatamos que só existiam 58.119 estudantes, isto é, nem **1% da população portuguesa** CONSEGUIA ou PODIA ter acesso ao ensino superior (ver Figura 1). A **educação** na sua globalidade foi, sem sombra de dúvida, a **maior conquista do 25 de Abril**, e eu própria não estaria aqui neste momento a escrever este artigo. Nunca será demais repetir o que em 2003 disse Nelson Mandela: **“A educação é a arma mais poderosa que se pode usar para transformar o Mundo”**.

Escusado será repetir que o desenvolvimento de qualquer país passa pela aposta na **educação, qualificações e inovação**, pois são os vetores basilares do desenvolvimento, conforto e prosperidade de um país. Esta aposta é ainda mais relevante em Portugal, uma vez que não dispomos de recursos naturais, em termos geográficos estamos na periferia da Europa, pelo que a nossa única e grande riqueza, como costumam dizer, são as **pessoas** e o conhecimento a elas associado.

Alunos no ensino superior, por subsistema de ensino



RTP **Evolução das inscrições dos alunos no ensino superior, por sexo**

Figura 1 Alunos no ensino superior, por subsistema de ensino entre 1974 e 2023

(Fonte: PORDATA e RTP)

Não há dúvida que Portugal é hoje um País muito diferente do que era, fruto de um conjunto de **políticas de educação e ciência**, desenvolvidas e aplicadas ao longo dos últimos 50 anos e que a todos nos deve muito orgulhar. O nosso País está diferente e para bem melhor(!), pois sabemos criar e gerar riqueza sustentado no conhecimento e criatividade que os nossos jovens geram, e com eles as grandes transformações sofridas. Temos um País melhor, mas muito melhor que no passado, não tenhamos dúvidas. O aumento de qualificações dos nossos jovens, qualquer que seja a sua idade, vem-se verificando, de forma acentuada, em especial nas duas últimas décadas. É visível em todos os indicadores oficiais e internacionais e tal tem permitido aproximar o País dos níveis médios europeus e, nalguns casos, até superá-los.

Portugal é hoje um dos países da OCDE onde o aumento de qualificações superiores entre os 25-34 anos foi mais expressivo, ao passar de 17% para 47% de diplomados de ensino superior nessa faixa etária na última década. Por exemplo, a **taxa de abandono escolar**, indicador que olha para a população jovem entre os 18 e 24 anos e contabiliza quem não tem o ensino secundário e não está a estudar ou a ter formação, tem vindo a diminuir ao longo dos anos, sendo de 8% em 2023. É um valor que continua abaixo do teto máximo de 9%, definido pela União Europeia para 2030, mas que, ainda assim, merece reflexão. Para situar a evolução deste indicador, refira-se que, em 1992, ainda nos primeiros anos da extensão da escolaridade obrigatória até ao 9.º ano (implementada em 1986), **metade**

da população jovem portuguesa saía da escola apenas com o ensino básico e, mesmo assim, muitas vezes incompleto. Outro indicador importante é a percentagem de jovens sem ensino secundário. Em 1974 era de 95%, tendo descido para 12% em 2023. Segundo os dados relativos a 2023, mais de metade da população com 20 anos está a frequentar uma instituição de ensino superior. Todos estes resultados reforçam a confiança de que Portugal está no bom caminho para atingir as metas de qualificação de longo prazo, i.e., até 2030 ter uma taxa média de frequência no ensino superior a 60% nos jovens com 20 anos, bem como 50% de diplomados do ensino superior, na faixa etária entre os 30 e os 34 anos.

Estes números correspondem à transformação mais relevante que assistimos em Portugal: **mais educação origina mais qualificações e mais conhecimento e como consequência mais inovação!**

O aumento das qualificações reflete-se diretamente no mercado de trabalho. Na última década a população empregada com ensino superior cresceu em mais de **500 mil trabalhadores**, passando de cerca de 1,1 milhões de trabalhadores para mais de 1,6 milhões, o que se traduziu num aumento de 26% para 35%. Portugal é o terceiro País da União Europeia onde a percentagem de trabalhadores com ensino superior (face ao total da população empregada) mais cresceu, tendo subido cinco posições no *ranking*, passando de 23.º para 18.º. Mas para além destes números, Portugal começa também a ser conhecido e reconhecido pela qualidade do ensino que pratica, com algumas instituições do ensino superior a estarem muito bem posicionadas nos *rankings* internacionais e, através disso, atraírem muitos estudantes internacionais para Portugal.

A criação das **Alianças Europeias**, agregando instituições de ensino superior, tem como meta vir a ser o polo atrativo das universidades do futuro, onde a interdisciplinaridade e a sustentabilidade são padrões de marca e com impacto relevante nas competências sociais e cívicas dos cidadãos, para além da ciência e tecnologia, ao promover os valores europeus e ao aumentarem a qualidade e competitividade do ensino superior europeu, contribuindo também para a resiliência e recuperação europeias. Portugal está a usufruir desta medida existindo neste momento 19 consórcios com a participação de 20 instituições de ensino superior, num total de 50. Criadas por iniciativa das próprias universidades, as Alianças Europeias pretendem constituir redes em toda a União Europeia, que permitam aos estudantes obter um grau académico através da combinação de estudos realizados em vários países europeus contribuindo, assim, para a competitividade internacional das próprias universidades e o cruzamento de culturas e de saberes.

Mas não posso deixar de referir a importância da ação social em todo este processo e a necessidade de continuar a apoiar alunos e famílias mais carenciados. Eu própria sei o que isso é, pois fui bolsista da ação social durante todo o período que

estudei na universidade. Temos de ter um sistema de ensino superior que promova a equidade e as oportunidades de mobilidade social, nomeadamente através da criação de melhores condições de acesso para os estudantes muito carenciados. Aqui gostaria de salientar a medida iniciada pela primeira vez há dois anos, através do contingente prioritário para estudantes beneficiários do escalão A da Ação Social Escolar (2% das vagas fixadas para a primeira fase do Concurso Nacional de Acesso), que permitiu que muitos mais estudantes carenciados entrassem em cursos com notas de ingresso elevadas e que de outra forma nunca poderiam entrar. Desta forma, promove-se uma maior mobilidade social, sabendo que as condições de partida dos estudantes não são todas idênticas, e que se deve intervir para evitar a reprodução social das desigualdades de partida das famílias.

Mas não podemos esquecer que, em simultâneo com as políticas de educação, houve nestes 50 anos uma aposta muito grande na área da ciência, aliás, as duas estão associadas. Muitos poderão discordar desta afirmação, achando que se deve fazer muito mais, incluindo eu própria, mas não nos podemos esquecer que partimos de um patamar muito baixo e a consolidação do sistema científico demora tempo, são décadas até se constituírem as equipas, formarem os investigadores e construir infraestruturas. Mais uma vez, em 1974 praticamente não havia doutorados, muito menos mulheres com doutoramento (13%), não existiam centros de investigação, a ciência só era acessível a uma pequena elite. Hoje, Portugal vive uma realidade completamente diferente e **temos uma ciência GLOBAL e DEMOCRATIZADA!**

De acordo com os dados ainda provisórios do Inquérito aos Doutorados em 2023 a residir em Portugal, sob a responsabilidade da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), entre 2012 e 2023, **o número de doutorados aumentou 73%**, chegando aos 43.173.

Os doutorados desempenham um papel fulcral e fundamental na produção e disseminação do conhecimento e inovação, mesmo na criatividade de novos paradigmas na ciência e tecnologia. Contudo, neste momento, a sua inserção profissional ainda é baixa no setor empresarial e mesmo nos setores do Estado. De acordo com os últimos dados disponíveis, em Portugal, **só 10% dos investigadores doutorados está inserido em empresas**, ao contrário do que acontece na **média europeia que é superior a 40%**.

A título comparativo, na Figura 2 apresentam-se as empresas que empregam o maior número de doutorados em termos internacionais. As empresas tecnológicas lideram o *ranking*, contratando um elevado número de doutorados em especial nas áreas das engenharias e ciências da computação, a que se seguem as empresas farmacêuticas nas áreas das ciências naturais, enquanto o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional lideram a contratação de doutorados nas áreas

da Economia e Gestão. Na Figura 2 também se mostram as universidades do *ranking* das 50 que têm mais colaboração com a indústria.



Figura 2 a) **Empresas com o número mais elevado de doutorados contratados a nível mundial;** b) **Número de universidades do ranking das 50 que têm mais colaboração com a indústria**

Como já foi mencionado, a rede do sistema científico cresceu muito e bem, da mesma forma que a rede das instituições de ensino superior, não se tendo verificado, contudo, um acompanhamento financeiro associado a este crescimento. Neste momento, o sistema científico nacional é composto por Laboratórios Associados (40), Unidades de Investigação (312), Laboratórios de Estado (8), Laboratórios Colaborativos (41) e Centros de Tecnologia e Inovação (31).

A grande maioria dos investigadores doutorados (incluindo os professores das instituições de ensino superior) encontram-se nestas instituições, como é o caso dos Laboratórios Associados e Unidades de Investigação. Muito embora Portugal ainda tenha *per capita* um número de doutorados inferiores à média europeia (0,7% vs. 3%), a razão pela qual não existe mais integração destes doutorados no tecido empresarial prende-se, na minha opinião, por dois motivos fundamentais:

- 1) Falta de ligação entre os programas doutorais e o tecido empresarial e outros setores fora das instituições científicas;
- 2) O tecido empresarial é caracterizado por um grande conjunto de pequenas e médias empresas, com baixa intensidade tecnológica, o que torna mais difícil a integração de doutorados, sendo que são as grandes empresas, na sua grande maioria, que empregam mais doutorados. É preciso criar programas de incentivo à criatividade dos nossos doutores, apoiá-los, como os empreendedores de futuro e os grandes geradores das mudanças que precisamos, para gerar mais riqueza, prosperidade e equidade!

O não prosseguirmos com este desafio faz com que a maioria dos doutorados permaneça no sistema científico com uma elevada precariedade laboral e outros emigrem para outros países. Esta situação acaba por ter um efeito negativo, pois estamos a investir na formação de recursos altamente qualificados e

não conseguimos tirar partido da capacidade e do potencial que estes doutorados têm para a inovação e para fazer com que Portugal seja mais competitivo em termos internacionais. Foi precisamente para inverter esta situação, de precariedade e incerteza, que se conjugaram várias políticas públicas, quer a jusante, quer a montante.

Um problema crónico tem precisamente a ver com a precariedade dos investigadores, tendo sido lançado o primeiro programa para apoio à contratação de investigadores exclusivamente para lugares de carreira através de um programa de financiamento da FCT o **“FCT-Tenure”**. Este é um instrumento central na **estabilização profissional de investigadores e das suas linhas de investigação**, bem como na criação de um horizonte de carreira mais atrativo e sustentável para investigadores em ciclos iniciais de carreira. Por outro lado, estando previsto um número muito elevado de aposentações nas instituições de ensino superior (cerca de 3.000 nas universidades e 1.400 nos institutos politécnicos até 2030), é uma oportunidade excelente para promover a renovação geracional, pois para além da contratação de investigadores de carreira, também vão ser contratados professores. Este programa está a ser um sucesso, pois permitiu também fazer uma convergência mais efetiva entre o sistema educativo do ensino superior e o sistema científico.

Mas porque há que garantir previsibilidade e sustentabilidade no sistema científico, este programa foi complementado financeiramente no âmbito do **Programa Aliança**, firmado entre o ministério e o sistema de ensino superior de Portugal, com o objetivo de apoiar a contratação por tempo indeterminado de doutorados exclusivamente para a carreira de investigação científica. Outro exemplo foi a criação dos Laboratórios Colaborativos (CoLAB), instituições que se dedicam à produção, difusão e transmissão de conhecimento através de prossecução de agendas próprias de investigação e de inovação, com o objetivo fundamental de aproximarem a academia e os centros de investigação das empresas e de outras entidades não científicas. Ao nível da formação foi lançado uma nova linha de doutoramentos por parte da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, bolsas de doutoramento em ambiente não académico, que visa reforçar, de forma continuada e consistente, a ligação entre a academia e o meio não académico, usando os próprios doutorandos como elementos de ligação.

Termino esta reflexão precisamente na altura em que é divulgado o relatório sobre o **futuro da competitividade europeia** elaborado por Mario Draghi e que, segundo o autor, trata-se de um desafio existencial, mas sobretudo assente nos valores fundamentais da Europa, que são a prosperidade, a equidade, a liberdade, a paz e a democracia num ambiente sustentável. A única forma que a Europa tem para enfrentar este desafio é crescer e tornar-se mais produtiva, preservando os valores de equidade e inclusão social. Para isso, há que mudar, e sem mudança não há nem crescimento nem evolução. Trata-se de um relatório encomendado pela Comissão Europeia e que assenta em três eixos de ação:

- | Inovação e produtividade, sobretudo nas tecnologias avançadas;
- | Descarbonização da economia;
- | Redução da dependência externa em áreas como aquisição de matérias-primas e defesa.

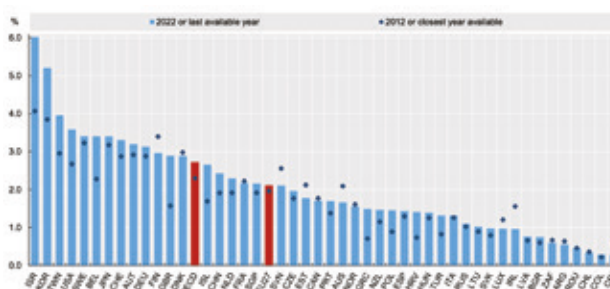
Para além de fazer um diagnóstico muito crítico sobre a Europa, assente numa comparação muito cirúrgica com os EUA e a China, apresenta um conjunto de recomendações muito específicas para **dez setores económicos prioritários da economia**:

1. Energia;
2. Materiais e matérias-primas críticas;
3. Digital;
4. Indústrias intensivas de energia;
5. Tecnologias limpas;
6. Setor automóvel;
7. Defesa;
8. Espaço;
9. Setor farmacêutico;
10. Transportes.

Assim, na área das qualificações, deve-se reforçar os doutoramentos em ambiente não académico e em áreas estratégicas, de forma que os alunos beneficiem de uma formação interdisciplinar, e as intuições não académicas passam a integrar com mais facilidade os investigadores e as instituições de ensino superior fortalecem a relação com outras instituições, é um processo “win-win”. Deve-se continuar e reforçar programas de apoio à contratação de investigadores por parte de instituições de ensino superior, assim como com instituições não académicas, incluindo o próprio setor Estado, valorizando o emprego científico com carreiras estáveis. Na formação, e tendo por base a reconhecida sólida formação do ensino superior, apostar em áreas tecnológicas avançadas, como é o caso das tecnologias emergentes de apoio à eletrónica e energia, tecnologias do espaço e dos semicondutores, assim como continuar com as áreas STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) – “Impulso jovens STEAM”, financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR). Ainda na formação, apostar na formação ao longo da vida; as instituições necessitam de alargar a sua base de recrutamento, no fundo, dar continuidade ao programa “Impulso Adultos” financiado pelo PRR. Na área da ciência, Portugal, para além de ter as suas prioridades como País, tem de permanecer alinhado com as estratégias europeias e promover mais programas em formato de sinergias, como é o caso do ERC-Portugal, iniciado há dois anos. No relatório apresentado por Draghi, é muito elogiado o programa ERC, sendo mesmo sugerido que se crie um programa similar, mas para as áreas das infraestruturas de excelência, o ERC-Instituições (ERC-I), da mesma forma que o programa ERC capacita investigadores, o ERC-I irá capacitar as instituições.

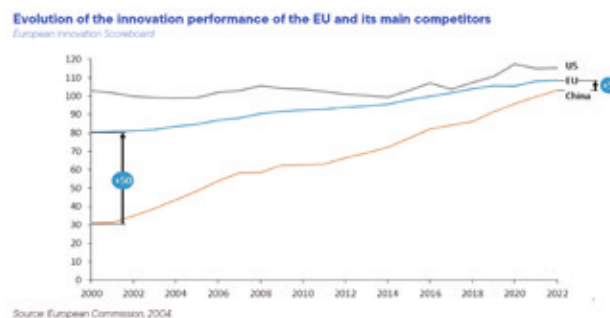
Por último, é necessário mais investimento em ciência! Aliás, o programa por excelência que cofinancia a ciência na Europa é o Horizonte Europa, com um financiamento de 93,5 mil milhões

de euros, sendo sugerido que o próximo programa-quadro FP10 tenha o dobro do orçamento: 200 mil milhões de euros. A Europa estabeleceu há mais de duas décadas o objetivo de associar 3% do seu PIB para despesas em I&D até 2030. Mas o seu não cumprimento evidencia a razão fundamental para o atraso em relação aos EUA e China. É assim urgente que esta meta seja revista em conjunto com os Estados-membros. A Figura 3 ilustra a percentagem de investimento em I&D, onde se destaca Israel (6,02%) e Coreia do Sul (5,21%), e em termos europeus destaque para a Bélgica (3,41%), não só por estar muito acima da média da OCDE (2,73%) e Europa (2,11%), mas acima de tudo pelo aumento em dez anos de 50%. |



Source: OECD Main Science and Technology Indicators Database, March 2024. <http://oe.cd/msti>

Figura 3 Percentagem de investimento em I&D em termos de PIB (Fonte: OCDE)



Source: European Commission, 2004

Figura 4 Evolução do indicador de desempenho de inovação da Europa, EUA e China (Fonte: Relatório Draghi)

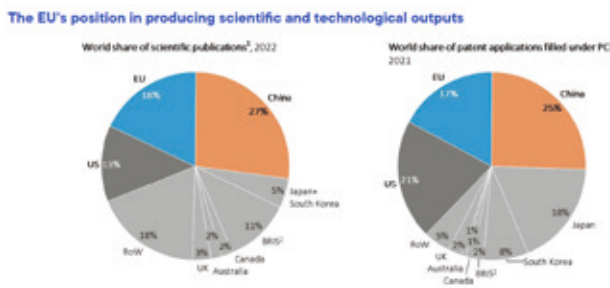


Figura 5 Comparação de indicadores científicos (publicações científicas) e resultados tecnológicos (patentes)

FONTES UTILIZADAS

Dados MCTES – Governo XXIII; DGES; DGEEC; INE; PORDATA; OCDE, Relatório “Education at a Glance”; OECD, “Main Science and Technology Indicators (MSTI)”; Relatório EUROGRADUATE; EUROSTAT.

HABITAÇÃO QUE FUTURO PARA PORTUGAL?



FERNANDO SANTO

PRESIDENTE DO CONSELHO
DA CONSTRUÇÃO E DO IMOBILIÁRIO DA CIP
BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS
(2004-2010)

1. INTRODUÇÃO

Na minha opinião, há duas respostas para a pergunta: “Que futuro para a habitação?”. A manter-se o modelo desenvolvido nos últimos 40 anos e que entrou em crise na última década, teremos um futuro com custos mais elevados, o que agrava a situação de quem precisa de habitação a preço compatível com o rendimento. A visão mais otimista do futuro exige opções políticas que rompam com o modelo, o que me parece muito difícil, mas não impossível, dependendo da perceção do problema e da vontade.

Neste artigo procurarei justificar a opção otimista a partir da análise do modelo que permitiu resolver o problema da habitação até final do século XX, e as causas da crise que levaram à situação atual. O problema pode colocar-se em termos muito simples: ou (i) se pretende construir habitação para satisfazer as necessidades da população tendo em conta os seus rendimentos, ou (ii) vamos continuar a impor exigências à produção, cada uma com a sua motivação e justificação, mas, no final, o custo será cada vez mais elevado e incompatível com os rendimentos.

Esta é, na minha opinião, a questão de fundo, produzir com custos condicionados pelos rendimentos, ou produzir satisfazendo

todas as exigências e depois implementar políticas que mitiguem parcialmente as dificuldades favorecendo alguns grupos?

Enquanto que em quase todos os setores os produtos e serviços têm preços cada vez mais ajustados aos rendimentos, alguns com empresas *low cost*, na produção de habitação verifica-se o contrário.

Na produção de habitação as regras são impostas de forma descoordenada por dezenas de entidades públicas, cada uma com a sua agenda no que entendem dever defender e sem qualquer preocupação com o custo.

O sistema para produzir habitação não está focado no produto com custo compatível com a capacidade da procura, mas está condicionado pelos interesses, mesmo que legítimos, de quem existe para condicionar ou limitar.

Como consequência da inversão do foco, o custo da produção de habitação resulta, entre outros fatores, dos entraves que têm sido colocados ao longo das últimas décadas na urbanização de terrenos e na edificação, transformando o resultado final na produção de bens de luxo, apenas acessíveis por alguns, o que é contrário ao acesso à habitação consagrado na Constituição, que é em si mesmo do interesse público. O custo de construção de habitação para o segmento médio praticamente triplicou nos últimos dez anos e vai continuar a aumentar, pois deixou de haver ponderação entre as exigências e os rendimentos e não será a baixa das taxas de juro a resolver o problema.

Na reabilitação, costumam dizer que estamos a reabilitar edifícios do século XIX, com regras do século XXI, mas para famílias que têm rendimentos do século XX.

2. O MODELO DE PRODUÇÃO DE HABITAÇÃO

Em 1970 estimava-se a carência de habitação em 500.000 fogos. Entre 1971 e 1981 a população aumentou 1,17 milhões, mas no final do século, a esmagadora maioria dos habitantes tinha o problema da habitação resolvido.

Em 2011 existiam cerca de 5.860.000 alojamentos clássicos, dos quais 3.991.000 destinados a residência habitual, e 73% dos portugueses vivia em habitação própria, com 20% das habitações no mercado de arrendamento e apenas 120.000 destinadas a habitação social.

O modelo que permitiu construir 3,6 milhões de habitações entre 1970 e 2011 foi um enorme sucesso, com a média de 90.000 habitações por ano e a preços e condições de financiamento compatíveis com os rendimentos das famílias.

Foram as condições favoráveis para urbanizar terrenos, o aumento significativo das empresas de construção e de promotores, os custos de construção mais reduzidos, e as condições favoráveis do financiamento bancário com bonificação de juros que permitiram esse resultado.

2.1 Urbanização de terrenos

Até 1965 a competência para urbanizar terrenos pertencia ao Estado Central, através da Direção Geral de Urbanização, que teve um papel fundamental na elaboração de planos de ordenamento, começando pela cidade de Lisboa. Entre 1936 e 1960 foram elaborados e publicados mais de 400 planos de urbanização ou anteplos, por todo o território.

Contudo, a pressão urbanística que surgiu nos anos sessenta obrigou o Governo a delegar nas Câmaras Municipais a competência para aprovar loteamentos, através do Decreto-Lei n.º 46.673 de 1965. É através de loteamentos que são urbanizados a maioria dos terrenos que permitiram a construção até final do século XX, com as consequências conhecidas.

Na década de oitenta foram criadas a Reserva Agrícola Nacional e a Reserva Ecológica Nacional e os Planos Diretores Nacionais, mas os seus efeitos foram muito limitados até final do século XX. Contudo, se por um lado se procurou ordenar o território quando já estavam consagrados os direitos de construção, por outro, transformámos o urbanismo e a construção em direito administrativo, regulado por opções de zonamento e de índices urbanísticos desligados de estratégias de desenvolvimento.

Este efeito fez-se sentir na fase anterior à aprovação dos PDM, na reserva dos solos à espera da sua classificação, transformando o ordenamento num instrumento de distribuição de riqueza.

A questão da constituição do solo urbano a preços baixos é essencial para resolver qualquer crise de habitação, e por isso entendo que este tema deveria voltar a ser discutido, pois

sem lotes urbanizados a preços baixos, não é possível ter habitação a preços acessíveis.

2.2 Licenciamento urbano

A complexa teia administrativa do licenciamento configura enormes dificuldades e arbitrariedades. Em consequência, o valor do terreno após a obtenção do respetivo alvará de loteamento ou de licenças de construção é muito superior ao seu custo acrescido do custo dos projetos e encargos gerais. A obtenção do direito de construir passou a ser um bem valioso e por isso também associado a processos de corrupção.

Estão em vigor mais de 1.700 disposições legais que devem ser observadas pelos técnicos autores dos projetos, o que não é possível. É urgente simplificar o sistema de licenciamento, não como está definido no Simplex, mas através da revisão e simplificação da legislação, planos e regulamentos em vigor.

2.3 Empresas de construção

A produção de habitação realizada até 2011 só foi possível por existir uma indústria com capacidade e competência técnica. Até 2010 o setor empregava cerca de 600.000 trabalhadores, quando atualmente são pouco mais de 50%. Mas não foi apenas o número e a dimensão das empresas que foram afetados com a crise iniciada em 2010.

A estrutura produtiva foi profundamente alterada e, hoje, o recurso a subempreiteiros, que por sua vez recorrem a outros de menor dimensão, repartiu o controlo da produção aumentando os riscos das empresas quanto aos custos, prazos e qualidade.

2.4 Financiamento para compra de habitação

Apesar de os custos de produção de habitação no início da década de noventa serem baixos, o preço final da habitação não permitia a muitas famílias a compra. Para tal foi determinante: (i) a redução das **taxas de juros** de 20% em 1990 para 4% em 1998; (ii) o aumento dos **prazos de financiamento**; e (iii) a **bonificação dos juros para compra de habitação** que atingiu 7.000 milhões de euros. A esperada redução das taxas de juro pode aliviar as condições da aquisição, mas não resolve o problema dos preços elevados.

3. A CRISE DA HABITAÇÃO

A crise do *subprime*, com redução do financiamento bancário, agravada pelo pedido de ajuda externa que impôs um programa de ajustamento e a entrada da *troika* em abril de 2011, produziram a rotura do modelo existente:

- | O investimento em obras públicas foi praticamente cancelado;
- | Os lotes com infraestruturas em construção ou já constituídos deixaram de ter compradores e foram entregues aos Bancos;
- | Os apartamentos em construção ou construídos ficaram sem compradores por falta de financiamento;

- | Um elevado número das empresas de construção, urbanizadores e promotores faliram ou reduziram ao mínimo a sua atividade;
- | Ficaram no desemprego mais de 300.000 profissionais do setor, engenheiros, encarregados e demais operários especializados;
- | De 125.000 habitações novas construídas em 2002, passámos para apenas 7.000 construídas em 2015.

Como consequência, existiam à venda milhares de lotes para construção a preços abaixo do custo e habitações com preços inferiores ao custo de produção. A crise era dos urbanizadores, dos promotores, das empresas de construção e dos Bancos, entre outros, e das centenas de milhares de trabalhadores que ficaram sem emprego.

Há cerca de 2/3 anos a crise da habitação entrou na ordem do dia como se tivesse surgido de repente, tal como a pandemia. Surgiram dezenas de especialistas, comentadores, políticos, a identificar as causas, entre as quais o excesso de turistas e de estrangeiros, o alojamento local, os senhorios, os promotores, os construtores, os Bancos, os proprietários e os especuladores. Depois houve a reversão de diversas disposições que vieram provocar o efeito contrário, pois não tiveram em conta as causas.

Na minha opinião e perante este diagnóstico, **o modelo que permitiu o acesso a habitação até 2011 está esgotado e não podemos repetir as soluções do passado porque:**

- | A capacidade produtiva é reduzida;
- | As exigências legislativas determinaram custos muito elevados;
- | Não há a bonificação de juros do passado;
- | O rendimento das famílias não permite comprar habitação com os atuais custos de produção que condicionam os preços de venda.

4. SOLUÇÕES PARA O FUTURO

A disponibilidade de terrenos para urbanizar a preços acessíveis e o aumento da oferta de habitação com custos de produção mais reduzidos são condições necessárias para ajustar os preços da oferta com a capacidade das famílias.

Com esse objetivo considero essenciais as seguintes medidas:

- I. **Promover o aumento da capacidade das empresas de construção** e mobilizar o setor para ser mais apelativo para formar e recrutar profissionais;
- II. **Maior facilidade na transformação do solo rústico em urbano**, nas zonas de maior pressão urbana, e redefinir as áreas de RAN e REN e outras. Não é, no geral, compreensível que entre terrenos urbanos construídos existam terrenos classificados como rústicos;
- III. **Licenciamentos** – relativamente ao Simplex, que poderá implicar o embargo na hora após o início da obra, entendendo que deve ser revisto a fim de permitir a segurança

jurídica que foi eliminada. Deveria passar a ser possível a opção pela emissão da licença de construção e de utilização, para dar a segurança jurídica que evitará, no futuro, graves problemas para os promotores, projetistas, empresas de construção e, no final, para os compradores;

- IV. **Reorganizar os serviços públicos da administração central**, dotando-os de capacidade técnica especializada para promover a habitação pública e requalificar e reabilitar os devolutos;
- V. **Redução das exigências das Normas e Regulamentos** e demais disposições legais em vigor, permitindo a sua diferenciação em **três níveis de exigências** que correspondam a níveis de custos mais reduzidos;
- VI. **Redefinir o âmbito do Código da Construção**, simplificando as disposições em vigor, permitindo um fácil entendimento das regras urbanísticas e de construção, contemplando os diferentes níveis de qualidade em função dos regulamentos;
- VII. **Implementar um Plano Anual Permanente para Manutenção e Conservação de Infraestruturas e Edifícios Públicos**, inscrito no Orçamento do Estado;
- VIII. **Regime para Regularização da Propriedade Imobiliária e de Prescrição de Infrações Urbanísticas**;
- IX. É imprescindível **revogar muitas disposições do Código dos Contratos Públicos** relativas à contratação de empreitadas de obras públicas e introduzir disposições do antigo regime de empreitadas de obras públicas, atualizado, bem como da contratação de serviços conexos com esta atividade.

Por outro lado, no que refere à oferta, deverão ser mobilizados todos os tipos e com medidas específicas para cada, nomeadamente a construção nova, o arrendamento, a reabilitação urbana, os devolutos do Estado e a promoção pública.

Mas se a União Europeia não tiver em conta o problema, os custos continuarão a subir, pois as diretivas comunitárias estão a introduzir mais exigências, nomeadamente: no sistema de eficiência energética de edifícios, na gestão de resíduos de construção e demolição, na sustentabilidade ambiental, na neutralidade carbónica e no Plano de Ação para a Circularidade na Construção.

Estão em discussão as novas regras do Banco Central Europeu para concessão de financiamento bancário para a construção, a taxonomia europeia ou financiamento verde, que implicará o agravamento de financiamento de projetos que não satisfaçam a sustentabilidade, o que implica mais custos.

Portanto, **no futuro**, se nada fizermos no sentido de reduzir custos e simplificar as exigências, **teremos ainda mais custos** para produzir habitação e a crise será agravada. Por isso, não são suficientes medidas avulso, são necessárias políticas de rotura que ponham em causa um modelo que já não faz parte da solução. |

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 **galpengenheiros30** - 30€ de boas vindas na adesão a um contrato de eletricidade (5€ em fatura x 6 meses), ou com o promocode **galpengenheiros60** - 60€ de boas vindas no caso de um contrato de eletricidade e gás natural (10€ em fatura x 6 meses).



*Oferta de boas-vindas até 60€ através do promocode (30€ em planos de eletricidade e 60€ em planos de eletricidade e gás).

	CASA & ESTRADA para um dia a dia mais simples	GALP & CONTINENTE para somar poupanças	MOBILIDADE ELÉTRICA & SOLAR para uma poupança verde
eletricidade 100% verde*			
eletricidade e/ou gás natural	ATE 12% ⁽¹⁾ na fatura de energia	ATE 14% ⁽¹⁾ acumulado em Cartão Continente	ATE 20% ⁽⁴⁾ desconto na eletricidade em vazio
combustível	ATE 10 cênt/l em combustível	14 cênt/l em combustível em Cartão Continente	ATE 10 cênt/l em combustível
mobilidade elétrica	18% na energia nos pontos de carregamento elétrico	18% na energia nos pontos de carregamento elétrico	ATE 20% ⁽⁴⁾ na energia nos pontos de carregamento elétrico
garrafas de GPL	3 €/mês ⁽³⁾ nas garrafas de GPL	5% ⁽²⁾ nas garrafas de GPL	3 €/mês ⁽³⁾ nas garrafas de GPL
equipamentos	10% em equipamentos GPL	10% em equipamentos GPL	10% em equipamentos GPL

Oferta boas-vindas até 60€*

(1) Desconto máximo obtido com contratação de 2 serviços opcionais e pagamento por débito direto.
 (2) Válido apenas para garrafas vendidas nas lojas Continente (limitado a 1 garrafa/mês). Este desconto é acumulado em Cartão Continente.
 (3) Desconto nas garrafas de GPL (exceto minigás).
 (4) Oferta de 50% de desconto durante os primeiros 12 meses mediante aluguer de carregador elétrico.

Para aproveitar apenas descontos em combustível, saiba como pedir o seu cartão Galp+ em www.ordemengenheiros.pt



ORDEM DOS ENGENHEIROS





ENGENHARIA CHAVE PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA



JOÃO TORRES

PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA
DA ENERGIA



ANA LUÍS DE SOUSA

SECRETÁRIA EXECUTIVA DA ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DA ENERGIA

Portugal está no caminho para a descarbonização e para a promoção da sustentabilidade, destacando-se o PNEC 2030 como bússola deste percurso e a Engenharia fundamental para fazer acontecer. A revisão do PNEC 2030, cuja consulta pública terminou recentemente, reflete o alinhamento da política energética nacional com os critérios do Trilema Energético, referencial do World Energy Council, organismo onde a Associação Portuguesa da Energia é o representante nacional. O Trilema avalia cada país em termos do seu desempenho em três eixos fundamentais: segurança, equidade e sustentabilidade.

A **segurança energética** reflete-se na satisfação da procura e na redução da dependência externa. No PNEC 2030 revisito, uma das apostas mais significativas para alcançar este objetivo é o aumento da capacidade instalada de energias renováveis, com ênfase na energia solar, que deverá atingir

20,8 GW até 2030. Este crescimento visa responder ao aumento projetado da procura associado às novas indústrias, como é o caso da produção de hidrogénio renovável e sua cadeia de valor, bem como dos novos centros de dados. A instalação desta capacidade de energia solar até 2030 é um desafio significativo, dado exigir taxas anuais de instalação muito superiores às alcançadas até ao momento. De realçar, também, o crescimento da energia eólica *offshore*, cujo desenvolvimento poderá trazer investimentos, gerar emprego e impulsionar a inovação tecnológica, não obstante os desafios infraestruturais e financeiros inerentes.

Para adequar o sistema energético aos fluxos gerados por este aumento de capacidade de fontes variáveis é necessário reforçar as redes e as interligações elétricas e aumentar a capacidade de armazenamento, investindo em baterias e também nos tradicionais sistemas de bombagem hídrica que, juntos, deverão representar, até 2030, o equivalente a 10% da potência total instalada para produção de eletricidade em Portugal. Acresce, também, a necessidade de preparar as infraestruturas de gás para o previsto crescimento da produção dispersa de gases renováveis e o seu armazenamento.

A **equidade no acesso à energia** reflete a garantia de que os cidadãos disponham de acesso a energia de forma justa e acessível, em termos físicos e económicos. No Plano, este princípio é abordado através de estratégias que visam melhorar o comportamento térmico dos edifícios, descentralizar a produção e promover o autoconsumo, designadamente através de comunidades energéticas. A renovação dos edifícios e a substituição de equipamentos domésticos, apoiadas por incentivos, representam uma oportunidade significativa para reduzir o consumo e aliviar o peso financeiro sobre as famílias. O Plano refere ainda que a descentralização da produção de energia deverá representar cerca de 30% da potência instalada de energia solar até 2030,

o que contribui para a democratização do acesso à energia. A expansão do autoconsumo reduz a dependência e investimentos nas redes centralizadas, permitindo uma distribuição mais equitativa dos benefícios energéticos.

A **sustentabilidade ambiental**, o terceiro eixo do Trilema, está intrinsecamente ligada aos esforços de descarbonização em todos os setores. No setor industrial, a otimização dos processos produtivos e a adoção de tecnologias limpas são essenciais para melhorar a eficiência energética e reduzir a pegada de carbono, mas é conhecida a dificuldade de eletrificação de determinadas operações que irão necessitar de combustíveis de baixo carbono.

No setor dos transportes, a mobilidade elétrica, a par do uso de biocombustíveis e combustíveis sintéticos, oferece um caminho promissor para descarbonizar o setor e alcançar as metas estabelecidas para 2030. Por fim, importa ainda relembrar a importância da exploração sustentável dos recursos minerais, sendo esta uma nova linha de atuação do PNEC, que prevê a promoção e o aproveitamento do potencial nacional.

Para alcançar todos estes objetivos de modo eficazmente e eficiente, o fator técnico e humano é fundamental, sendo as engenharias e os seus profissionais um vetor central para o sucesso da transição energética.

TRANSFORMANDO O FUTURO: A IMPORTÂNCIA DA ENGENHARIA NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A concretização das metas estabelecidas pelo PNEC 2030 dependerá fortemente das diversas áreas da Engenharia, que atuam de forma integrada para desenvolver soluções técnicas sustentáveis, para alcançar a descarbonização e garantir a segurança e a eficiência no processo da transição energética. A mobilização das diferentes engenharias será essencial, destacando-se a colaboração interdisciplinar entre as diferentes áreas.

Dada a relevância da eletrificação na transição energética, a Engenharia Eletrotécnica aparece com destaque, pois é vital na expansão e modernização da rede elétrica, bem como no desenvolvimento de soluções inovadoras para a produção, armazenamento, transporte e distribuição de eletricidade. Mas, como mencionamos anteriormente, a participação integrada das diferentes especialidades é indispensável: façamos então algumas breves referências.

A Engenharia Mecânica terá um papel crucial, não só no desenvolvimento de soluções para otimizar a eficiência dos sistemas energéticos e no avanço de tecnologias, mas também no desenvolvimento de equipamentos para armazenamento de energia, essenciais para assegurar a flexibilidade do sistema energético. Por seu turno, a Engenharia de Gestão Industrial tem um importante papel no planeamento estratégico, assegurando a otimização de recursos e a integração harmoniosa de processos complexos.

Já a Engenharia Oceânica e Naval tem um papel importante para a conceção, instalação e manutenção de parques eólicos *offshore*. A necessidade de engenheiros navais destaca-se, assim, numa área em que Portugal tem potencial para liderar, dada a sua extensa costa atlântica.

A Engenharia Civil continua a ser indispensável na construção e adaptação das infraestruturas necessárias para suportar o crescimento das redes elétricas ou de gases renováveis, bem como as demais infraestruturas de apoio aos sistemas energéticos e industriais.

Perante a crescente dependência de minerais críticos, a Engenharia Geológica e de Minas é fundamental para a determinação da localização e extração destes recursos. Estes minerais essenciais, como é o caso do lítio e do cobre, deverão ser extraídos e processados de forma sustentável, o que exige uma coordenação eficaz entre as vertentes social e ambiental.

Destaque, também, para a Engenharia Química, essencial para o desenvolvimento de combustíveis sintéticos e renováveis, bem como para o progresso de soluções de captura de CO₂, e para a Engenharia Florestal, para a obtenção de biomassa para eletricidade, biogás ou biocombustíveis. Salienta-se ainda a Engenharia de Materiais, importante para o desenvolvimento de materiais inovadores e a Engenharia Geográfica pela necessidade de uma adequada utilização dos Sistemas de Informação Geográfica para o ordenamento do território. Dada a interação com a natureza, a Engenharia do Ambiente tem um papel central na avaliação de impactos e na implementação de medidas que garantam que a transição energética é realizada de modo sustentável. Refira-se ainda a compatibilização da implementação de painéis solares com atividades agrícolas, conhecida como agrovoltaico, em que a Engenharia Agronómica ajudará a integrar de maneira harmoniosa a produção de energia solar com a atividade agrícola, promovendo um uso mais eficiente do território.

Num mundo cada vez mais dinâmico, que utiliza a Inteligência Artificial e depende da transmissão e utilização de dados, a Engenharia Informática é cada vez mais crítica, à medida que os sistemas energéticos se tornam mais digitalizados e interconectados. A proteção contra ciberameaças será essencial para garantir a resiliência e a segurança das infraestruturas energéticas do futuro. O sucesso do PNEC 2030 dependerá, em última instância, da capacidade de o País unir esforços e adotar uma abordagem holística para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da transição energética. Para alcançar este objetivo, será necessária uma mobilização sem precedentes de todos os atores envolvidos: Governo, setor privado, organizações não governamentais e sociedade civil. A Engenharia e os seus agentes, com particular ênfase para os jovens engenheiros, cuja formação engloba já muito a necessidade de contribuir para a transição energética, será a ponte essencial para transformar este Plano em realidade. |

CIDADES QUE CAMINHAM QUANDO A MAIOR INFRAESTRUTURA DA CIDADE É O CHÃO



PAULA TELES

ENGENHEIRA CIVIL
ESPECIALISTA EM PLANEAMENTO
E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

1. INTRODUÇÃO. AUMENTO DE TRÁFEGO CONTINUA A AUMENTAR NAS CIDADES

Os últimos dados dos censos demonstram que, em Portugal, nas últimas décadas, a taxa de motorização continua a aumentar, contrariamente ao que se esperava, face a investimentos na transferência modal, em particular na passagem de algumas deslocações de automóvel para modos mais sustentáveis. Em Portugal, o modo “automóvel” atinge médias na ordem dos 60%, atingindo 80% nalgumas cidades, ao mesmo tempo que os modos “andar a pé” e “transportes públicos” continuam a diminuir.

De resto, recentes dados do IMT revelam que em 2023 o número de carros voltou a aumentar, ultrapassando o ano anterior em cerca de 8,2%. Apesar do aumento do preço da gasolina, apesar da consciencialização das matérias ambientais e da necessidade de descarbonizar, apesar do conhecimento das suas inúmeras implicações na saúde pública, não conseguimos deixar o carro! As filas cada vez maiores de carros “unipessoais” eliminam horas de vida de cada condutor que, em forma de somatório, podem representar uma parte significativa do tempo útil de existência.

Os motivos são cada vez mais variados, complexos e com inúmeras possíveis interpretações, que vão desde a inexistência de uma rede de transportes públicos eficaz, acessível, com frequência e cobertura capaz de ser competitiva com o veículo automóvel a muitos outros, como o *status* do carro ou os novos hábitos individualistas promovidos pelas sociedades contemporâneas individualistas.

Mobilidade urbana PORTUGAL

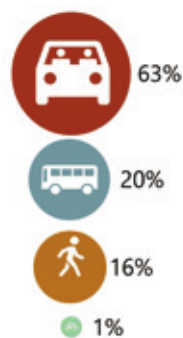


Figura 1 Padrões de mobilidade em Portugal

Assim, apesar dos conhecidos benefícios para a saúde promovidos pelo caminhar, insistimos em andar todos de carro,

quando um número significativo de deslocações é realizado para curtas distâncias, que poderiam ser a pé ou de bicicleta. Estas, teriam menos impacto no envelope financeiro familiar e permitiriam fazer exercício físico, tão necessário numa sociedade cada vez mais dependente de depressivos.

Estas são as premissas para este debate que agora inicio. Que não é apenas um desafio para a saúde pública, mas para o planeamento urbano, para o ordenamento do território e para as políticas da habitação que, nos últimos anos, empurram famílias a viverem nas periferias.

2. OS NOVOS DESAFIOS TÉCNICOS E POLÍTICOS

Urge sair desta catástrofe do uso frenético do carro arrastado por um impasse de tomada de medidas políticas sérias e disruptivas. A necessidade de reforçar as políticas urbanas para o planeamento e ordenamento do território, capazes de construir cidades e espaços públicos mais sustentáveis, humanos e melhores para a saúde, é essencial.

O planeamento da intermodalidade, com diversas redes a conectarem em nós modais e desenhados com conforto, segurança e inclusão, pode ser a chave desta urgente mudança. Complementarmente, redesenhar a cidade, construir passeios maiores, passadeiras para os sistemas de continuidade, iluminação e mais jardins para as crianças voltarem a caminhar e brincar na rua. Só assim a vida voltará à cidade e o comércio de rua ganhará expressão, os cafés terão gente e as pessoas passarão a caminhar e a sociabilizar.

O planeamento da mobilidade está, assim, na ordem do dia e deve ser, também, um ato de Engenharia.

3. DESENHAR CIDADES QUE CAMINHAM

Projetar cidades para as crianças

Aliás, sobre as crianças, a cidade tem-nas impedido de serem livres! Hoje já não vão para a escola a pé e passaram a isolar-se cada vez mais, num mundo encarcerado de *écrans* arrastados pelo mundo das tecnologias.

Carlos Neto é claro em afirmar que necessitamos que as crianças possam ocupar o espaço público com mais mobilidade, vivenciar o espaço fora da escola com liberdade de ação e mantendo mais contacto com a natureza. Para tal são necessárias francas melhorias nos corredores urbanos, aumento dos passeios, controlo da velocidade dos veículos, etc. A mobilidade faz parte da natureza do ser humano através da descoberta, aprendizagem e convivência com os outros e com o que nos rodeia.

Recordo que hoje os reclusos têm duas horas por dia ao ar livre, enquanto que as nossas crianças têm, em média, apenas

uma hora. Pelo que sou levada a concluir que os prisioneiros da cidade são as crianças que estamos a criar.

A Rede de Cidades e Vilas que Caminham é um projeto ibérico, gerido em Portugal pelo Instituto de Cidades e Vilas com Mobilidade, e conta já com cerca de 40 municípios portugueses. Que esta plataforma de conhecimento e boas-práticas, que tenho a honra de dirigir, consiga contaminar as autarquias para estas matérias, levando-as, sem medo, a tomarem novas decisões no desenho do espaço público em que, paulatinamente, as cidades estudam processos de resgatar espaço aos automóveis para a caminhabilidade.



Figura 2 Projeto Rede de Cidades e Vilas que Caminham

Falta escala humana às cidades

As cidades têm sido desenhadas para as crianças? Infelizmente, não. Nem todas têm sido projetadas para as mínimas condições da dignidade humana nas suas vivências do dia-a-dia e nem todas têm sido um porto de abrigo para as crianças.

Por outro lado, as crianças têm a ideia de que tudo está aos seus pés e que têm a liberdade de fazerem tudo o que querem no espaço público e no edificado. Contudo, à medida que crescem, deparam-se exatamente com o contrário. Percebem que não conseguem aceder à cidade como nos seus sonhos por serem inseguras e inacessíveis, o que lhes retira a liberdade.

A descoberta da cidade a partir do outro lado do televisor e da internet fornece imagens, mas não forma personalidades, da mesma forma que a cidade percorrida através da janela do banco de trás da viatura dos pais confere hipotética segurança, mas retira as experiências multissensoriais que a cidade oferece e que serão tão úteis no futuro. Recordo que a maioria das crianças de hoje ainda não caminham sozinhas pelas ruas da cidade nem vão de bicicleta para a escola.

As crianças devem brincar no chão da cidade

Francesco Tonucci, entre outros cientistas, dedicaram a vida a estudar os comportamentos das crianças e verificaram que todas as que brincaram ao ar livre na infância tiveram grande sucesso no futuro. Paradoxalmente, alegam que as crianças de hoje não brincam, não correm, não rebolam pela terra, não

se sujam no chão das ruas nem trepam às árvores. Segundo Tonucci, “as crianças devem viver a cidade o mais livremente possível, sem abdicarem do direito a brincar”.

Defendem que brincar no espaço público em criança significa aumentar a capacidade motora, a autonomia, a autoestima e a sociabilização, características essenciais para a formação de adultos ativos, preparados, capazes de resolverem problemas mais complexos e heterogêneos.

Há 50 anos, as crianças brincavam, jogavam à bola na rua e iam para a escola a pé. Os colegas juntavam-se e faziam o longo percurso em convívio. O sedentarismo, a obesidade e o stress são doenças do nosso tempo que vão afetar a saúde pública do futuro.



Figura 3 Benefícios de caminhar – <https://pt.pinterest.com>

As escolas, através dos seus professores, têm aqui um papel absolutamente essencial nestas futuras gerações, na formação humana e cívica, no reforço da literacia associada à vida saudável e amiga do planeta, fazendo parte do portfólio escolar.

Mas não chega. Precisamos que os pais não tenham medo da cidade e deixem as crianças apropriarem-se da rua, criando as suas próprias brincadeiras. Aliás, os pais, se pudessem, deixavam o carro à porta da sala de aula, quando se sabe que os melhores alunos são aqueles que não fazem o trajeto diário de carro, pela importância do estímulo da viagem pela cidade. Pontevedra, na Galiza, criou o projeto “Os caminhos das escolas”,

percursos seguros e estimulantes para as crianças irem para a escola a pé. Na Suécia, os parques infantis voltaram a ter o piso em terra. Em Paris, desde janeiro, todas as ruas das escolas deixaram de ter trânsito para que as crianças possam andar a pé alguns metros. De resto, são inúmeros os municípios em Portugal que acabam de planear a mobilidade escolar para este propósito.

Pergunto, vamos continuar a desenhar cidades asséticas nos traçados, praças e caminhos incapazes de permitirem que os avós possam ir buscar os netos à escola? Precisamos de jardins, árvores, passeios seguros e inclusivos e cidades bonitas. Precisamos de mais espaço público e jardins acolhedores para as crianças voltarem a brincar na sua rua.

4. PLANEAR LUGARES DE REFÚGIO NA CIDADE. AS INFRAESTRUTURAS AZUIS E VERDES

Mas temos mais novas variáveis a colocar na equação do planeamento e projeto do ambiente urbano, para além do chão que pisamos. O “aquecimento global” é um dos temas da atualidade, face ao aumento da temperatura, a Engenharia e o planeamento da mobilidade tem novos desafios.

Se em vários pontos do planeta esse fator é tão dramático que já leva rotas migratórias à procura de novos lugares para se viver, os conhecidos refugiados climáticos, na Europa, embora de forma menos grave, assistimos a temperaturas muito altas, não habituais e fora do tempo, o que leva à procura de espaços mais frescos. Por isso, a existência de pontos de água ou sombreamento, acompanhados de mobiliário urbano, como bancos, tornam-se essenciais no planeamento e desenho das cidades.

A exemplo, Barcelona e Lisboa já estão a mapear os registos de determinados locais da cidade onde as ilhas de calor urbano são assumidas, o que tem estimulado a importantes ações de mitigação e ação climática, incluindo uma atenção especial na criação de sombras com prioridade em plantar árvores.

Recordo que apenas o efeito do arvoredo na cidade pode baixar a temperatura urbana em cerca de 12 graus Celsius, e nos últimos anos, infelizmente, muitos jardins foram transformados em praças secas de pedra.

Por isso, há novos desafios que se colocam hoje ao desenvolvimento urbano. Daí se assistir a ações e projetos-piloto para melhoria do conforto térmico ambiental. A criação de espaços verdes, ensombramento arbóreo, a utilização de toldos nas ruas mais estreitas, a incorporação de elementos de água no espaço público ou a aplicação de materiais construtivos mais adaptados ao calor, são alguns caminhos a seguir.

Em síntese, urge um novo urbanismo que crie refúgios urbanos para a construção de cidades mais humanas.



Figura 4 **A importância das árvores na cidade** – <https://pt.pinterest.com>

5. EM SÍNTESE: URGENTE UMA NOVA CULTURA DE MOBILIDADE SEM MEDO E UMA NOVA ENGENHARIA DA MOBILIDADE

Na Conferência anual da POLIS, em 2023, em Leuven, foi abordado, entre técnicos e políticos, os grandes desafios globais das cidades em matéria de mobilidade, sustentabilidade e urbanismo. Gent, Utrecht, Estocolmo, Karlsruhe e Roma apresentaram grandes casos de sucesso, onde as decisões disruptivas foram tomadas sem medos, ganhando eleições e, nalguns casos, redobrando os votos. Regressei de coração cheio, com energias renovadas, para continuar o meu duro caminho.

O autarca de Gent, dos mais incisivos sobre a postura política de transformar uma cidade de carros num palco de mobilidades suaves, referiu que não foi tarefa fácil, mas nem as ameaças de morte que recebeu o demoveram na busca do que acreditava. “Porque trabalhar a mobilidade urbana é um estado de emoção”, disse. Confessou ainda que, quando terminaram as obras, convidou os jornalistas para a visita que decorreu sob palmas dos habitantes. Aliás, só nesse dia percebeu que grande parte da opinião pública é silenciosa! Que as redes sociais nem sempre representam o cidadão, distorcendo a amostragem por grupos de interesses, lóbis, e perfeitamente localizados.

Mas muito relevante foi quando nesse debate profundo sobre como ganhar eleições com a implementação de modos suaves, o autarca de Roma referiu que o que os move é não estarem a trabalhar para a próxima eleição, mas para a próxima geração! E disse-o com voz eloquente, afirmativa e de enorme responsabilidade coletiva.

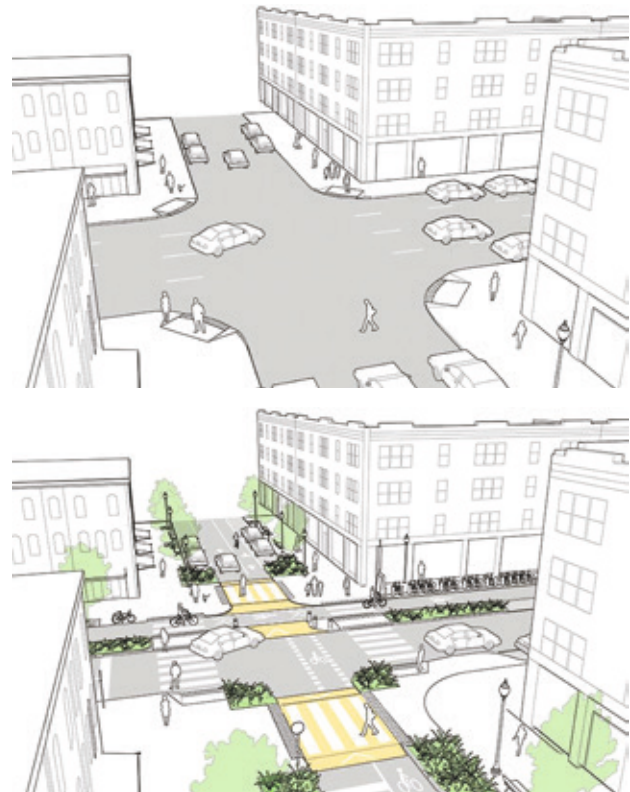


Imagem 5 **A tendência para a Sustentabilidade e Mobilidade Suave** – <https://nacto.org/>

Fiquei com a percepção que precisamos de políticos sem medo e com coragem de decidir e que com isso, como ficou demonstrado, afinal vencem eleições e renovam mandatos.

Em síntese, nós, engenheiros, temos que continuar a prestar o melhor serviço para a melhor decisão política. Diria que a seguir à cidade educadora, compete à Engenharia a grande lucidez e inteligência na transformação das cidades e da Humanidade.

A mobilidade urbana sustentável e a sua enorme capacidade de devolver a escala humana à escala urbana é, assim, um dos principais pilares dessa transformação e todos somos preciosos nesta missão. |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Neto, Carlos (2020) – “Libertem as Crianças – A urgência de brincar e ser ativo”, Ed. Contraponto
- Ribeiro da Silva, Pedro (2018) – “Do fim do mundo ao princípio da rua – Planos de Mobilidade Urbana Sustentável, 3.ª Geração”, Ed. PRS, Porto;
- Teles, Paula e Ribeiro da Silva, Pedro (2024) – “Roteiro para a Caminhabilidade Urbana”, Ed. ICVM, Porto;
- Teles, Paula (2021) “Estação – 25 anos de vida entre cidades”, Ed. Mpt* Mobilidade e Planeamento do Território, Lda., Porto;
- Teles, Paula (2014) – “A Cidade das (i)Mobilidades – Manual Técnico de Acessibilidade e Mobilidade para Todos”, Ed. Mpt* Mobilidade e Planeamento do Território, Lda., Porto;
- Tonucci, Francesco (2019) – “A Cidade das Crianças – Uma Nova Forma de Pensar a Cidade”, Ed. Fatoría K de Livros.

ECONOMISTAS E ENGENHEIROS



ANTÓNIO MENDONÇA

PROFESSOR CATEDRÁTICO

BASTONÁRIO

DA ORDEM DOS ECONOMISTAS



1. INTRODUÇÃO

Economistas e Engenheiros têm mais afinidades e formas de encarar a sociedade, nos seus diferentes aspetos e necessidades, do que à primeira vista poderá parecer. Não sei mesmo se, em termos de perfis psicológicos, não existirão traços comuns que terão inclusivamente pesado nas opções de formação de base que antecede a formação especializada a nível da graduação e mesmo posteriormente, nos desenvolvimentos de pós-graduação ou simples especialização profissional.

De entre as características comuns, destacamos a atenção à inovação e à tecnologia, a atenção à realidade e aos fenómenos objetivos, bem como às leis que os regem, a utilização de modelos e o respeito pela quantificação, a atenção à importância do equilíbrio nas diferentes situações que têm de resolver. E, ainda, num plano mais geral, a atenção à programação e ao planeamento das ações a executar, ao papel e à necessidade de uma visão estratégica e, por último, mas não menos importante, à racionalidade custo-benefício. Decidir, planear e executar a construção de uma central de energia hidroelétrica não é muito diferente, em termos de racionalidade, do que decidir, planear e executar uma estratégia de desenvolvimento económico para um País. Ou, pelo menos, não devia ser.

2. UM POUCO DE HISTÓRIA

Recorde-se que, em termos históricos, a criação e desenvolvimento institucional das Escolas de Engenharia e Economia, com características de ensino superior, têm um percurso comum. A origem do ensino da economia remonta à Aula do Comércio, criada em 1759, pelo Marquês de Pombal, um curso de nível secundário que visava formar quadros para tarefas de natureza técnica nas atividades comerciais. Cerca de um século depois, em 1844, a Aula do Comércio é transformada em Escola do Comércio, no Liceu de Lisboa, sendo posteriormente integrada no Instituto Industrial de Lisboa em 1869 que, a partir de então, passa a denominar-se Instituto Industrial e Comercial de Lisboa.

Em 1911, na sequência da implantação da República e do projeto de formação de quadros técnicos para o desenvolvimento industrial, que então se procurou promover, o Instituto Industrial e Comercial de Lisboa dá origem a duas escolas de nível superior: o Instituto Superior Técnico e o Instituto Superior de Comércio.

Em 1930, com a criação da Universidade Técnica de Lisboa, as duas escolas passam a integrar esta nova instituição, orientada também para a formação de quadros técnicos indispensáveis ao fomento económico e industrial. O Instituto Superior Técnico mantém a sua designação anterior e o Instituto Superior de Comércio dá origem ao Instituto Superior de Ciências Económicas e Financeiras. Este último seria ainda objeto de alteração no seu nome, na sequência da reforma Veiga Simão em 1972, passando a denominar-se Instituto Superior de Economia, assim se pretendendo dar uma maior abrangência às novas áreas da economia, particularmente da gestão. Este desenvolvimento veio a ter uma consagração efetiva, com o acrescento da designação de Gestão ao nome da Escola, em 1989, quando, na sequência da aprovação da Lei de Autonomia Universitária, os estatutos da Universidade Técnica de Lisboa alteraram a denominação do Instituto Superior de Economia para Instituto Superior de Economia e Gestão, o atual ISEG.

Finalmente, em 2013, estas duas Escolas passam a integrar a Universidade de Lisboa, resultante da fusão da Universidade Técnica com a Universidade de Lisboa.

Ao longo deste percurso comum das duas Escolas percussoras dos cursos de Engenharia e Economia, várias outras Escolas Superiores foram sendo criadas, por todo o País, visando dar resposta às necessidades crescentes de formação e investigação nestas duas áreas, alargando-se ao mesmo tempo o leque de especialidades e as interações entre ambas. O panorama atual é o de existência de um leque diversificado de Escolas, com diferentes referências e culturas, mas convergindo para uma elevada qualidade de ensino e de investigação que não teme comparações internacionais.

Este enorme progresso da formação de quadros altamente qualificados não foi acompanhada, no entanto, por uma evolução paralela da estrutura económica do País que permitisse absorver, em termos de maximização da eficiência produtiva e social, esta transformação qualitativa da oferta de força de trabalho disponível, pressionando a emigração de jovens que atualmente se verifica, com desperdício evidente para a competitividade do nosso tecido empresarial e perda de dinamismo económico geral, ao mesmo tempo que empurrando a economia do País para aquilo que se poderá designar de “sobre-especialização perversa” em setores de mão-de-obra menos qualificada.

3. IMPORTÂNCIA DO INTERCÂMBIO ACADÉMICO, CIENTÍFICO E PROFISSIONAL ENTRE ENGENHEIROS E ECONOMISTAS

É verdade que, ao longo dos tempos, as formações específicas evoluíram muito, desdobrando-se em diversas especialidades e subespecialidades que aprofundaram as diferenças dentro dos próprios campos de formação e de intervenção profissional e, inclusive, entre as suas interrelações. Mas também é verdade que em resultado desta evolução criaram-se, ao mesmo tempo, zonas híbridas e de fronteira, áreas multidisciplinares, transdisciplinares e interdisciplinares que tornaram, em alguns casos, difícil reconhecer onde começa o Engenheiro e acaba o Economista ou vice-versa.

Só para dar um exemplo (muitos outros poderiam ser invocados): a Engenharia faz hoje cada vez mais recurso à formação em economia, seja na vertente micro, seja na vertente macro, e a economia introduz-se na Engenharia, designadamente através de incursões diversas nos domínios da inovação, da tecnologia, do digital, do ambiente ou da energia. Não apenas nas áreas da gestão e de suporte à decisão, mas também nas áreas de projeto, de organização e planeamento e, sobretudo, através da introdução da racionalidade custo-benefício, macro e microeconómica, em todas as dimensões que implicam opções, sobretudo de médio e longo prazo. Cada vez é mais frequente encontrar formações ou especializações mistas e esta fusão crescente entre a Engenharia e a economia vai, seguramente, ter uma explosão com a generalização do instrumental da inteligência artificial e com o desenvolvimento de aplicações que potenciam o aproveitamento dos novos campos de interseção que resultam do desenvolvimento científico e tecnológico e das suas expressões na economia e na sociedade em geral.

Importa dizer que, não obstante estas incursões recíprocas entre as áreas da Engenharia e da Economia se terem acentuado nas duas últimas décadas, elas sempre tiveram manifestações particulares ao longo dos tempos, praticamente desde que as duas áreas se começaram a autonomizar científica e profissionalmente. E existem mesmo instituições académicas em que

este encontro interdisciplinar encontra uma interseção prática, designadamente no campo da tecnologia.

Recordo-me de ter participado em reuniões em que participaram Economistas e Engenheiros, numa altura em que estas necessidades de formação comum se começaram a manifestar de forma mais premente, e se discutia o interesse de se criar uma instituição que potenciase, precisamente, a interação mais forte entre estes dois campos, no ensino, na investigação e nas relações com os agentes económicos, seguindo um modelo próximo do MIT americano.

Provavelmente, hoje estaremos mais próximos de potenciar os *spillovers* para a economia e a sociedade em geral, com várias Universidades a integrarem Escolas de Economia e Engenharia de grande nível, cuja maior cooperação e integração estratégica poderia ser de grande impacto. Mas esta reflexão teria de ser feita num quadro de redefinição estratégica do nosso modelo de ensino superior cuja possibilidade de realização não me parece ser exequível no contexto atual de referências culturais e políticas que sobrevalorizam os resultados de curto prazo.

Em qualquer caso, acredito que esta reflexão continuará a produzir-se objetivamente e a manifestar-se em resultados particulares e diversos que progressivamente tornarão mais evidente a necessidade de repensar, estruturalmente, todo o nosso sistema de ensino e de formação. Existem já bons exemplos de que isso está a acontecer e de que o percurso será inevitável.

4. A FUNDAÇÃO DA CONSTRUÇÃO: UM CASO NOTÁVEL DE COOPERAÇÃO ENTRE ENGENHEIROS, ARQUITETOS E ECONOMISTAS E O SETOR EMPRESARIAL DO PAÍS

Recentemente foi constituída a Fundação da Construção, uma iniciativa da Ordem dos Engenheiros e de 14 das principais empresas nacionais de construção, de consultoria em Engenharia e de estudos e projetos, a que se associaram a Ordem dos Economistas e a Ordem dos Arquitectos, as três Ordens na qualidade de Membros Fundadores Institucionais.

Estamos em presença de uma expressão concreta do processo objetivo de procura de soluções para os desafios com que o País se confronta na atualidade. Neste caso, através de uma associação inédita entre empresas de um setor decisivo da economia nacional e as associações públicas representativas dos profissionais qualificados que nele intervêm.

A Fundação propõe como objetivo principal “promover e aprofundar o conhecimento da realidade portuguesa no setor da Construção, visando contribuir para o desenvolvimento social e económico do País, para a coesão territorial e para o reforço e melhoria das instituições públicas no que concerne à toma-

da de decisão sobre matérias no âmbito da Construção”. Para isso, propõe-se criar um Observatório da Construção, promover e realizar estudos de apoio à decisão política relacionada com as grandes opções estratégicas nacionais e, não menos importante, promover a reflexão sobre a estratégia a seguir para a fixação de talentos nas atividades ligadas à construção e limitar a emigração de mão-de-obra altamente qualificada, como atualmente acontece.

A Fundação acabou de ser criada, mas já tem à sua frente um horizonte imenso de intervenção que se poderá estender muito para além do campo imediato da construção e estender-se à integração dos jovens no mercado de trabalho, às questões da formação e, ainda, da necessidade de reintroduzir no País uma cultura generalizada de reflexão estratégica e de integração das diferentes abordagens aos problemas. No caso, a Engenharia, a arquitetura e a racionalidade económica que sustenta as decisões.

O papel que a Fundação da Construção se propõe realizar não pode ser subestimado na sua importância, particularmente num contexto em que as dificuldades económicas se acentuam, no plano nacional e internacional. Pela primeira vez, três Ordens representativas de profissionais com ligações fortes à atividade produtiva propõem-se refletir conjuntamente com as empresas e outras entidades de um setor crítico da economia nacional, como é o da construção, no sentido de encontrar soluções para a maximização do seu impacto no dinamismo económico. Seja em termos diretos, ao propor-se contribuir para a procura de novas soluções tecnológicas e de organização para a atividade produtiva, propriamente dita.

Seja no plano da cooperação institucional entre empresas e entre estas e os poderes públicos que possa contribuir para a produção de escala, capacidade competitiva do setor e reforço da internacionalização. Seja no plano, mais a montante, da reflexão estratégica sobre as orientações a médio e a longo prazo do País para o setor, em particular no que respeita às grandes decisões sobre infraestruturas públicas, habitação, ordenamento do território, entre outras. Seja, ainda, no plano da fixação do Valor Acrescentado no País, com impactos evidentes em matéria fiscal, emprego e rendimentos.

É importante reconhecer que a criação da Fundação da Construção representa um enorme salto qualitativo na estruturação económica do País, ao estabelecer uma plataforma de cooperação e interação entre empresas e as Ordens Profissionais com mais forte ligação ao setor, com enfoque especial na retenção de talento, e tendo como preocupação central a introdução do vetor estratégico.

Acreditamos que esta reflexão e intervenção que se propõe levar a cabo a Fundação da Construção, possa contribuir para a redução da cultura da procrastinação que tem caracterizado o comportamento dos responsáveis políticos nas últimas

décadas e que é responsável pela introdução da incerteza, da falta de referências e da coerência de decisões que tem prejudicado o investimento, o desenvolvimento e o reforço da competitividade das empresas do setor, com consequências evidentes sobre o conjunto da economia. E também acreditamos que este caso possa constituir uma referência para que outras plataformas de cooperação entre empresas e organizações da sociedade civil possam emergir, no sentido de introduzir dinamismo, visão estratégica e planeamento a médio e a longo prazo, que tanto tem faltado à economia portuguesa.

5. UM SEGUNDO CASO: A ATRIBUIÇÃO DO TÍTULO HONORÍFICO DE “ECONOMISTA EMÉRITO” AO ENGENHEIRO LUÍS MIRA AMARAL

Em 4 de setembro último, a Assembleia Representativa da Ordem dos Economistas aprovou por unanimidade a proposta da Direção da Ordem para atribuição do título de Economista Emérito ao também engenheiro Luís Mira Amaral.

É, igualmente, um caso notável da relação estreita que existe entre Engenheiros e Economistas, que encontra no percurso de vida, académico, profissional e cívico, do nosso colega comum Luís Mira Amaral, um paradigma do que temos vindo a afirmar ao longo deste texto: que em muitos casos, é difícil saber onde começa o Economista e termina o Engenheiro da Energia ou onde começa um novo paradigma de relacionamento, exigido pelo desenvolvimento económico e tecnológico. Neste caso, o do Engenheiro Eletrotécnico que se torna Economista da Energia, sem perder a sua referência de Engenharia.

Luís Mira Amaral é Engenheiro Eletrotécnico de formação, licenciando-se no Instituto Superior Técnico em 1969. Obteve o título de Mestre em Economia pela Universidade Nova, em 1983, na sequência da defesa de uma dissertação, significativamente intitulada “Elasticidade Procura-Preço dos combustíveis em Portugal”. É, ainda, pós-graduado em Gestão Geral pela Universidade de Stanford – *Stanford Executive Program*, e em Gestão Bancária pelo INSEAD – *Strategic Management in Banking Program*.

No campo profissional, foi engenheiro de projetos de instalações elétricas, engenheiro de redes, técnico-economista do Banco de Fomento Nacional, presidente do Instituto de Gestão Financeira da Segurança Social, administrador não executivo de empresas dos setores industrial, energético, de telecomunicações e de sistemas de informação, administrador e presidente de diversas instituições bancárias e de outras entidades empresariais.

No campo académico, foi regente da disciplina de “Produção e Transporte de Energia Elétrica” no IST, Professor Associado Convidado de Economia Industrial na NOVASBE, *Chairman* da

NOVA FORUM-SBE *Executive Training Center* e Professor Catedrático Convidado de Economia e Gestão no DEG-IST.

No plano cívico e político, foi Ministro do Trabalho e Segurança Social (1985-87) e Ministro da Indústria e Energia (1987-95). Foi, ou é, consultor, de diversas associações empresariais e instituições internacionais.

Por fim, no plano editorial, Luís Mira Amaral é autor de diversas publicações, sendo de destacar os livros, *Energia e Mercado Ibérico, Economia Tech-da Indústria à Sociedade da Informação e Conhecimento, E Depois da Crise? Cenários para o Futuro das Economias Portuguesa e Mundial e Gestão para Engenheiros*. É ainda colaborador regular do Expresso, do Jornal Económico, da Revista *Front Line* e da INGENIUM, revista da Ordem dos Engenheiros, onde escreve sobre temas de economia, gestão, finanças, tecnologia e energia.

No caso deste nosso colega é relativamente fácil de discernir onde começa o Engenheiro e onde começa o Economista. Mas já não é tão fácil dizer onde acaba o primeiro.

Em concreto, vemos emergir uma expressão do novo paradigma de que temos vindo a falar ao longo deste texto, de convergência das duas formações. Talvez por essa razão, Luís Mira Amaral é membro conselheiro das duas Ordens, participando igualmente nos respetivos órgãos sociais, na Ordem dos Engenheiros enquanto membro da Assembleia de Representantes e na Ordem dos Economistas enquanto membro do Conselho Geral.

Um percurso de vida académica, profissional, cívica e política notável que a Ordem dos Economistas entendeu reconhecer e projetar como referência, em particular, para os futuros Engenheiros e Economistas e, sobretudo, para a continuação e aprofundamento da relação entre ambas as formações e atividades profissionais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Queria terminar este texto, que já vai longo, com a mobilização dos Engenheiros, Economistas e outros leitores do que aqui foi dito, para a sessão de atribuição do título de Economista Emérito a Luís Mira Amaral que, em devido tempo, será divulgada.

Para além de uma homenagem ao profissional e ao Homem, esperamos que este paradigma, da cooperação e convergência entre Economistas e Engenheiros, de que Luís Mira Amaral é expressão, seja objeto de consagração na discussão que iremos realizar sobre os desafios que se colocam a Portugal e à Europa, tendo como referência o recente relatório elaborado por Mario Draghi, significativamente intitulado “O futuro da competitividade europeia”. |



ENTREVISTA

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

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

“... É mesmo por Portugal!”

No primeiro mandato como Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Fernando de Almeida Santos garante que a sua direção fez tudo aquilo a que se propôs, com a vantagem de consolidar as reformas num novo Estatuto, negociado de forma “muito rigorosa, ponderada e com foco no futuro”. Além da aprovação do referido novo Estatuto, foram criados cinco Colégios de Especialidade e lançado o tão almejado sistema de valorização profissional – VALOR^o. Três anos depois, Fernando de Almeida Santos considera que a Ordem é “um *player* na sociedade” e que “ter uma Ordem com credibilidade na sociedade é muito importante para os engenheiros”. Mas há desafios que se mantêm, desde logo a Regulação dos Atos de Engenharia, a vinculação de talento e a consolidação do VALOR^o.

Fernando Manuel de Almeida Santos é Engenheiro Civil Sénior e Especialista em Segurança no Trabalho da Construção. Licenciado em Engenharia Civil pela Universidade do Minho (UM), em 1991, foi Medalha de Honra, Vice-presidente da Associação Académica (1988-1991) e Presidente da Associação de Antigos Estudantes da UM (1994-1996). A nível académico é ainda Mestre em Gestão da Construção e Património Imobiliário (UM, FEP, UC, 2000), com Especialização em Gestão e Coordenação de Segurança na Construção (IST, 2001). Galardoado com o 1.º Prémio Nacional Agostinho Roseta – MTSS (2004), fez parte do Programa de Alta Direção Empresarial (AESE, 2009). Foi Professor convidado na UM, IPCA, IC-FEUP e FUNDEC-IST, Quadro Superior na ENGIL (1991-2000) e fundador e Presidente da TABIQUE (2000-2020). Na OEng, foi Delegado-adjunto de Braga (1997-2001), Delegado Distrital de Braga (2001-2004), Secretário da Região Norte (2004-2010), Presidente da Região Norte (2010-2016) e Vice-presidente Nacional (2016-2022). Atualmente, é Bastonário da Ordem dos Engenheiros.

Como avalia o seu primeiro mandato como Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OEng)?

Neste primeiro mandato fizemos tudo aquilo a que nos propusemos, com a vantagem de ser consolidado num Estatuto. Começámos com três grandes vetores: modernização da OEng, valorização da profissão e intervenção ao serviço da sociedade. Ao desdobrar estes três vetores temos uma série de parâmetros, entre os quais destaco a criação de novos Colégios e Especializações, a valorização do engenheiro ao longo da vida com um sistema de créditos e a valorização interna de Atos e Competências para os engenheiros. Tudo isto contribui para o desenvolvimento da sociedade e para colocar a OEng como a Associação Profissional de referência em Portugal.

A Ordem é hoje vista de maneira diferente pela sociedade?

É preciso equilibrar a formalidade da Ordem ao mesmo tempo que a trazemos para o século XXI. É certo que temos de salvaguardar a história da OEng, mas isso não invalida que nos possamos dirigir às novas gerações de engenheiros e perceber que o paradigma da Engenharia mudou. Ao mesmo tempo que temos de olhar para as engenharias tradicionais, como Civil, Eletrotécnica, Mecânica ou Química, temos de focar-nos nas novas áreas da Engenharia ligadas ao digital, às novas tecnologias e à saúde, de forma a trazer a Ordem para uma nova fase da sua existência. Só assim vamos conseguir colocar a OEng como a Associação Profissional de referência ao serviço da sociedade.

Que reformas permanecem em curso e o que faria diferente?

Neste mandato fizemos bastante mais do que aquilo a que nos propusemos, pois no meio de todos os nossos desígnios, fomos confrontados com a imposição de um Estatuto novo, que nos obrigou a negociar de forma muito rigorosa, ponderada e com foco no futuro. É difícil dizer o que faria diferente. Institucionalmente estamos no bom caminho. Fizemos o que tínhamos a fazer e apesar de haver algumas reformas em curso, fizemos muitas outras que não estavam previstas, desde logo ligadas ao Estatuto.

Que análise genérica faz do novo Estatuto?

Foi conseguido praticamente tudo aquilo que era desejável incluir no novo Estatuto, sem prejuízo das imposições que

tivemos do Estado português. Obviamente que houve impositões que não nos agradaram, mas que encaixaram com outras medidas que queríamos inscritas. Faltou apenas o Regulamento de Atos e Competências para ter a “cereja no topo do bolo”. Nós, que queríamos ter novos regulamentos, novos Colégios e Especializações e o VALOR®, não só conseguimos cumprir estes desígnios, como conseguimos incluí-los no novo Estatuto. Admito que a revisão do Estatuto foi uma sorte neste mandato, mas a sorte constrói-se. É preciso ser-se muito conhecedor dos desígnios de uma Ordem Profissional, e em particular da OEng, para conseguir perceber estas matérias.

“Olhando para o resultado final estamos satisfeitos com o novo Estatuto. Houve cedências de ambas as partes, mas considero que o saldo é francamente positivo para a OEng”

Podia a versão final do Estatuto ir mais longe?

Em qualquer negociação existem exigências, mas também cedências. Claro que gostava que não tivéssemos cedido em nada, mas olhando para o resultado final estamos satisfeitos com o novo Estatuto. Houve cedências de ambas as partes, mas considero que o saldo é francamente positivo para a OEng. O Estatuto, dito desta maneira, parece uma questão interna e pouco virada para os engenheiros. Mas a simultaneidade do Estatuto com os Regulamentos é em prol da profissão e da sociedade. Nele encontra-se a diferença entre engenheiros N1 e N2, como valorizamos o engenheiro ao longo da vida, como podemos potenciar a Engenharia perante a sociedade, que dimensão temos a nível interno, externo e internacional. O Estatuto e os Regulamentos constituem ferramentas de trabalho para conseguirmos ter impacto nos três principais desígnios: modernização da Ordem, valorização do engenheiro ao longo da vida através de créditos e contributo da Engenharia para o desenvolvimento e para a sociedade. Estamos a fazer três-em-um de forma integrada. Chegámos com um propósito, mas esse propósito tinha de se traduzir num legado. E sinto que o legado é enorme e se reflete no futuro da OEng e da Engenharia portuguesa.

Por deliberação da Assembleia de Representantes, o valor da quota anual foi ajustado para 150 euros desde 1 de abril de 2024. Como justifica este aumento?

A Ordem não aumentava as quotas há 20 anos. Neste período, o número de colaboradores quase triplicou e praticamente todas as pessoas são qualificadas. As prestações de serviços aos membros aumentaram largamente. Todos os novos desafios foram carecendo de investimento. A digitalização e o atendimento automatizado e material têm custos. E, portanto, não podíamos estar mais tempo sem ajustar as receitas face aos custos entre aquilo que são benefícios para os membros. Apesar de ser ingrato um aumento das quotas, os grandes beneficiados são sempre os engenheiros.

Há três anos dizia que a OEng queria ser um parceiro do Estado e do Governo, mas era necessário que fosse mais do que ouvira. Tem hoje a Ordem um posicionamento diferente junto dos decisores?

Muito diferente. E de alguma maneira já sentimos que é o próprio Governo e o Estado português a procurar a Ordem para resolver assuntos seus. Neste mandato foi claro nas questões da Habitação ou do Novo Aeroporto de Lisboa. Por exemplo, foram pedidos contributos à OEng para solucionar atribuições do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) na conceção-construção para habitação. Fomos os principais contribuidores e o Governo absorveu quase todas as nossas propostas. Simultaneamente, integramos, por nomeação direta do Governo, a Comissão de Acompanhamento para a localização do Novo Aeroporto de Lisboa, já depois de termos manifestado a nossa opinião sobre o que queríamos para Portugal – um aeroporto competitivo de grandes dimensões. Só quem não percebe a dimensão que Portugal pode ter no Mundo ou tem interesses económicos próprios, defende uma solução coxa, pobre e remendada de dois aeroportos pequeninos. A solução está mais do que consolidada, portanto, falta fazer. Tudo isto para dizer que, neste momento, somos claramente um *player* na sociedade e conseguimos garantir credibilidade às nossas intervenções junto do Governo. Este é um trabalho que tem vindo a ser feito paulatinamente, pois ter uma OEng com credibilidade na sociedade é muito importante para os engenheiros.

Esta credibilidade também se consolida com a valorização da profissão.

Este foi um trabalho que demorou o seu tempo a ser consolidado. Quando entrei para a OEng, um engenheiro jovem podia fazer tudo aquilo que um engenheiro com 50 anos de profissão podia fazer. Mas entendemos que a valorização deveria ser feita ao longo da vida e não apenas sobre a premissa de se ser ou não engenheiro. Assim fizemos ao longo dos últimos anos.

Foi um longo caminho.

Na altura estava quase tudo por fazer do ponto de vista profissional. A Ordem já tinha Colégios de Especialidade, mas “acreditava” cursos de Engenharia do Ensino Superior – que deveria ser uma responsabilidade do Estado. Para entrar na OEng era necessário concluir um curso superior acreditado

pela Associação Profissional. Se assim não fosse, era necessário um exame de acesso. Tudo isto mudou em 2007 quando o Estado assumiu finalmente essa responsabilidade, tendo a OEng a oportunidade de se centrar muito mais na profissão do que no ensino da Engenharia, começando a desenvolver essa centralidade.

Mais uma vez, foi um processo moroso.

Os Atos de Engenharia por Colégio de Especialidade demoraram mais de uma década a ser feitos. Foram conseguidos em 2015. Consideramos que foi a primeira etapa do ponto de vista da dimensão profissional. A segunda etapa foi a hierarquização dos Atos de Engenharia entre 2016 e 2019. E assim se começou a desenhar o VALOR^e [a terceira etapa] que explodiu no meu primeiro mandato enquanto Bastonário. Para que este patamar seja concluído, é necessário que o VALOR^e integre a hierarquização de Atos num sistema de créditos detalhado. Em função disto, a última etapa passa pela criação de um *Curriculum Vitae* certificado. O VALOR^e entra em vigor em janeiro de 2025 e o *Curriculum Vitae* certificado é um desígnio para 2028.

Quais as vantagens deste *Curriculum Vitae* certificado pela Ordem?

Vou dar um exemplo: é lançado um concurso público que exige a contratação de engenheiro civil com 20 anos de experiência, dez em ferrovia e com um *Curriculum Vitae* certificado pela Associação Profissional. Isto faz toda a diferença do ponto de vista da transparência, da credibilidade e da intervenção na sociedade. A Ordem ganha com isso em termos de imagem e credibilidade e a sociedade também.

A criação de novos Colégios de Especialidade e Especializações é outro marco dos primeiros três anos como Bastonário. Que entraves existiram por parte da Tutela?

Nas negociações para o novo Estatuto fomos confrontados, de forma surpreendente, com o esvaziamento dos Colégios de Especialidade. Simplesmente desapareceram, sendo remetidos para Regulamento. Entretanto, a OEng já tinha aprovado a criação de cinco novos Colégios em Assembleia de Representantes. Tal não apareceu no Estatuto e por isso demos prioridade à criação do Regulamento dos Colégios. E aqui tivemos de ser astutos. Se já tivéssemos no Estatuto os novos Colégios, entrávamos para um Regulamento dos Colégios a jusante já com a hierarquização dos Atos, isto é, tudo junto. Como não tínhamos os Colégios, não íamos arriscar criá-los no mesmo Regulamento que os Atos, pois estes poderiam criar alguma resistência ou algum pedido de esclarecimento do Governo. Desta forma, os Colégios foram aprovados quase de imediato pela Tutela. Tirando o constrangimento do Estatuto, não tivemos nenhum problema na criação dos cinco novos Colégios que entendemos serem os mais importantes de momento para a Ordem. Aproveitando a necessidade de novos Regulamentos e do Estatuto, reajustámos as Especializações, que acreditamos fazerem igualmente sentido.



“A Ordem vai propor a regulação de Atos de Engenharia que considerar serem de confiança pública”

Voltando aos Atos de Engenharia, por que razão é tão complexa a sua regulação?

É difícil porque o decisor público não está preparado. Aliás, em áreas como Medicina, Engenharia Civil ou Advocacia existe até uma maior tendência para desregular do que para regular. O Estado pensa, erradamente, que é melhor criar instituições próprias para reconhecer profissionais com formação complementar para determinado tipo de especificidades. Mas para quê criar uma agência que reconhece engenheiros se existe uma Associação Profissional para o efeito? Tudo isto acarreta custos ao Estado, acabando por criar novos constrangimentos. Por toda esta complexidade, a Ordem vai propor primeiramente a regulação de Atos de Engenharia que considerar serem de confiança pública. Este é um trabalho difícil, mas que tem de ser feito. As negociações serão difíceis, com este ou com outro Governo, mas qualquer que seja o resultado, a OEng vai entregar um livro com as propostas que considerar importantes para a sociedade portuguesa. É outro desígnio para o mandato 2025-2028.

A recém-criada Fundação da Construção é uma forma de sensibilizar o Governo para a imprescindibilidade da Engenharia?

Portugal tem três grandes lacunas em termos de força laboral: na agricultura, no turismo e na construção. A Fundação da Construção é uma estrutura que permite dimensionar e centralizar preocupações neste setor. Para isso, juntaram-se à Ordem dos Engenheiros a Ordem dos Arquitectos e a Ordem dos Economistas, bem como 14 empresas da fileira da construção. A Fundação não é mais do que um fórum de debate e de incentivo para que a indústria da construção portuguesa demonstre que tem capacidade para, por si só, concretizar os desafios de Portugal para os próximos anos.

Durante este mandato foram realizadas inúmeras cimeiras, encontros e reuniões com associações internacionais congéneres. Que importância têm estes encontros e quais as mais-valias para a OEng e para os membros?

O facto de conseguirmos colocar Portugal no mapa europeu e mundial é um orgulho imenso. Ao longo dos últimos anos, Portugal soube fazer o seu percurso do ponto de vista político, social, desportivo. Mas também na Engenharia somos muitíssimo bem vistos e temos uma penetração externa muito superior a Espanha, Itália ou França. Isto porque o nosso *modus operandi* consiste numa Associação Profissional gremial

inter pares, com todas as Engenharias, e com duas outorgas importantes do Estado – o título de engenheiro e o reconhecimento do exercício profissional [dado pela Ordem]. Encontrar este modelo no Mundo é quase impossível. Além disso, nós portugueses somos mais diplomatas e acreditamos que é através de parcerias que fazemos crescer as sociedades onde operamos. Isto faz a diferença. Se temos a oportunidade de dotar Portugal de um reconhecimento internacional porque não fazê-lo? É neste sentido que temos marcado presença além-fronteiras, acreditando que estamos a prestar um serviço ao nosso País.

Portugal tem cerca de 50 mil milhões de euros para investir até ao final da década. Que papel está reservado à Engenharia e aos engenheiros para que o País possa decidir e investir bem, gerar riqueza e criar emprego?

Sou da opinião que todo esse dinheiro vai ser bem investido. Somos uma sociedade madura, sabemos o que queremos, o que precisamos. Por vezes, as decisões políticas não acompanham a necessidade dos processos, mas creio que o paradigma está mudado. Bem vistas as coisas, já foi decidida a construção de 59 mil fogos para habitação digna, a localização do Novo Aeroporto de Lisboa, a Alta Velocidade Ferroviária, uma terceira travessia sobre o Tejo. Portanto, faça-se. Se não conseguirmos concretizar tudo até 2035, faça-se até 2040. Temos de perceber que se não pudermos fazer tudo da forma que gostávamos, pois continua a existir falta de engenheiros, falta de mão-de-obra, decisões tardias, inércia de processos, pelo menos que se garanta a realização efetiva.

Mas pode haver repercussões se houver derrapagens nos investimentos.

Penso que é tudo negociável. Uma coisa é não fazermos nada, outra é estarmos a fazer e existirem vicissitudes. Tem de imperar o bom senso. Portugal tem 16 mil milhões de euros do PRR. Se aplicarmos todo esse montante, não pode ser por um atraso que existirão penalizações. Tudo isto são questões ajustáveis e negociáveis. Aliás, recorde-se que Portugal é o segundo País com o maior índice de aplicação do PRR neste momento.

A falta de engenheiros continua a ser uma realidade. Além disso, o número de alunos a integrar cursos de Engenharia tradicionais também é reduzido face às necessidades do País. O que fez a Ordem nestes três anos para colmatar estas dificuldades?

Desde logo criámos um grupo formado por entidade externas, incluindo as principais universidades, a Fundação para a Ciência e a Tecnologia e a PROFORUM para debater este tema. Até ao final do mandato, queremos criar ainda um fórum de vinculação de talento com vista a discutir várias dimensões do problema. Sobre esta matéria, a Ordem tem vindo a alertar que é errado as escolas de Engenharia incentivarem os alunos a sair de Portugal. O Programa ERASMUS é sazonal e, por isso, uma boa experiência, pois os alunos vão

BENEFÍCIOS DE PERTENCER À ORDEM DOS ENGENHEIROS

Sabia que...

| **Pode certificar as suas competências profissionais?**

Através do sistema VALOR, os engenheiros podem obter uma certificação das suas competências profissionais, aumentando a sua credibilidade no mercado de trabalho e junto de potenciais clientes. Esta certificação pode ser um diferencial importante na sua carreira. Mais informações disponíveis em <https://www.ordemosengenheiros.pt/pt/servicos/valore/o-que-e>

| **A Ordem oferece apoio jurídico?**

Os membros têm acesso a serviços de aconselhamento jurídico e ético, garantindo que os seus direitos e deveres enquanto engenheiros são respeitados. Este apoio é fundamental para enfrentar qualquer desafio legal, diretamente relacionado com a sua atividade profissional, que possa surgir no exercício da profissão. Contacte a sua Região para mais informações.

| **Tem acesso a descontos em mais de 230 diferentes tipos de produtos e serviços?**

Através de diversas parcerias, os membros podem usufruir de vantagens exclusivas em áreas como tecnologia, transportes,

hotelaria, saúde, educação, lazer e muito mais. Estes descontos contribuem para o bem-estar dos profissionais e das suas famílias. Veja a lista de parcerias em <https://www.ordemosengenheiros.pt/pt/regalias-membros> e comece a poupar!

| **O Seguro de Responsabilidade Civil Profissional da Ordem dos Engenheiros é gratuito e, quando utilizado, vale mais do que o valor da quota anual?**

O Seguro de Responsabilidade Civil Profissional, oferece-lhe uma cobertura essencial para a prática profissional, protegendo-o em caso de responsabilidade legal. O valor deste seguro supera, muitas vezes, o valor pago em quotas. Mais informações disponíveis em <https://www.ordemosengenheiros.pt/pt/servicos/seguro-de-responsabilidade-civil-profissional>

| **Como membro da Ordem, mediante inscrição, tem acesso exclusivo à Associação Mutualista dos Engenheiros?**

A Mutualidade oferece uma vasta gama de benefícios financeiros e sociais, incluindo planos de poupança, seguros de saúde e vida, além de apoio em situações de necessidade. Além disso, pode usufruir de consultas médicas a 35€, sem listas de espera e com tratamento personalizado, bem como diversas parcerias com oculistas, farmácias, clínicas e hospitais que proporcionam descontos e condições especiais para todos os membros e respetivas famílias.



e voltam. O problema é que uma vez lá fora, criam estágios e trabalham para sair do País. Ou seja, Portugal continua a pagar a formação de talento português para depois estes ficarem ao serviço de outros países, fazendo falta cá. O Estado tem que desincentivar as instituições de ensino superior a exportar talento, por si financiado.

E como trazer de volta os engenheiros expatriados?

O retorno de talento é ainda mais complicado, pois normalmente quem sai, sai em idade jovem, cria raízes e dificilmente volta. Apesar dos incentivos de Portugal, esta é uma tarefa muito complicada. Outras vertentes são a captação e a vinculação de talento, pois apesar de as decisões finais não serem da OEng, temos vindo a alertar constantemente para esta questão e a dinamizar iniciativas que o garantam.

Qual será a temática do próximo Ano OEng?

2025 será o Ano OEng para a Coesão Territorial. Como tal, vamos falar muito sobre zonas portuguesas de baixa densidade. Há que escolher polos estratégicos urbanos – além de Lisboa e Porto – para investir porque são eles que vão criar centralidade. E o resto do País tem de ser gerido em baixa densidade.

“Existirem duas Ordens Profissionais que regulam a mesma profissão é absolutamente errado e contra a lei”

Quais os desafios para a Ordem nos próximos anos?

Há coisas que ainda carecem de ser feitas. Desde logo, entendendo que existirem duas Ordens Profissionais que regulam a mesma profissão é absolutamente errado e contra a lei. Além disso, a proposta de Regulação dos Atos de Engenharia, a vinculação de talento e a consolidação do VALOR^e são alguns dos desafios que temos pela frente. Outro paradigma que temos naturalmente de mudar é o facto de em Portugal existem mais de 200 mil formados em Engenharia, mas apenas estarem inscritos 65 mil membros na OEng. Alguma coisa não está bem em Portugal do ponto de vista do reconhecimento do Estado para o título de engenheiro.

Que mensagem deixa aos membros?

Esta direcção está a trabalhar, em primeiro lugar, para o benefício de Portugal. E isso obriga a que tenhamos Engenharia e engenheiros com valor. A mensagem é que confiem no trabalho que a OEng está a fazer porque tudo é em prol da sociedade portuguesa, baseado numa Engenharia de excelência através da valorização dos engenheiros. |



PIJE

PRÉMIO
INOVAÇÃO
JOVEM
ENGENHEIRO

2024



ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO SUL

O MELHOR PRÉMIO PARA JOVENS ENGENHEIROS!

**≤ 35
ANOS**

[EXCLUSIVO MEMBROS
ESTAGIÁRIOS/EFETIVOS OE]

1.º PRÉMIO

10.000€

2.º PRÉMIO

5.000€

3.º PRÉMIO

2.500€



Candidaturas até **31/12/2024** aqui:
[//pije.ordemengenheiros.pt](https://pije.ordemengenheiros.pt)

DOSSIÊ REGIÕES

75 **REGIÃO NORTE**
ENGENHARIA XXI | OS ENGENHEIROS SÃO
CHAMADOS A CONSTRUIR O MUNDO FÍSICO
E O DIGITAL

76 **REGIÃO CENTRO**
A ENGENHARIA A INOVAR A CENTRALIDADE
POST 2030

77 **REGIÃO SUL**
A ENGENHARIA NO SÉCULO XXI |
ABRAÇAR OS DESAFIOS E CONSTRUIR O
FUTURO

78 **REGIÃO MADEIRA**
ESTAREMOS PREPARADOS PARA
OS DESAFIOS DO SÉCULO XXI?

79 **REGIÃO AÇORES**
VER A VIDA A GANHAR OUTRAS FORMAS

**BENTO AIRES**

PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO NORTE
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

REGIÃO NORTE

ENGENHARIA XXI

OS ENGENHEIROS SÃO CHAMADOS A CONSTRUIR O MUNDO FÍSICO E O DIGITAL

Chegamos ao primeiro quarto do século XXI. O Mundo sofreu transformações radicais em quase todas as áreas e enfrenta uma série de desafios que estão a redefinir o papel dos engenheiros e as suas responsabilidades na sociedade. O facto mais claro é que já não são as engenharias tradicionais a base do futuro que conhecemos. Fazem parte integrante dele, e têm um papel fundamental na vida das pessoas e da sociedade, mas assistimos a um crescendo de novas engenharias, novas formas de preparar o futuro. A rápida evolução tecnológica, a digitalização e o uso massivo de dados estão a mudar profundamente a forma como se projeta, planeia e executa qualquer tipo de obra ou solução tecnológica incluindo, obviamente, a ação da Engenharia e dos engenheiros. A velocidade e a capacidade de execução são o *driver* da sociedade de hoje e do futuro, onde a Engenharia marcará presença e se distinguirá nas competitividades das nações e organizações. Neste contexto, as engenharias não são apenas chamadas a adaptar-se a novas ferramentas e processos e a colaborar entre si – sem barreiras, bem como outras ciências –, mas também a abraçar uma nova e clara missão social: a proteção das pessoas através da proteção da informação, a que hoje chamamos dados.

A missão social da Ordem dos Engenheiros deve ser reformulada para abranger uma visão mais ampla, que vai além da construção e manutenção de infraestruturas físicas. Tem de incluir a gestão e proteção de sistemas digitais, garantindo que os dados pessoais e sensíveis das pessoas estejam seguros, missão que temos procurado já imprimir, para garantir que é à prova do futuro. Esta missão requer um compromisso com princípios éticos

e o desenvolvimento de novas competências relacionadas com a cibersegurança, proteção da privacidade e uso responsável da inteligência artificial, e isso terá obviamente que ser feito por engenheiros com elevado sentido ético e com conhecimentos e formação para tal, sem correr o risco de se entregar o futuro nas mãos de operacionais que não tenham por base o conhecimento e os princípios que têm obrigatoriamente que estar inerentes neste tipo de atividade. Estes processos serão seguramente naturalizados num futuro próximo, com a certeza de que a sociologia do conhecimento nos garante que os novos engenheiros serão líderes nestas transformações e nós o seu suporte. Seguramente que o risco da singularidade desta era reside na forma como a proteção da pessoa se entrelaça com a proteção dos seus dados e na sua forma de vida. Se, no passado, a Engenharia focava-se na segurança física e na eficiência dos projetos, hoje os engenheiros são chamados a proteger muitas outras dimensões, que estamos a conhecer. Os dados, que antes eram meramente um subproduto ou a matéria dos sistemas de informação, passaram a ser o elemento central que orienta a maioria das decisões técnicas e estratégicas. Este novo paradigma exige que os engenheiros compreendam não apenas os aspetos técnicos das suas áreas de especialização, mas também os desafios éticos e sociais relacionados com a proteção de dados e privacidade. A missão da Ordem dos Engenheiros deve, por isso, incluir uma forte ênfase na responsabilidade social, na formação contínua e na promoção de uma cultura de segurança e proteção que coloque sempre as pessoas no centro das decisões, garantindo a confiança inabalável no Futuro, que desde sempre esteve na matriz-base de todos os engenheiros. |



ISABEL LANÇA

PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO CENTRO
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

REGIÃO CENTRO A ENGENHARIA A INOVAR A CENTRALIDADE POST 2030

As principais linhas estratégicas de investimento da Região Centro, no âmbito das metas 2030, em sintonia com as metas da Europa e do European Green Deal, são:

- | Inovação, digitalização, competitividade das empresas e competências para a especialização inteligente e empreendedorismo;
- | Sustentabilidade, economia circular, transição energética e mobilidade urbana sustentável;
- | Modernização, requalificação e reforço de troços da rede ferroviária regional;
- | Desenvolvimento territorial e desenvolvimento urbano sustentável.

Só a Engenharia, nas suas diferentes especialidades, é o instrumento tecnológico concretizador das metas 2030 de uma região diversificada, que necessita de ultrapassar barreiras de desenvolvimento e mobilidade, de reforçar a sua competitividade e consolidar um modelo de inovação territorialmente inclusivo e resiliente.

A concretização de soluções multimodais, a modernização e requalificação de sistemas urbanos, o reforço de troços da rede ferroviária regional, com conexão eficiente e efetiva à ferrovia à escala nacional e ligação a uma rede ibérica, que aproximem a região da Europa e das rotas aéreas nacionais e internacionais, são fundamentais para a competitividade e a conexão necessárias para o *post 2030*.

É imperativo o investimento sustentável na inovação, na digitalização, nas competências para a especialização inteligente e no empreendedorismo, bem como o apoio às atividades de I&D&I e

transferência de tecnologia para a competitividade empresarial, numa colaboração conjunta com os centros de saber.

A complementaridade da informação, a utilização e integração de dados para otimização da aplicação de novas tecnologias, com a alavancagem da inteligência artificial, serão conducentes à valorização contínua e à competência profissional para a implementação de soluções sustentáveis. O papel da academia na oferta de formações contínuas diversificadas, que potenciem as competências e valorizem a atividade profissional, será crucial para novos currículos evolutivos dos engenheiros, sendo este um tema que já faz parte de uma abordagem conjunta, entre as Instituições de Ensino e a Região Centro da Ordem dos Engenheiros.

A promoção da análise e discussão de soluções técnicas sustentáveis, em que as assimetrias e os recursos regionais requerem intervenção diferenciada, mas complementar, das diferentes especialidades, definem as linhas estruturais dos novos desafios da Engenharia XXI.

O compromisso assumido de valorizar os engenheiros e de consolidar o desenvolvimento da Região Centro tem sido para nós um desiderato.

O papel da Ordem na Região passa por reconhecer as carências a nível regional, dinamizar interações entre os diferentes *players*, maximizar a intervenção da Engenharia e valorizar o papel dos engenheiros numa região que terá na sustentabilidade a diferenciação do seu crescimento e a inovação da centralidade. |

**ANTÓNIO CARIAS DE SOUSA**

PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO SUL
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

REGIÃO SUL

A ENGENHARIA NO SÉCULO XXI

ABRAÇAR OS DESAFIOS E CONSTRUIR O FUTURO

O início do segundo quartil deste século colocará a Engenharia portuguesa em destaque, ao desafiá-la a moldar um futuro mais próspero e sustentável. Com os holofotes virados para o cumprimento das metas do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), a Engenharia assume um papel central na retoma económica pós-pandemia, impulsionando a inovação e o desenvolvimento tecnológico.

A Região Sul, com a sua dimensão geográfica e populacional, carrega uma responsabilidade significativa na concretização dos investimentos e na materialização da visão de futuro do PRR, contribuindo para um País mais moderno e competitivo. É crucial reconhecer, no entanto, que a caminhada rumo ao progresso apresenta desafios. A concretização do PRR enfrenta obstáculos como a necessidade de projetos elaborados com rigor, concursos públicos mais céleres e mão-de-obra especializada disponível no tempo certo.

Um Código de Contratação Pública desatualizado, por exemplo, datado de 2008, e já alvo de 14 revisões, impõe entraves à concretização de projetos, com ambiguidades e morosidade dos processos. A expectativa é que o atual Governo assuma a sua reforma.

Além disso, uma prorrogação nos prazos do PRR poderá ser crucial para Portugal cumprir os compromissos com a União Europeia e capitalizar os mais de 22 mil milhões de euros de investimento previstos até 2026, uma vez que até ao final de julho apenas 6,2 mil milhões de euros estão recebidos, de acordo com o relatório de monitorização síntese do PRR, de 7 de agosto deste ano. É inegável a atenção dada à habitação e às infraestruturas.

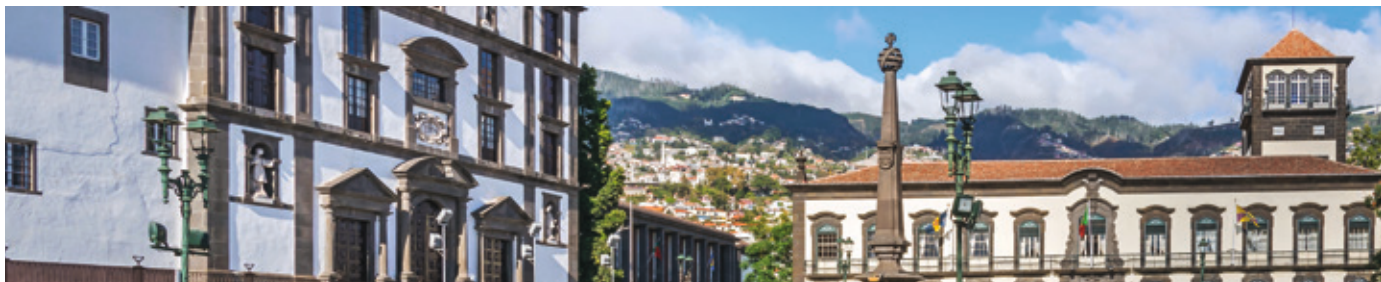
No entanto, a modernização de Portugal, refletida numa crescente qualidade de vida para todos os cidadãos, exige uma aposta em áreas-chave como a Revolução Digital, a Indústria 5.0, a Segurança, a Sustentabilidade, a Inovação, a Responsabilidade Social, a Energia, a Formação e as Competências, pilares nos quais a Região do Sul tem pautado o seu trabalho.



Superar todos estes obstáculos exige, da Engenharia portuguesa, uma abordagem multidisciplinar, inovadora e em constante evolução. A criação de novos Colégios na Ordem dos Engenheiros, como os de Segurança e Qualidade, Biomédica, Gestão Industrial e Aeroespacial, demonstra essa capacidade de adaptação e resposta às necessidades da sociedade, promovendo a colaboração entre diferentes áreas.

É este espírito de colaboração e a busca constante por novas soluções que permitirão à Engenharia em Portugal prosperar e a contribuir para a nossa qualidade de vida.

Afinal, enfrentar os desafios com determinação permitirá aproveitar oportunidades e honrar o compromisso com o progresso e com o bem-estar de todos. |



BEATRIZ JARDIM

VICE-PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO MADEIRA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

REGIÃO MADEIRA

ESTAREMOS PREPARADOS PARA OS DESAFIOS DO SÉCULO XXI?

Territórios insulares, isolados e ultraperiféricos, apresentam desafios distintos dos territórios continentais, em particular quanto às acessibilidades externas, dependentes de portos e aeroportos, únicos meios de conectividade para o fluxo de pessoas e bens. A Região Autónoma da Madeira (RAM) encontra-se dotada dessas infraestruturas, embora seja necessário assegurar melhorias de eficiência e eficácia, nomeadamente no aeroporto da Madeira, onde é crucial aumentar a operacionalidade, com recurso a tecnologias de monitorização local e remota, bem como ferramentas de simulação para previsão antecipada de turbulência e *windshear*, que podem desempenhar um papel decisivo na capacidade preditiva. Em complemento, é essencial um plano de contingência para situações de inoperacionalidade, realidade mais frequente com as mudanças climáticas.

Quanto à acessibilidade interna, as atuais redes viárias, bem adaptadas à difícil orografia, são exemplos notáveis de Engenharia. Sucede que, fruto do incremento da população residente, do turismo e das necessidades de mobilidade, algumas vias estão próximas da saturação. É necessário repensar a mobilidade urbana, periurbana e de montanha, com recurso a sistemas alternativos, mais eficientes e sustentáveis, capazes de suportar as futuras necessidades da população e do turismo.

Que dizer do turismo? Uma das principais fontes de receita da RAM apresenta novos desafios. Não nos foquemos no crescente número de pessoas em trilhos e levadas, tema que constitui ora discussão central, carecendo de medidas técnicas de controlo e gestão adequadas. Foquemos a atenção também na maior pressão no ambiente *lato sensu*, na gestão da água, energia e resíduos, setores chave ainda mais rele-

vantes em contexto insular, a par da circularidade da economia. Assiste-se também à inflação do preço da habitação para residentes, agravado pela reconversão de habitações para alojamento local e a construção de habitações de luxo para não residentes. Exigem-se respostas adequadas de mobilidade, qualidade de vida e habitação para a população, uma abordagem integrada só ao alcance da Engenharia.

Outro grande desafio do século XXI é a crescente vulnerabilidade da RAM às alterações climáticas. Essencial, portanto, maior resiliência para enfrentar desastres naturais, em particular deslizamentos de vertente, aluviões e incêndios florestais. As projeções climáticas (SSP5) até 2050, apontam para a redução da precipitação (-30%) e anomalias de temperatura em altitude (+10°C), ficando o território ainda mais vulnerável aos incêndios e à menor disponibilidade de água. É imperioso desenvolver modelos de gestão territorial preventivos, tendo em conta os efeitos das alterações climáticas a longo prazo, que mantenham a agricultura e a floresta, setores responsáveis pelas paisagens humanizada e natural características da RAM. No Porto Santo, o “paraíso mesmo aqui ao lado”, há o desafio adicional da dupla insularidade e sazonalidade, devendo a Engenharia contribuir para o desenvolvimento sustentável da ilha.

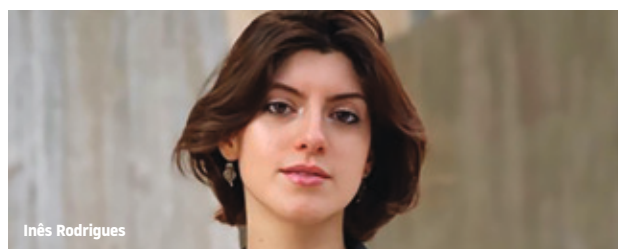
Os desafios da RAM no século XXI requerem abordagens multidisciplinares baseadas na ciência, tecnologia e Engenharia. Por isso, a resposta é sim! A Engenharia “madeirense” sempre demonstrou capacidade para inovar e encontrar soluções para todos os desafios. Assim acontecerá no século XXI. Mas a Engenharia tem de ser ouvida, uma vez que para além de instrumental é portadora de visão. |



TERESA SOARES COSTA
PRESIDENTE DO CONSELHO DIRETIVO
DA REGIÃO AÇORES
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

REGIÃO AÇORES VER A VIDA A GANHAR OUTRAS FORMAS

"To new beginnings and endless possibilities! Here's to stepping out of comfort zones, embracing challenges, and pushing boundaries to become the leaders of tomorrow. Together, we are shaping our future, and this is just the beginning. The journey ahead is filled with limitless opportunities, and I'm beyond excited to see where it takes us! Let's make 2024 a year of impact and progress!"



Inês Rodrigues

O texto não é meu, mas da Inês Rodrigues, Mestre em Marketing pelo ISCTE Business School, minha filha, e que, numa publicação no LinkedIn a propósito da "10th edition of the ISCTE Business School Masters Kick-Off Event", nos mostra a sua perspetiva enquanto jovem que concluiu a sua formação superior e que inicia a sua integração no mercado de trabalho, seguramente com a esperança de que Portugal a possa acolher.



Mariana Marques

A Mariana Marques é Licenciada em Engenharia Aeroespacial pelo Instituto Superior Técnico, *full-stack developer* nos Países Baixos e trabalha na produção de um *software* multi-plataforma que se conecta com os laboratórios de cardiologia de intervenção e, através das angiografias, usa algoritmos de inteligência artificial para calcular obstruções nas artérias coronárias sem intervenção invasiva.



Nicole Costa Santos

A Nicole Costa Santos, Mestre em Engenharia Civil na vertente de Geotecnia pela Universidade de Coimbra e minha sobrinha, decidiu rumar a Oxford. Um mês por ano "vive" num navio com o objetivo de recolher amostras de solo do fundo do mar para, posteriormente, efetuar testes laboratoriais a fim de verificar a aptidão do solo para fundação de turbinas eólicas a implantar no oceano. Mas o que têm estas jovens em comum? São todas açorianas que tiveram de ingressar em universidades no continente para concluir a sua formação superior nas áreas que escolheram. Estas jovens, tal como tantos outros, deveriam fazer parte do futuro dos Açores. Contudo, a realidade é bem diferente, pois, para um considerável número de açorianos com formação superior, seja em Engenharia ou outra área de formação, apenas conseguem aceder a desafios tecnicamente exigentes e estimulantes ou perspetivas de futuro fora do seu País. Foi assim com a Mariana, com a Nicole e, muito provavelmente, será assim com a Inês. Esta tendência não é única nos Açores. A nível nacional a situação é igual. Contudo, para um território com a grande dispersão territorial como os Açores, a situação agrava-se consideravelmente derivado dos constrangimentos relacionados com a mobilidade. É precisamente num avião que escrevo este texto, de regresso a casa depois de uma viagem de acompanhamento do meu filho, Lourenço Rodrigues, à capital do nosso País para que ele também possa dar continuidade aos seus estudos. Será que também ele considerará que Portugal não é para jovens? "Let's make 2024 a year of impact and progress!", disse a Inês. Que este espírito jovem e dinâmico nos sirva de exemplo para fazermos melhor e diferente. Se não for por nós, pelo menos por eles. |

DOSSIÊ COLÉGIOS

-
- 81 **ENGENHARIA CIVIL**
DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A
ENGENHARIA CIVIL NO SÉCULO XXI
-
- 82 **ENGENHARIA ELETROTÉCNICA**
O PAPEL ESSENCIAL DOS ENGENHEIROS
ELETROTÉCNICOS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA
E NA ELETRIFICAÇÃO DA ECONOMIA
-
- 83 **ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA**
ENGENHARIA XXI | EMPRESAS, PROFISSIONAIS
E REPRESENTAÇÃO INTERNACIONAL
-
- 84 **ENGENHARIA MECÂNICA**
A REVOLUÇÃO DA ENGENHARIA MECÂNICA NA
NOVA ERA DA INDÚSTRIA 5.0 | IMPULSO
À REINDUSTRIALIZAÇÃO
-
- 86 **ENGENHARIA NAVAL**
ENGENHARIA XXI | NAVAL E OCEÂNICA
-
- 87 **ENGENHARIA GEOGRÁFICA**
EM DIREÇÃO A UM ECOSISTEMA GEOESPACIAL
-
- 88 **ENGENHARIA AGRONÓMICA**
A RENOVAÇÃO DA AGRONOMIA
-
- 89 **ENGENHARIA FLORESTAL**
PARA A FLORESTA OS DESAFIOS SERÃO
SEMPRE DE DÉCADAS
-
- 90 **ENGENHARIA INFORMÁTICA**
O PAPEL DA ENGENHARIA INFORMÁTICA
NO SÉCULO XXI
-
- 92 **ENGENHARIA DE MATERIAIS**
PERSPETIVAS MATERIAIS
-
- 93 **ENGENHARIA DO AMBIENTE**
DESAFIOS DA ENGENHARIA
DO AMBIENTE NO SÉCULO XXI
-



ENGENHARIA CIVIL

DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A ENGENHARIA CIVIL NO SÉCULO XXI



HUMBERTO VARUM

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

No século XXI, a Engenharia Civil enfrenta uma transformação sem precedentes, impulsionada por novas exigências sociais, alterações climáticas e avanços tecnológicos. Este contexto desafia os engenheiros civis a repensarem os métodos e as abordagens tradicionais, adotando soluções e ferramentas inovadoras que permitam responder aos desafios relacionados com a sustentabilidade, a resiliência e a eficiência dos edifícios e das infraestruturas.

A digitalização na construção tem sido um dos principais motores desta mudança. Ferramentas como o BIM, a Inteligência Artificial e a Internet das Coisas estão a revolucionar o processo de conceção, construção e gestão das obras. Segundo um relatório recentemente publicado pela McKinsey, as ferramentas BIM podem contribuir para uma redução significativa dos custos da construção e do tempo de execução dos projetos. A adoção destas tecnologias permite uma abordagem e um controlo mais rigorosos dos projetos em todo o seu ciclo de vida, além de possibilitar a antecipação de potenciais problemas e a otimização dos recursos envolvidos.

Os potenciais impactos das alterações climáticas nos edifícios, nas infraestruturas e nas cidades exigirão uma resposta robusta por parte da Engenharia Civil em todas as suas vertentes. Estudos recentes indicam que, até 2050, uma percentagem significativa da população mundial estará exposta a fenómenos meteorológicos extremos. É, por isso, imperativo que os novos edifícios e infraestruturas sejam projetados para responder a essas exigências. Por outro lado, as estruturas existentes deverão ser avaliadas e, eventualmente, reforçadas. A eficiência energética e a utilização de materiais sustentáveis são agora critérios fundamentais no desenvolvimento de qualquer projeto.

A crescente concentração da população em grandes centros urbanos apresenta desafios e oportunidades únicas. Estima-se que, em 2050, 68% da população mundial viverá em áreas urbanas. Assim, exige-se que os engenheiros civis reforcem a integração de práticas de projeto centradas nas pessoas, promovendo a mobilidade sustentável, o acesso universal a bens e serviços e a qualidade de vida nas cidades. A Engenharia Civil deve, agora mais do que nunca, continuar a servir a população e as comunidades, contribuindo para a criação de um ambiente construído de qualidade, mais resiliente, equitativo e inclusivo.

Neste contexto de constante evolução, o Colégio Nacional de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros reafirma o seu compromisso de incentivar a promoção do desenvolvimento de uma Engenharia à altura dos desafios atuais. Com toda a certeza, podemos afirmar que, com inovação, ética e rigor técnico, continuaremos a construir um futuro mais seguro e sustentável para todos.

A Engenharia Civil do século XXI deve centrar-se na idealização e concretização de soluções que contribuam para a segurança e o bem-estar das gerações futuras, promovendo um Mundo mais resiliente, justo e habitável. |

ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

O PAPEL ESSENCIAL DOS ENGENHEIROS ELETROTÉCNICOS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E NA ELETRIFICAÇÃO DA ECONOMIA



MANUEL DE MATOS FERNANDES

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL
DO COLÉGIO DE ENGENHARIA
ELETROTÉCNICA DA ORDEM
DOS ENGENHEIROS

O sucesso, na presente década, da transição energética, da progressiva descarbonização do sistema elétrico nacional, da penetração em massa e ligação às redes de transporte e distribuição de fontes de energia renovável, substituindo o uso de combustíveis fósseis na produção de energia elétrica, da eletrificação da economia, da penetração de veículos elétricos e do autoconsumo, dependerá, em parte, da imprescindível colaboração do(a)s engenheiro(a)s eletrotécnico(as) seniores, mas sobretudo jovens, com adequada formação e qualificação, e com uma elevada ética profissional e um espírito de missão na luta contra as alterações climáticas!

O contributo essencial da Engenharia Eletrotécnica neste processo de eletrificação da economia deverá incluir a participação



ativa da Ordem dos Engenheiros, com o apoio do Colégio de Engenharia Eletrotécnica, em debates e palestras dentro e fora da Ordem dos Engenheiros, bem como na elaboração de pareceres, que permitam contribuir para a sensibilização e clarificação da importância, no processo em curso, de uma prática profissional e qualificada dos Atos de Engenharia Eletrotécnica, e contribuir igualmente no debate legislativo construtivo no setor elétrico, para que o planeamento, projeto, licenciamento, construção e exploração das instalações elétricas de produção renovável e/ou consumo e de telecomunicações associadas, bem como a verificação do cumprimento de requisitos técnicos incluídos na legislação nacional e europeia, de primordial importância para garantia da segurança do sistema elétrico nacional e europeu, seja o mais eficaz e eficiente possível.

Assim, a aposta na captação de mais jovens engenheiros eletrotécnicos para a Ordem dos Engenheiros deve prosseguir e intensificar, através da abordagem pelas estruturas regionais do Colégio e das instituições de ensino superior locais que lecionem na área da Engenharia Eletrotécnica, sugerindo a possibilidade de se realizarem ações de sensibilização ao papel da Ordem dos Engenheiros e ao processo de admissão, e clarificando a possibilidade da inscrição como membro estudante.

O Encontro Nacional do Colégio deve também incluir a discussão e debate das questões profissionais relativas aos jovens profissionais e envolver estes mesmos jovens na dinâmica do Encontro, promovendo a partilha de trabalhos desenvolvidos pelos mesmos, em particular no âmbito da eletrificação da economia. |

ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

ENGENHARIA XXI EMPRESAS, PROFISSIONAIS E REPRESENTAÇÃO INTERNACIONAL



ANTÓNIO GONÇALVES DA SILVA

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL
DO COLÉGIO DE ENGENHARIA QUÍMICA E
BIOLÓGICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Em 2021, nos 85 anos da Ordem dos Engenheiros (OE), o Colégio de Engenharia Química e Biológica selecionou dez projetos de referência para o livro “Engenharia XXI”. Foram eles:

- | DOW, Estarreja: expansão da produção de MDI e contenção secundária da unidade de fósforo;
- | GALP, Sines: aumento da conversão em destilados médios (gasóleo e jet);
- | INDORAMA, Sines: fábrica de ácido tereftálico purificado;
- | NAVIGATOR, Setúbal: nova unidade com dimensão *world class* e tecnologia *state-of-the-art*;
- | REPSOL, Sines: adequação do complexo ao mercado de *feedstocks*, com substituição parcial de *steam cracking* de nafta por propano, aumento da eficiência energética e maximização da capacidade;
- | SGL CARBON, Lavradio: reconversão parcial da capacidade de produção de fibras têxteis em fibras precursoras de fibra de carbono de elevado valor acrescentado;

- | A4F – Algae for Future, Póvoa de Santa Iria: reconversão de um terreno de reservas de salmoura para a produção de microalgas;
- | BIAL, Porto: descoberta e desenvolvimento do Opicapone/Ongentys®, terapêutica adjuvante para a doença de Parkinson;
- | HOVIONE, Loures: introdução da tecnologia de *spray drying* para medicamentos;
- | PRIO, Aveiro: fábrica de biocombustíveis.

Uma boa amostra do dinamismo das empresas do setor químico e biológico em Portugal. Também os nossos engenheiros têm sido reconhecidos com prémios de excelência. A título de exemplo:

- | CIBIQ, 1.ª edição (Santander, 2019): Congresso Ibero-Americano de Engenharia Química – dois prémios: Alírio Rodrigues (FEUP) – *R+D+i Excellence Medal*; Francisca Silva (UAveiro) – *Doctoral Dissertation Award*;
- | CIBIQ, 2.ª edição (Buenos Aires 2023): José Luís Figueiredo (FEUP) – *R+D+i Excellence Medal*;
- | Prémios Nacionais OE (2024): João Carlos Bordado (IST) – Prémio de Engenharia Química e Biológica.

Finalmente, alguns exemplos recentes da presença internacional da Engenharia Química e Biológica portuguesa:

- | EFCE – European Federation of Chemical Engineering: o Presidente do Colégio da OE é membro do *Executive Board* e há portugueses na maioria dos *Working Parties* da EFCE;
- | Em setembro de 2025 terão lugar em Lisboa, simultaneamente: 15th European Congress of Chemical Engineering (ECCE), 8th European Congress of Applied Biotechnology (ECAB) e CIBIQ, 3.ª edição;
- | Na organização destes eventos estão portugueses: o comité local do ECCE/ECAB tem oito membros e integra o Presidente do Colégio da OE, a Presidente da Sociedade Portuguesa de Biotecnologia e o Presidente da ESBE – European Society of Biochemical Engineering Sciences. O comité do CIBIQ tem quatro membros sendo três deles portugueses, incluindo o *Chairman* da conferência;
- | Abril de 2024: assinatura de convénio de cooperação entre a OE e o *Consejo Profesional de Ingeniería Química de Colombia*;
- | Cimeiras bilaterais entre a OE e congéneres de outros países como Espanha e Brasil. |



ENGENHARIA MECÂNICA

A REVOLUÇÃO DA ENGENHARIA MECÂNICA NA NOVA ERA DA INDÚSTRIA 5.0 IMPULSO À REINDUSTRIALIZAÇÃO*



CARLOS NEVES

COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



JOSÉ SOBRAL

COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



LUÍS MIGUEL DURÃO

COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



BRUNO HENRIQUE SANTOS

COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

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 e a Europa precisam, pois, de uma nova política industrial para assegurar mais desenvolvimento social, ambiental e económico. A nova Indústria tem de ser mais verde e digital, competitiva e com autonomia estratégica. Este “regresso à fábrica” tem de ser baseado na economia do conhecimento, não só para a manufatura de bens, mas também na produção de serviços transacionáveis à escala global. A Indústria do Futuro será aliada do Desenvolvimento Sustentável, fortemente suportada na I&D aplicada e na Inovação, comprometida com a preservação do Ambiente e Socialmente responsável.

No contexto da Indústria do Futuro, a Indústria 5.0 representa o próximo passo rumo à automatização e integração da tecnologia na produção. A Indústria 5.0 faz parte da “Quarta Revolução Industrial”, mas enfatiza a colaboração entre humanos e sistemas inteligentes, onde robôs, sistemas e humanos trabalham juntos em harmonia para criar processos de produção mais Eficientes, Personalizados e Sustentáveis. Neste conceito destaca-se a mudança para uma abordagem centrada na Pessoa (*human centric*), valorizando a criatividade e a otimização humana juntamente com a precisão e eficiência das máquinas. A Engenharia Mecânica desempenha um papel crucial ao colmatar a lacuna entre as tecnologias avançadas e os processos de fabrico humanizados, com o objetivo de aumentar a produ-

tividade, a personalização dos produtos e a sustentabilidade, enquanto mantém o foco no Homem. Estes objetivos concretizam-se com desenvolvimentos em áreas como:

- a) Colaboração humano-robô (*Cobotics*) – a Engenharia Mecânica é essencial no projeto, desenvolvimento e otimização de robôs colaborativos (*cobots*) que possam trabalhar em segurança ao lado de humanos. Ao contrário dos robôs industriais tradicionais, os *cobots* são sensíveis à presença humana, responsivos e capazes de aprender com as interações humanas;
- b) Customização e personalização da produção – a Engenharia Mecânica concebe sistemas de fabrico flexíveis que alternam facilmente entre diferentes tarefas de produção, permitindo a personalização em massa, o que alinha bem com o objetivo da Indústria 5.0 de produzir produtos altamente personalizados em grande escala.

Neste âmbito, têm destaque os avanços resultantes da implementação de sistemas de fabrico aditivo, que permitem a obtenção de pequenos lotes de peças a partir de um desenho, com menor desperdício de material, maior liberdade de design, com maior eficiência e em menos tempo. Na evolução em curso destes sistemas de impressão 3D de peças, surgem:

- a) O Fabrico Digital Direto, que permite a customização através do fabrico de lotes de uma peça, entre outras vantagens num conceito de fábricas inteligentes;
- b) A impressão 4D, i.e., a impressão 3D de peças impressas em sistemas 3D que alteram com o tempo, sendo esta a 4.ª dimensão;
- c) O design dedicado, com redução do consumo de material pela otimização do tamanho, forma e topologia da peça, incluindo o design generativo no qual o *software* explora todas as possíveis soluções de design, dando liberdade ao engenheiro para decidir a mais adequada à função da peça;
- d) Sustentabilidade e eficiência – a Engenharia Mecânica desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de processos sustentáveis – minimizam o desperdício e o consumo de energia, otimizam a

utilização dos recursos – alinhados com o propósito da Indústria 5.0, em todas as dimensões do ciclo de vida;

- e) Integração de tecnologias avançadas – a Engenharia Mecânica integra tecnologias de ponta, como a inteligência artificial (IA), a Internet das Coisas (IoT) e a análise avançada de *big data*, para otimizar capacidades das máquinas, sistemas e processos de produção;
- f) Foco no design/projeto centrado no Homem – a Engenharia Mecânica contribui através da conceção de sistemas que otimizam as capacidades humanas em vez de as substituir.

É factual que a Engenharia Mecânica está na vanguarda da revolução da Indústria 5.0, desempenhando um papel fundamental na concretização de um futuro onde humanos e máquinas trabalhem juntos, em harmonia.

Ao equilibrar a precisão e a eficiência das máquinas com a criatividade e adaptabilidade dos seres humanos, a Engenharia Mecânica suporta o Desenvolvimento da Indústria do Futuro, sem dúvida mais Eficiente, Humana e Sustentável. |

*Título escrito com recurso a Inteligência Artificial





ENGENHARIA NAVAL

ENGENHARIA XXI NAVAL E OCEÂNICA



DINA MARIA DIMAS

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL
DO COLÉGIO DE ENGENHARIA NAVAL
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O regresso ao Mar tem sido uma aposta de Portugal ao longo do século XXI, considerando que o transporte marítimo é responsável por cerca de 11% das emissões de CO₂, sendo importante salientar alguns projetos nacionais relevantes para a descarbonização do setor.

Na WestSEA Viana do Castelo, em 2019, foi construído o “World Explorer”, o primeiro de sete navios cruzeiros oceânicos de Expedição Polar, com 126m de comprimento, 19m de boca, 4,7m de calado e arqueação bruta 9.930GT, possui oito *decks* com capacidade de acomodar 200 passageiros e 112 tripulantes. A sua construção com Código Polar, com casco certificado Ice Class 1B, conta com sistemas recentes de propulsão híbrida de baixo consumo de combustível e emissões reduzidas de CO₂. Esta engenharia de última geração é sensível aos frágeis ecossistemas, permite que o navio navegue com pouco ruído ou nenhum até 5 nós, possuindo um Sistema de Posição Dinâmica baseado em GPS substituindo o uso de âncora, evitando danificar o fundo do oceano.

O navio de cruzeiros “Vasco da Gama”, comprado pelo armador português Mystic Cruises, completou um importante trabalho de

renovação e modernização nos estaleiros da Lisnave, em 2021. Trata-se do maior navio de passageiros de bandeira portuguesa de todos os tempos, com 219m de comprimento, 31m boca e 55.877GT. A modernização contou com a participação de empresas portuguesas nesta transformação, nomeadamente a empresa Tecnoveritas, responsável pelo projeto de evolução das máquinas para Tier III, com redução das emissões em 80%. Esta modernização permite navegar nas regiões do planeta com controlo de requisitos ambientais mais apertados, nomeadamente as áreas de controlo de emissões, como as zonas polares e Fior-des na Noruega.



Foi construído no estaleiro da Navaltagus, no Seixal, o primeiro navio *ferry* 100% elétrico português, a operar em Aveiro entre São Jacinto e Forte da Barra desde finais de 2023. O *ferry* “Salicórnia” é um navio de conceção inteiramente nacional, com 38m de comprimento, 9m de boca e 1,8m de calado, transportando até 260 passageiros e 19 viaturas. A propulsão é realizada por meio de propulsores azimutais, com recurso à energia armazenada em dois *packs* de baterias com 246 kWh, permitindo a redução da emissão de mais de 300Ton de CO₂ por ano e 30% o consumo energético. O setor marítimo-turístico também está em crescimento, ligado à promoção do convívio com a natureza e às condições físicas existentes. O estaleiro Sunconcept apresentou um inovador catamarã, denominado CAT 12.0; trata-se de um catamarã movido a energia solar com capacidade entre 25 e 42 passageiros. Com 12m de comprimento e 6m de boca, este tipo de casco permite elevadas áreas úteis no convés (27,5m²).

Conclui-se que do pouco se faz muito, mostrando a dinâmica da indústria portuguesa para cumprir as metas da descarbonização impostas pela ONU até 2050. |



ENGENHARIA GEOGRÁFICA

EM DIREÇÃO A UM ECOSISTEMA GEOESPACIAL



JOÃO AGRIA TORRES

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL
DO COLÉGIO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Onde é que estás? Esta pergunta que se faz frequentemente demonstra que a informação georreferenciada está presente no quotidiano, em resultado da democratização do uso dos sistemas de posicionamento por satélite e da disponibilização de uma profusão de *apps*, tirando partido das funcionalidades da geolocalização e, em geral, da informação geoespacial (IG). Vários momentos contribuíram para a situação atual. Desde logo, a institucionalização das áreas da cartografia e geodesia ocorrida no final do século XIX, obedecendo ao impulso gerado pelo desenvolvimento científico e a imperativos de natureza política, governativa e de soberania: produção de cartografia para o conhecimento e gestão do território, demarcação de fronteiras, cadastro predial, entre outros.

Depois, a revolução tecnológica ocorrida na década de 1970 nos domínios da computação e da utilização de satélites artificiais, com impacto na obtenção, exploração e disseminação da IG, possibilitando a criação de *Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE)*, materializadas por plataformas

de serviços e difusão da informação. Subsequentemente, a aceleração tecnológica que está a ter lugar desde o início do século XXI. São disto exemplo os *smartphones*, múltiplos GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*), veículos autónomos, comunicações 5G, mini sensores, micro e nano satélites, *High Power Computing*, *Machine Learning*, Inteligência Artificial, *Digital Twins*, *Internet of Things*, *Google Maps*, etc.

A IG passou a fazer parte da nossa vida, mesmo sem nos apercebermos disso. Tornou-se fácil obter dados para o mapeamento rigoroso e fiável do planeta, incluindo fundos marinhos, superfície terrestre, atmosfera superior da Terra e espaço exterior próximo.

Em resultado das potencialidades geradas pela tecnologia e do forte impacto da IG na sociedade e na economia, estamos agora perante uma nova evolução. O conceito de *ecossistema geoespacial* sucede ao de *IDE*. É um novo ambiente em que são intervenientes cidadãos, indústria, instituições governamentais, equipamentos dedicados à obtenção, análise e processamento de informação e dispositivos baseados em geolocalização.

Para além dos aspetos tecnológicos, a efetivação daquele conceito irá requerer esforços no desenvolvimento de normas internacionais mais eficazes, garantindo a total interoperabilidade de informação, sistemas e aplicativos, e a implementação de uma infraestrutura de conhecimento geoespacial (*Geospatial Knowledge Infrastructure*).

Nesta evolução concetual e tecnológica, que está a ter fortes desenvolvimentos a nível internacional, estão necessariamente envolvidos os membros do Colégio de Engenharia Geoespacial, cuja formação técnico-científica, conjugada com a experiência obtida em atividades profissionais desempenhadas nos quatro cantos do Mundo, os elege como os verdadeiros interlocutores no desenvolvimento do *ecossistema geoespacial*. |

ENGENHARIA AGRONÓMICA

A RENOVAÇÃO DA AGRONOMIA



RAÚL JORGE

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL DO
COLÉGIO DE ENGENHARIA AGRONÓMICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Para perspetivarmos a Agronomia das próximas décadas, recordemos muito brevemente algumas linhas de evolução que marcaram os seus caminhos no passado e identifiquemos os eixos de transformação que se avizinham e que irão moldar esta área da Engenharia no futuro.

Nas últimas décadas, a Agronomia deixou de se assumir como “uma ciência geral” para privilegiar uma abordagem local/regional; alterou o seu referencial de análise e intervenção deslocando-se da produção para o sistema agrário; aceitou as distintas lógicas económicas dos diferentes tipos de unidades de produção agrícola; incorporou definitivamente a relação da dimensão ambiental com a produção e a utilização do espaço. Através da adoção dos avanços da ciência, que promoveram profundas mudanças ao nível da relação fator/produto e do melhoramento animal e vegetal, a “agronomia científica” consolidou-se e aumentou drasticamente a produtividade da agricultura e da pecuária. Passou, no entanto, a ter uma outra relação com o progresso técnico como um bem inquestionável, reconhecendo agora a necessidade de uma avaliação social, ambiental e económica de cada técnica face aos objetivos visados e ao seu contexto específico.

Estes são alguns dos aspetos que reconhecemos no perfil da Agronomia de hoje. Outros eixos de renovação serão determinantes do seu percurso futuro.

Desde a segurança alimentar, à conservação e uso sustentável dos recursos naturais, à promoção de ecossistemas biodiversos, à adaptação às alterações climáticas e à mitigação dos seus efeitos, ao desenvolvimento e coesão territorial – são muitos os desafios a que a agricultura tem de dar resposta.

De entre eles destaca-se o desafio que as alterações climáticas colocam à agricultura, quer pelas suas consequências sobre este setor – decorrentes da subida da temperatura, do stress hídrico e da multiplicação de acontecimentos extremos –, quer pelo contributo deste setor para o agravamento do fenómeno através da emissão de gases com efeito de estufa. Será inevitavelmente *na conciliação da alimentação da população com a salvaguarda da natureza que a Agronomia terá de se renovar.*

Torna-se, neste quadro, urgente o desenvolvimento de tecnologias que promovam o aumento da eficiência da alimentação animal e da gestão dos efluentes pecuários; a redução das emissões globais de gases com efeito de estufa agrícolas; a redução do desperdício alimentar; a aposta na agricultura de precisão e no digital e em sistemas de produção que promovam o sequestro de carbono e a descarbonização da economia com o recurso a energias renováveis.

Só na articulação entre a investigação e a Engenharia se encontrarão as soluções adequadas a estes desafios, na aplicação do conhecimento produzida pelas diferentes áreas do saber, com o rigor e a competência disciplinares da Engenharia. |

Nota para uma análise aprofundada sobre a necessidade de uma nova Agronomia, ler o artigo de F. O. Baptista – Agronomia. Notas para um debate. Revista *INGENIUM* n.º 181, Jul-Ago-Set 2023.



ENGENHARIA FLORESTAL



PARA A FLORESTA OS DESAFIOS SERÃO SEMPRE DE DÉCADAS



JOÃO GAMA AMARAL

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA FLORESTAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O que se tornou mandatário para a nossa Especialidade decorre essencialmente das ausências territoriais, complementadas por um paulatino abandono.

A necessidade de recuperarmos o investimento florestal transversal, com criação de valores tangíveis e promoção dos intangíveis, será essencial para recuperar a ação afirmativa do setor. Poder-se-á assim recuperar a essência da nossa intervenção na valorização territorial, na promoção ambientalmente desejável, na preocupação social revisitada e na promoção do respeito intergeracional.

Estamos no final primeiro quarto do século XXI, os primeiros 25 anos terminarão muito brevemente.

Seremos capazes de entender que a dinâmica humana não tem sido bondosa para com os ecossistemas? Assumidamente deveria ter podido existir uma abordagem menos longínqua da natureza, será talvez essa a forma menos difícil de ser humanamente reconhecida.

Do imenso território que sempre caracterizou a obra florestal, vemo-nos hoje concentrados em micro soluções e em micro-territórios. Esta situação pode indiciar uma necessidade de imediatismo, o que é castrante ao sustentável desenvolvimento de um setor tão dependente do tempo. Exigir no imediato será impeditivo do bom rendimento, o qual é inquestionável quando associado ao tempo natural.

Creemos que esta forma de nos substituímos à natureza poderá ser determinantemente associada a uma evolução negativa. Na nossa vontade de substituir tudo o que é feito, de preservar territórios segundo modelos que idealizamos agressivamente, de assumidamente queremos obrigar modelos de “territórios livres” a sobreviverem em espaços urbanos, de desprezarmos as dinâmicas de promoção de vida no interior, poderemos ter de recuperar caminhos ainda durante este século XXI.

Será este um dos designios desta nossa Especialidade, o de tentar alterar em tempo útil o que neste momento nos é dado a conhecer mais rapidamente pela evolução do conhecimento. Estamos em momento de não ter de aguardar décadas para entender os erros. Será que neste século a epifania se concretiza? Será que poderemos ter um Mundo virado de frente para a natureza?

Os silvicultores e naturalistas, podendo ir ao encontro das preocupações assumidas e dos racionais de incidência natural defendidos, poderão dizer que se está a implementar um caminho que respeite a Terra? Para que possa continuar a ser um desafio tangível? Será que XXII poderá ver concretizado o desafio que agora se pretende seja assumido?

Temos um mandato, temos um território, temos ambição, o desafio do tempo útil deverá ser o menor dos entraves. A solução para amanhã nunca poderá ser um problema no futuro. |



ENGENHARIA INFORMÁTICA

O PAPEL DA ENGENHARIA INFORMÁTICA NO SÉCULO XXI



**MARIA FERNANDA CERQUEIRA
DE LEMOS PEDRO**

VOGAL DO CONSELHO NACIONAL DO
COLÉGIO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS



JOÃO DANIEL MOTA OLIVEIRA

VOGAL DO CONSELHO NACIONAL DO
COLÉGIO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O conceito de Inteligência Artificial surgiu nos anos 50, do século XX e, no início deste século, surgiram muitos anúncios de “assistentes virtuais inteligentes” para auxiliar tarefas rotineiras. Com a evolução das tecnologias, o Mundo mudou em 30/11/2022, quando a Open IA lançou o ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer), disponibilizando de forma gratuita o acesso a esta plataforma. Em janeiro de 2023, o ChatGPT ultrapassou os 100 milhões de utilizadores, tornando-se a

aplicação com o crescimento mais rápido da história. O ChatGPT disponibiliza funcionalidades conversacionais, recorrendo à tecnologia LLM (Large Language Model). Usando o texto inserido pelo utilizador, o ChatGPT elabora respostas sucessivas, prevenindo as palavras mais adequadas de acordo com o treino recebido. Assim, o ChatGPT permite que os utilizadores refinam a conversa para a duração, formato, estilo e detalhe que pretendam. Para demonstrar esta ferramenta, partilhamos com os leitores uma “conversa” com o ChatGPT, sobre o tema Engenharia XXI.

Nós

De forma resumida, qual o papel da Engenharia no século XXI?



O papel da Engenharia no século XXI é resolver desafios globais e promover o desenvolvimento sustentável e tecnológico. Ela impulsiona a inovação, melhora a eficiência energética, constrói infraestruturas resilientes e facilita a transformação digital em setores como saúde, transportes e energia. Além disso, a Engenharia tem um papel crucial na criação de soluções sustentáveis para enfrentar as alterações climáticas e na promoção da responsabilidade social e ética no desenvolvimento de novas tecnologias.

Nós

Utilizando cerca de 1.000 caracteres, qual o papel da Engenharia Informática no século XXI?



A Engenharia Informática no século XXI desempenha um papel fundamental na transformação digital e tecnológica, moldando o futuro de praticamente todos os setores. Ela impulsiona o desenvolvimento de inovações como inteligência artificial, automação, *big data* e Internet das Coisas (IoT), que otimizam processos na indústria, saúde, transportes e comunicação. Além disso, é essencial na cibersegurança, protegendo infraestruturas digitais e dados sensíveis, e no avanço do *cloud computing* e *blockchain*, que transformam a forma como armazenamos e gerimos informações. A Engenharia Informática também contribui para a criação de cidades inteligentes, melhorando a eficiência dos serviços urbanos e para a sustentabilidade, ao desenvolver tecnologias que promovem o uso eficiente de recursos. Com isso, é uma área central para a inovação, produtividade e sustentabilidade no século XXI.

Nós**Não ultrapassando 150 palavras, qual a interseção e convergência da Engenharia Informática com as restantes engenharias no século XXI?**

No século XXI, a Engenharia Informática converge com outras engenharias ao integrar tecnologias digitais para otimizar processos e soluções. Na Engenharia Civil facilita o desenvolvimento de cidades inteligentes e o uso do BIM em projetos de construção. Na Engenharia Elétrica e Eletrónica impulsiona a automação e a gestão de redes elétricas inteligentes com IoT. Na Engenharia Mecânica contribui com simulações computacionais e impressão 3D. Em Biomédica viabiliza dispositivos médicos inteligentes e diagnósticos por inteligência artificial. Além disso, apoia a Engenharia Ambiental com monitorização de recursos e modelagem climática e a Engenharia Aeroespacial com sistemas de navegação e simulação de voo. A Informática torna-se assim essencial para a inovação e eficiência em todas as áreas da Engenharia.

Esta “conversa informal” demonstra que esta tecnologia criou um novo patamar na relação homem/máquina. Alertamos que nada é gerado a partir do zero e que as respostas dependem da informação da aprendizagem.

A Ética é uma preocupação que se coloca à Engenharia XXI, devendo garantir-se que, ao recorrer a este tipo de ferramenta, não são prejudicados os direitos dos autores.

A regulação da IA é fundamental e a UE deu o primeiro passo ao aprovar o Regulamento EU 2024/1689, com a finalidade de “... *promover a adoção de uma inteligência artificial (IA) centrada no ser humano e de confiança...*”.

Este caminho, não isento de perigos, é imparável e, como tal, devemos estar atentos e aproveitarmos os seus benefícios, para bem da comunidade que os Engenheiros devem cuidar e respeitar. |

INGENIUM

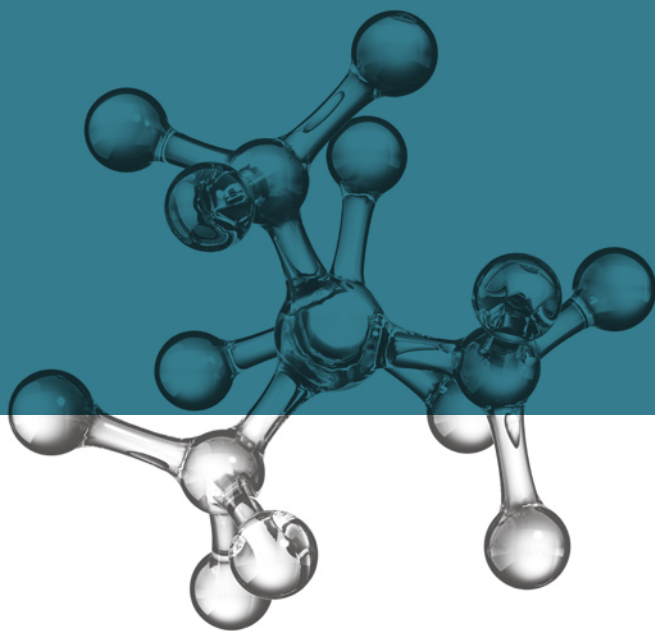
PUBLICAÇÃO DE COMUNICAÇÕES TÉCNICAS

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





ENGENHARIA DE MATERIAIS

PERSPETIVAS MATERIAIS



JOSÉ MARIA ALBUQUERQUE
PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL
DO COLÉGIO DE ENGENHARIA DE
MATERIAIS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

“Plínio, o Velho (23-79 DC), na sua largamente pouco fiável História Natural dá instruções para a identificação de um diamante genuíno. Deve ser colocado, diz ele, numa bigorna de ferreiro e golpeado com toda a força por um martelo pesado; se partir, não é um diamante verdadeiro. É possível que muito boas pedras valiosas tenham sido destruídas deste modo, por Plínio confundir dureza com tenacidade” [1].

Pode ser que o uso generalizado de conceitos de resistência de materiais como “resiliência” – que da gíria aos documentos governamentais tem a mais das vezes a versão emoliente de “tenacidade” – signifique, afinal, o reconhecimento do papel importante que os materiais representam nas nossas sociedades. Os desafios que o séc. XXI nos traz: as alterações climáticas, o esgotamento de recursos, as necessidades energéticas, a pressão da urbanização e os adquiridos de bem-estar (da saúde à alimentação) entre outros, determinam uma abordagem baseada em eficiência e sustentabilidade e é claro que as respostas que se procuram encontrar no aumento da eficiência energética, na aposta nas energias renováveis, na eletrificação do consumo, na mobilidade sustentável, na autonomia estratégica de matérias-primas, nos métodos de produção limpa de bens transacionáveis para as

metas exigentes a que a Europa se vinculou com a neutralidade carbónica em 2050, passam em grande medida pela oferta de produtos e serviços de alto valor acrescentado em ciência e Engenharia de Materiais, uma *tecnologia potenciadora-chave* [2,3]. A preocupação com a liderança tecnológica da Europa, bem como a identificação das necessidades e desafios para um mercado de inovação que sirva a transição verde e a digital, está identificada no *Materials 2030 Road Map*, publicado no final de 2022 [3]. A criação de uma agenda estratégica europeia para os materiais é nele explicitamente proposta. De todos os desafios, talvez a ciência e tecnologia baseada em dados seja tida como o novo grande paradigma para a Engenharia de Materiais [3,4]. Esta abordagem, que trata os dados como recurso, implica a criação de infraestruturas de dados, com a recolha, sistema de classificação, armazenamento em repositório e a disponibilização, abrindo assim as possibilidades computacionais de descoberta de novos materiais, fenomenologia e aplicações, com ganhos de rapidez, qualidade e economia de recursos. Ligada à *big data*, gestão de dados, *open data*, inteligência artificial e aprendizagem automática, envolve algoritmos e instrumentos de análise, ainda relativamente imaturos [4]. Pode fazer-se a analogia com um “motor de busca” para materiais e resulta das correntes atuais de ciência aberta, trabalho cooperativo no processo científico e na difusão e acesso aos resultados, acelerando a cadeia de valor dos materiais, da sua descoberta à sua aplicação. *Um diamante ainda por facetar... |*

REFERÊNCIAS

- [1] J.E. Gordon “*The New Science of Strong Materials, Or Why You Don't Fall Through the Floor*”, pp 101, Penguin Books 2ª ed. Middlesex (1991).
- [2] J.M. Albuquerque, “*Materiais para a Energia, o Ambiente e as Iniciativas Europeias*” *Ciência e Tecnologia dos Materiais*, 35 [1] 8-13 (2023).
- [3] *Materials Road Map* -December 2022. <https://www.ami2030.eu/roadmap/> (accessed 5/9/2024).
- [4] L. Himanen, A. Geurts, A. S. Foster, and P. Rinke, “*Data-Driven Materials Science: Status, Challenges, and Perspectives*”, *Advanced Science*, 6 [21], 1-23 (2019).



ENGENHARIA DO AMBIENTE

DESAFIOS DA ENGENHARIA DO AMBIENTE NO SÉCULO XXI



JOÃO RODRIGUES

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

A Engenharia do Ambiente no século XXI assume um papel crucial na busca por soluções sustentáveis para os desafios ambientais que a Humanidade enfrenta. Com o crescimento populacional, a urbanização acelerada e as mudanças climáticas, a necessidade de engenheiros do ambiente capacitados nunca foi tão evidente. Este campo da Engenharia tem como objetivo não apenas proteger o meio ambiente, mas também promover práticas que integrem o desenvolvimento económico e social e a preservação dos recursos naturais.

A Engenharia do Ambiente evoluiu de um foco inicial nos processos de controlo de poluição da água e do ar, do abastecimento de água, da gestão de resíduos e controlo da poluição sonora, para uma perspetiva bastante mais abrangente da preservação da qualidade do ambiente e da sua potenciação como fator de desenvolvimento da sociedade. Deste modo, neste momento as áreas de atividade dos engenheiros do ambiente, para além das áreas clássicas suprarreferidas, estendem-se para múltiplos

outros domínios como a preservação e gestão dos meios marinhos, a gestão dos ecossistemas, o planeamento e ordenamento do território, as energias renováveis, a gestão dos solos e as alterações climáticas.

Mesmo em relação aos aspetos mais clássicos da intervenção da Engenharia do Ambiente, como é o caso da gestão da água, verifica-se uma forte evolução do foco da sua intervenção, como por exemplo a aplicação de tecnologias de dessalinização, de sistemas de reutilização de efluentes e sistemas de tratamento de águas residuais que não apenas tratam a água, mas também a tornam disponível para uso em diferentes setores, nomeadamente com a recuperação de nutrientes, transformando as antigas estações de tratamento em verdadeiras fábricas de água. Também no domínio da gestão de resíduos muito se evoluiu deste a conceção e exploração de locais de deposição controlados, até à promoção de instalações de valorização de resíduos, estando hoje o foco concentrado na promoção de estratégias de efetiva economia circular, passando pelo suporte à implementação de sistemas de responsabilidade alargada do produtor, de sistemas de recuperação e reciclagem de nutrientes e de análise do fim de estatuto de resíduos.

Já em relação às alterações climáticas, as mesmas representam um dos maiores desafios do século XXI e a Engenharia do Ambiente deve-se adaptar a essa nova realidade. O desenvolvimento de infraestruturas resilientes e sustentáveis é fundamental para minimizar os impactos das desastrosas consequências das alterações climáticas.

Por fim, é importante destacar a necessidade de colaboração interdisciplinar. A Engenharia do Ambiente não pode atuar isoladamente; é fundamental trabalhar em conjunto com as restantes Especialidade de Engenharia, com biólogos, urbanistas, economistas e a sociedade civil.

Em síntese, a Engenharia do Ambiente no século XXI é uma disciplina dinâmica que busca soluções inovadoras e sustentáveis para os desafios globais contemporâneos. Com um foco em tecnologias limpas, gestão eficaz de recursos e preservação da biodiversidade, os engenheiros do ambiente são essenciais para garantir um futuro mais equilibrado e saudável para o planeta. |

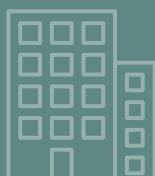


ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

95	ENGENHARIA CIVIL 97 ESPECIALIZAÇÃO EM ESTRUTURAS
98	ENGENHARIA ELETROTÉCNICA 99 ESPECIALIZAÇÃO EM LUMINOTECNIA
100	ENGENHARIA MECÂNICA
103	ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA
103	ENGENHARIA NAVAL
104	ENGENHARIA GEOGRÁFICA
105	ENGENHARIA AGRONÓMICA
107	ENGENHARIA FLORESTAL
108	ENGENHARIA DE MATERIAIS
112	ENGENHARIA INFORMÁTICA
112	ENGENHARIA DO AMBIENTE

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS ESPECIALIZAÇÃO EM

114	ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO
114	ENGENHARIA DE SEGURANÇA
115	GEOTECNIA
118	METROLOGIA
118	TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

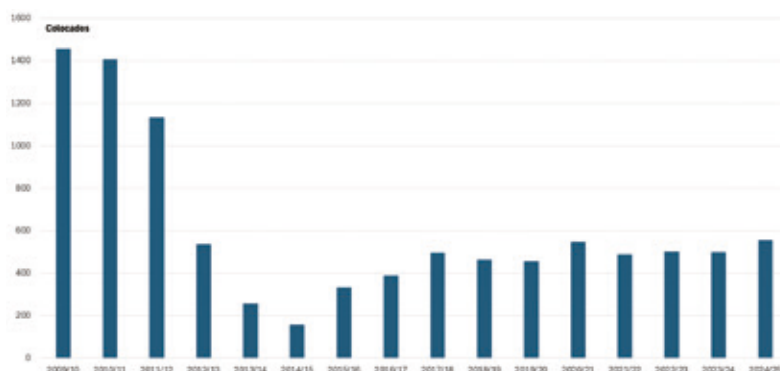
CIVIL

Humberto Varum hvarum@fe.up.pt

OS NOVOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL E AS NECESSIDADES ATUAIS DO PAÍS

No passado dia 25 de agosto foram anunciados os resultados das colocações dos estudantes no ensino superior, relativos à primeira fase do concurso nacional de acesso, no qual quase 50 mil novos estudantes entraram nas Universidades e Institutos Politécnicos. A queda registada nos últimos anos no número de colocados nos cursos de Engenharia Civil atingiu o seu valor mínimo em 2014, com cerca de 150 colocados. Posteriormente, tem-se

assistido a uma recuperação gradual, atingindo um patamar de aproximadamente 500 novos estudantes colocados em cursos de Engenharia Civil. Este ano registou-se um aumento para os 557 colocados o que, no entanto, corresponde (apenas) a cerca de 40% dos alunos colocados no período “pré-troika”. No gráfico apresentado pode observar-se a evolução dos alunos colocados nos cursos de Engenharia Civil no nosso País nos últimos 16 anos.



Em 2024 foram oferecidas 802 vagas nos diferentes cursos de Engenharia Civil (445 no subsistema universitário e 357 no subsistema politécnico), tendo sido colocados apenas 557 novos estudantes, o que corresponde aproximadamente a 70% do número total de vagas disponíveis.

O crescimento significativo das atividades relacionadas com a Engenharia Civil verificado nos últimos anos em Portugal, a crise na habitação, os desafios e a necessidade de construção de novas infraestruturas e a reabilitação do parque edificado, assim como as notícias sobre a forte procura de engenheiros civis por parte das empresas e instituições nacionais, pode ter tido um impacto ligeiro no aumento da procura relativamente a 2023. No entanto, o número de novos estudantes ainda é muito reduzido face às necessidades atuais.

A inscrição de cerca de 500 novos alunos por ano apenas permite compensar o número de engenheiros inscritos com idade de reforma. Como o volume de trabalho é atualmente muito elevado, as necessidades têm sido parcialmente cobertas com o saldo migratório positivo. O número de novos inscritos em Engenharia Civil na Ordem dos Engenheiros (OE) nos últimos anos tem sido de 1.200 por ano, sendo que, destes, no último ano, o número de novos membros portugueses foi apenas de 50%.

Os cerca de 600 novos engenheiros portugueses inscritos na OE correspondem a colegas cuja inscrição ocorre com alguns anos de desfasamento relativamente à data de conclusão da sua formação de base, dado que a formação com mestrado integrado e mestrado 2.º ciclo apenas corresponde a cerca de 200 novas inscrições. A idade média aquando da inscrição na OE tem subido, sendo em 2021 de 32 anos, enquanto que em 1980 foi de 28 anos.

Em relação aos membros inscritos na OE, a idade média dos engenheiros civis em 1980 era de 34 anos, tendo atingido em 2023 os 49 anos, numa trajetória que tem vindo sempre a crescer, repercutindo-se este indicador na falta de “rejuvenescimento” dos membros efetivos da OE. Apenas houve uma pequena estabilização no período correspondente às inscrições nos anos 2000 a 2005.

Os engenheiros civis – naturalmente integrados na diversidade de conhecimento técnico e científico que caracteriza a OE – são fundamentais para que o País possa preservar o seu património e construir as infraestruturas adequadas e necessárias aos desafios que enfrenta.

A diferença sistemática e acumulada entre a oferta e a procura por esta profissão desde 2011, apesar da ligeira recuperação verificada após 2017, conjuntamente com a saída (emigração) de alguns colegas em busca de melhores condições, em comparação com as que lhes são oferecidas internamente, fazem com que a situação atual se aproxime de um ponto crítico.

O diagnóstico está, portanto, feito. Para poder crescer e desenvolver-se, a economia portuguesa necessita de (mais) engenheiros civis por via: (i) do incremento da procura desta profissão pelos candidatos ao ensino superior, mostrando-lhes que também na Engenharia Civil a investigação, a digitalização, a sustentabilidade ambiental, a inovação e a modernização de processos, a par de outras ferramentas/abordagens tão valorizadas pelos jovens, são já hoje uma realidade totalmente alcançada; e (ii) da melhoria das condições de remuneração que cativem os já formados a contribuírem para o desenvolvimento do País, em condições competitivas com as que procuram no exterior. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

5G – UM PARADIGMA DE UBIQUIDADE

AUGUSTO FRAGOSO

ENGENHEIRO

DIRETOR DE INOVAÇÃO DA ANACOM

A motivação humana para a inovação passa pela ambição do divino, e.g., a criação, o controlo universal, a onisciência e a omnipresença. Nesta abstração filosófica podemos ligar o 5G a estes últimos vetores – sob a forma de computação, inteligência e conectividade ubíquas.

Computação e conectividade ubíquas

Observação (conhecimento situacional) e desenho estratégico (escolha do caminho certo entre caminhos possíveis) são fundamentais para o desenvolvimento da sociedade. A cobertura ubíqua permite a sensorização/recolha de dados, ampliando



a nossa limitada capacidade de observação estratégica (gémeos digitais). A capacitação computacional *edge/cloud* permite navegar os gémeos digitais convergindo eficazmente linhas e decisões estratégicas. O exercício da soberania (e.g.,

usufruto, proteção, etc.) carece de ações físicas para além da capacidade humana, implicando meios tecnológicos, mais ou menos autónomos, necessitados de comando e controlo. É, pois, indubitável a imperatividade de cobertura e computação ubíquas, beneficiando todos os setores e camadas sociais, não deixando ninguém para trás.

As infraestruturas, a estratégia e o estado da nação

O relatório anual (2024) – Estado da Década Digital 2030 (estratégia digital europeia), eleva Portugal à liderança relativa a infraestruturas de conectividade, atingindo 100% de cobertura Gigabit e 5G (3,4 e 3,8 GHz) muito antes de 2030, com 65,2% dos lares portugueses já abrangidos. Lideramos também a cobertura de rede fixa de muito alta capacidade, objetivando levar fibra a todas as casas. Progredimos na rede de cabos submarinos, responsável por 98% do tráfego Internet

internacional, posicionando-nos como um dos *hubs* estratégicos, dando corpo ao Atlantic European Data Gateway.

O caminho

O desenvolvimento do País assenta agora na exploração do potencial criado pelas infraestruturas. A ampliação da inovação e dos casos de uso setoriais, bem como a qualificação de recursos humanos são fundamentais, tendo a academia e as ordens profissionais um papel essencial, em particular o ramo da Engenharia. |

REFERÊNCIAS

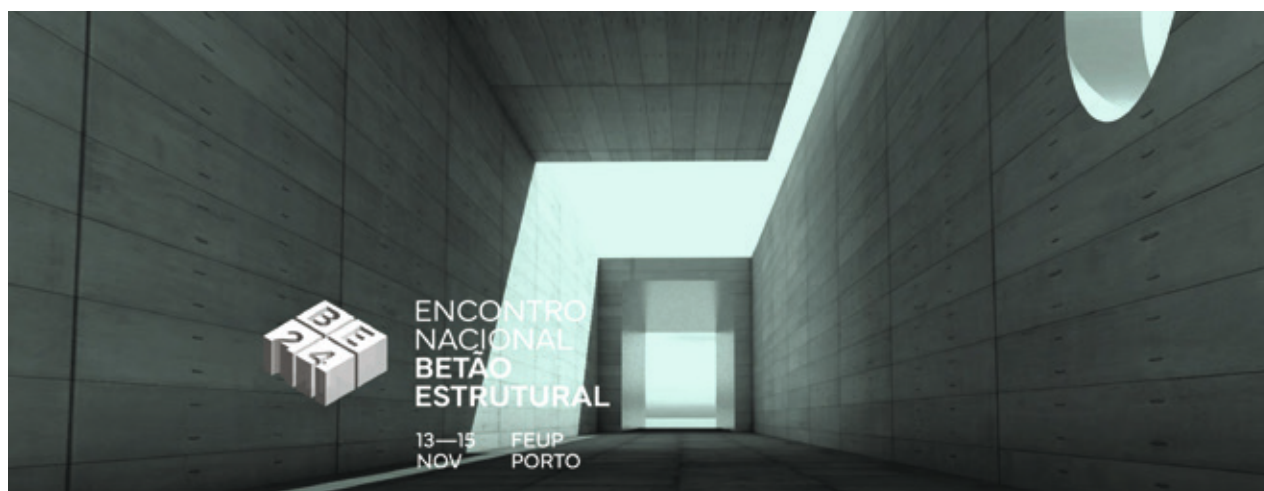
Portal 5G – <https://portal5g.pt/>

Site ANACOM – <https://www.anacom.pt/>

Europe's Digital Decade 2023 – <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/state-digital-decade-2024-report>

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

ESPECIALIZAÇÃO EM ESTRUTURAS



A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) vai receber o Encontro Nacional Betão Estrutural (BE2024) entre os dias 13 e 15 de novembro. Coorganizado pelo Grupo Português de Betão Estrutural e pela FEUP, o Encontro constituirá um amplo fórum de discussão técnica sobre a temática do Betão Estrutural, com partilha de experiências e conhecimentos das empresas, da academia e da comunidade técnica. O BE2024 pretende ainda proporcionar uma oportunidade para a apresentação e divulgação de casos de estudo envolvendo grandes empreendimentos, a par do aprofundamento dos mais

recentes conhecimentos ligados à conceção e projeto de estruturas, aos novos materiais, aos Eurocódigos e à reabilitação.

Conferencistas nacionais e estrangeiros serão convidados para as sessões plenárias e um conjunto de sessões temáticas proporcionará um alargado fórum de debate, em que empresas, técnicos e investigadores poderão apresentar os trabalhos em que têm estado envolvidos. |

Mais informações disponíveis em <https://www.fe.up.pt/be2024>

INICIATIVAS REGIONAIS
Futuro da profissão chama estudantes de Engenharia Civil à Ordem > Ver secção Regiões > SUL



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA

Ana Teresa Freitas ana.freitas@tecnico.ulisboa.pt

A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA É UMA OPORTUNIDADE A NÃO PERDER

ANTÓNIO VIDIGAL

ENGENHEIRO

A transição energética está a criar um grande desafio à forma de projetar, construir e operar os Sistemas Eléctricos. Trata-se de uma verdadeira disrupção e quando ocorre uma disrupção surgem ameaças e oportunidades. Aconteceu isso no espaço da computação e das comunicações.

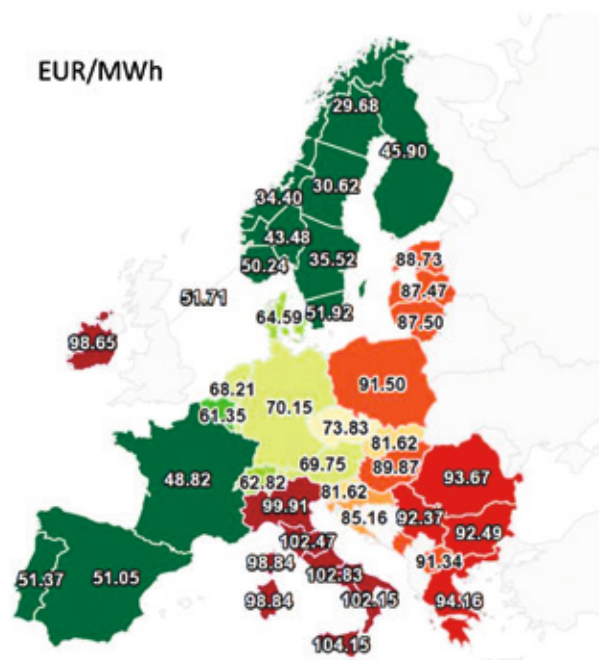
A palavra que melhor resume os desafios que os Sistemas Eléctricos enfrentam é “flexibilidade”. As energias solar e eólica são muito competitivas do ponto de vista económico, mas tornam o consumo líquido ou residual (consumo subtraído da produção solar e eólica) progressivamente mais volátil. E num Sistema Eléctrico a produção tem de ser, em cada instante, igual ao consumo líquido. O aumento rápido do consumo, como resultado da eletrificação crescente e dos novos “Centros de Dados” dedicados à Inteligência Artificial, aumenta a dimensão do desafio.

O indispensável aumento radical da flexibilidade do Sistema vai ser conseguido pelo controlo em tempo real da produção renovável, do consumo e do armazenamento; centralizados, mas também distribuídos. Do ponto de vista técnico este desafio tem solução. Com recurso a tecnologias como o 5G, a IoT, a Inteligência Artificial, as baterias e a eletrónica de potência.

Portugal pode ambicionar tornar-se um “Living Lab” dos Sistemas Eléctricos do futuro. Tem a dimensão apropriada e dispõe de talento e de um sistema de ensino forte. Portugal tem também, no espaço das energias renováveis, uma imagem de marca forte. Este ano, e até ao final de agosto, 75% do consumo

foi satisfeito com energias renováveis. Os preços no mercado grossista, que funciona como barómetro da qualidade do “mix” energético de um país, são dos mais baixos da Europa. São condições propícias a atrair mais talento e investimento.

O que falta, por vezes, é a vontade de vencer. A Ordem dos Engenheiros pode dar aqui um contributo relevante. Trata-se de uma grande oportunidade para o País e para a Engenharia portuguesa que não deveria ser desperdiçada. |



Origem: Energy-charts.info; Atualizado a 5 de Setembro

Preço médio do mercado grossista de eletricidade em 2024

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

ISTSAT-1: 1 LITRO DE SATÉLITE CHEIO DE ELECTRÓNICA E MUITO TRABALHO

RUI M. ROCHA

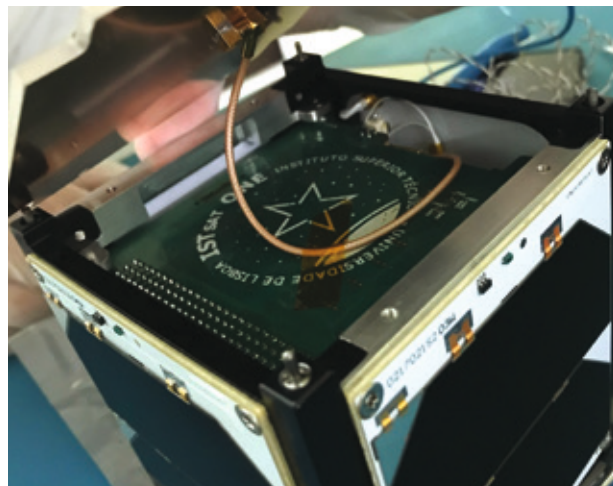
PROFESSOR

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES DO IST, INVESTIGADOR DO INSTITUTO DE TELECOMUNICAÇÕES, CHEFE DE PROJECTO DO ISTSAT-1 E UM DOS FUNDADORES DO IST NANOSATLAB

No passado dia 9 de Julho, às 16h00, em Kourou, na Guiana Francesa, a festa foi grande. Celebrava-se o arranque do

voo inaugural do novo foguetão Ariane 6 que representou o virar de uma nova página na história espacial europeia. O momento foi igualmente intenso junto da plateia que assistiu à transmissão do evento no *campus* do Instituto Superior Técnico (IST) no Taguspark. Efectivamente, este lançamento constituiu um importante marco para a Academia Portuguesa, uma vez que a bordo do Ariane 6 seguia o primeiro satélite universitário português – o ISTSAT-1.

O ISTSAT-1 foi totalmente desenvolvido e construído em Portugal, no pólo de Oeiras do IST, integrado no programa Fly Your Satellite! da Agência Espacial Europeia. É um projecto de Engenharia multidisciplinar cujo objectivo foi aprender e ajudar a formar bons profissionais de Engenharia segundo as melhores práticas dos projectos espaciais, abrindo simultaneamente as portas para uma futura colaboração Universidade-Indústria no domínio do Espaço. O CubeSat, um cubo com 10 cm de aresta, foi integralmente feito por estudantes de Engenharia, orientados por uma equipa de professores coordenadores do IST NanosatLab, laboratório que se formou no IST para acolher projectos espaciais envolvendo pequenos satélites. Estudantes de diferentes engenharias participaram na equipa de projecto: Informática, Mecânica, Redes de Comunicações, Electrotecnia e Aeroespacial. A maior contribuição veio da Engenharia Electrotécnica, mais propriamente do curso de Engenharia Electrónica do IST-Taguspark, uma vez que mais de 90% do satélite é constituído por sistemas electrónicos, incluindo-se nesta parcela a componente de software embebido que dá “alma” ao satélite. Espera-se que este projecto seja uma motivação para o aparecimento de outros projectos na mesma linha, ajudando a capacitar os recursos humanos que, ao ingressarem nas empresas do sector, representem um impacto significativo



na acção destas e, conseqüentemente, no aumento da competitividade do sector com impacto na economia do País. No contexto universitário, é mais importante criar condições para que os currículos abram espaço para este tipo de projectos do que criar cursos específicos ligados ao Espaço, que tendem a ser mais retórica do que conhecimento. |

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

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**



ESPECIALIZAÇÃO EM **LUMINOTECNIA**

CONDIÇÃO NECESSÁRIA E (IN)SUFICIENTE

VÍTOR VAJÃO

ENGENHEIRO

Na criação de ambientes de luz, a regulamentação vigente indica aspetos quantitativos e qualitativos de base a que deve obedecer o projeto luminotécnico, como sejam níveis de iluminação e uniformidades no plano da tarefa, índices de brilho e fidelidade de reprodução cromática, ou seja, os necessários parâmetros conducentes à desejada acuidade visual.

Certo? Não! São necessários, mas não suficientes. A boa iluminação não é calculável nem mesurável, porque com luz vemos e sentimos, através dos efeitos da luz no sistema nervoso.

Quando num ambiente medimos o nível de iluminação, o valor obtido qualifica o ambiente? É agradável ou desconfortável? Encadeante? Cansativo ou estimulante? Que emoções suscita? Atratividade ou stressante?

A construção do ambiente luminoso exige abordagem do desenho de luz no campo visual, nomeadamente a conceção das luminâncias nos planos verticais, para que se criem não



só condições de boa e sã atividade visual, com contrastes harmoniosos, mas também para induzir no sistema nervoso as emoções inerentes à funcionalidade desejável.

Limitar o projeto luminotécnico ao cumprimento de parâmetros regulamentares é como considerar que o projeto de um edifício fica definido com os cálculos das estruturas, fundações, pilares, lajes e vigas, ignorando complementares intervenções arquitetónicas essenciais para a sua estética e funcionalidade.

O projeto luminotécnico exige pôr nele as pessoas para não as esquecermos. Para além do poder de ver, a iluminação através dos sentidos permite-nos condicionar o estado emocional e o poder ver o que queremos que seja visto. Aí reside o saber e arte do projetista. Toda a luz é bela; não existe luz feia, apenas incompetência. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

ESPECIALIZAÇÃO EM **LUMINOTECNIA**

REGULAMENTO DE CONCEÇÃO ECOLÓGICA PARA PRODUTOS SUSTENTÁVEIS

Entrou em vigor a 18 de julho de 2024 o Regulamento de Conceção Ecológica para Produtos Sustentáveis ou Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR), que substitui a Diretiva Eco-design existente, para incluir uma gama mais ampla de produtos, com critérios de sustentabilidade mais restritos. O novo regulamento incide nos requisitos de conceção ecológica que os produtos devem obrigatoriamente cumprir para que possam ser colocados no mercado, que vão além da eficiência energética e incluem aspetos como a durabilidade, a



reutilização, a reparabilidade e que a sua pegada de carbono e ambiental ao longo do seu ciclo de vida seja reduzida. Este regulamento, ao anunciar uma nova era de inovação ecológica e de fabrico responsável, será uma força transformadora que irá impulsionar a criação e o consumo de aparelhos de iluminação sustentáveis em toda a Europa. |



INICIATIVAS REGIONAIS

Visita técnica ao Parque Fotovoltaico do Loiral > Ver secção Regiões > MADEIRA



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

MECÂNICA

Luís Miguel Durão Impdem@gmail.com



PEDRO CAMANHO DISTINGUIDO PELA ACADEMIE DE L'AIR ET DE L'ESPACE

Pedro Camanho, investigador do INEGI e professor da FEUP, foi reconhecido pela Académie de l'Air et de l'Espace pelo contributo para o avanço científico e industrial nas áreas da aeronáutica e do espaço. A Medalha da Academia distingue o engenheiro pela sua vasta carreira de investigação, que alavancou a introdução do estudo de materiais compósitos nos atuais programas europeus do setor aeroespacial.

O trabalho de Pedro Camanho é uma referência em Portugal e no estrangeiro, nomeadamente no estudo de mecanismos de deformação e fratura de materiais compósitos avançados, bem como no desenvolvimento de novos conceitos para materiais compósitos multifuncionais para o setor aeroespacial. Ainda este ano, o investigador foi distinguido com uma bolsa do European Research Council, no valor de 3,5 milhões de euros, que será aplicada na criação de uma nova geração de materiais compósitos que permitam o desenvolvimento do setor aeroespacial. |



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



TODOS OS DIAS
E POR TUDO O MUNDO
A ENGENHARIA ESTÁ ON
E A **OETV** TAMBÉM!

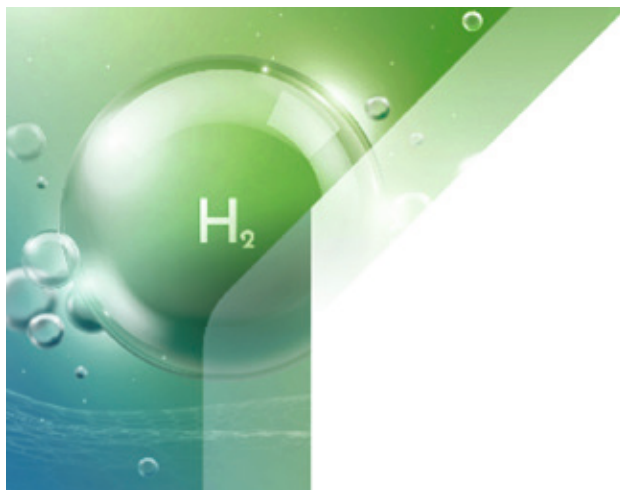


Fique **ON** connosco!
youtube.com/@OrdemEngenheiros



ordem dos
engenheiros TV

SEMINÁRIO “HIDROGÉNIO VERDE: BARREIRAS A ULTRAPASSAR”



O INEGI, em parceria com a Smartenergy, vai realizar o seminário “Hidrogénio Verde: Barreiras a Ultrapassar”, no próximo dia 29 de novembro, na Alfândega do Porto. O evento visa explorar e debater barreiras regulatórias, legislativas e de acesso a recursos e a financiamento para o desenvolvimento do hidrogénio verde em Portugal. A participação é livre, mediante inscrição. Compreender o contexto e que barreiras persistem à implementação desta tecnologia é essencial para traçar caminhos que permitam a concretização de uma Estratégia Nacional para o Hidrogénio, assim como identificar oportunidades de melhoria e ações concretas para fomentar o crescimento do setor. Recorde-se que Portugal, com a sua vasta disponibilidade de recursos energéticos renováveis, está numa posição estratégica para se tornar líder no setor do hidrogénio verde. |

Mais informações disponíveis em

<https://inegi.pt/pt/eventos/hidrogenio-verde-barreiras-a-ultrapassar>

10.º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA

Encontra-se em preparação o Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia (CLME 2025), agendado de 29 de julho a 2 de agosto de 2025, na cidade de Maputo, em Moçambique.

Esta será a 10.ª edição do Congresso que, desde 1999, tem vindo a merecer o interesse de engenheiros, académicos e profissionais de Portugal, Moçambique e da comunidade lusófona em geral. O CLME 2025 será composto por sete painéis de discussão alargada sobre temas atuais e estratégicos da Engenharia, seguidos de apresentações específicas sobre os tópicos de cada painel e dos simpósios propostos em áreas complementares. |

Mais informações disponíveis em <https://clmeng.fe.up.pt>



ADIAMENTO X ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA MECÂNICA

O Colégio de Engenharia Mecânica lamenta o adiamento do seu X Encontro Nacional, agendado para os dias 11 e 12 de outubro, em Ponta Delgada, nos Açores. A nova data será divulgada oportunamente pelos canais de comunicação da Ordem. Recorde-se que este encontro tem por objetivo reunir membros do Colégio de Engenharia Mecânica, assim como

profissionais e estudantes de Engenharia para refletir, discutir e partilhar conhecimentos e experiências nos domínios da Engenharia Mecânica. O Colégio faz ainda saber que está prevista a realização de uma reunião aberta na Sede Regional dos Açores, com especial destaque para as alterações legislativas mais recentes. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

QUÍMICA E BIOLÓGICA

António Gonçalves da Silva colegioquimica@oep.pt

EXECUTIVE BOARD DA EFCE REÚNE EM PRAGA

A reunião do *Executive Board* da Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE) teve lugar no dia 25 agosto, em Praga, na Chéquia. Na reunião participou o Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (OE), António Gonçalves da Silva, na qualidade de membro do *Executive Board* e em representação da OE. A próxima reunião deste órgão está agendada para abril de 2025, em Haia, nos Países Baixos. |



ESPECIALIDADES

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

CONCLUSÕES DA REUNIÃO DO CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO

No passado dia 11 de setembro realizou-se a 11.ª reunião do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica do atual mandato. Nesta reunião fez-se o reporte das atividades dos Colégios Regionais realizadas e por realizar em 2024. Paralelamente, foram analisadas as atividades do Colégio a nível nacional e internacional, nomeadamente a participação na reunião do *Executive Board* da Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE), no dia 25 de agosto, em Praga,

assim como a participação do Colégio na preparação de três eventos internacionais com sede em Lisboa no próximo ano, a saber: 15th European Congress of Chemical Engineering (ECCE 15), 8th European Congress of Applied Biotechnology (ECAB 8) e 3rd Iberoamerican Congress on Chemical Engineering.

A próxima e última reunião ordinária do Colégio Nacional está marcada para o dia 12 de novembro, em Coimbra. |



INICIATIVAS REGIONAIS

Workshop "Nanotecnologias – Partilha de projetos" > Ver secção Regiões > CENTRO



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

NAVAL

Tiago Santos t.tiago.santos@gmail.com

DESCARBONIZAÇÃO DO SETOR MARÍTIMO EM PORTUGAL CONTINUA A PROGREDIR

O transporte marítimo é responsável por cerca de 3% das emissões globais de dióxido de carbono (CO₂), o que supera

as emissões totais de algumas das mais importantes nações mundiais. A sua descarbonização permanece, portanto, um imperativo e continua a fazer os seus progressos, incluindo em Portugal. Os veículos elétricos constituem uma forma de avançar neste processo e, embora no setor rodoviário se assista agora a algum abrandamento na sua generalização



e popularidade, no setor marítimo continuam a surgir novos exemplos de embarcações elétricas.

Em Portugal, o projeto FLYPASS, por exemplo, que conta com parceiros como a Mobyfly, o INESC TEC, o Catana Group e a Corvus, permitiu desenvolver uma pequena embarcação de passageiros, a *MBFY10*. Esta possui um sistema automático de atracação e carregamento, combina motores elétricos, baterias e sistemas de controlo avançados para otimizar o desempenho e a eficiência energética e utiliza um *hydrofoil* para gerar sustentação, tudo com base num casco robusto e com peso mínimo. Estes desenvolvimentos representam o contributo dos parceiros no projeto que incluem empresas e instituições tecnológicas, um fabricante de embarcações em compósitos e um fabricante conceituado de baterias. Um primeiro protótipo foi desenvolvido em 2022 e realizou-se recentemente uma apresentação da embarcação que está já pronta para a produção em série.

Entretanto, em Aveiro, está já em operação desde fevereiro o *ferry* elétrico *Salicórnia*. Este integra a operação da Aveirobus e faz uma carreira regular entre São Jacinto e o Forte da Barra. O navio tem capacidade para transportar 260 passageiros e 19 viaturas, a uma velocidade de serviço de 5 nós. A capacidade do

navio corresponde a mais 90% e 30%, respetivamente, do que o anterior *ferry* utilizado na mesma rota. Este *ferry* elétrico, equipado com baterias com capacidade de 500 kWh, foi construído pelo Grupo ETE nos estaleiros da Navaltagus, no Seixal, tendo o projeto sido desenvolvido pela Veranavis. Permitirá eliminar emissões de 300 toneladas de CO₂, libertadas pelo atual *ferry*, reduzindo igualmente em cerca de 30% o consumo energético. Esta nova embarcação é mais um instrumento na descarbonização, que vem somar-se aos cerca de 27 moliceiros equipados com motores elétricos que percorrem os canais da cidade de Aveiro.

Em Lisboa, a Transtejo recebeu já vários dos seus novos *ferries* elétricos, tendo o *Cegonha Branca*, o primeiro de uma classe de dez navios, efetuado a viagem inaugural em novembro de 2023. A solução de carregamento nas diversas estações fluviais encontra-se ainda em instalação, prevendo-se as primeiras viagens regulares para setembro de 2024. Recorde-se que estes navios têm cerca de 40m de comprimento e 12m de boca, podendo transportar 544 passageiros a uma velocidade de serviço de 16 nós, tendo sido construídos pelos Estaleiros Gondán, em Espanha. Os navios possuem um conjunto de baterias com 1.860 kWh de capacidade total, instaladas num casco tipo catamarã em fibra de vidro. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA

João Agria Torres jagriatorres@gmail.com

FIG WORKING WEEK 2025

A FIG Working Week 2025 terá lugar em Brisbane, na Austrália, entre os dias 6 e 10 de abril do próximo ano. O evento pretende ser uma plataforma de excelência para a discussão de experiências, inovações, boas-práticas e investigação a nível mundial. O tema geral da Working Week 2025 é “Collabora-

tion, Innovation and Resilience: Championing a Digital Generation”, reconhecendo que a era digital impulsionará a profissão. As discussões da conferência irão concentrar-se assim em questões fundamentais relacionadas com as tendências ambientais, políticas, económicas, sociais e tecnológicas. |

Mais informações disponíveis em <https://www.fig.net/fig2025>



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

JOINT INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON DEFORMATION MONITORING



O 6th Joint International Symposium on Deformation Monitoring vai realizar-se entre os dias 7 e 9 de abril de 2025, em Karlsruhe, na Alemanha. O evento é dedicado aos últimos desenvolvimentos no campo de medições e análise de deformação e integra uma série de simpósios da FIG sobre Medições de Deformação e da IAG sobre Geodesia Aplicada à Engenharia Geotécnica e Estrutural. |

Mais informações disponíveis em <https://jisdm2025.gik.kit.edu>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

REFERENCE FRAMES IN PRACTICE MANUAL

Foi publicada pela FIG a 2.^a edição do *Reference Frames in Practice Manual*. A versão atualizada, produzida pela Comissão 5 da FIG, recebeu contribuições de especialistas da FIG, IGS, UN-GGCE e outras organizações parceiras. O objetivo do manual é fornecer uma breve introdução à teoria e utilização prática de referenciais geoespaciais. Este aborda os vários aspetos relacionados com os referenciais geoespaciais e a sua importância para o posicionamento com GNSS, incluindo os fundamentos de geodesia indispensáveis para a compreensão do tema. |

A publicação pode ser descarregada em <https://shorturl.at/ooFGm>



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

AGRONÓMICA

Pedro Reis pedroreis65@gmail.com

DECLARAÇÃO DOS MINISTROS DA AGRICULTURA DO G20

Criado em 2011, o Grupo de Trabalho da Agricultura do G20 é um importante foro de cooperação internacional nos assuntos relacionados com a agricultura para atuar na redução da volatilidade dos preços dos alimentos. Desde então, tem abordado outras questões essenciais para a agricultura mundial, como a segurança alimentar, a agricultura sustentável, a inovação tecnológica e a adaptação às mudanças climáticas.

O G20 integra vários grupos de trabalho temáticos em que participam representantes dos governos dos países-membros, bem como dos países e organizações internacionais

convidadas, com um calendário e agenda de reuniões que decorrem durante o período definido. Atualmente, a Presidência é assumida pelo Brasil, sob o lema “Construindo um Mundo Justo e um Planeta Sustentável”.

Portugal é membro convidado da Presidência do Brasil do G20. Consequentemente, o Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (GPP) tem vindo a participar nas reuniões do Grupo de Trabalho da Agricultura do G20. Até ao momento, realizaram-se quatro reuniões técnicas e uma reunião dos investigadores em que participou o INIAV e o GPP.



No passado mês de setembro, após cinco anos sem consenso, foi aprovada pelo GT de Agricultura a Declaração Ministerial. De seguida apresentam-se alguns pontos da Declaração dos Ministros da Agricultura do G20:

- | **Segurança alimentar e sustentabilidade:** transformações na agricultura para enfrentar as consequências aceleradas das mudanças climáticas e as crescentes taxas de insegurança alimentar global. As práticas agrícolas sustentáveis são essenciais para mitigar esses efeitos e garantir a nutrição adequada para todos;
- | **Combate à fome e à pobreza:** os ministros reafirmaram o compromisso de erradicar a fome e a pobreza, destacando a importância da Aliança Global contra a Fome e a Pobreza, a ser lançada na Cúpula de Líderes do G20 em novembro de 2024;

- | **Mudanças climáticas e biodiversidade:** a declaração reafirma o compromisso com o Acordo de Paris e a implementação do Marco Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal, com foco em soluções que protejam ecossistemas e aumentem a sustentabilidade agrícola;
- | **Inclusão e inovação:** as políticas agrícolas devem também atender aos pequenos agricultores, povos indígenas, mulheres e jovens, integrando novas tecnologias e conhecimento tradicional para enfrentar os desafios da agricultura moderna;
- | **Comércio e segurança alimentar:** salientada a importância do comércio local e internacional na distribuição de alimentos e no apoio ao desenvolvimento económico sustentável, especialmente para países em desenvolvimento. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

RELATÓRIO “UMA PERSPETIVA COMUM PARA O FUTURO DA AGRICULTURA E DO SETOR ALIMENTAR NA EUROPA”

No passado mês de setembro foi entregue à Presidente da Comissão Europeia, Ursula von der Leyen, o relatório final do diálogo estratégico sobre o futuro da agricultura na União Europeia com os resultados de um trabalho de avaliação dos desafios e oportunidades, seguidos de um conjunto de recomendações. O relatório do diálogo considera que a produção agrícola e agroindustrial constitui um elemento essencial para a segurança europeia e que a sustentabilidade do setor agroalimentar, ao nível económico, ambiental e social podem reforçar-se mutuamente, especialmente quando apoiada pela adoção de medidas políticas coerentes. É também salientado o papel dos mercados, dos hábitos alimentares e da inovação para promover a sustentabilidade. |



Mais informações disponíveis em <https://shorturl.at/38yMI>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

OECD-FAO AGRICULTURAL OUTLOOK 2024-2033

O *OCDE-FAO Outlook 2024-2033* fornece uma avaliação consensual sobre as perspetivas dos mercados de produtos agrícolas e

do pescado nos próximos dez anos. Entre as principais tendências, destacam-se: as economias emergentes serão fundamentais para moldar o panorama agrícola mundial; os preços de referência internacionais reais deverão manter uma tendência ligeiramente decrescente, embora os fatores ambientais, sociais,

geopolíticos e económicos possam alterar significativamente estas projeções; a intensidade global de gases com efeito de estufa da agricultura deverá diminuir, embora as emissões diretas da agricultura aumentem cerca de 5%; se a perda e o desperdício de alimentos pudessem ser reduzidos para metade, seria possível reduzir o número de pessoas subnutridas em 153 milhões até 2030; o bom funcionamento dos mercados internacionais de produtos agrícolas de base continuará a ser vital para a segurança alimentar mundial e para os meios de subsistência rurais. |

Mais informações disponíveis em <https://www.agri-outlook.org>



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

X CONGRESSO NACIONAL DE REGA E DRENAGEM

Entre os dias 13 e 15 de novembro realiza-se em Alcobça o X Congresso Nacional de Rega e Drenagem. Com uma periodicidade bianual, a edição deste ano pretende dar continuidade aos fóruns de apresentação e discussão dos problemas relacionados com o regadio em geral e com a drenagem que possibilite, a médio e longo prazo, melhorar o uso e gestão da água de rega e, assim, aumentar a disponibilidade de água para uma área de regadio superior, aumentar a produtividade da água e diminuir o impacto ambiental associado à rega.

Recorde-se que os anteriores congressos têm contribuído para a partilha de conhecimento proveniente da investigação científica e da experiência prática entre os profissionais da área e para a discussão dos principais assuntos relacionados com o uso eficiente da água na agricultura. Neste congresso serão abordados temas relacionados com o uso da água na agricultura; drenagem; energia no regadio; a socioeconomia na agricultura de regadio; economia circular; agricultura de precisão e *big data*; regadio e alterações climáticas; e origens de água. |

Mais informações disponíveis em <https://cnrd.cotr.pt>

INICIATIVAS REGIONAIS



Região centro promove novas visitas técnicas > Ver secção Regiões > CENTRO



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

FLORESTAL

João Gama Amaral gamaamaral@gmail.com

9.º CONGRESO FLORESTAL ESPAÑOL

Entre 16 e 20 de junho de 2025, a cidade de Gijón, em Espanha, vai receber o 9.º Congreso Forestal Español. Sob o lema "Inteligência florestal, impulsionando alianças nos territórios", o congresso pretende refletir a capacidade da comunidade científica florestal de trabalhar em conjunto para encontrar soluções inovadoras para os desafios que se colocam às florestas, ao território e, em particular, às pessoas que neles e deles vivem. |

Mais informações disponíveis em <https://9cfe.congrosforestal.es>



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA FLORESTAL

CONFERÊNCIA “FOREST AS HUBS OF BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES IN THE ANTHROPOCENE”



A IUFRO – International Union of Forest Research Organizations tem agendada, para março de 2026, a conferência “Forest as Hubs of Biodiversity and Ecosystem Services in the Anthropocene”, no Chile. O evento pretende discutir a importância das florestas enquanto ecossistemas multifacetados responsáveis por um conjunto de funções essenciais que impactam direta e indiretamente a Humanidade. Recorde-se que estes ecossistemas atuam como umnexo dos ciclos climáticos, hidrológicos e biogeoquímicos do sistema terrestre. Essa função é ainda mais relevante no Antropoceno, uma época caracterizada pelo impacto da Humanidade no nosso planeta, dadas as vastas quantidades de carbono presas na biomassa das árvores que ajudam como sumidouro contra as emissões antropogénicas de carbono para a atmosfera. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

MATERIAIS

Luís Gil luismccgil@gmail.com

DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS 2024

A comemoração do Dia Mundial dos Materiais 2024, organizado pela Ordem dos Engenheiros (OE) e pela Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM), vai decorrer no dia 6 de novembro de 2024 no polo da Universidade do Minho, em Guimarães. A Comissão Organizadora local é presidida pela Professora Ana Vera Machado, do Departamento de Engenharia de Polímeros. Como anteriormente, a comemoração será um evento misto, presencial e também *online*, usando a plataforma *colibri-zoom*. É organizado o habitual concurso, visando distinguir as melhores teses sobre Ciência e Engenharia de Materiais de estudantes finalistas do segundo ciclo de cursos das áreas de Ciências e Engenharia, incluindo os Institutos Politécnicos, referentes aos anos letivos 2022-2023 e 2023-2024. A FEMS – Federation of the European Materials Societies, de que a SPM é membro, vai atribuir, novamente, a *FEMS award to the best master thesis in Europe*. Quem obtiver o Prémio SPM 2024 apresentará a sua tese na Conferência FEMS EUROMAT 2025 (Granada, Espanha, 14-18 de Setembro), sendo a respetiva deslocação e estadia financiadas pelo Prémio SPM até ao limite de 500 euros. O Prémio da Ordem dos Engenheiros para a melhor tese de mestrado em Engenharia de Materiais é um prémio pecuniário no valor de 500 euros. As teses a submeter a este Prémio deverão ter um carácter prático, através do desenvolvimento de um material/produto/tecnologia com aplicação industrial a curto prazo e com incidência nos materiais



utilizados. Assim as universidades são convidadas a selecionar as melhores teses, indicando a que Prémio concorrem. |

Mais informações disponíveis em <https://spmateriais.pt>



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

Novo Portal da Ordem dos Engenheiros



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



Conheça o Novo Portal

Já disponível em www.ordemdosengenheiros.pt

BETÃO FLUORESCENTE REVOLUCIONA SETOR DA CONSTRUÇÃO

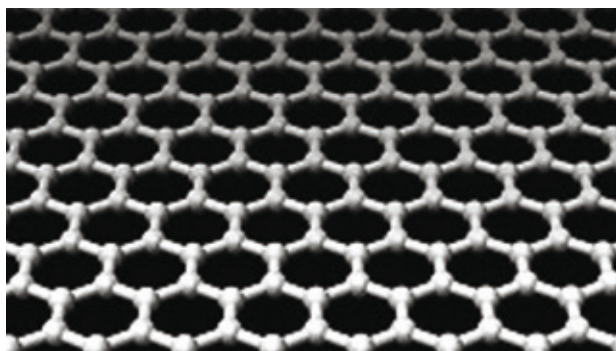
Foi desenvolvido um betão fluorescente capaz de emitir luz através da absorção de energia solar. Sem a tradicional tonalidade cinzenta, este material inovador promete transformar a paisagem da construção. José Ávalos, da Universidade Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, no México, foi o responsável pela modificação da microestrutura do betão, permitindo a passagem da luz. Ao adicionar um componente fluorescente ao betão tradicional foi conferida a capacidade de emitir luz após a exposição a uma fonte luminosa com radiação ultravioleta. De noite, essa energia é libertada de forma constante e



gradual ao longo de períodos entre oito a 12 horas. Este material pode ser aplicado em diversos projetos, especialmente em comunidades com acesso limitado à eletricidade, oferecendo uma alternativa brilhante para ambientes onde a iluminação elétrica é escassa. |

INVESTIGADORES CRIAM SEMICONDUTOR DE GRAFENO

Investigadores do Instituto de Tecnologia da Geórgia, nos EUA, criaram o primeiro semicondutor funcional feito de grafeno, que poderá permitir o desenvolvimento de dispositivos menores e mais rápidos e ter aplicações para a computação quântica. Recorde-se que os materiais que conduzem a eletricidade em determinadas condições são componentes fundamentais nos dispositivos eletrônicos e *chips*. Consistindo numa única camada de átomos de carbono, o resultado foi um semicondutor de grafeno com uma mobilidade dez vezes maior do que um semicondutor de silício, possibilitando uma maior velocidade. |



NOVO MATERIAL PODE REDUZIR ATÉ 70% DO LÍTIO EM BATERIAS



Na CES 2024, em Las Vegas, foi anunciada a descoberta de um material que poderá reduzir até 70% a utilização de lítio em baterias. O novo material encontrado é um eletrólito de

estado sólido resultado de uma mistura de lítio e sódio (além de outros elementos), que tem o potencial de reduzir até 70% a quantidade de lítio utilizado em componentes como baterias. Este foi conseguido através do Azure Quantum Elements, uma solução em nuvem da Microsoft cujo objetivo é acelerar descobertas científicas. Este *software* permitiu aos investigadores encontrar cerca de 500 mil materiais estáveis em poucas semanas. As análises foram sendo refinadas através de computação quântica e o número de potenciais materiais foi sendo reduzido até 800. Os processos foram restringindo a seleção até que o número passou para 150 e depois para 23. Por fim, o material escolhido foi sintetizado com sucesso e usado em protótipos de baterias funcionais que passarão ainda por outros testes laboratoriais. |

ESPECIALIDADES

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

3RD MATERIALS FOR ENERGY TRANSITION SUMMER SCHOOL



MATERIALS
FOR
ENERGY
TRANSITION

3RD SUMMER SCHOOL MATERIALS FOR ENERGY TRANSITION

Decorreu no Departamento de Física da Universidade de Aveiro, nos dias 22, 23 e 24 de julho, a 3rd Summer School Materials for Energy Transition. Nesta edição foram abordadas temáticas relacionadas com baterias, eólico *offshore* e materiais para conversão de energia. Destaque para a cerimónia de entrega do Prémio SPM de Carreira e Reconhecimento à Pro-

fessora Elvira Fortunato, que brindou os presentes com uma Conferência Plenária intitulada “Sustainable materials for electronic applications: success stories”. No último dia foram atribuídos os Prémio Dias de Sousa para melhor apresentação oral de estudante de doutoramento, melhor apresentação oral de estudante de mestrado e melhor *poster*. |

ESPECIALIDADES

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

AGENDA DE EVENTOS

8th World Congress on Materials Science and Engineering

8 a 10 de novembro, Hong Kong

<https://materialsscience.mindauthors.com>

11th World Congress on Materials Science and Engineering

16 e 17 de dezembro, Japão

<https://spectusconferences.com/materials-conference>

Nano World 2025

27 de fevereiro a 1 de março de 2025, Tailândia

<https://advnanotech.mindauthors.com>

3rd International Conference on Smart Materials & Structures

27 e 28 de março de 2025, Alemanha

<https://smartmaterialsconference.pagicle.com>

5th Global Summit on Nanotechnology and Advance Materials

24 a 26 de abril de 2025, Dubai

<https://nanovadubai.pagicle.com>



11th Annual World Congress of Advanced Materials 2025

12 a 14 de maio de 2025, Japão

<https://www.bitcongress.com/wcam2025>

8th International Conference on Integrity, Reliability and Failure

15 a 18 de julho de 2025, Porto

<https://fe.up.pt/irf>

6th International Conference on Materials Design and Applications 2026

2 e 3 de julho de 2026, Porto

<https://engeduconferences.com/MDA2026>



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

INFORMÁTICA

Vitor Santos vsantos@novaims.unl.pt

SIMPÓSIO “SER HUMANO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL”

Depois do sucesso da primeira edição, decorreu o 2.º Simpósio Português sobre Filosofia e Inteligência Artificial, sob o tema “Ser Humano na Era da Inteligência Artificial”. O evento teve lugar nos dias 26 e 27 de setembro, no Fórum Cultural de Alcochete, e contou com o apoio da Câmara Municipal de Alcochete e a coordenação científica da NOVA Information Management School, do Centro de Filosofia da Ciência da Universidade de Lisboa e do Instituto de Filosofia Nova.

O simpósio teve como objetivo explorar o impacto de alguns aspetos da Inteligência Artificial (IA) na sociedade, perceber o que significa ser humano na era da IA e discutir a forma como a onnipresença da IA na sociedade contemporânea irá alterar de forma insuperável e irreversível a nossa forma de ser. Paralelamente, proporcionou ainda o desenvolvimento de sinergias entre vários domínios do pensamento científico em torno da IA, incluindo as partes interessadas da indústria e da sociedade civil, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico, económico e ético da IA em Portugal. |



Mais informação disponíveis em <https://simposiofia.pt>



INICIATIVAS REGIONAIS

Webinar “A gestão dos riscos de cibersegurança” > Ver secção Regiões > CENTRO

Tarde de Engenharia “Da academia à indústria através de uma startup” > Ver secção Regiões > MADEIRA



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO

AMBIENTE

Beatriz Condessa beatrizcondessa@tecnico.ulisboa.pt

SEMANA DO AMBIENTE 2024

A Semana de Ambiente 2024 realiza-se entre os dias 26 de novembro e 3 de dezembro, no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa, e contempla três iniciativas:

- | 12.º Fórum Energia – 26 e 27 de novembro;
- | 19.ª Expo Conferência da Água – 28 e 29 de novembro;
- | 18.º Fórum Resíduos – 2 e 3 de dezembro. |

Mais informações disponíveis em <https://www.ambienteonline.pt/iniciativas>



NOVOS REGULAMENTOS PUBLICADOS EM DIÁRIO DA REPÚBLICA

A entrada em vigor da Lei n.º 11/2024, de 19 de janeiro, que procede à alteração ao Estatuto da Ordem dos Engenheiros (EOE), pressupõe que no prazo de 180 dias sejam aprovados os regulamentos nela previstos, bem como a adaptação dos regulamentos em vigor ao disposto na Lei n.º 12/2023, de 28 de março, e na presente lei. Nesse sentido, foram recentemente publicados em Diário da República os seguintes regulamentos:

| Regulamento das Especializações da Ordem dos Engenheiros (Regulamento n.º 991/2024, em 28/08/2024)

Estabelece o regime de criação, organização, respetiva composição, funcionamento, atribuições e extinção das Especializações da Ordem dos Engenheiros, assim como a designação dos cargos dos membros que compõem os seus órgãos, e sobre os procedimentos para efeito de atribuição do título de Especialista.

Entende-se por Especialização uma área restrita de atividade da Engenharia, contida numa Especialidade (vulgo “Colégio”) ou abrangendo matérias de várias Especialidades, que assuma importância científica e técnica e desenvolva metodologia específica. As primeiras correspondem às Especializações verticais e as segundas correspondem às Especializações horizontais.

Foram desde já (re)criadas várias Especializações verticais nas Especialidades de Engenharia Civil e de Engenharia Eletrotécnica, bem como diversas Especializações horizontais (e.g. Energia, Acústica, Sanitária, Sistemas de Informação Geográfica).

O título de engenheiro Especialista é atribuído aos engenheiros seniores, com mais de dez anos de exercício profissional na área da Especialização, que atinjam resultado global positivo numa avaliação dos órgãos competentes da Ordem a remeter ao Conselho Diretivo Nacional. Poderá ainda ser outorgado o título de Especialista a personalidades de reconhecido mérito profissional, no âmbito de qualquer das Especializações incluídas no quadro geral da Ordem, com dispensa da tramitação que se aplica nos outros casos.

| Regulamento do Primeiro Ano como Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros (Regulamento n.º 1005/2024, em 30/08/2024)

Na medida em que a figura do Estágio deixou de ter previsão no EOE, substitui-se a fase inicial de entrada na profissão de engenheiro pelo “Primeiro Ano como Membro Efetivo”, promovendo-se assim a sua integração na Ordem dos Engenheiros. Durante este “Primeiro Ano como

Membro Efetivo” haverá lugar a um acompanhamento por um membro sénior na integração do novo membro, designado “Membro efetivo (primeiro ano)”, que tem durante esse lapso temporal competências limitadas de atuação ao nível da prática de Atos de Engenharia tendo em vista a integração dos conhecimentos adquiridos na formação académica e a experiência da sua aplicação prática, mas também a perceção das condicionantes de natureza deontológica, legal, económica, ambiental, de recursos humanos, de segurança e de gestão, em geral, que caracterizam o exercício da profissão de engenheiro. Na mesma medida, haverá uma diferenciação de valor no que respeita ao pagamento de quotas.

| Regulamento de Admissão e Qualificação da Ordem dos Engenheiros (Regulamento n.º 1006/2024, em 30/08/2024)

Este novo Regulamento de Admissão e Qualificação da Ordem reflete a mais recente legislação e regulamentação nacionais sobre o ensino superior e sobre as qualificações profissionais, bem como as recomendações europeias e de organizações internacionais. Tem por objeto, nomeadamente, definir as condições de admissão de membro da Ordem dos Engenheiros nas diversas categorias, bem como de atribuição, na admissão, de nível 1 e 2; definir as condições de passagem de nível 1 para nível 2; e atribuir os níveis de qualificação profissional de engenheiro sénior e conselheiro.

| Regulamento de Eleições e Referendos da Ordem dos Engenheiros (Regulamento n.º 1007/2024, em 30/08/2024)

Aplica-se às eleições para os órgãos nacionais, regionais e locais da Ordem, bem como à organização dos referendos internos.

| Regulamento de Especialidades da Ordem dos Engenheiros (Regulamento n.º 1008/2024, em 30/08/2024)

Estabelece o regime de criação, organização, respetiva composição, funcionamento, atribuições e extinção dos Colégios de Especialidade da Ordem dos Engenheiros, assim como a designação dos cargos dos membros dos órgãos que os compõem. Os Colégios de Especialidade (re)criados incluem designadamente o de Engenharia do Ambiente.

Os órgãos dos Colégios incluem:

a) Os Conselhos de Colégio de Especialidade, constituídos por um Presidente (também designado por Presidente do

Colégio) e dois Vogais eleitos em listas de âmbito nacional e ainda um Vogal por cada Região, desde que nela estejam inscritos, pelo menos, 20 membros efetivos agrupados no Colégio, eleitos em listas de âmbito regional.

b) O Conselho Coordenador dos Colégios, que faz a articulação entre os Colégios e o Conselho Diretivo Nacional, a que pertencem, por inerência, o Bastonário da Ordem, que preside, e os Presidentes de cada Colégio. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

Alice Freitas aafreitas@oep.pt



CLIMA 2025

O 15.º Congresso Mundial da REHVA sobre AVAC terá lugar em Milão nos dias 4, 5 e 6 de junho de 2025. Esta edição será

dedicada aos “edifícios descarbonizados, saudáveis e com consciência energética em climas futuros”, tópicos que destacam a importância fundamental do setor AVAC em todos os seus aspetos. O CLIMA 2025 oferecerá aos profissionais, académicos e empresas do setor uma oportunidade única de discussão e debate entre pares. |

Mais informações disponíveis em <https://climaworldcongress.org>

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

JORNADAS DE CLIMATIZAÇÃO REAGENDADAS PARA 16 DE JANEIRO DE 2025

A Comissão de Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros lamenta o adiamento das Jornadas de Climatização, agendadas para 24 de outubro, por motivos ponderosos relacionados com os constrangimentos resultantes das obras em curso no edifício da Sede Nacio-

nal. Após reflexão, a organização decidiu não se encontrarem reunidas as condições necessárias para que o evento possa decorrer com a devida dignidade. As 24.ªs Jornadas de Climatização foram reagendadas para o dia 16 de janeiro de 2025. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA DE SEGURANÇA

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

EM MEMÓRIA SÉRGIO MIGUEL

Sérgio Miguel nasceu no Porto a 30 abril de 1948 e faleceu a 11 de abril de 2024. A Ordem dos Engenheiros (OE) e a Comissão de Especialização em Engenharia de Segurança (CEES) prestam o merecido tributo ao inesquecível Professor e Engenheiro Sérgio Miguel, cuja recente partida nos deixou um vazio imenso. Sendo considerado o “pai” da segurança e saúde ocupacional em Portugal, podemos dizer que dedicou a sua vida a garantir ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis para todos nós. Era licenciado em Engenharia Química pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1971. Tinha uma Especialização em Engenharia de Segurança pelo Instituto Federal de Segurança do Trabalho, Dortmund, Alemanha, 1979, e um Mestrado em Saúde Ocupacional pela Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 1986. Fez o Doutoramento em Engenharia de Produção pela Universidade do Minho, 1992. Era Especialista em Engenharia de Segurança



e em Engenharia Acústica, pela Ordem dos Engenheiros. Teve uma vasta carreira académica e profissional, tendo sido um dos precursores das áreas da Ergonomia, Higiene e Seguran-

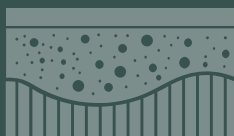
ça Ocupacional em Portugal. Foi Técnico Superior da Direção Geral de Higiene e Segurança do Trabalho, entre 1976 e 1982, e consultor do Secretário de Estado Adjunto do Ministro do Emprego e da Segurança Social, nos anos de 1990-1991.

Foi Professor Universitário, tendo introduzido em 1981, na Universidade do Minho, o ensino da Segurança e Higiene do Trabalho e diversos cursos neste domínio. Ao longo da sua carreira académica, desenvolveu atividade relevante em mais de nove universidades portuguesas, tanto públicas como privadas. Na vertente científica, distinguiu-se pela coordenação de diversos projetos de investigação e pela publicação de vários estudos em revistas científicas da especialidade, tendo ainda pertencido ao corpo editorial de algumas delas. Destaca-se a autoria e edição do livro “Manual de Higiene e Segurança do Trabalho” (1.ª edição em 1989), o qual serviu de base e referência a muitos cursos de formação em Portugal. Como académico e especialista, participou em diversos grupos de trabalho internacionais, muitas das vezes como representante nacional para as áreas da Segurança e Higiene Ocupacional. Foi sócio fundador da Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais, à qual presidiu entre 2004 e 2022.

Na Ordem dos Engenheiros ocupou diversos cargos, tendo sido Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte, entre 1998 e 2004, e Coordenador da Especialização em Engenharia de Segurança. Sérgio Miguel foi, como muitos de nós pudemos testemunhar, além de um profissional exemplar, uma pessoa fantástica. A sua atenção especial aos outros, a sua amabilidade e cavalheirismo tocavam todos que tinham o privilégio de conviver com ele. Não se preocupava apenas com a segurança e saúde ocupacional, preocupava-se também com o bem-estar individual de cada um de nós, mostrando sempre um coração generoso e um espírito acolhedor.

Todos os que tivemos a honra de privar com ele, devemos-lhe muito. O seu trabalho incansável, a sua orientação e os seus ensinamentos moldaram a nossa prática e elevaram os nossos padrões. Sentiremos muita saudade da sua presença física, mas o seu espírito viverá em cada um de nós. O seu legado perdurará através das suas conquistas e das memórias que partilhamos. Cabe-nos agora continuar a trilhar o caminho que ele desbravou com tanto afincio, mantendo viva a sua paixão e dedicação.

Um imenso obrigado ao Engenheiro Sérgio Miguel. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

GEOTECNIA

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

XVIII CONFERÊNCIA EUROPEIA EM MECÂNICA DOS SOLOS E ENGENHARIA GEOTÉCNICA



Entre os dias 26 e 30 de agosto decorreu pela primeira vez em Portugal a Conferência Europeia em Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, que teve como tema “Challenges of Geotechnical Engineering to Meet Current and Emerging Society Needs”.

Considerando a importância desta conferência, que contou com a presença de mais de 1.300 participantes, oriundos de 73 países, a Comissão de Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) associou-se ao evento, organizando uma sessão no auditório da sede nacional, destinada à apresentação das intervenções do Lote 2 da Expansão da Linha Circular do Metropolitano de Lisboa e do Plano de Drenagem

da Cidade de Lisboa, numa iniciativa que antecedeu as visitas técnicas aos locais dessas intervenções e que contou com a participação de cerca de 90 delegados de 29 países.



Na sessão foram apresentadas comunicações de elevada qualidade por parte dos promotores das intervenções e por representantes dos consórcios construtores, o que permitiu dar a conhecer o importante papel da OE e das suas Comissões de Especialização na promoção do conhecimento interpares e divulgação de intervenções de elevado teor e interesse técnico. |

ESPECIALIZAÇÃO EM GEOTECNIA

EM MEMÓRIA ANA QUINTELA

É com profundo pesar que a Comissão de Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) comunica o falecimento da sua Coordenadora-adjunta, Ana Quintela, no passado dia 17 de agosto, após uma corajosa luta contra uma doença prolongada, deixando família, amigos e colegas.

Nascida em Lisboa a 15 de maio de 1963, obteve a licenciatura em Engenharia Civil pelo Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade Técnica de Lisboa e em 1991 o grau de Mestre em Mecânica dos Solos pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, tendo sido outorgada com o título de Especialista em Geotecnia pela Ordem dos Engenheiros em 2000.

Entre 1985 e 1992 foi Bolseira, Estagiária de Investigação e Assistente de Investigação no Núcleo de Fundações do Departamento de Geotecnia do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Entre 1996 e 1998 foi Assistente convidada para as disciplinas de Mecânica dos Solos e Fundações I no IST tendo, entre 1998 e 2015, desempenhado funções de Assistente e Professora convidada para as disciplinas de Mecânica dos Solos I e II, Obras Geotécnicas, Análise de Estruturas Geotécnicas e Obras de Terra na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Membro destacado da Sociedade Portuguesa de Geotecnia, da Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica e da OE, onde integrou e teve papéis de relevo em várias equipas da Comissão de Especialização em Geotecnia, foi autora ou coautora de dezenas de publicações e artigos técnicos.

Profissional de excelência, de ânimo e vontade inquebrantáveis, exerceu a sua atividade profissional ao longo de cerca de 35 anos, nas empresas Hidrotécnica Portuguesa, Tetraplano (da qual foi sócia fundadora) e Aqualogus, desenvolvendo o seu conhecimento e experiência profissional sobretudo no âmbito das obras geotécnicas.

Dessa atividade profissional destacam-se os inúmeros estudos e projetos para a construção, reabilitação e segurança de grandes barragens de terra e de enrocamento, obras de estabilização de taludes e estruturas de contenção urbanas, rodoviárias, ferroviárias e subterrâneas (túneis, galerias e cavernas), estas especialmente associadas a aproveitamentos hidroelétricos, hidroagrícolas e outras obras hidráulicas fluviais, mas também a infraestruturas rodoviárias e ferroviárias. Atividade desenvolvida não só em Portugal como em vários países como a Argélia, Moçambique, Marrocos, Angola, São Tomé e Príncipe, Madagáscar, Camarões, Tunísia ou Índia.



Com um *curriculum* notável, afirmava que “o meu doutoramento foram os meus filhos”. Com o seu marido e ao longo de 40 anos de vida em comum, construiu uma família com três filhos, à qual se juntaram genros e netos, profundamente unida e fundada nos valores em que acreditava.

Nela incluiu os inúmeros amigos que fez em todos domínios da sua vida. Apaixonada pela erudição e insatisfeita com a apatia e o marasmo cultural, constituiu um grupo de amigos para a realização de reuniões periódicas, às quais chamou o “Desafio Cultural”, onde temas transversais, interessantes ou mais ou menos polémicos, foram sendo apresentados e discutidos.

Das cores douradas do vale do rio Drá, aos confins da Patagónia e da Antártida, dos territórios do Yukon a Machu Picchu, da ilha do Príncipe à ilha de Moçambique, da costa dos esqueletos na Namíbia a Cabo Verde, de Cuba ao Brasil, das auroras boreais na Noruega aos geiseres da Islândia, do Vietname às cores saturadas e aos cheiros inebriantes da Índia, amava a vastidão dos grandes espaços e viajar era uma das suas paixões.

Até sempre Ana, para mais uma viagem num horizonte longínquo.

A Ordem dos Engenheiros e, em particular, a Comissão de Especialização em Geotecnia apresenta as mais sinceras condolências à família, agradecendo o seu legado à Engenharia portuguesa e prestando a merecida homenagem pelo seu extraordinário percurso pessoal e profissional. |



INGENIUM



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

PARA ANUNCIAR CONTACTE INGENIUM@OEP.PT E/OU 213 132 600
CONDIÇÕES PREFERENCIAIS PARA MEMBROS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

TRIMESTRAL | 55 MIL LEITORES | DISTRIBUIÇÃO QUALIFICADA | EXPEDIÇÃO GRATUITA | ASSOCIADA DA API

www.ordemdosengenheiros.pt/pt/revista-ingenium



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

METROLOGIA

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

VISITA AO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS NUCLEARES



A Comissão de Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros realizou, no passado dia 17 de julho, uma visita técnica ao Centro de Ciências e Tecnologias Nucleares (C²TN) do Instituto Superior Técnico (IST).

A Metrologia, ciência da medição, é um domínio do conhecimento transversal a todas as áreas da Engenharia, sendo a sua aplicação fundamental nos mais diversos âmbitos. A par

da Normalização e da Qualificação, a Metrologia constitui um dos pilares da Qualidade e da Segurança. A Metrologia das Radiações Ionizantes reveste-se de especial interesse no âmbito da Segurança e da Proteção Radiológica. Neste sentido, foi considerada oportuna a realização desta visita a uma das mais recentes Unidades de Investigação do IST.

O C²TN é um centro de referência pluridisciplinar reconhecido nacional e internacionalmente em temas científicos e tecnológicos relacionados com as Ciências e Tecnologias Nucleares e Aplicações das Radiações Ionizantes. A Unidade de Investigação possui competências únicas, gerindo e disponibilizando um vasto conjunto de instalações e equipamentos. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

CONFERÊNCIA “SISTEMAS FERROVIÁRIOS MUNDIAIS DE ALTA VELOCIDADE”

A Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação (CETVC) promoveu, no dia 5 de junho, uma conferência sobre os Sistemas Ferroviários Mundiais de Alta Velocidade. A sessão de abertura contou com a presença de Jorge Liça, Vice-presidente Nacional, Francisco Cardoso dos Reis, ex-Presidente da União Internacional de Caminhos de Ferro (UIC), e António Lemonde de Macedo, Coordenador da CETVC. Moderada por Artur Bivar da CETVC, a sessão contou com duas apresentações: a primeira por Philippe Lorand, Diretor de Relações Institucionais e Coordenador da Região Ásia-Pacífico da UIC sobre a alta velocidade no Mundo – onde, porquê e como; e sobre a maior rede ferroviária mundial (China) e os desafios globais de alta velocidade no futuro.

A segunda apresentação esteve a cargo de Maria Luíza Domínguez González, ex-Presidente e CEO do Gestor de Infraestruturas Ferroviárias de Espanha (ADIF) e Presidente



dos Gestores Independentes de Infraestruturas Ferroviárias da Europa (EIM), que desenvolveu o tema da rede ferroviária atual espanhola e da sua rede de alta velocidade (a maior a nível europeu), bem como da estratégia de ligação à Europa,

resultados da livre concorrência e desafios futuros. Após as apresentações seguiu-se um debate que contou com a presença de mais de 70 participantes e que confirmou a importância de ações deste tipo para informação e

esclarecimento dos especialistas e dos demais membros da Ordem. Na sessão de encerramento intervieram o Bastonário, Fernando Almeida Santos, e o Secretário de Estado da Infraestruturas, Hugo Espírito Santo. |

ESPECIALIZAÇÃO EM TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

VISITA TÉCNICA AO SISTEMA DE MOBILIDADE DO MONDEGO

O Sistema do Metro e Mobilidade do Mondego, em fase adiantada de execução, é um *Bus Rapid Transit* que abrange os municípios de Coimbra, Miranda do Corvo e Lousã, e consiste numa solução de transporte público de passageiros em modo rodoviário com elevada frequência, operado por veículos articulados totalmente elétricos, com sistemas de apoio à condução, circulando em canal dedicado e com prioridade nos cruzamentos.



O trecho suburbano desenvolve-se em via única no antigo Ramal da Lousã, num traçado de montanha com sete túneis e 13 pontões. Nos trechos urbanos, as empreitadas, além da renovação de infraestruturas subterrâneas, contemplaram preocupações adicionais (integração urbana, paisagismo e ambiente). Este empreendimento foi objeto de várias intervenções de diferentes Especialidades de Engenharia, com soluções inovadoras, sustentáveis e tecnologicamente eficazes. No total, a rede terá uma extensão de 42 quilómetros com 42 estações, 25 das quais na zona urbana.



No dia 27 de junho a Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação (CETVC) organizou, em colaboração

com a Metro Mondego, uma visita técnica a este sistema de mobilidade que contou com cerca de 45 participantes. Antes da visita decorreu uma sessão de apresentação na sede da Região Centro, que contou com as intervenções de Isabel Lancha, Presidente da Região Centro, António Lemonde de Macedo, Coordenador da CETVC, João Marrana, Presidente da Metro Mondego, e Duarte Miguel, Coordenador Geral do projeto.



A visita deu a conhecer as principais características do projeto nas suas diferentes vertentes, tendo-se iniciado na zona urbana de Coimbra, com paragem na Praça 25 de Abril, que foi objeto de profunda remodelação arquitetónica e paisagística. A visita prosseguiu para o trecho suburbano, com diversas paragens, incidindo nas obras de construção da infraestrutura, de reabilitação dos túneis, pontes/pontões e taludes, e instalações técnicas com realce para o sistema de telemática.

Depois da paragem no Parque de Material e Oficinas e um contacto com um abrigo-tipo no qual serão instalados os sistemas de bilhética e de informação, os participantes puderam ver de perto um dos veículos elétricos articulados, com capacidade para 136 passageiros, que irão assegurar a operação. |



C **COMUNICAÇÃO**
ENGENHARIA DO AMBIENTE

MICROPOLUENTES NA ÁGUA NOVAS REGULAMENTAÇÕES E A IMPORTÂNCIA DO OZONO NA SUA GESTÃO

**DOIS IMPORTANTES EVENTOS EM NOVEMBRO
NO PORTO PARA APROFUNDAR O TEMA**

*MICROPOLLUTANTS IN WATER
NEW REGULATIONS AND THE IMPORTANCE OF OZONE
IN THEIR MANAGEMENT*

TWO IMPORTANT EVENTS IN NOVEMBER IN PORTO TO DELVE DEEPER INTO THE TOPIC

CRISTIAN CARBONI

PRESIDENTE-ELEITO IOA EA3G – EUROPEAN AFRICAN ASIAN AUSTRALASIAN GROUP
OF THE INTERNATIONAL OZONE ASSOCIATION
cristian.carboni@denora.com

VÍTOR JORGE PAIS VILAR

LSRE-LCM – LABORATÓRIO DE ENGENHARIA DE SEPARAÇÃO E REAÇÃO-LABORATÓRIO DE CATÁLISE E MATERIAIS, FACULDADE
DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
ALICE – LABORATÓRIO ASSOCIADO EM ENGENHARIA QUÍMICA, FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
INVESTIGADOR PRINCIPAL DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
vilar@fe.up.pt

RESUMO

A Diretiva da Água Potável foi revista em 2020 e as novas regras entraram em vigor em toda a União Europeia (UE) em janeiro de 2021. Esta revisão da diretiva garante um acesso mais seguro à água para todos os europeus e assegura os padrões mais elevados do Mundo para a água potável, em consonância com a ambição de poluição zero anunciada no Pacto Ecológico Europeu. Um acordo provisório sobre a Diretiva Tratamento de Águas Residuais Urbanas (DTRU) foi também aprovado em 10 de abril de 2024 pelo Parlamento Europeu. Esta revisão visa tornar a legislação da UE sobre o tratamento de águas residuais urbanas em conformidade com os conhecimentos científicos mais recentes e os objetivos do Plano de Ação para a Poluição Zero. O acordo visa, entre outros objetivos, tornar o setor das águas residuais neutro em termos energéticos a nível nacional, tratar os micropoluentes nas águas residuais (tratamento quaternário), promover a reutilização das águas residuais tratadas sempre que adequado e a monitorização de vários parâmetros de saúde pública. Serão organizados dois eventos no Porto, na última semana de novembro de 2024, com o objetivo de apresentar uma visão geral do estado atual dos conhecimentos e dos últimos avanços no que respeita à ocorrência, impacto e eliminação de micropoluentes e subprodutos de desinfecção, a fim de fornecer soluções para enfrentar os riscos no fornecimento de água potável segura e tratar as águas residuais urbanas, visando fontes de água alternativas.

Palavras-chave

Micropoluentes; Novos regulamentos; Tecnologias de tratamento avançadas; Ozono

ABSTRACT

The Drinking Water Directive was revised in 2020 and new rules entered into force across the European Union (EU) in January 2021. The revised Directive guarantees safer access to water for all Europeans and ensures the highest standards in the world for drinking water, in line with the zero-pollution ambition announced in the European Green Deal. A provisional agreement on the Urban Wastewater Treatment Directive (UWWTD) was also approved on 10th April 2024 by the European Parliament. This revision aims to make the EU legislation on the treatment of urban wastewater in line with the latest scientific knowledge and the objectives of the Zero Pollution Action Plan. The deal aims, among others, to make the wastewater sector energy neutral at national level, treat micropollutants in wastewater (quaternary treatment), promote the reuse of treated wastewater where appropriate and monitoring of various public health parameters. Two events will be organized in Porto in the last week of November 2024, aiming to present an overview of the current state of knowledge and the latest advances regarding the occurrence, impact, and elimination of micropollutants and disinfection by-products to provide solutions to face risks in providing safe drinking water and treat urban wastewaters, targeting alternative water sources.

Keywords

Micropollutants; New Regulations; Advanced Treatment Technologies; Ozone

A Winter School sobre Contaminantes de Preocupação Emergente (CECs) e Subprodutos de Desinfecção (DBPs): Ocorrência, Impacto e Eliminação (<https://mar2protect.eu/winter-school-2024>) terá lugar no Porto nos dias 25 e 26 de novembro, e de 27 a 29 de novembro, no mesmo local, o bairro cultural World of Wine (WOW) vai receber, pela primeira vez em Portugal, a Conferência Internacional sobre Ozono e Oxidação Avançada (<https://www.ioa-ea3g.org/ea3g2024>), organizada pelo Grupo Europeu Africano Asiático Australásico da Associação Internacional de Ozono (IOA EA3G2024).

Os dois eventos serão uma oportunidade preciosa para aprofundar os problemas relacionados com os poluentes emergentes, as novas regulamentações e as tecnologias para o seu tratamento, principalmente através da ozonização.

Os micropoluentes são substâncias que, com base na sua (eco)toxicidade, nos seus efeitos potenciais sobre a saúde humana, na sua presença e persistência no ambiente, foram recentemente incluídas em regulamentações a nível europeu ou são candidatas a sê-lo no futuro. Trata-se de uma lista

dinâmica à qual são continuamente acrescentadas novas substâncias, tais como medicamentos para uso humano e veterinário (por exemplo, antibióticos e hormonas), modificadores e desreguladores endócrinos, compostos perfluorados, substâncias psicoativas utilizadas pelos seres humanos (por exemplo, drogas, nicotina), toxinas produzidas por cianobactérias (por exemplo, microcistinas) e outras.

Para resolver o problema dos micropoluentes, a abordagem atual, centrada principalmente no tratamento dos contaminantes nas estações de tratamento de água potável, deve ser modificada para passar a uma abordagem global, holística e ecossistémica que preveja uma gestão integrada dos recursos hídricos.

A nova abordagem deve basear-se numa análise de risco que considere igualmente os aspetos clínicos, veterinários e ambientais numa perspetiva de “Uma Só Saúde”.

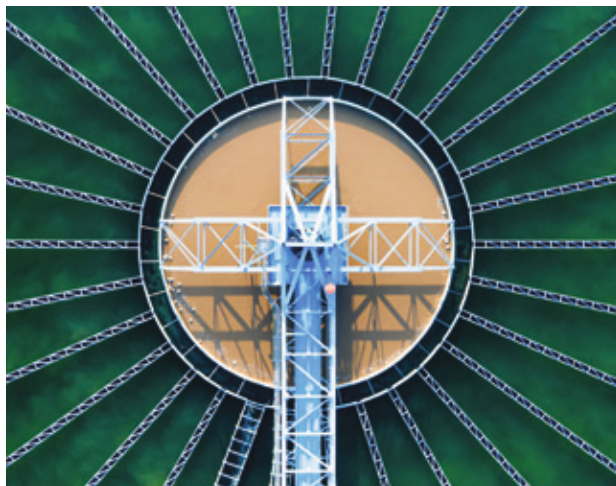
A publicação da Diretiva (UE) 2020/2184 foi um primeiro passo nesta direção. Entre as inovações introduzidas pela legislação estão:

- | Atualização da lista de parâmetros;
- | A implementação de uma abordagem baseada na análise de risco;
- | Comunicação e transparência sobre questões relacionadas com os recursos hídricos e a possibilidade de acesso dos consumidores a informações sobre a água potável;
- | A introdução de requisitos mínimos de higiene para os materiais que entram em contacto com a água destinada ao consumo humano, bem como para os reagentes químicos e materiais de filtração utilizados no seu tratamento;
- | Disposições destinadas a melhorar o acesso à água potável por parte de grupos vulneráveis e marginalizados de cidadãos, bem como a melhorar o acesso daqueles que já beneficiam dessa água.

No entanto, as alterações introduzidas pela Diretiva (UE) 2020/2184 não são suficientes. É necessário assegurar uma gestão integrada dos recursos hídricos, pois se os poluentes não forem tratados junto à fonte, mesmo com sistemas descentralizados, continuarão a poluir os cursos de água, os solos e os aquíferos e a dificultar a reutilização das águas residuais.

Por este motivo, no seu programa de trabalho para 2022, a Comissão Europeia anunciou que iria apresentar, no âmbito do Pacto Ecológico Europeu, uma revisão da diretiva relativa ao tratamento de águas residuais urbanas.

Em janeiro de 2024, o Parlamento adotou o acordo alcançado com o Conselho sobre a revisão das normas de gestão da água e de tratamento de águas residuais urbanas da UE, a fim de proteger melhor a saúde pública e o ambiente. Um tratamento adicional que remova um amplo espectro de micropoluentes (“tratamento quaternário”) será obrigatório para todas as instalações com mais de 150 mil habitantes equivalentes (e mais de 10 mil habitantes equivalentes com base numa avaliação de risco) até 2045.



A monitorização de vários parâmetros de saúde pública (como vírus conhecidos e agentes patogénicos emergentes),

poluentes químicos, incluindo os chamados “químicos para sempre” (substâncias *per* e polifluoroalquílicas ou PFAS), micropolásticos e resistência antimicrobiana serão rigorosamente monitorizados.

A lei introduz a responsabilidade alargada do produtor para os produtos medicinais e cosméticos para uso humano, a fim de cobrir os custos do tratamento quaternário (para remover os micropoluentes das águas residuais urbanas). Pelo menos 80% dos custos serão cobertos pelos produtores, complementados por financiamento nacional.

Nos últimos anos, as Empresas de Serviços Integrados de Água têm vindo a desenvolver as suas capacidades de monitorização e tratamento para responder às novas exigências regulamentares nacionais e europeias, em colaboração com o mundo da investigação e das empresas produtoras de tecnologia. As diferentes soluções tecnológicas têm vantagens e desvantagens.

Por isso, devem ser avaliadas de acordo com os vários contextos de aplicação, de acordo com as características físico-químicas dos contaminantes e da água a tratar, a diversidade dos poluentes e a sua concentração, as utilizações potenciais da água tratada ou a sua libertação no ambiente; por estas razões, a análise de risco deve ser acompanhada de uma análise económica e ambiental para validar a sua sustentabilidade.

Os processos mais estudados para a remoção de micropoluentes são:

- | Nanofiltração e osmose inversa;
- | Adsorção em carvão ativado (granulado ou em pó);
- | Adsorção em resinas de permuta iónica;
- | Oxidação por ozono ou processos de oxidação avançados (POA);
- | Oxidação por POA solares e processos fotoquímicos.

Os sistemas de membranas implicam o tratamento ou a eliminação de concentrados, requerem sistemas de pré-tratamento adicionais para reduzir o desenvolvimento de biofilme e incrustações e são frequentemente incapazes de filtrar todos os micropoluentes. Os custos operacionais para grandes caudais de água são elevados devido ao consumo de energia associado à bombagem e à necessidade de manter e substituir as membranas.

Relativamente aos carvões ativados, a sua capacidade de adsorção para micropoluentes pode ser drasticamente reduzida na presença de outros compostos orgânicos e a sua utilização implica a necessidade de regeneração ou substituição, com os respetivos custos.

A ozonização e POA podem levar à criação de subprodutos não mensuráveis. Por este motivo, para além do controlo da

toxicidade, é frequentemente recomendada a sua combinação com sistemas de adsorção (como o carvão ativado). Por estas razões, as melhores soluções surgem frequentemente quando se combinam diferentes tecnologias.

Uma das combinações eficazes é a que se faz entre o ozono e o carvão ativado ou o ozono e um filtro biológico ativo, resultando na adsorção e/ou biodegradação simultânea de compostos orgânicos.

A ozonização contribui para a oxidação de micropoluentes e outras substâncias orgânicas não biodegradáveis presentes na água, reduzindo a carga de poluentes que chega aos carvões ativados ou filtros, reduzindo a competição da matéria orgânica com as substâncias que devem ser adsorvidas, favorecendo a biodegradação por parte dos microrganismos, prolongando a vida útil do carvão ativado. Nestes sistemas, o ozono é produzido no local por geradores que utilizam eletricidade e oxigénio (Figura 1).

Desde 2014, a Suíça implementou uma estratégia para reduzir a contaminação de micropoluentes intervindo nas estações centrais de tratamento de águas residuais; as escolhas tecnológicas centraram-se sobretudo na ozonização e no carvão ativado.

CONCLUSÕES

As instalações na Suíça foram seguidas por instalações noutros países, demonstrando que a ozonização e a adsorção em carvão ativado, para além do tratamento secundário, são eficazes e economicamente sustentáveis. A nova Diretiva da União Europeia, (UE) 2020/2184, relativa à qualidade da água destinada ao consumo humano e a reformulação da Diretiva Europeia para o Tratamento de Águas Residuais Urbanas, levantam muitos desafios, mas, ao mesmo tempo, oportunidades para o setor da água e para a economia e sociedade em geral. |



Figura 1 Geradores de ozono numa estação de tratamento de águas residuais

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		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)
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%
2023	6.048	65%	2.906	52%	554	27%	239	64%	3.699	48%
ago/23 (3)	4.224	77%	1.514	31%	355	33%	152	80%	2.021	34%
ago/24 (3)	6.382	51%	2.036	34%	446	26%	137	-10%	2.620	30%

(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 de obras públicas promovidos com crescimento mais expressivo que os contratos celebrados

Concursos promovidos

O montante dos concursos de empreitadas de obras públicas promovidos, até ao final do mês de agosto, totalizou 6.382 milhões de euros, valor que representa um importante aumento de 51%, face aos 4.224 milhões de euros apurados no período homólogo.

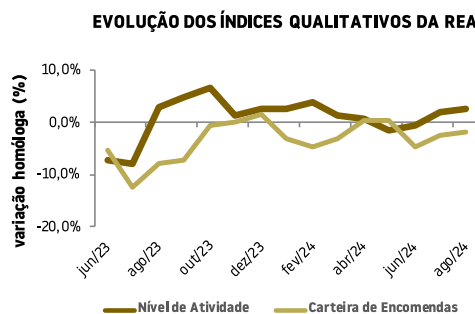
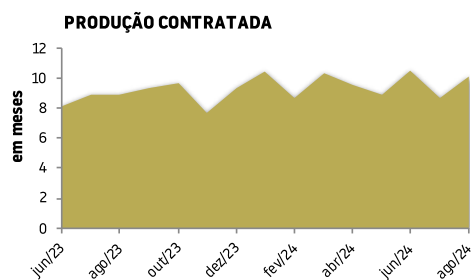
Contratos celebrados

Até ao final do mês de agosto, os contratos de empreitada celebrados e registados no Portal Base, no âmbito de concursos públicos, totalizaram 2.036 milhões de euros, valor que corresponde a um acréscimo de 34%⁽³⁾ em termos homólogos. Deste modo, o diferencial entre a contratação reportada e os concursos de empreitadas lançados na mesma modalidade, desde janeiro, situa-se em 4.346 milhões de euros. No que concerne aos contratos de empreitada de obras públicas celebrados por meio de Ajustes Diretos e Consultas Prévias, verificou-se um aumento de 26%⁽³⁾ em termos homólogos no mesmo período. Desta forma, o montante global dos contratos de empreitada celebrados e registados no Portal Base,

até ao final de agosto, perfaz 2.620 milhões de euros, o que corresponde a um aumento de 30%⁽³⁾ em termos homólogos.

BARÓMETRO DA REABILITAÇÃO URBANA

No mês de agosto de 2024, com base nos dados obtidos no inquérito realizado pela AICCOPN, junto dos empresários do setor que atuam no mercado da Reabilitação Urbana, observou-se uma manutenção da tendência de recuperação dos principais indicadores qualitativos. O índice que mede o Nível de Atividade das empresas registou uma variação de 2,4%, em termos homólogos. Quanto ao índice que mede a evolução da opinião dos empresários quanto à Carteira de Encomendas, apura-se uma diminuição de 1,8% em termos homólogos, o que corresponde a uma melhoria face às variações de -2,6% e de -4,8%, observadas em julho e junho, respetivamente. Em agosto, a Produção Contratada, ou seja, o tempo previsto de laboração a um ritmo normal, fixou-se em 10,1 meses, o que corresponde a um acréscimo face aos 8,9 meses apurados no mesmo mês do ano transato.



Fonte: AICCOPN

Em agosto, indicadores da reabilitação urbana mantêm tendência de recuperação

SÍNTESE ESTATÍSTICA DA HABITAÇÃO

INDICADOR	2022	2023	abr/24	mai/24	jun/24	jul/24
Consumo de Cimento (milhares toneladas) (1)	3.836	3.904	1.310	1.691	2.013	2.398
Consumo de Cimento (t.v.h.a.)	1,5%	1,8%	5,1%	4,5%	2,8%	3,9%
Licenças - Habitação (n.º) (1)	18.665	17.094	5.656	7.309	8.825	10.451
Licenças - Habitação (t.v.h.a.)	-1,8%	-8,4%	-9,1%	-7,7%	-5,8%	-2,7%
Licenças - Fogos Novos (n.º) (1)	30.247	31.949	9.840	13.106	15.780	18.766
Licenças - Fogos Novos (t.v.h.a.)	3,2%	5,6%	-14,1%	-8,9%	-7,6%	-4,8%
Crédito às empresas C&I - stock em milhões € (2)	15.830	15.697	15.541	15.582	15.704	15.720
Crédito às empresas C&I - (t.v.h.)	-1,7%	-0,8%	-1,1%	-0,8%	-0,6%	-0,3%
Crédito à habitação - stock em milhões € (2)	99.045	99.413	99.159	99.387	99.694	99.842
Crédito à habitação - (t.v.h.)	3,2%	0,4%	-0,5%	-0,1%	0,2%	0,5%
Novo Crédito à Habitação (milhões de €) (1) (3)	14.536	12.656	4.976	6.355	7.636	8.924
Novo crédito à habitação (t.v.h.a.)	-	-12,9%	33,7%	34,3%	31,8%	31,5%
Taxa de juro no crédito à habitação (2)	1,06%	3,62%	4,61%	4,56%	4,51%	4,49%
Taxa de juro no crédito à habitação (v.p.p.)	0,24	2,41	1,50	1,16	0,86	0,61
Avaliação Bancária na Habitação (€/m2) (2)	1.389	1.514	1.596	1.610	1.618	1.638
Avaliação Bancária na habitação (t.v.h.)	13,8%	9,0%	7,0%	6,6%	6,6%	7,4%

Fonte: INE; GPEAR; ATIC; Banco de Portugal. Informação disponível a 15/05/2024. 1- valores acumulados desde o início do ano; 2- média anual; 3- excluindo renegociações.

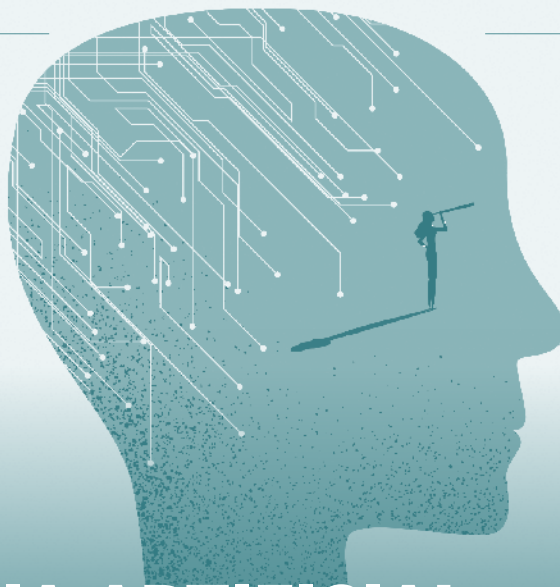
Até ao final de julho de 2024, o consumo de cimento no mercado nacional aumentou 3,9% em termos homólogos, totalizando 2.398 mil toneladas. No que concerne à emissão de licenças de construção nova e reabilitação de edifícios habitacionais pelas Câmaras Municipais nos primeiros sete meses de 2024, em face de uma recuperação nos meses de junho e julho, assiste-se a uma quebra menos intensa que a registada nos meses anteriores, tendo-se apurado uma variação em termos homólogos acumulados de -2,7%. Quanto ao licenciamento de fogos em construções novas verifica-se um ligeiro decréscimo de 4,8% em termos homólogos, para um total de 18.766 habitações. O montante do novo crédito à habitação, excluindo renegociações, concedido pelas instituições financeiras até julho de 2024, totalizou 8.924 milhões de euros, representando um crescimento homólogo de 31,5%. Quanto à taxa de juro implícita no crédito à habitação, que tem vindo a reduzir desde janeiro, fixou-se em 4,49% no mês de julho. Ao nível da avaliação imobiliária na habitação, efetuada para efeitos de crédito hipotecário, apurou-se, em julho, um aumento de 7,4% em termos homólogos, para 1.638 euros por m².

BREVE COMENTÁRIO

Investimento em Construção e VAB do setor registam um abrandamento no segundo trimestre de 2024

As Contas Nacionais Trimestrais relativas ao segundo trimestre de 2024, recentemente divulgadas pelo INE, confirmaram um aumento de 1,5% do PIB, em termos homólogos. Quanto ao

investimento em construção e ao VAB do setor, registaram-se variações de +0,3% e -0,1%, respetivamente, também em termos homólogos, o que representa um abrandamento face às variações de +0,7% e +2,0% observadas no primeiro trimestre do ano. No que se refere ao mercado imobiliário, nos primeiros sete meses de 2024, verificou-se uma contração de 2,8% em termos homólogos no total de licenças emitidas pelas Câmaras Municipais, destacando-se a redução de 8,6% da área licenciada em edifícios não residenciais e de 3,9% da área licenciada para edifícios habitacionais, ambos em termos homólogos. Em julho de 2024, o *stock* de crédito concedido às empresas de construção e do setor imobiliário totalizou 15.720 milhões de euros, refletindo uma ligeira variação homóloga de -0,3% e uma subida de apenas 0,1% em relação ao mês anterior, confirmando uma tendência de estabilização. Quanto aos custos de construção de habitação nova, no mês de julho, registou-se um aumento de 3,6% em termos homólogos, do respetivo índice, em resultado de variações de -0,5% no índice relativo à componente de materiais e de 9,1% no índice relativo à componente de mão-de-obra. No mercado das obras públicas, até ao final de agosto, foram abertos concursos de empreitadas de obras públicas no montante de cerca de 6.382 milhões de euros, o que traduz um expressivo aumento de 51%, em termos homólogos. Quanto ao montante total dos contratos de empreitadas de obras públicas celebrados e registados no Portal Base, observa-se um acréscimo de 30% em termos de variação homóloga temporalmente comparável. |



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ENGENHEIROS E ECONOMIA PORTUGUESA

LUÍS MIRA AMARAL

ENGENHEIRO ELETROTÉCNICO (IST) E ECONOMISTA (MSC NOVASBE)

MEMBRO CONSELHEIRO E MEMBRO DA COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

I. A INDÚSTRIA 4.0 E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Uma Revolução Industrial está ligada a uma evolução tecnológica, mas essa evolução gera disrupções nos modelos de negócios e na maneira como se produz, se consome e se vive, tendo assim profundos impactos na sociedade. Há, pois, numa Revolução Industrial, três dimensões: a tecnológica, a empresarial e a social.

A convergência entre o mundo físico, as tecnologias digitais, a inteligência artificial, os sistemas biológicos e as ciências da vida dá origem, do ponto de vista tecnológico, à Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0).

Esta nova Revolução Industrial provoca de novo mudanças na maneira como se produz, consome e como as empresas interagem com os clientes:

- | Mudança do modelo de produção e da organização empresarial;
- | Mudança do modelo de *marketing* e da relação com o cliente.

Na Indústria 3.0 tínhamos a automação isolada de máquinas. Na Indústria 4.0 temos:

- | Digitalização, quer de produtos e serviços, quer de todos os ativos físicos, e sua integração em ecossistemas digitais com parceiros da cadeia de valor;
- | Os meios de produção estarão ligados digitalmente, as

cadeias de abastecimento estarão digitalmente integradas e os canais de distribuição são digitalizados.

Por outro lado, a digitalização permite adaptar a lógica da produção em massa ao “taylor made” para cada cliente. E começou o avanço na Inteligência Artificial como grande tecnologia transformadora.

II. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO GRANDE TECNOLOGIA TRANSFORMADORA

O ChatGPT foi a plataforma de mais rápido crescimento da história tecnológica do Mundo. Ele tem a capacidade de dialogar sobre os mais diferentes assuntos, compreendendo o utilizador e respondendo de forma adequada.

Esta plataforma vem na linha dos modelos estatísticos de linguagem como o GPT-1 (2018), GPT-2 (2019) e GPT-3 (2020) baseados numa nova arquitetura proposta em 2017 pela Google.

Na última década houve avanços importantes em vários domínios:

- | Sistemas de classificação, interpretação e geração de imagens;
- | Algoritmos que aprendem a jogar jogos como xadrez;
- | Problemas de configuração de proteínas resolvido por via computacional.

A grande diferença residia no facto de estes sistemas não serem utilizados por milhões e milhões de pessoas, coisa que acontece agora com o ChatGPT, e por isso esta plataforma é vista como o momento da explosão e massificação em termos de utilizadores das aplicações da inteligência artificial em grande escala.

Estes modelos vão conseguir identificar com cada vez maior precisão os desejos do utilizador na medida em que vão ser treinados com cada vez maior volume de dados, o que lhes dará maior senso comum na aproximação ao *human sense*. Essa falta de senso comum era, no fundo, a grande limitação à sua utilização por todos nós, na medida em que a interação destas aplicações ficava confinada aos especialistas por ser demasiadamente rígida e complexa.

Essa capacidade de os modelos perceberem rápida e facilmente as intenções dos utilizadores vai permitir o desenvolvimento de aplicações muito *user-friendly* em áreas como:

- | Contabilidade e finanças empresariais;
- | Análise de projetos de investimento;
- | Estatística, econometria, gestão e análise de dados;
- | Controlo de gestão e de processos empresariais;
- | Direito;
- | Gestão de recursos humanos;
- | Logística e gestão de cadeias de abastecimento e de aprovisionamento;
- | Transportes e mobilidade;
- | Banca e seguros;
- | Turismo, lazer e desporto;
- | Aprofundamento e desenvolvimento dos atuais *chatbots*, respondendo aos pedidos dos utilizadores e clientes das empresas através do acesso automatizado à informação proprietária das empresas.

As grandes tecnológicas, bem como empresas mais pequenas focadas e especializadas, irão começar a oferecer aplicações deste tipo, que terão um enorme potencial para aumentar a produtividade, diminuir custos e tempos de resposta, automatizar e tornar mais eficientes um vastíssimo conjunto de tarefas e atividades hoje desempenhadas por profissionais altamente qualificados.

III. OS IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MERCADO DE TRABALHO E NOS ENGENHEIROS

No que toca aos impactos da Inteligência Artificial no mercado de trabalho e face às visões catastrofistas, é preciso perceber que um posto de trabalho engloba um conjunto de tarefas e atividades, passando muitas delas a serem executadas por estas aplicações de Inteligência Artificial e por isso vão ser destruídas mais tarefas do que postos de trabalho. Então, o desafio que se põe aos profissionais altamente qualificados, como os engenheiros, é o de se reinventarem, abandonando essas tarefas que

serão automatizadas, concentrando-se em tarefas mais complexas e com maiores tempos de reflexão e ponderação.

Numa palavra, a Inteligência Artificial deverá passar a ser utilizada como copiloto no posto de trabalho. Um quadro qualificado, se não utilizar a Inteligência Artificial, não perde o posto de trabalho apenas devido à Inteligência Artificial, mas perde-o a favor de outro colega que compete com ele porque esse vai utilizar a Inteligência Artificial como copiloto! Um engenheiro, um economista, um consultor ou um advogado não vão ser substituídos pela Inteligência Artificial, mas tenderão a ser substituídos por colegas que conhecem e utilizam a Inteligência Artificial e que a vão absorvendo no dia-a-dia!

IV. O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA ECONOMIA

Tendo em conta a divulgação pela Google de um estudo recente da consultora do Reino Unido, Public First, a Inteligência Artificial Generativa, capaz de gerar texto, imagens e vídeo, “poderá aumentar a dimensão da economia portuguesa no equivalente a 6% do Produto Interno Bruto atual, num prazo relativamente curto”.

Esta conclusão, a que o citado estudo chega, não considera quaisquer efeitos que resultem de medidas que venham a ser tomadas que reforcem as apostas nesta tecnologia e que motivem mais as empresas na sua adoção mais generalizada.

Quanto ao impacto referido, o Professor Arlindo de Oliveira (IST), referência nacional na matéria em análise, que exerce atualmente as funções do Presidente do INESC, ainda que considere o impacto referido excessivo por estes estudos “serem um pouco especulativos”, aponta que o valor de “5% de crescimento no PIB em dois anos seria perfeitamente aceitável”.

Na nossa opinião, e numa perspetiva mais realista, talvez fosse possível ter um contributo de cerca de 1,5% para o PIB.

A economia portuguesa, que está condicionada pela baixa produtividade relativa em relação aos seus principais concorrentes no espaço europeu e na economia global e pela escassez de recursos humanos altamente qualificados, tem com a aplicação destas tecnologias de Inteligência Artificial uma grande possibilidade de beneficiar das mesmas para minimizar essas restrições ativas ao seu desenvolvimento. |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Prof. Arlindo Oliveira, “A Inteligência Artificial”, *Expresso*
 Engenheiros Luís Alves Monteiro e Luís Mira Amaral, “A Inteligência Artificial no contexto das Revoluções Industriais”, Observatório da Indústria, Inovação e Energia da SEDES, Position Paper #1/24/SEDES

PERFIL FREDERICO FRANCISCO

ENGENHEIRO AEROESPACIAL

Aos 38 anos, Frederico Francisco é professor, consultor e depois de já ter exercido o cargo de Secretário de Estado das Infraestruturas pode, pela “primeira vez”, exercer a profissão de engenheiro e ter a oportunidade de “conhecer e ganhar experiência noutra ponta da cadeia do desenvolvimento de um projeto”. À INGENIUM, conta que a passagem pela política foi uma oportunidade “única e valiosa de tentar colocar em prática as soluções para os problemas” e não esconde “a vontade de voltar”.

Por **Pedro Venâncio**

Frederico André Branco dos Reis Francisco nasceu em Cascais, em 1986, e é licenciado e mestre em Engenharia Aeroespacial e doutorado em Física pelo Instituto Superior Técnico (IST). Em conversa com a INGENIUM, conta que “quando estava a terminar o secundário, estava dividido entre duas paixões: uma pelos aviões e o espaço e outra pela Física Fundamental”. Na altura, acabaria por escolher a via da Engenharia, “por uma razão pragmática: achava que me deixaria mais opções em aberto para o futuro profissional”. Ainda assim, o desejo de aprender Física Fundamental manteve-se e acabaria por doutorar-se na área. “O trabalho de investigação que fiz, começando com a minha dissertação de mestrado, continuando pelo doutoramento, sempre esteve na interseção entre a Engenharia Espacial e a Física. A área da Física em que trabalhei designa-se ‘Física Fundamental no Espaço’ e assenta, basicamente, na utilização de veículos e sondas espaciais para realizar experiências de Física Fundamental”. Curiosamente, durante o curso de Engenharia Aeroespacial, Frederico Francisco acabou por desenvolver uma terceira paixão... pelos comboios e a ferrovia! Mas já lá vamos.

O GLAMOUR DA ENGENHARIA AEROESPACIAL

O curso de Engenharia Aeroespacial continua a ser um dos cursos superiores com média mais elevada do País. Na opinião de Frederico Francisco, “o principal ativo deste curso é um certo *glamour* associado às áreas da Aeronáutica e do Espaço. Em termos da oferta formativa concreta, no caso do curso do IST, mas também de outros que têm surgido pelo País, ela é composta por cadeiras dos cursos de Engenharia Mecânica e

“A importância e o prestígio da Engenharia serão tanto maiores quanto mais evidentes forem os resultados do trabalho dos engenheiros”

de Engenharia Eletrotécnica. Isto é, à parte de um pequeno número de cadeiras específicas, o que se aprende num curso de Engenharia Aeroespacial também se aprende nos cursos de Engenharia mais tradicionais”. Ainda assim, reconhece que “o facto de ser um curso que, ao longo de anos, atrai muito bons alunos, leva a que tanto o mercado de trabalho como os jovens que estão a concluir o secundário, o reconheçam como tendo um elevado valor acrescentado”. Em contrapartida, tem diminuído o interesse pelas engenharias tradicionais, repercutindo-se na falta de profissionais a médio e a longo prazo para executar grandes obras. Sobre este assunto, volta a frisar que “um engenheiro aeroespacial é, na maioria dos casos, um engenheiro mecânico ou eletrotécnico ou algo no meio” e que “o desinteresse pelas engenharias tradicionais reflete, em parte, a tendência de cada vez maior especialização das formações”.

No seu parecer, “isto é normalmente apresentado como uma coisa positiva, mas não creio que tenha só vantagens. É importante manter uma formação abrangente dos princípios e ciências fundamentais. Até do ponto de vista da forma como são estruturados os cursos de Engenharia – e noutras áreas –, considero que não se perdia nada se houvesse um número muito menor de cursos de 1.º ciclo, que depois poderiam abrir em leque para diferentes opções de 2.º ciclo”.

Terminado o mestrado, Frederico Francisco conta que teve uma transição “muito suave para o doutoramento em Física”, uma vez que a sua dissertação já se encontrava na interseção entre as duas áreas de conhecimento. Nessa altura, revela, “gostava muito da vida académica (e ainda gosto) e via-me a procurar e a tentar prosseguir uma carreira académica, ser cientista. De certa forma, pode dizer-se que não me via a ser engenheiro no sentido mais convencional de fazer projeto ou produção”. Assim, prosseguiu a carreira como professor auxiliar convidado no Departamento de Física e Astronomia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e foi investigador do Centro de Física das Universidades do Minho e Porto, onde foi bolseiro de pós-doutoramento. A sua tese de doutoramento, intitulada “Anomalias de Trajetória em Sondas Interplanetárias”, recebeu o prémio *Springer Theses* da *Springer-Verlag* e foi publicada em livro pela mesma editora.

A [CURTA] PASSAGEM PELA POLÍTICA E A VONTADE DE VOLTAR

A paixão pela ferrovia abriu uma nova porta na vida de Frederico Francisco: a da política. No XXII Governo Constitucional foi Adjunto do Ministro das Infraestruturas e da Habitação onde assessorou o ministro em temas relacionados com o transporte ferroviário, assim como esteve na coordenação da elaboração do Plano Ferroviário Nacional. Frederico Francisco conta-nos que o interesse pelos transportes vem desde a infância. “Tudo o que era veículo que mexia e transportava coisas me fascinava”. Já a paixão pela ferrovia e pelos comboios surgiu durante o curso de Engenharia Aeroespacial. “Na verdade, consigo identificar o momento: foi numa aula em que o professor explicou o mecanismo do contacto entra roda e o carril, que não é tão trivial como se possa assumir. Fiquei absolutamente fascinado com essa tecnologia e, aí, percebi que um comboio é uma máquina muito mais delicada e sofisticada do que pensava”.

No Governo seguinte as suas valências levaram-nos ao cargo de Secretário de Estado das Infraestruturas e, posteriormente, ao de Secretário de Estado Adjunto e das Infraestruturas. “A passagem pela política foi uma oportunidade única e valiosa de tentar colocar em prática as soluções para os problemas que todos os dias vou identificando. Gasto muito do meu tempo a pensar em como resolver problemas na rede ferroviária, nos transportes, no espaço público e já o fazia muito antes de ter a oportunidade de entrar na política e de ter capacidade de influenciar e de tomar algumas decisões”. Apesar da curta passagem pela política, confessa que tem “orgulho” no trabalho

que fez com as equipas em que trabalhou, tanto como Adjunto do Ministro Pedro Nuno Santos, como depois como Secretário de Estado. “Não escondo que tenho pena de ter terminado tão cedo e não escondo a vontade de voltar, um dia”.

FINALMENTE ENGENHEIRO

Atualmente, é Consultor Sénior na TIS – Transportes, Inovação e Sistemas. “De certa forma, é a primeira vez que estou a trabalhar propriamente como engenheiro, a resolver problemas concretos ou a estudar soluções. Dá-me a oportunidade de conhecer e ganhar experiência noutra parte da cadeia do desenvolvimento de um projeto. Ao mesmo tempo que abraço esta função de consultor, voltei à Universidade, a dar aulas de Física, algo de que tinha saudades”. Professor, consultor, mas acima de tudo engenheiro, Frederico Francisco reitera que só há uma forma de o País conseguir reter os jovens e captar quadros estrangeiros qualificados: “pagar melhor e oferecer melhores condições de trabalho”. Infelizmente, explica, “a tendência de flexibilização do trabalho e de introdução do trabalho remoto que surgiu durante a pandemia, contrariamente ao que muitos diziam, voltou para trás rapidamente. Obviamente que nem todos os trabalhos são compatíveis com isso, mas há muitos que o são”. Quanto à perceção da sociedade para a importância da Engenharia, afirma que “o melhor embaixador da Engenharia, enquanto profissão, é um engenheiro que faz um trabalho de qualidade” e que “a importância e o prestígio da Engenharia na sociedade serão tanto maiores quanto mais evidentes forem os resultados do trabalho dos engenheiros”. E conclui: “precisamos de grandes e pequenas obras, de novos produtos que melhorem a vida das pessoas e que se possa dizer: ‘foram engenheiros que fizeram isto’”. |



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 Guimarães relativamente a recurso interposto por J e M (cônjuges proprietários de prédio de habitação em que foi verificada a existência de deficiências estruturais que relacionaram com erros de conceção do edifício, na sequência de opiniões avulsas que foram recolhendo), contra JO (responsável pelo projeto de arquitetura) e G (engenheira civil responsável pelos projetos de estabilidade e infraestruturas e diretora de obra), também cônjuges e titulares de sociedade comercial por quotas.

PRIMEIRA INSTÂNCIA

Com fundamento na verificação de defeitos de conceção ao nível dos projetos, os Autores pediam declaração de incumprimento culposos, pelos Réus, do contrato de prestação de serviços com eles celebrado e a sua condenação solidária aos pagamentos de ressarcimento dos custos daí advenientes.

Os Réus contestaram, invocando a caducidade do direito dos Autores e impugnando a demais matéria alegada.

Em sede de instrução foi efetuada perícia colegial.

Na primeira instância, e por a ação ter sido julgada improcedente, os réus foram absolvidos.

EXCERTOS DO ACÓRDÃO DO TRIBUNAL DA RELAÇÃO DE GUIMARÃES (AÇÃO ORDINÁRIA 492/10.OTBPTL.G1, NO ANO DE 2015), DE AUTORIA DA RELATORA, JUÍZA DESEMBARGADORA DR.ª MARIA PURIFICAÇÃO CARVALHO

CADUCIDADE

Não estando em causa um contrato de empreitada, não faz sentido que os ora recorridos invoquem a caducidade do direito que os autores contra eles pretendem fazer valer, com o argumento de que a ação não foi proposta no prazo de um ano a partir do conhecimento dos defeitos (art. 1224.º, n.º 1, do Código Civil – *adiante referido como CC*).

RESPONSABILIDADE CONTRATUAL

Em sede de responsabilidade contratual, a culpa do devedor presume-se, tendo ele o ónus de provar que a falta de cumprimento ou o cumprimento defeituoso não procede de culpa sua, de acordo com o n.º 1 do art. 799.º do CC.

Assim, considerando o regime geral que define os pressupostos da responsabilidade contratual, conclui-se que, *in casu*, não afastaram o 1.º Réu e a 2.ª Ré a aplicação do art. 799.º, n.º 1, sendo por isso, face ao disposto no art. 798.º, responsáveis pelo prejuízo que o seu incumprimento causa aos Autores.

RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA

Não é assim realista e correto reduzir a responsabilidade da conceção do sistema estrutural da estrutura unicamente ao autor de projeto de estrutura, porque o autor do projeto de arquitetura é quem comanda a disponibilização e alocação dos espaços disponíveis em planta.

Há, em nosso entender, uma real e efetiva partilha do ato de conceber o sistema estrutural de um edifício, entre arquiteto e engenheiro de estruturas.

DIREÇÃO DE OBRA

A fiscalização exercida pelo diretor técnico da obra, no que respeita o projeto de estabilidade, visa não só garantir a conformidade da obra executada com o projeto, mas também, necessariamente, garantir condições de segurança para os que trabalham na obra, para os que poderão vir a ocupar a obra, nomeadamente o seu dono, e para todos aqueles que possam vir a achar-se em contacto com o edifício construído.

O cumprimento do projeto de estabilidade dá garantias de que a construção não virá pôr em perigo todos aqueles que podem vir a ter contacto com a obra ou a estar nas suas proximidades.

A matéria de facto provada permite imputar a responsabilidade civil à 2.ª Ré.

ESTUDOS TÉCNICOS E REPARAÇÕES

São pressupostos da responsabilidade civil, seja a contratual, seja a extracontratual ou aquiliana: a verificação do facto; a ilicitude do facto; o nexa de imputação do facto ao agente; o dano; e o nexa causal entre o facto e o dano – cf. artigos 798.º e seguintes do CC para a primeira e 483.º e seguintes do mesmo Código para a segunda.

JUROS DEVIDOS À BANCA

Considerando que “a obrigação de indemnização só existe em relação aos danos que o lesado provavelmente não teria sofrido se não fosse a lesão” – art. 563.º do CC acima transcrito, o pagamento de juros sempre seria devido pelos Autores mesmo sem a verificação destes danos, uma vez que os juros são devidos em consequência da celebração do contrato de mútuo mencionado no n.º 53 dos factos provados.

DESVALORIZAÇÃO

Do relatório pericial, concluindo que não dispõem de dados para se pronunciarem, é difícil de sustentar tecnicamente o afirmado (à pergunta se os defeitos encurtam a longevidade do imóvel) e com o devido respeito os peritos não compreendem o objeto do *quesito*.

PRIVAÇÃO DE USO

A simples privação do uso, como na situação *sub judice*, ostensivamente contra a vontade dos proprietários, consubstancia um dano porque só eles têm o direito de fruir a coisa que lhes pertence e de a utilizar quando lhes aprouver. Em suma, como relata João Cura Mariano, “todos os prejuízos sofridos pelo dono da obra, em consequência da prestação defeituosa, integram uma responsabilidade contratual, uma vez que esta tem origem na violação do direito creditício daquele à execução da obra sem defeitos”.

DANOS NÃO PATRIMONIAIS

No que se refere aos peticionados danos não patrimoniais, ficou provado o que consta sob a alínea LL) e nos n.ºs 57, 58, 59 e 62 dos factos provados. Não deixam de ser relevantes os anos de espera que se tornam muito longos para quem viveu nas condições descritas supra nos n.ºs. 57 e ss, a tristeza e desgosto decorrentes da verificação dos defeitos e da sua difícil deteção e resolução. E a gravidade destes sentimentos, que afetam a saúde de quem os sofre, torna-os merecedores da tutela do direito. Na fixação do *quantum* da indemnização entra o critério da equidade devendo ter-se em consideração o que dispõe o art. 494.º do CC.

DECISÃO DO RECURSO

Provimento parcial do recurso interposto, com declaração de incumprimento culposo dos Réus e condenação ao pagamento de indemnizações nos âmbitos seguintes:

- | Estudos, projetos e reparações causadas pelos erros de projeto;
- | Privação de uso do imóvel;
- | Danos não patrimoniais.

PONTOS SALIENTES

Em vez de uma análise sobre o mérito da ação e das decisões que sobre ela recaíram nas duas instâncias (revestir-se-ia de inutilidade e impertinência), constituíram foco de atenção as abordagens jurídicas explicitadas, incidentes sobre Atos de Engenharia que envolvem exigentes e complexos quadros de responsabilidade.

Assim, e sendo evidente a ocorrência de factos suscetíveis de potencial incidência disciplinar e/ou judicial, afiguram-se relevantes as abordagens concetuais e normativas concretizadas no acórdão. |





LEGISLAÇÃO

REGULAMENTOS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Regulamento n.º 991/2024

Diário da República n.º 166/2024, Série II de 2024-08-28

Aprova o Regulamento das Especializações da OE.

Regulamento n.º 1005/2024

Diário da República n.º 168/2024, Série II de 2024-08-30

Aprova o Regulamento do Primeiro Ano como Membro Efetivo da OE.

Regulamento n.º 1006/2024

Diário da República n.º 168/2024, Série II de 2024-08-30

Aprova o Regulamento de Admissão e Qualificação da OE.

Regulamento n.º 1007/2024

Diário da República n.º 168/2024, Série II de 2024-08-30

Aprova o Regulamento de Eleições e Referendos da OE.

Regulamento n.º 1008/2024

Diário da República n.º 168/2024, Série II de 2024-08-30

Aprova o Regulamento de Especialidades da OE.

Regulamento n.º 1073/2024

Diário da República n.º 190/2024, Série II de 2024-10-01

Altera o Regulamento das Insignias e Galardões da Ordem dos Engenheiros e redenomina-o de Regulamento das Insignias, Galardões e Protocolo da OE.

Regulamento n.º 1074/2024

Diário da República n.º 190/2024, Série II de 2024-10-01

Aprova o Regulamento de Funcionamento do Conselho de Supervisão da OE.

Regulamento n.º 1075/2024

Diário da República n.º 190/2024, Série II de 2024-10-01

Altera o Regulamento de Funcionamento do Conselho Diretivo Nacional da OE.

Regulamento n.º 1076/2024

Diário da República n.º 190/2024, Série II de 2024-10-01

Altera o Regulamento de Funcionamento do Conselho Fiscal Nacional da OE.

Regulamento n.º 1077/2024

Diário da República n.º 190/2024, Série II de 2024-10-01

Aprova o Regulamento de Remunerações dos Cargos do Conselho de Supervisão da OE.

Regulamento n.º 1082/2024

Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02

Altera o Estatuto do Membro Eleito da Ordem dos Engenheiros e redenomina-o de Estatuto dos Titulares de Cargos nos Órgãos da OE.

Regulamento n.º 1083/2024

Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02

Altera o Regulamento das Delegações Distritais e Insulares da OE.

Regulamento n.º 1084/2024

Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02

Altera o Regulamento de Isenção de Quotas da OE e redenomina-o de Regulamento de Quotas e outros Encargos da OE.

Regulamento n.º 1085/2024

Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02

Altera o Regulamento Disciplinar da OE.

Regulamento n.º 1086/2024

Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02

Aprova o Regulamento de Recrutamento, Seleção de Pessoal e Desempenho da OE.

Regulamento n.º 1087/2024

Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02

Aprova o Regulamento Editorial e Comunicacional da OE.

Regulamento n.º 1088/2024

Diário da República n.º 191/2024, Série II de 2024-10-02

Altera o Regulamento de Funcionamento do Conselho Jurisdicional da OE.

ENERGIA E CLIMA

Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2024

Diário da República n.º 162/2024, Série I de 2024-08-22

Altera o Plano Estratégico para o Abastecimento de Água e Gestão de Águas Residuais e Pluviais 2030.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 130-B/2024**Diário da República n.º 188/2024, Suplemento, Série I de 2024-09-27**

Mandata os membros do Governo responsáveis pelas áreas governativas da coesão territorial, da justiça, do ambiente e da agricultura a apresentar um Plano de Intervenção para a Floresta 2025.

Resolução da Assembleia da República n.º 79/2024**Diário da República n.º 195/2024, Série I de 2024-10-08**

Elaboração e divulgação, pela Assembleia da República, de um relatório de avaliação do impacte carbónico da sua atividade e funcionamento, durante as XIV e XV legislaturas, em cumprimento da Lei de Bases do Clima.

INFRAESTRUTURAS E HABITAÇÃO**Decreto-Lei n.º 48-D/2024****Diário da República n.º 147/2024, Suplemento, Série I de 2024-07-31**

Estabelece isenções e reduções de emolumentos devidos pelo registo da primeira aquisição, por jovens com idade igual ou inferior a 35 anos, de imóvel destinado a habitação própria e permanente e pelo registo da hipoteca que se destine a garantir o mútuo concedido para aquela aquisição.

Portaria n.º 179/2024/1**Diário da República n.º 149/2024, Série I de 2024-08-02**

Cria um regime excecional e temporário aplicável à operação de aeronaves no Aeroporto Humberto Delgado.

OUTROS DIPLOMAS**Decreto-Lei n.º 43-A/2024****Diário da República n.º 126/2024, Série I de 2024-07-02**

Procede à oitava alteração à Lei n.º 4/2004, de 15 de janeiro, que estabelece os princípios e normas a que deve obedecer a organização da administração direta do Estado.

Lei n.º 33/2024 e Lei n.º 34/2024**Diário da República n.º 152/2024, Série I de 2024-08-07**

Alteração ao Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares.

Lei n.º 36/2024**Diário da República n.º 152/2024, Série I de 2024-08-07**

Aumenta a dedução de despesas com habitação, alterando o Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares.

Lei n.º 38/2024**Diário da República n.º 152/2024, Série I de 2024-08-07**

Aumenta o consumo de eletricidade sujeito à taxa reduzida, alterando o Código do Imposto sobre o Valor Acrescentado.

Portaria n.º 185/2024/1**Diário da República n.º 157/2024, Série I de 2024-08-14**

Aprova o modelo de declaração de inexistência de conflitos de interesses destinada aos membros dos órgãos de administração, dirigentes e trabalhadores das entidades públicas abrangidas pelo Regime Geral da Prevenção da Corrupção.

Decreto-Lei n.º 50-B/2024**Diário da República n.º 163/2024, Suplemento, Série I de 2024-08-23**

Cria um suplemento extraordinário de pensões.

Portaria n.º 214/2024/1**Diário da República n.º 183/2024, Série I de 2024-09-20**

Aprova o Referencial de Competências para a Administração Pública (ReCAP).

DIPLOMAS REGIONAIS | AÇORES**Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores****n.º 13/2024/A****Diário da República n.º 194/2024, Série I de 2024-10-07**

Orçamento da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores para o ano de 2025.

DIPLOMAS REGIONAIS | MADEIRA**Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma da Madeira****n.º 15/2024/M****Diário da República n.º 191/2024, Série I de 2024-10-02**

Designa o representante no Conselho para a Ação Climática.

EM MEMÓRIA

Álvaro Vicente Freire Mimoso

1942-2024

Engenheiro Eletrotécnico inscrito na Ordem em 1994.

Nos anos sessenta concluiu os estudos de Engenharia Técnica na área de Eletromecânica. Nessa qualidade entrou na Companhia dos Telefones de Lisboa e Porto (TLP). Retomou paralelamente os estudos até obter o grau de Engenheiro pelo IST, cativando-se também pela Informática. Nos TLP foi um dos responsáveis ativos na “Revolução dos Telefones” – integração da parte autónoma dos telefones dos CTT, implementação e desenvolvimento da rede digital de comunicações, responsável designado no projeto nacional pela zona sul do território continental abrangendo

Estremadura, Alentejo e Algarve. Galgou passo a passo, na sua carreira, todos os escalões hierárquicos que o levaram a ser administrador na Portugal Telecom (PT). Reformou-se no princípio dos anos 2000 quando a Altice tomou posse da PT. Na sua vida privada era membro da ACP, da Ordem dos Engenheiros e do Sporting. Dedicou grande parte do seu tempo livre à leitura de teor científico, técnico, social, de cultura geral e entrou no futebol na qualidade de espetador efusivo. Gostava de viajar. Deixou-nos após cinco anos de luta contra doença prolongada.

Caetano José Costa

1942-2024

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1978.

Cursou Engenharia no Instituto Superior Técnico, sendo licenciado em Engenharia Civil. Iniciou a carreira na ex-CRGE, depois EDP e GDL-GALP. Esteve sempre ligado aos setores da Energia e Gás e Estabilidade e Estruturas da Engenharia Civil.

Foi administrador no Gás de Fomento e adjunto da administração da GDL-GALP. Terminou a sua carreira como adjunto da Administração da GDL-GALP em 2005.

Gaspar Manuel Lopes Pinheiro

1926-2024

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1970.

Membro efetivo da Ordem dos Engenheiros, com o número 899, fez a instrução primária na Escola de Segude e, tal como refere no seu Livro de Memórias, fez o exame em Monção, “apenas com Aprovação e não Distinção, o que muito penalizou os pais”, professores primários. Iniciou o liceu em Viana do Castelo, no Liceu Gonçalo Velho, e terminou-o no Porto, no Liceu Nacional Rodrigues de Freitas. Casou com Julieta Brito Pinheiro em 1954 e teve dois filhos. Frequentou o Instituto Superior Técnico e terminou a licenciatura em Engenharia Civil no Porto em 1957. Exerceu funções no Laboratório Nacional

de Engenharia Civil e foi professor no Colégio Militar. Depois da Especialização em Transportes e Comunicações, frequentando cursos em Paris, foi Chefe de Repartição de Viação, Tráfego e Sinalização na Câmara Municipal de Lisboa e Diretor do Gabinete de Implantação do Tráfego da Área de Lisboa. Exerceu funções no Ministério da Educação, na Inspeção-Geral de Ensino e foi assessor do Gabinete do Ministro e assessor do Secretário de Estado. Foi Chefe de Divisão de Informática e Diretor-geral dos Espetáculos e Direitos de Autor no Ministério da Cultura. Aposentou-se em 1996.

João Francisco Antunes Seco Marques

1975-2024

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 2000.

Licenciou-se em Engenharia Civil em 1998 pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Inicia a carreira em 1999 na atividade de projeto, tendo integrado a partir de 2000 a direção de produção nas construtoras Prioridade, Zagope e MSF onde realiza a maior parte da sua carreira. Integrou o consórcio ACE Ferrovial/MSF a partir de 2018 onde permanece até 2021, tendo posteriormente assumido as funções de direção de obra na pré-fabricadora Verdasca & Verdasca. Participou em importantes obras de infraestruturas e obras de arte correntes e especiais, destacando-se a construção de vários viadutos na A2, A17, A4/IP4 (Túnel do Marão), da ponte da travessia do Tejo

na A10 (Carregado) e da reconversão de via-férrea e modernização da Linha do Norte. Integrou ainda as empreitadas das barragens de Venda Nova III, aproveitamento hidroelétrico de Daivões e do Alto Tâmega. No setor da pré-fabricação dirigiu obras de pré-fabricado pesado, com destaque para a ponte de Sobradelo-Capeludos do aproveitamento hidroelétrico do Alto Tâmega e a Linha Circular do Metro do Porto (estações Galiza, Casa da Música e Liberdade). Era reconhecido como um engenheiro de elevada competência e conhecimento, lealdade, humanidade e ética profissional. Um mestre que prestou grande serviço à Engenharia e à sociedade.

Pedro Miguel Marques Pereira

1988-2022

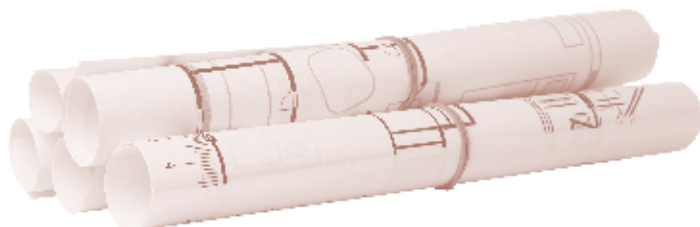
Engenheiro de Aeródromos inscrito na Ordem em 2014.

Concluiu o curso de Mestrado em Aeronáutica Militar, em 2013, na Especialidade de Engenharia de Aeródromos, na Academia da Força Aérea, tendo sido promovido a Tenente e ingressado no Quadro Permanente da Força Aérea (FA) no mesmo ano. Desempenhou as funções de Engenheiro Projetista na Direção de Infraestruturas, acumulando diversas funções, como a de docente no Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea (CFMTFA) e na Universidade Politécnica Militar. Promovido a Capitão em 2017, desenvolveu um vasto conjunto de estudos e projetos. Destes, destaca-se o projeto de estabilidade do monumento alusivo ao Centenário da Aeronáutica em Alverca, na rotunda de

acesso à A1 e à CREL, constituído por estrutura metálica para suporte da aeronave T-38 Talon na posição de subida em manobra de *looping*. Participou também no projeto de reabilitação do hangar para o novo Sistema de Armas KC-390, na Base Aérea n.º 11, em Beja, bem como no projeto de construção de auditório com capacidade para 500 pessoas no CFMTFA e em diversos projetos para construção de alojamentos para militares da FA. Oficial dotado de notáveis qualidades pessoais e humanas e de elevada competência técnica, que conjugou com enorme espírito de missão e invulgar dinamismo, em muito contribuiu para o cumprimento da missão da FA.

Os resumos biográficos dos Membros da Ordem dos Engenheiros falecidos são publicados na secção “Em Memória” de acordo com o espaço disponível em cada uma das edições da INGENIUM e respeitando a sua ordem de receção junto dos Serviços Institucionais da Ordem. Agradecemos, assim, a compreensão das famílias e dos leitores pela eventual dilação na sua publicação. Igualmente, solicita-se, e agradece-se, que futuras comunicações a este respeito sejam dirigidas à Ordem dos Engenheiros através dos e-mails rolanda.correia@oep.pt e/ou ingenium@oep.pt.

— PONTES PARA O FUTURO — E COMO A OE E A AAUBI — APOIAM OS ESTUDANTES



JOÃO NUNES

PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO ACADÉMICA DA
UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

A colaboração estreita entre a Ordem dos Engenheiros (OE) e a Associação Académica da Universidade da Beira Interior (AAUBI) tem sido um exemplo de como parcerias estratégicas podem beneficiar diretamente os estudantes de Engenharia. Estas relações, baseadas em valores comuns de excelência e inovação, proporcionam um ambiente fértil para o desenvolvimento académico e profissional, preparando os jovens futuros engenheiros para os desafios do futuro.

Nos últimos anos, a OE e a AAUBI têm reforçado laços, no entanto, importa que este laço seja melhor explorado, através da dinamização de diversas iniciativas conjuntas que aproximam os estudantes ao mercado de trabalho e ao universo profissional da Engenharia. Programas de mentoria, *workshops* técnicos e sessões de esclarecimento sobre a importância da inscrição na OE são apenas algumas das atividades que podem ser promovidas. Estas iniciativas não só oferecem um contacto direto com profissionais experientes, como também ajudam a desmistificar o processo de transição da vida académica para a vida profissional.

Uma das questões mais relevantes desta parceria é o impacto direto que tem na empregabilidade dos estudantes. Através de eventos como feiras de emprego e encontros de *networking*, os estudantes têm acesso a oportunidades de estágio e emprego, ampliando as suas perspetivas de carreira. Adicionalmente, a promoção de *soft skills*, como a comunicação, o trabalho em equipa e a liderança, é uma prioridade que prepara os estudantes para uma adaptação mais eficiente no mercado de trabalho.

Para além do impacto académico e profissional, a parceria entre a OE e a AAUBI tem um papel significativo no contexto social e económico. Ao incentivar o empreendedorismo e a inovação, ambas as instituições contribuem para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que respondem a necessidades reais da sociedade. Estas iniciativas não só impulsionam a economia local, como também posicionam os jovens engenheiros como agentes de mudança, comprometidos com o progresso sustentável.

Outro aspeto crucial é o apoio constante na atualização e formação contínua dos estudantes. Através de conferências e formações técnicas promovidas pela OE, os futuros engenheiros têm a oportunidade de aprofundar conhecimentos em áreas emergentes, como a inteligência artificial, energias renováveis e tecnologias de informação. Este compromisso com a formação contínua é essencial para garantir que os nossos engenheiros estão na vanguarda das inovações tecnológicas e preparados para enfrentar os desafios globais.

Por fim, é importante destacar que o sucesso desta colaboração depende do envolvimento ativo dos estudantes. A participação nas atividades promovidas pela OE e AAUBI é uma oportunidade única para construir uma rede de contactos valiosa e adquirir competências que vão além do currículo académico. Os estudantes que se envolvem nestas iniciativas não só enriquecem o seu percurso académico, como também ganham uma visão mais abrangente das suas futuras responsabilidades profissionais.

Em conclusão, a parceria entre a OE e a AAUBI é um pilar fundamental para o sucesso dos futuros engenheiros. Através de uma colaboração estratégica, que abrange desde o apoio académico até à inserção no mercado de trabalho, estas instituições estão a construir um caminho sólido para a formação de profissionais competentes, inovadores e socialmente responsáveis. Continuar a fortalecer estas relações será essencial para enfrentar os desafios do futuro e garantir que a Engenharia portuguesa continua a ser um motor de progresso e desenvolvimento. |

ENGENHEIROS PORTUGUESES PILARES DA INOVAÇÃO NACIONAL E GLOBAL



**GRUPO DE JOVENS ENGENHEIROS
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS**

No atual cenário de rápida inovação tecnológica, os engenheiros portugueses têm desempenhado um papel crucial no desenvolvimento de soluções que posicionam Portugal na vanguarda da Engenharia, tanto a nível nacional como no panorama europeu e mundial.

Com uma formação académica robusta, reconhecida por vários *rankings* internacionais e com elevada proficiência linguística, os engenheiros portugueses têm sido o motor que impulsiona a criação e implementação de projetos inovadores em diversas áreas, como a mobilidade, energias renováveis, TIC, biotecnologia, aeronáutica e construção.

Um exemplo marcante de um projeto inovador com grande visibilidade mundial é o *Accessible People Mover* (APM), um veículo elétrico que possibilita uma mobilidade acessível para todos em zonas de alta densidade populacional, tendo sido utilizado nos Jogos Olímpicos de Paris 2024. Desenvolvido na Bélgica e produzido em Portugal, foi o resultado da colaboração entre diversas empresas e instituições de ensino¹. Este veículo destacou-se pela capacidade de transportar atletas, organizadores, voluntários e espetadores com dificuldades de mobilidade, incluindo utilizadores de cadeiras de rodas, além de desempenhar funções adicionais, como transporte de mercadorias e prestação de serviços de emergência. As unidades que estiveram em operação continuaram a dar apoio aos Jogos Paralímpicos de Paris.

Notícias recentes indicam um crescimento acelerado da indústria aeronáutica em Portugal nos próximos anos, impulsionado pelo atual contexto geopolítico. Para tal, é necessário o desenvolvimento e produção de equipamentos de sistemas de vigilância aérea, como é o caso dos sistemas aéreos não tripulados (*drones*). Nesse sentido, a incorporação de sistemas de elevada precisão, aliados a grande autonomia, controlo autónomo e inteligência artificial, faz com que os *drones*, já produzidos em Portugal, tenham grande reputação a nível mundial e estejam

a ser utilizados em missões na guerra Ucrânia-Rússia, assim como no patrulhamento de infraestruturas petrolíferas^{2,3}.

A inovação nacional não se limita à produção e desenvolvimento de sistemas motorizados; as áreas da biotecnologia e nanotecnologia, através da criação de *startups* e empresas de renome, têm potenciado estas disciplinas no contexto nacional e internacional. De facto, a inovação nestas áreas é tão vibrante que lidera os pedidos de patente em Portugal, representando cerca de 42% do total. Tratamentos contra o cancro, desenvolvimento de medicamentos e vacinas, além do diagnóstico avançado de doenças, estão entre algumas das aplicações possíveis.

Também na construção os engenheiros portugueses têm demonstrado estar na vanguarda na área dos sistemas construtivos pré-fabricados e construção *offsite*. Como exemplo disso, um grupo de empresas portuguesas e uma construtora espanhola construíram um hotel de cinco pisos, em 14 dias.

Com estes avanços, é possível encurtar a duração do tempo de obra, que tem em conta a sustentabilidade do edifício (como redução de consumo de materiais e resíduos), demonstrando a importância dos trabalhos técnicos realizados por engenheiros portugueses⁴.

Os projetos e as áreas descritas são exemplos que impulsionam Portugal para a vanguarda tecnológica global, afirmando-o como um centro de excelência em Engenharia. A colaboração entre empresas, instituições de ensino e centros de investigação é crucial para manter o ritmo de inovação, garantindo que nós, os jovens engenheiros, contribuamos para um futuro mais sustentável e avançado. |

REFERÊNCIAS

Fontes consultadas a 26 de agosto de 2024:

¹ <https://sicnoticias.pt/programas/futurohoje/2024-07-17-video-mini-autocarros-made-in-portugal-va-circular-nos-jogos-olimpicos-ed1c7f89>

² <https://cnnportugal.iol.pt/drones-portugueses/tekever/drones-portugueses-ajudam-ucrania-a-destruir-mais-de-mil-milhoes-de-euros-de-equipamento-militar-russo/20240523/664f32d5d34ebf9bbb3ddda1>

³ <https://www.jornaldeleiria.pt/noticia/tekever-fornece-tecnologia-a-ucrania>

⁴ https://expresso.pt/economia/economia_imobiliario/2023-10-25-Grupo-Casais-investe-167-milhoes-em-Guimaraes-em-novo-empresamento-focado-na-inovacao-218fdd03

SUCESSO DE UMA PARCERIA EXEMPLAR



JOE WU CHOU KIT

PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS DE MACAU

INTRODUÇÃO

A Engenharia é desde sempre uma área de conhecimento que transcende fronteiras geográficas e culturais, exigindo uma constante troca de ideias e práticas inovadoras. Neste contexto, a colaboração entre entidades de Engenharia de diferentes países é fundamental para o avanço da profissão e para o desenvolvimento de soluções tecnológicas que beneficiem a sociedade como um todo. Uma parceria exemplar nesse sentido é a que une a Ordem dos Engenheiros de Portugal (OEP) e a Associação de Engenheiros de Macau (AEM), duas organizações que, através de uma relação sólida e dinâmica, têm promovido o intercâmbio de conhecimentos e a excelência na prática da Engenharia, intercâmbio este que foi estendido à China e à Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP).

DESAFIOS E SUPERAÇÕES

Como em qualquer parceria internacional, a colaboração entre a OEP e a AEM não está isenta de desafios. Diferenças culturais e barreiras linguísticas em diferentes regiões são alguns dos obstáculos enfrentados. No entanto, essas dificuldades têm sido superadas através de uma abordagem proativa e colaborativa, que inclui a realização de reuniões regulares e o uso de tecnologias de comunicação avançadas. As lições aprendidas incluem a importância da flexibilidade, da comunicação clara e da confiança mútua, que são fundamentais para a superação desses desafios.

FUTURO DA PARCERIA

Sob o pretexto da Iniciativa do Cinturão e Rota (“One Belt One Road Initiative”), países como Moçambique, Angola e Brasil têm sido alvos de investimentos chineses em infraestruturas, como portos, estradas, ferrovias e energia, e é de esperar que estes investimentos se vão intensificando nos próximos tempos.

Dada a grande importância de Macau, sob o contexto da política da China, como ponto de ligação com a CPLP, em outubro de 2023 foi estabelecido o Secretariado Permanente do Fórum para a Cooperação Económica e Comercial entre a China e os Países de Língua Portuguesa (Macau), entidade esta que já realizou seis edições de Conferência Ministerial, em Macau, que contaram com a participação ativa dos ministros dos países envolvidos.

É de salientar a deliberação do Plano de Ação para a Cooperação Económica e Comercial (2024-2027) feita na última edição desta conferência, em abril deste ano, onde se prevê a intensificação das relações multilaterais.

A AEM considera que é oportuna a criação de um conselho, em Macau, formado pelos engenheiros peritos dos Países de Língua Portuguesa com o objetivo de fortalecer as relações multilaterais e de ultrapassar as barreiras linguísticas e culturais. Para o efeito, a AEM organizou, já no passado dia 21 de junho, um fórum paralelo ao 15.º Fórum Internacional sobre o Investimento e Construção de Infraestruturas, intitulado por “Uma Plataforma” – Engenharia e Tecnologia, onde o Presidente do Instituto de Promoção do Comércio e do Investimento de Macau, Dr. U U Sang, e a Secretária-geral Adjunta do Secretariado Permanente do Fórum de Macau, Dra. Xie Ying, proferiram respetivamente os seus discursos.

A AEM, confiante pelo futuro das relações multilaterais entre a China e a CPLP, está desejosa por uma intensificação na cooperação das organizações dos engenheiros de Macau e da CPLP. |

FILOSOFIA DA TÉCNICA

REENCANTAR
O MUNDOO VALOR ESPÍRITO CONTRA
O POPULISMO INDUSTRIAL⁽¹⁾

BERNARD STIEGLER, 2006

JOSÉ I. TOSCANO

ENGENHEIRO QUÍMICO (IST)

MEMBRO DO CENTRO DE FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS (CFCUL-FCUL)

jitoscano2022@gmail.com

Em 1939, apenas 45% dos franceses escutavam a rádio e a televisão ainda não existia. No princípio do séc. XXI, os objectos comunicantes perseguem os tempos de cérebro disponíveis, onde quer que estejam, do acordar ao deitar... Bernard Stiegler.

INTRODUÇÃO:

O PAPEL DO ESPÍRITO E AS TECNOLOGIAS COGNITIVAS

O filósofo Bernard Stiegler (INGENIUM n.º 170), para quem a história do homem é a história da técnica, sempre considerou a técnica como prótese do homem e se preocupou com os efeitos menos saudáveis que algumas utilizações da técnica podem ter sobre a vida dos seres humanos e das sociedades.

Em 2005, perante: i) a avaliação de que a *vida do espírito* estaria submetida aos imperativos da economia de mercado e, também, do retorno a curto prazo do investimento feito pelas indústrias ditas culturais e ii) o facto de a convergência do audiovisual, das telecomunicações e da informática ter aumentado fortemente o seu potencial de influência, decide lançar a *Ars Industrialis*, associação internacional para uma política industrial do espírito, capaz de combater a *baixa do valor espírito*, expressão adoptada em 1939 por Paul Valéry, ao pressentir a catástrofe a que o nazismo iria levar. Na mesma altura, surgiu em França a publicação *Les Dirigeants face au changement*, onde o presidente da cadeia televisiva TF1 afirmava “O que nós vendemos à Coca-Cola é tempo de cé-

rebro disponível”, provocando enorme polémica. Por sua vez, a universidade de verão do MEDEF⁽²⁾ de 2005 foi subordinada ao tema *Le réenchantement du monde* e dedicada às tecnologias cognitivas.

Este título terá sido inspirado no *desencantamento* do mundo, associado ao que Max Weber designara por *racionalização*, entendida como generalização das técnicas da indústria e da burocracia a todas as actividades humanas (INGENIUM n.º 182). Tanto bastou para que Bernard Stiegler se lançasse na escrita de *Réenchancer le monde, La valeur esprit contre le populisme industriel*.

O DESENCANTAMENTO DO MUNDO

Na sua abordagem, Stiegler ocupa-se dos efeitos das indústrias culturais, onde inclui as empresas de programas e os *media*. Por tecnologias culturais ou cognitivas designa a radiotelevisão, as redes de telecomunicações e as TIC em geral; em complemento destas, identifica alguns instrumentos utilizáveis no controlo da actividade humana como leitores de

E



chips, captores de RFID, WiFi, *Bluetooth* e os *objectos* comunicantes – telemóveis e outros, a que previa se viessem a juntar elementos oriundos da biometria e das nanotecnologias.

Em termos de conceitos, trata os processos de *individuação* (Gilbert Simondon, INGENIUM n.º 179), pelos quais os indivíduos se vão formando e evoluindo ao longo da vida, na relação com outros indivíduos e com grupos – a *co-individuação* ou *transindividuação* – e os processos de *individuação colectiva*, onde se produzem e transformam as significações associadas aos modos de vida social. O desejo é a energia que alimenta os processos de *individuação* e esta acompanha o desenvolvimento dos vários saberes: saber-viver, saber-fazer e saber teórico. Dá por adquirido que vivemos numa sociedade cada vez mais industrializada, já que a chamada desindustrialização não é mais do que a transferência de meios de produção para países de salários baixos. Considera que, na sociedade hiperindustrial em que vivemos, todas as formas da vida humana são objecto de racionalização, de investimento e de criação de empresas de *serviços*, que se tornaram no principal actor da *vida pública*. E que todos os segmentos da existência humana estão sujeitos ao controlo permanente e sistemático da atenção e do comportamento, por intermédio das tecnologias cognitivas.

As indústrias culturais, indústria do lazer incluída, tomam a seu cargo o próprio tempo individual, tendo por fim tornar esse tempo disponível para as prescrições de consumo, ou seja, privar o utilizador do seu livre-arbítrio – o saber inventar a sua própria vida – e substituí-lo por um condicionamento constante, sistemático e complexo. Mas a submissão do espírito gera um mal-estar generalizado e um desgosto de si e dos outros, de que o hiperconsumo é um dos sintomas. Os processos de adopção de modos de vida, que estão na base

do dinamismo das sociedades humanas, ao serem afectados pelas sociedades hiperindustriais de serviços, conduzem ao que designa por proletarianização dos indivíduos: tal como o trabalhador perdera o saber-fazer, transferido para a máquina, o consumidor perde o saber-viver, reduzindo-se ao seu poder aquisitivo. A economia de serviços é, assim, destruidora do jogo social em que a *individuação* de cada um constituía um processo essencialmente participativo.

Para Stiegler, o controlo exercido pelas tecnologias culturais ou cognitivas destrói o espaço e o tempo públicos e conduz à substituição do desejo por um comportamento pulsional. O controlo dos afectos e dos conceitos provoca a saturação afectiva e cognitiva e destrói os processos de formação do desejo. Desafecta e embrutece os indivíduos, *desindividua-os*. É a *baixa do valor espírito* ou a degradação que leva ao desencantamento do mundo e, nos termos do autor, ao reino da idiotia. Identifica o 11 de Setembro de 2001 como o momento a partir do qual a televisão se tornou fortemente pulsional e compara as técnicas de manipulação e de controlo da opinião à acção dos Sofistas que tentavam manipular o conhecimento e usá-lo como instrumento de poder e que Platão combatia pela escrita e pelo diálogo esclarecedor. Em síntese, as indústrias de serviços curto-circuitam os processos de *individuação*, ao mesmo tempo que perturbam os processos de *individuação colectiva* e promovem a *dis-sociação*, a destruição dos laços sociais.

O SOBRESSALTO: EMPREENDER DIFERENTEMENTE

Para Stiegler, a questão está em redefinir as condições em que são formados os novos modos de vida e transformados os modos de vida já existentes, ou seja, como se transformam as condições de *individuação* de cada um e da sociedade, e que tanto podem conduzir ao pior como ao melhor. Como afirmava Platão, o *pharmakon* tanto é remédio como veneno. Por isso, a defesa de um sobressalto que leve à ruptura com os usos da tecnologia que induzem a *baixa do valor espírito*.

Sobre os modos de vida, recorda que os norte-americanos criaram um modelo, *the american way of life*, que os europeus importaram em boa parte. Mas, nisso, os EUA aproveitaram e desenvolveram muitas inovações europeias, incluindo na *web*, enquanto os estados europeus e a Comissão Europeia (CE) terão estado mais preocupados com a regulação dessas inovações. Aproveita para referir o relatório *L'informatisation de la Société: rapport à M. Le Président de la République* (Valéry Giscard d'Estaing) de Simon Nora e Alain Minc, em 1977, no qual foi introduzido o conceito de *telemática* (telecomunicações + informática) e identificados três temas para o futuro da informatização da sociedade: o novo crescimento, os novos jogos de poder e a independência nacional. E dá o exemplo do *Minitel* – *Médium interactif par numérisation d'information téléphonique*, surgido em França em 1978, 15 anos antes da generalização do uso da Internet. Mesmo assim, acusa a Europa de ter renunciado à ambição política em proveito do mero desenvolvimento económico

e defende a construção de um *european way of life*, através da elaboração de visões a longo prazo, que sirvam de convergência do interesse geral, com um poder público e um poder económico privado poderosos, operando em consonância, como caminho para a construção de uma civilização europeia de futuro.

O REENCANTAMENTO DO MUNDO

Bernard Stiegler associa a possibilidade de *reencantamento do mundo* à transição da sociedade de informação para as *Sociedades do Conhecimento*, expressão introduzida por Peter Drucker em 1969 e adoptada pela CE, OCDE e UNESCO na viragem do século, quando a economia industrial se tornara hiperindustrial e se começava a falar de capitalismo cognitivo ou indústria do conhecimento.

Como dados de partida, aponta: i) a difusão das tecnologias cognitivas, ii) o devir terciário da economia, iii) a tendência das empresas para externalizar os utensílios de produção, concentrando-se nas actividades de concepção e de *marketing* e iv) a já referida convergência das tecnologias de informação e de comunicação, favoráveis ao controlo e à *baixa do valor espírito*.

Como factores dominantes a combater, identifica: i) a perda de *indivuação* – a *desindividuação* – como empobrecimento cognitivo e ii) o aumento da informação em detrimento do saber, o *cognitive overflow syndrome* que, em vez de facilitar os processos de decisão – a síntese que deve suceder à aquisição analítica de conhecimentos – os paralisa. E defende que as tecnologias digitais sejam orientadas para as actividades intelectuais de análise, crítica, argumentação, indexação e síntese, numa palavra, para o saber. Propõe, então, que se realize uma *epokhé* – a *suspensão do juízo*, que caracterizava os cépticos gregos. Assim, para poder formular o início de uma nova era, retoma o tema da sua tese de doutoramento e de *La Technique et le Temps I, La faute d'Épiméthée* (1994), onde indicava como metodologia: i) o devir técnico deve ser pensado a partir do conceito de sistema técnico, ii) não há sociedade humana que não seja constituída por um sistema técnico, iii) um sistema

técnico é atravessado por tendências evolutivas que induzem a sua mudança, iv) tal mudança necessita de ajustamentos com os outros sistemas da sociedade, v) esses ajustamentos devem constituir uma *suspensão* e uma reelaboração dos programas sociotécnicos que formam a unidade do corpo social e vi) essa reelaboração é uma selecção entre possíveis, onde os critérios de selecção devem constituir a razão e o sentido de uma época do espírito, ou seja, de um estado de *indivuação* psíquica e colectiva que enriqueça os indivíduos e a sociedade.

Apesar da perspectiva algo pessimista da sua análise, Stiegler defende o enriquecimento da personalidade e o bem-estar social, apontando a necessidade de elevar o nível de consciência individual e colectiva e de uma nova opinião pública com mais vontade política. E insiste na importância de desenvolver a motivação e a capacidade de empreendimento, já que existir é projectar-se para além de si e é empreender. A sociedade precisa da *singularidade* pela qual se constituem os humanos, distintos e com desejos, em vez de sujeitos indiferenciados e movidos por pulsões, inhumanos.

Faz questão em distinguir esta orientação daquela de 2000, na *Estratégia de Lisboa*, onde “se colocou a sociedade de informação no coração da estratégia europeia” e que visava fazer da UE “a economia do conhecimento mais competitiva e dinâmica do mundo, antes de 2010”, capaz de crescimento económico duradouro, com melhoria do emprego e da coesão social, o que, como sabemos, não se concretizou. E atribui à Filosofia o dever de conduzir o combate pelo reencantamento que, afinal, terá a mesma natureza e finalidade que o já referido combate de Platão contra os Sofistas. |

REFERÊNCIAS

- (1) *Populismo industrial* – expressão de Stiegler para os processos de dominação do espírito, pelos quais o cérebro vai sendo despojado da consciência, a favor de um mero órgão reflexo, com valor mercantil.
- (2) MEDEF – principal federação empresarial francesa.

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



CRÓNICA

O TEOREMA NOVO DO IMPERADOR



JORGE BUESCU

Professor na Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa
jsbuescu@fc.ul.pt

Napoleão Bonaparte! O seu nome evoca uma figura carismática que continua a fascinar a imaginação e a dividir opiniões. A sua ascensão meteórica desde jovem oficial até Imperador dos franceses é um testemunho da sua ambição e talento. As reformas implementadas durante o seu governo, como o Código Civil Napoleónico, ainda hoje influenciam sistemas jurídicos em todo o Mundo. Mas é sobretudo como génio militar que ele é recordado, tendo as suas guerras de conquista deixado a Europa, de Portugal a Moscovo, a ferro e fogo durante duas décadas.

Dois séculos depois do seu desaparecimento, Napoleão tem, para o bem e para o mal, muitas razões para ser recordado, talvez mesmo imortalizado. O que talvez não seja evidente é que uma dessas razões é... um teorema de Geometria.

O chamado Teorema de Napoleão é um resultado matemático sobre triângulos, que se descreve de forma simples. Considere um triângulo qualquer ABC (na Figura 1, é o triângulo amarelo). Construa agora, apoiado sobre cada um dos lados desse triângulo, um triângulo equilátero apontando para o exterior do triângulo inicial; na Figura 1 trata-se dos triângulos vermelho, verde e castanho, a que vamos chamar triângulos externos.

Agora, em cada um dos triângulos externos marque o respectivo centro; na figura trata-se dos pontos assinalados com A_1 , B_1 e C_1 . Considere agora o novo triângulo $A_1B_1C_1$ (a amarelo mais escuro) com vértices nesses três pontos. Teorema: o triângulo $A_1B_1C_1$ é equilátero.

O Teorema de Napoleão afirma assim que, seja qual for o triângulo original ABC, o triângulo $A_1B_1C_1$ é sempre equilátero. De facto, este triângulo notável chama-se *triângulo (exterior) de Napoleão*. Note-se de passagem que esta construção utiliza os pontos A_1 , B_1 e C_1 , a que chamámos de forma algo liberal, “centros” dos triângulos. Contudo, como um estudante do Secundário sabe, um triângulo tem vários tipos de centros, por exemplo: o incentro, o baricentro e o circuncentro. De qual estamos exactamente a falar? De qualquer um: em triângulos equiláteros todos eles coincidem.

Finalmente, a construção que fizemos com os triângulos equiláteros a apontar para o exterior poderia ser feita com eles a apontar para o interior; o Teorema de Napoleão continua válido e o triângulo equilátero correspondente chama-se triângulo interior de Napoleão. Talvez nesta fase seja útil ao leitor munir-se de papel e lápis e fazer algumas experiências para ganhar intuição para o que acontece.

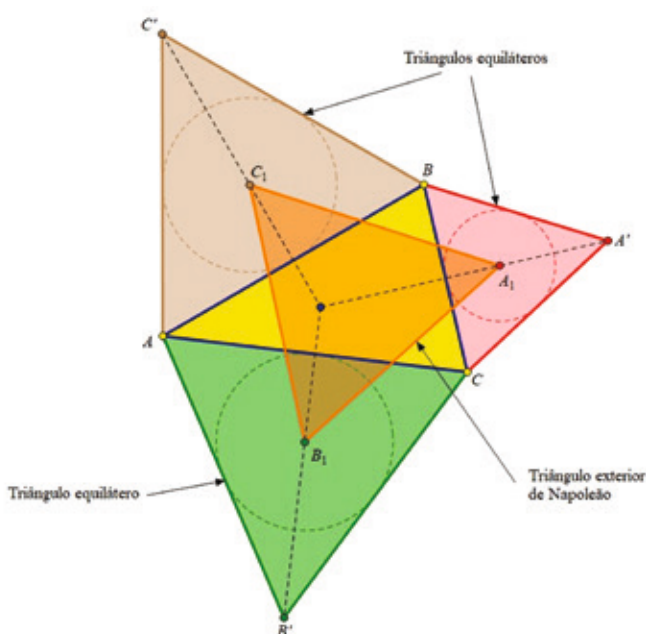


Figura 1 O Teorema de Napoleão

Impõe-se, portanto, a pergunta óbvia: o Teorema de Napoleão é mesmo de Napoleão? O grande conquistador, o génio militar incansável, o líder político carismático, o Imperador dos franceses... como pode ter ele tido tempo ou disponibilidade para pensar sequer em Matemática, quanto mais demonstrar o resultado original que hoje leva o seu nome? Pensemos num líder político dos nossos dias. Será concebível que ele (ou ela) ocupe os seus poucos tempos livres com Matemática? Tudo isto parece bom demais para ser verdade e a nossa primeira reacção poderia ser a de encolher os ombros e achar que tudo isto não passa de uma lenda académica.

Mas, como tudo aquilo que envolve uma personalidade tão complexa como Napoleão, as coisas são tudo menos evidentes.

Em primeiro lugar, é um facto que Napoleão sempre foi um apaixonado por Matemática. De acordo com a biografia de Felix Markham, a sua aptidão matemática notável no tempo de estudante levou os inspectores escolares a encaminhá-lo para a Marinha; mas acabou por preferir o ramo de Artilharia, porque “havia muito mais abertura para a progressão pelo mérito e capacidade matemática”.

Do que não há dúvidas é que permaneceu sempre um apaixonado pela Matemática e pela Geometria em particular. Gostava de relaxar resolvendo problemas matemáticos; como afirma o seu biógrafo John Abbott: “quando tinha um momento para se divertir, não era raro que o utilizasse com uma tábua de logaritmos, na qual encontrava sempre motivos para entretenimento”.

Napoleão gostava também de se rodear de cientistas e matemáticos, com quem tinha discussões regulares. Alguns dos nomes mais impressionantes são Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830), Gaspard Monge (1746-1818), Joseph-Louis Lagrange (1736-1813), Pierre-Simon de Laplace (1749-1827), bem como os químicos Jean-Antoine Chaptal (1756-1832) e Claude-Louis Berthollet (1748-1822).

Um caso com significado especial neste enredo é o do matemático italiano Lorenzo Mascheroni (1750-1800), famoso pela sua descoberta e cálculo da misteriosa constante de Euler-Mascheroni $\gamma = 0.57721566\dots$. Mascheroni era amigo pessoal de Napoleão Bonaparte. Em 1797, numa altura em que estava em Paris e Napoleão defendia as cores de França nas campanhas contra a 1.ª coligação, Mascheroni publica o seu livro “Geometria del compasso”, no qual demonstra que todas as construções da Geometria grega clássica, que exigem régua e compasso, podem ser realizadas apenas com compasso. Uma das construções que realiza, a divisão do círculo em quatro partes iguais usando apenas o compasso, ter-lhe-á sido proposta pelo próprio Napoleão e ficou conhecida como “Problema de Napoleão-Mascheroni”. O livro de Mascheroni tem, de resto, uma apaixonada dedicatória em verso “A Bonaparte, o itálico” (Figura 2).

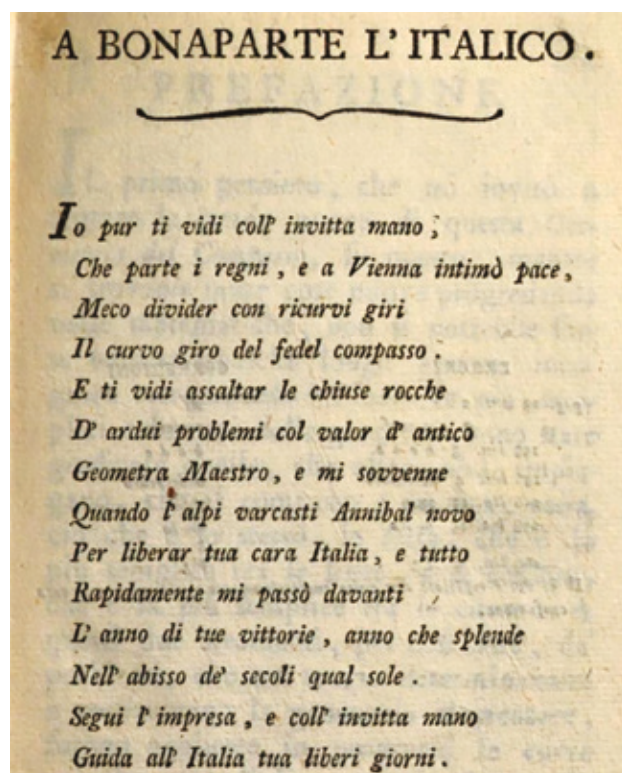


Figura 2 Dedicatória de Mascheroni na *Geometria del compasso*

Napoleão levou o livro do seu admirador Mascheroni para a campanha militar de 1797, em Itália. Depois das suas vitórias no terreno deve ter aproveitado para, instalado num palácio em Mombello, em Outubro, ir relaxando das negociações do Tratado de Campo Formio estudando a Geometria do Compasso. Deve ter absorvido com particular prazer a resolução de Mascheroni do problema que lhe tinha colocado anteriormente. Só pode ter ficado muito orgulhoso!

Bonaparte amava a ciência; e rapidamente compreendeu que podia usar os cientistas para desenvolver o seu projecto político. Os cientistas, pelo seu lado, adoravam-no. Monge e Berthollet, que já referimos, ficaram literalmente fascinados pelo jovem general durante a campanha italiana. Foram os promotores da eleição de Bonaparte para o Instituto de França (instituição criada em 1795 com o objectivo de congregar os mais eminentes intelectuais franceses nas áreas das ciências, artes e letras, precursor das Academias) em Dezembro de 1797.

Ao que parece, em 11 de dezembro de 1797, Bonaparte juntou com alguns membros influentes do Instituto para garantir a sua eleição, que teria lugar duas semanas depois. Para exibir a sua proficiência matemática, explicou a Laplace como dividir a circunferência em quatro partes iguais apenas com compasso. Laplace terá dito: “esperávamos tudo de si, general, menos aulas de Geometria”. Terá Napoleão referido que a demonstração vinha direitinha do livro de Mascheroni? A verdade é que acabou por ser eleito para o Instituto, com o voto favorável de Laplace. A mais espantosa manifestação da paixão de Napoleão pela ciência foi a campanha do Egito em

1798. Bonaparte constituiu uma comissão de quatro sábios – Monge, Fourier, Berthollet e, naturalmente, ele próprio – e seleccionou um conjunto de 151 cientistas e intelectuais para integrar a expedição ao Egito. Isto foi algo nunca visto: um exército invasor integrando equipas de matemáticos, naturalistas, arqueólogos e filólogos! Estes embarcaram em Toulon com 40 mil soldados, numa frota militar que integrava quase 400 navios, sem terem ideia do seu destino final. No convés do navio que o levou para Alexandria, o *L'Orient*, organizou conferências científicas, para grande desagrado dos soldados, que achavam tudo aquilo inútil. Conferências científicas a bordo de um navio de guerra a caminho da invasão!

A verdade é que, apesar de ter constituído um falhanço militar, a campanha do Egito foi um enorme sucesso científico. Talvez a descoberta científica mais emblemática desta aventura tenha sido a extraordinária Pedra de Roseta, que permitiu finalmente decifrar a escrita hieroglífica egípcia – e, ironicamente, repousa hoje no Museu Britânico, em Londres.

Depois da sua eleição como primeiro Cônsul, em 1799, e mais tarde como Imperador, em 1804, não deve ter sobrado muito tempo entre campanhas militares para Napoleão se dedicar a problemas de Geometria plana. Em contrapartida, utilizou o seu poder absoluto para fazer florescer a Ciência francesa como nunca antes. Dinamizou as academias, estabeleceu prémios, instituiu salários elevadíssimos para cientistas de investigação. É impossível dar uma lista dos grandes cientistas franceses deste período; muitos desses nomes estão recordados nas ruas de Paris – ou nos 72 nomes de matemáticos, cientistas e engenheiros inscritos na Torre Eiffel. Portanto, Bonaparte admirava a Ciência, tinha particular gosto por Matemática, estudava Geometria plana ao ponto de tentar impressionar Laplace com isso... no entanto, isso não responde à pergunta inicial: será o Teorema de Napoleão realmente o teorema de Napoleão?

O historiador da Matemática Branko Grünbaum, num artigo de 2012, exactamente com este título, investiga esta questão a fundo. E as conclusões são surpreendentes.

Em primeiro lugar, a primeira referência escrita ao resultado que conhecemos com este nome data de 1824, publicado como problema proposto por W. Rutherford aos leitores no *The Ladies' Diary* – uma revista anual de cultura da Inglaterra vitoriana. Não há qualquer menção a Napoleão (que tinha morrido no exílio de Elba em 1821), apenas o enunciado do problema. O número do *Ladies' Diary* do ano seguinte trazia várias demonstrações. Um facto curioso que Grünbaum não menciona é o de o problema ter aparecido em 1820 na Universidade de Dublin, também sem qualquer referência a Napoleão.

Por estranho que pareça, e embora ao longo do século XIX o Teorema reapareça várias vezes – há quem afirme que é um dos resultados matemáticos mais frequentemente redescobertos de forma independente –, o nome de Napoleão está



Figura 3 Napoleão nas conferências científicas a bordo do *L'Orient*, por Bingham

ausente de qualquer referência. A primeira vez que o nome de Napoleão surge associado a este resultado é já em 1911, num manual de Geometria do italiano Aureliano Faifofer, que o coloca como problema e o comenta marginalmente como “Teorema proposto para demonstração por Napoleão a Lagrange”, sem qualquer referência ou justificação. A bizarria da situação é aumentada pelo facto de Faifofer propor este problema na 17.^a edição do seu manual; nas 16 anteriores ele está simplesmente ausente. E a partir de Faifofer este resultado passa, para todos os efeitos práticos, a ser conhecido como “Teorema de Napoleão”.

O que podemos concluir de tudo isto?

As opiniões dividem-se. Há quem seja paternalistamente desdenhoso para com Napoleão, pondo de lado a ideia de que ele pudesse ter demonstrado este resultado. Por exemplo, os matemáticos Coxeter e Greitzer afirmam:

*“A possibilidade de Napoleão saber suficiente Geometria para demonstrar este resultado é tão duvidosa como a de saber suficiente inglês para compor o famoso palíndromo
ABLE WAS I ERE I SAW ELBA”.*

Enquanto matemático, discordo em absoluto desta afirmação. Não só a demonstração, embora não evidente, é matematicamente elementar, como estaria perfeitamente ao alcance, pelo que sabemos hoje, das capacidades e mesmo interesses de Bonaparte. Há, por outro lado, bastantes matemáticos que acreditam que este resultado é suficientemente elementar para ter sido descoberto independentemente antes dele, e, portanto, também por ele. O problema com esta

argumentação é que não tem base factual: embora não seja impossível, não há qualquer registo documental de o resultado ser conhecido antes de 1820.

Em suma: não podemos hoje saber se o Teorema de Napoleão é ou não de Napoleão ou sequer se foi sugerido por Napoleão. Não é simplesmente verificável. Não sabemos. Pessoalmente, posso sugerir a seguinte hipótese que, afirmo, sem qualquer vergonha, é totalmente especulativa e não baseada em factos. Faifofer, ao preparar a 17.^a edição do seu livro, incluindo este novo problema, saberia seguramente da interacção forte entre Mascheroni e Bonaparte. Por outro lado, na altura, o problema do círculo que Napoleão utilizou para impressionar Laplace em 1797 já estava firmemente estabelecido como “problema de Napoleão-Mascheroni”. É possível que Faifofer tenha misturado elementos destas histórias, retendo de Mascheroni “o problema proposto por Napoleão” e alterando, voluntariamente ou não, o nome de Laplace para Lagrange (que era italiano *avant la lettre*, uma reivindicação frequente dos matemáticos italianos). Isto adicionaria uma pitada de sal ao seu manual escolar. E, afinal, que mal poderia vir ao Mundo? Aquilo não passava de um apontamento isolado num manual para escolas técnicas e liceus.

E assim teria nascido o Teorema de Napoleão. A verdadeira beleza de tudo isto é que as perguntas verdadeiramente interessantes nunca têm uma resposta sem ambiguidades. |

Notas:

1) O autor agradece ao Prof. José Carlos Pereira pela ilustração gráfica do glorioso Teorema de Napoleão.

2) O autor escreve segundo a ortografia anterior ao Acordo de 1990.

AGENDA

A

ORDEM DOS ENGENHEIROS

MADEIRA INNOVATION TALKS

8 de novembro, Madeira
Ver página 31

XVI ENCUESTRO IBEROAMERICANO DE MUJERES, INGENIERAS, ARQUITECTAS Y AGRIMENSORAS

18 a 21 de novembro, Lisboa
<https://www.ordemengenhheiros.pt/pt/agenda/xvi-eimiaa>
Ver página 19



3.º ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL

22 de novembro, Lisboa

DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO

23 de novembro, Lisboa
Ver página 14

24.ªS JORNADAS DE CLIMATIZAÇÃO

16 de janeiro de 2025, Lisboa
Ver página 114

NACIONAL

DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS 2024

6 de novembro, Guimarães
<https://spmateriais.pt/site/dia-mundial-dos-materiais-2024>
Ver página 108



X CONGRESSO NACIONAL DE REGA E DRENAGEM

13 a 15 de novembro, Alcobça
<https://cnrd.cotr.pt>
Ver página 107

ENCONTRO NACIONAL BETÃO ESTRUTURAL

13 a 15 de novembro, Porto
<https://www.fe.up.pt/be2024>
Ver página 97

SEMANA DO AMBIENTE 2024

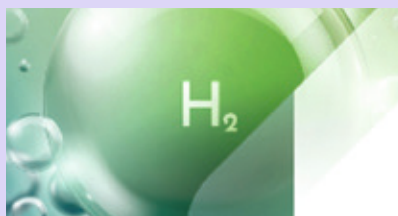
26 de novembro a 3 de dezembro, Lisboa
<https://www.ambienteonline.pt/iniciativas>
Ver página 112

INTERNATIONAL OZONE ASSOCIATION CONGRESS

27 a 29 de novembro, Porto

SEMINÁRIO “HIDROGÉNIO VERDE: BARREIRAS A ULTRAPASSAR”

29 de novembro, Porto
<https://inegi.pt/pt/eventos/hidrogenio-verde-barreiras-a-ultrapassar>
Ver página 102



CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE BIOINFORMÁTICA E BIOMEDICINA DO INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS

3 a 6 de dezembro, Lisboa
<https://bibm2024.iportalegre.pt>

SINFO

17 a 25 de fevereiro de 2025, Lisboa
<https://sinfo.org>



8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRITY, RELIABILITY AND FAILURE

15 a 18 de julho de 2025, Porto
<https://fe.up.pt/irf>

15TH EUROPEAN CONGRESS ON CHEMICAL ENGINEERING

8TH EUROPEAN CONGRESS OF APPLIED BIOTECHNOLOGY

3RD IBEROAMERICAN CONGRESS ON CHEMICAL ENGINEERING

8 a 10 de setembro de 2025, Lisboa
<https://ecce-ecab2025.eu>

6TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS DESIGN AND APPLICATIONS 2026

2 e 3 de julho de 2026, Porto
<https://engeduconferences.com/MDA2026>

INTERNACIONAL

8TH WORLD CONGRESS ON MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING

8 a 10 de novembro, Hong Kong
<https://materialsscience.mindauthors.com>

11TH WORLD CONGRESS ON MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING

16 e 17 de dezembro, Japão
<https://spectusconferences.com/materials-conference/>

NANO WORLD 2025

27 de fevereiro a 1 de março de 2025, Tailândia
<https://advnanotech.mindauthors.com>

3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART MATERIALS & STRUCTURES

27 e 28 de março de 2025, Alemanha
<https://smartmaterialsconference.pagicle.com>

FIG WORKING WEEK 2025

6 a 10 de abril de 2025, Austrália
<https://www.fig.net/fig2025>
Ver página 104



ISPRS GEOSPATIAL WEEK 2025

6 a 11 de abril de 2025, Dubai
<https://gsw2025.ae>

6TH JOINT INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON DEFORMATION MONITORING

7 a 9 de abril de 2025, Alemanha
<https://jisdms2025.gik.kit.edu>
Ver página 105

5TH GLOBAL SUMMIT ON NANOTECHNOLOGY AND ADVANCE MATERIALS

24 a 26 de abril de 2025, Dubai
<https://nanovadubai.pagicle.com>

11TH ANNUAL WORLD CONGRESS OF ADVANCED MATERIALS 2025

12 a 14 de maio de 2025, Japão
<https://www.bitcongress.com/wcam2025>

CLIMA 2025

4 a 6 de junho de 2025, Itália
<https://climaworldcongress.org>
Ver página 114



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

BOLSA DE EMPREGO

bolsaemprego.ordemengenheiros.pt

900
EMPRESAS
REGISTADAS

EXCLUSIVIDADE
PARA MEMBROS
OPORTUNIDADES
NACIONAIS E INTERNACIONAIS

MÉDIA DE
70
OFERTAS
ATIVAS

Pretende contratar engenheiros para a sua organização?

Publique **gratuitamente** os seus anúncios de emprego e alcance mais de 60 mil profissionais de Engenharia.

Procura emprego na área de Engenharia?

Consulte as ofertas que disponibilizamos diariamente e aceda às melhores **oportunidades** nacionais e internacionais.





ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

V

A

L

O

R

e

VALOR^e

**VALORIZAMOS
OS ENGENHEIROS**

Desenvolvimento Curricular do Engenheiro

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