

IN Ge NI UM

JOVENS ENGENHEIROS

SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO

BENTO AIRES | MARCO FRAZÃO PEDROSO
RAUL BORDALO JUNQUEIRO | INÉS DOS SANTOS COSTA



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



2022 ANO OE
ENGENHARIA
E SAÚDE



2022 ANO OE
TRANSIÇÃO
DIGITAL

PRIMEIRO PLANO

ÓRGÃOS NACIONAIS E REGIONAIS INICIAM TRIÉNIO 2022-2025



GRANDE ENTREVISTA FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

Bastonário da Ordem dos Engenheiros



“A Ordem dos Engenheiros quer identificar problemas e propor soluções para as necessidades de Portugal”

REPORTAGEM

EYE Conference Lisbon 2022





2022 ANO DE
ENGENHARIA
E SAÚDE



2022 ANO DE
TRANSIÇÃO
DIGITAL



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

Sede, Administração, Redação, Publicidade e Produção

Gabinete da Revista INGENIUM

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

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

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

Coordenação Geral **Nuno Miguel Tomás** CPJ 4100

Edição **Nuno Miguel Tomás** CPJ 4100

Redação **Pedro Venâncio** CPJ 7733

Colégios e Especializações **Alice Freitas**

Publicidade e Marketing ingenium@oep.pt

Produção, Circulação e Assinaturas ingenium@oep.pt

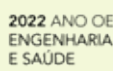
Projeto Gráfico e Paginação **Sofia Pavia Saraiva** (For Yesterday Projects, Lda.)

Impressão **Lídergraf – Sustainable Printing**

Publicação **Trimestral** | Tiragem **41.000 exemplares**

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

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



ORDEM DOS ENGENHEIROS

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, Luís de Carvalho Machado, Rita Mafalda Amaral Ribeiro Gonçalves, 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 Luís de Carvalho Machado (Presidente), Rita Maria Diogo de Carvalho de Moura (Vice-presidente), Rita Mafalda Amaral Ribeiro Gonçalves (Secretário), António José Vieira Alves Carias de Sousa (Tesoureiro), Pedro Manuel da Hora Santos Coelho (Vogal), Sílvia Carla Alves Ribeiro Moniz (Vogal), Jorge Manuel Gamito Pereira (Vogal)

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

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

www.ordemengenheiros.pt

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

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

4	ESTATUTO EDITORIAL
5	EDITORIAL
6	PRIMEIRO PLANO
12	GRANDE ENTREVISTA
20	LINHAS DE ORIENTAÇÃO ESTRATÉGICA OE
22	NOTÍCIAS
25	ALERTA
26	REGIÕES
35	TEMA DE CAPA JOVENS ENGENHEIROS SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO
36	REPORTAGEM EYE CONFERENCE LISBON 2022
40	ENGENHEIROS, NA FASE SEGUINTE DO MUNDO
44	A TRANSIÇÃO ECOLÓGICA E DIGITAL (<i>TWIN TRANSITION</i>) COMO IMPULSO À INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
46	AS CIDADES QUE QUEREMOS TER
50	ECONOMIA CIRCULAR COMO PROMOVER A TRANSIÇÃO
54	HIDROGÉNIO VERDE NO CENTRO DA REVOLUÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA
58	ENGENHARIA NA EUROPA DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA OS JOVENS ENGENHEIROS
60	ENTREVISTA CÉLIA PEDRO JOANA TEIXEIRA
66	ESTUDO DE CASO AMORIM CORK COMPOSITES CASO DE ESTUDO DE ECONOMIA CIRCULAR
70	COLÉGIOS
104	COMUNICAÇÃO
112	BARÓMETRO DA CONSTRUÇÃO
114	GESTÃO
116	PERFIL
118	AÇÃO DISCIPLINAR
120	LEGISLAÇÃO
122	EM MEMÓRIA
124	ESTUDANTE
125	VISTO DE FORA
126	OPINIÃO
130	CRÓNICA
134	LIVROS



ESTATUTO EDITORIAL

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

Valorizar os engenheiros

Fernando de Almeida Santos

Diretor

Estimados e Ilustres Membros da Ordem dos Engenheiros,

Foi com orgulho que tomei recentemente posse como Bastonário da Ordem dos Engenheiros, na sequência do ato eleitoral decorrido no início do presente ano. Agradeço, pois, a confiança depositada na candidatura que originou a eleição da nova direção da nossa Ordem, sobretudo quando estas foram as eleições mais concorridas de sempre, o que dignifica e confere maior exigência ao nosso mandato.

Temos a perfeita noção do muito que há a fazer para transformar a Ordem dos Engenheiros numa instituição atual, do século XXI, alicerçada num trabalho de equipa, pois só em equipa se chega a bom porto. Individualizamos, como missão essencial, três grandes vontades: rejuvenescer e modernizar a Ordem; valorizar os engenheiros; contribuir para o desenvolvimento da sociedade.

Institucionalmente, de forma séria e vincada, queremos ser um parceiro do Estado e do Governo. Já o somos, estatutariamente, com as atribuições que nos são conferidas por Lei. Mas queremos mais. Queremos fazer parte da solução, estar envolvidos e participar na condução dos destinos do País. Integramos praticamente todos os processos de desenvolvimento económico. Constituímos, claramente, um recurso estratégico nacional. Nós sabemos, mas a sociedade tem que saber reconhecer essa realidade.

Como já referi publicamente, a Ordem dos Engenheiros quer ser criadora de valor e ajudar Portugal nos seus desígnios, necessidades e investimentos. Seremos bons executores das decisões políticas, sejam elas quais forem, e não temos dúvidas que essas decisões cabem aos governantes. Mas queremos intervir, ser chamados não só a executar, como também ajudar à decisão. Estaremos sempre disponíveis para contribuir para o desenvolvimento, para a criação de riqueza e para a modernização do País, através de uma Engenharia de excelência.

Para tal, contamos com todos os engenheiros, os mais experientes e conhecedores, e os mais jovens, que hoje iniciam as suas carreiras profissionais, com os desafios e exigências que o Mundo atual lhes coloca e face aos quais são os profissionais mais bem preparados do ponto de vista técnico e de competências sociais. Sustentabilidade e inovação, transição digital,

coesão territorial, mobilidade urbana, cidades e infraestruturas inteligentes, ação climática e energia, são temas centrais que merecem nesta edição da INGENIUM um profundo debate, problemáticas atuais e nas quais a Engenharia intervém de forma direta, seja no planeamento, conceção e desenvolvimento, seja na execução e consolidação, trilhando os exigentes caminhos do futuro.

Uma última nota para a dimensão da nossa INGENIUM, órgão de informação da Ordem dos Engenheiros. Continuaremos a apostar no desenvolvimento deste projeto, permanentemente orientados para a notoriedade da Engenharia portuguesa e para o contínuo valor do Engenheiro português, com os critérios que marcam o nosso trajeto deste sempre: rigor, isenção e honestidade, escrutinando e destacando os temas da atualidade na área da Engenharia e com relevância para a sociedade portuguesa e participando ativamente no debate das grandes questões que se colocam ao País. Só assim conseguiremos valorizar os engenheiros, valorizando Portugal. |



PRIMEIRO PLANO

ÓRGÃOS NACIONAIS E REGIONAIS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS INICIAM TRIÊNIO 2022-2025

Fernando de Almeida Santos foi empossado Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE) numa cerimónia realizada no Pavilhão Carlos Lopes, em Lisboa, que reuniu cerca de 450 personalidades, entre membros eleitos e convidados. Tomaram ainda posse Lúcia Santiago e Jorge Liça, enquanto Vice-presidentes Nacionais, Carlos Mineiro Aires, como Presidente da Mesa da Assembleia de Representantes, assim como os restantes membros deste órgão, e ainda os engenheiros eleitos para os Conselhos Fiscal Nacional, Jurisdicional e de Admissão e Qualificação, Conselhos Nacionais de Colégio e Comissões de Especialização. Os restantes órgãos sociais regionais tomaram posse entre 25 de março e 1 de abril.

Por **Pedro Venâncio**

“Valorizar os Engenheiros para Valorizar Portugal” é o mote de Fernando de Almeida Santos, eleito Bastonário da OE para o triénio 2022-2025, em funções desde 1 de abril. Na tomada de posse, Almeida Santos realçou que o trajeto para estas eleições

foi “ponderado, rigoroso e responsável”, deixando um vasto leque de agradecimentos aos membros, colegas e pares que tornaram o resultado possível. “No final, todos vencemos porque a Ordem sai mais forte”, frisou o Bastonário, prometendo não desiludir e “colocar sempre a OE ao serviço da profissão e da sociedade”.

“O trabalho será de equipa, pois só assim se chega a bom porto”

No seu discurso, Fernando de Almeida Santos referiu que “ser Bastonário obriga a grande envolvimento, capacidade e transversalidade”, razão pela qual tem a “perfeita noção do muito que há a fazer para transformar a OE numa instituição atual, do século XXI”, acrescentando não ter dúvidas que “a nova constituição do Conselho Diretivo Nacional (CDN) é de elevada dimensão e com fortíssima capacidade de persecução”.

Além da confiança depositada nos dirigentes que compõem o CDN, Fernando de Almeida Santos afirmou que “também os demais órgãos da OE terão uma atuação destacada neste mandato”, a começar pela Assembleia de Representantes, que terá “um papel mais relevante”.





Perante a audiência, Fernando de Almeida Santos apresentou em seguida os três grandes desígnios de campanha da sua candidatura: rejuvenescer e modernizar a OE; valorizar os engenheiros; e contribuir para o desenvolvimento da sociedade. Relativamente ao primeiro pilar, o Bastonário referiu que é necessário adaptar rapidamente a compartimentação das Especialidades da OE, de modo a criar “uma maior atratividade da mesma na admissão de engenheiros do presente e do futuro”. Assim sendo, o mesmo acredita ser “um imperativo técnico” criar os colégios de Engenharia Aeronáutica e do Espaço, Engenharia de Processos de Gestão, Engenharia Alimentar, Engenharia Industrial e Engenharia Biomédica e Genética.

Fernando de Almeida Santos recordou também as limitações impostas pela Lei das Associações Públicas Profissionais e pelo Estatuto da OE a este seu desígnio, que “obrigam a que qualquer alteração orgânica ou que qualquer alteração de índole profissional seja aprovada em Assembleia de Representantes, posta em consulta pública e homologada pela tutela da OE”. Dirigindo-se a Jorge Delgado, à data Secretário de Estado das Infraestruturas (atualmente Secretário de Estado da Mobilidade Urbana), presente na cerimónia, garantiu que a OE “quer ser um parceiro do Estado e do Governo”, bem como “ser parte da solução, estar envolvida e participar”.

Taxativo, Fernando de Almeida Santos disse ainda que “não deixaremos de estar atentos e de contribuir para a vindoura discussão da revisão da Lei das Associações Públicas Profissionais” e que “a existência das Ordens Profissionais, dentro das suas atuais competências, é um ativo e até um tributo da sociedade portuguesa”, por isso, “não as governamentalizem”, venceu.

Entre outras medidas, Fernando de Almeida Santos destacou a dinamização de uma Plataforma Interativa de Engenharia, a promoção de uma *app* e de um canal de televisão da OE, assim como um Museu Interativo de Engenharia. A par, será ainda criada “a figura do Provedor do Engenheiro, de que será titular o Eng. Manuel Reis Campos, que assegurará a avaliação e mediação de direitos, garantias e interesses legítimos dos mesmos”, explicou.

“Sem engenheiros, Portugal não seria o país que é hoje”

Valorizar os engenheiros é outro dos grandes objetivos dos novos órgãos nacionais da OE. “O engenheiro é claramente um recurso estratégico”, disse Fernando de Almeida Santos, acrescentando

“Ser Bastonário obriga a grande envolvimento, capacidade e transversalidade. É um cargo de quase exclusividade e de dedicação completa. Tenho essa perfeita noção e do muito que há a fazer para transformar a OE numa instituição atual, do século XXI. Acredito que a experiência adquirida enquanto dirigente, somada às minhas características pessoais de fazer acontecer e à equipa que terei o prazer de liderar, serão o garante do cumprimento dos grandes desígnios a que nos propomos”

Fernando de Almeida Santos, Bastonário da OE



“Há Engenharia em tudo o que há. Tão simples e tão verdadeiro. É por esta razão que o progresso está tão criticamente dependente da nossa profissão. A responsabilidade dos engenheiros é imensa e gostamos que assim seja [...] Só é verdadeiramente engenheiro quem alia o sentido de serviço à capacidade técnica e o engenho à ética e ao caráter [...] Precisamos de uma OE atenta, forte, zeladora e garante de que o que a Engenharia portuguesa faz, faz com valores, princípios e com comprovada competência”

Jorge Delgado, à data Secretário de Estado das Infraestruturas



que estes “fazem parte de praticamente todos os processos de desenvolvimento económico”, razão pela qual “pugnamos por um cada vez maior prestígio da profissão”. Além das várias iniciativas no terreno que visam a divulgação da Engenharia e o envolvimento dos membros e da sociedade com a OE, Fernando de Almeida Santos anunciou que “será instituído um Prémio Nacional de Engenharia, a ser reconhecido individualmente a um engenheiro português”. O prémio, explicou o Bastonário, “que se quer de grande destaque e prestígio nacional”, vai cifrar-se entre os 50 mil e os 100 mil euros e será entregue em cada Congresso Nacional da OE.

O terceiro pilar estratégico referido por Fernando de Almeida Santos é contribuir para o desenvolvimento da sociedade. Para tal, “a OE quer ser criadora de valor e ajudar Portugal nos seus desígnios, necessidades e investimentos”, indicou o Bastonário, afirmando que “seremos bons executores das decisões políticas” e “estaremos sempre disponíveis para contribuir para o desenvolvimento e criação de riqueza nacional”.

No seu parecer, Portugal terá “inúmeros desafios e investimentos na próxima década”, desafios estes que têm “uma elevadíssima componente de Engenharia e da participação na conceção, desenvolvimento, planeamento, execução e consolidação, de

todos os perfis de engenheiros”. Em contrapartida, escasseiam profissionais de Engenharia em Portugal e na Europa. “Face a tão grandes investimentos e à necessidade de tão grande envolvimento de engenheiros, Portugal corre o risco de não ter dimensão técnica, em quantidade, para o orçamento disponível”, alertou Fernando de Almeida Santos, reforçando que “a OE tem propostas para ajudar o Governo a mitigar estas dificuldades”.

O novo Bastonário terminou o discurso prometendo ainda que a internacionalização da OE “continuará a ser uma forte aposta, sempre voltada para a notoriedade da Engenharia portuguesa e para o contínuo valor do engenheiro português, o que em última instância beneficia Portugal”.

Recorde-se que Fernando de Almeida Santos foi eleito Bastonário da OE para o triénio 2022-2025 no ato eleitoral de 12 de fevereiro. Candidato pela Lista A, venceu com 54,4% dos votos e superou Fernando Branco (Lista B), que somou 45,6% dos votos. Nas eleições mais participadas de sempre, a OE apurou 10.643 votos, dos quais 10.234 foram por votação eletrónica, 304 por votação presencial e 105 por correspondência.

“Portugal tem de estar reconhecido aos engenheiros, aos empresários e aos trabalhadores, quer na construção civil, quer nas indústrias, quer em todo o setor produtivo [...] Foi uma honra ter sido Bastonário da OE e ter sido engenheiro, pois a vida deu-me essa sorte. Apesar de termos estado em listas opostas, quero render a minha homenagem ao novo Bastonário, ao meu Bastonário, Fernando de Almeida Santos”

Carlos Mineiro Aires, Bastonário cessante da OE





BENTO AIRES TOMOU POSSE COMO PRESIDENTE DA REGIÃO NORTE DA OE

Bento Aires foi empossado Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte da OE. O restante Conselho Diretivo é composto por Maria João Correia (Vice-presidente), José Manuel Freitas (Secretário), Ana Cláudia Teodoro (Tesoureira), José Campos e Matos, Ana Quintas e Vítor Lima (Vogais).

Na cerimónia de tomada de posse, Bento Aires afirmou que “mais do que representar a Engenharia”, a Região Norte da OE “representa os engenheiros”, reforçando que esta tarefa deve ser feita com “equidade, lisura e respeito”. O novo Presidente lembrou ainda que a ação dos novos membros eleitos “quer-se una, invicta, imparcial e não permeável a qualquer influência, motivação circunstancial e, muito menos, ditada por circunstâncias eleitorais”. Em relação às Ordens Profissionais, Bento Aires referiu que estas vão enfrentar, nos próximos tempos, “desafios críticos à sua funcionalidade e existência”, na sequência da alteração à Lei das Associações Públicas Profissionais, pelo que “têm de ser firmes na defesa da sua liberdade e autonomia de ação”. Neste sentido, continua, “admitir o controlo, a tutela da nossa ação, que não seja determinado inter pares, é uma ameaça aos direitos, liberdades e garantias dos cidadãos e organizações”, assim como pode representar “um perigo para a própria Engenharia”.

Bento Aires apelou ainda aos seus pares para que sejam capazes de “olhar para o futuro de frente”, de forma a “garantir a sustentabilidade da OE e das futuras gerações de engenheiros”, uma vez que “os próximos tempos serão exigentes para a Engenharia”.



ISABEL LANÇA PRESIDE REGIÃO CENTRO DA OE

Isabel Lança assumiu o cargo de Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro (CDRC) da OE, ao lado de Ricardo Duarte (Vice-presidente), Luís Neves (Secretário), Virginia Manta

(Tesoureira), Jorge Silva, Pedro Carreira e Maria Quintaneiro (Vogais). No discurso de tomada de posse, Isabel Lança disse ser “gratificante e comprometedor ser de Engenharia do Ambiente e a primeira mulher eleita para Presidente do CDRC”. No seu parecer, “novos desafios se colocam à Engenharia, sendo necessária a integração do conhecimento e da experiência na procura das soluções que se esperam dos novos engenheiros a quem pertence o futuro”. Além disso, “a valorização, a defesa da dignidade da profissão e a igualdade de género, impõem uma atitude independente, ativa e persistente, conducente ao respeito pelas competências e contributos da Engenharia”, reiterou Isabel Lança.

Em nome de toda a estrutura que agora compõe a Região Centro da OE, Isabel Lança prometeu que “tudo faremos para uma cooperação efetiva com as entidades da Região Centro, no sentido de promover o desenvolvimento regional e alavancar o papel da Engenharia na prossecução dos novos desafios e causas nacionais e regionais, em representação de todos os profissionais, fortalecendo a confiança pública”.

Admitindo que a Engenharia é “promotora da mudança”, Isabel Lança deixou uma palavra a todos os novos engenheiros, referindo que a Região Centro da OE pretende “fomentar a integração nas atividades da Ordem e incentivar a sua participação em projetos humanitários regionais, nacionais e internacionais”.



LUÍS MACHADO EMPOSSADO PRESIDENTE DA REGIÃO SUL DA OE

Luís Machado foi eleito Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul da OE. Ao seu lado terá Rita Moura (Vice-presidente), Rita Gonçalves (Secretário), António Sousa (Tesoureiro), Pedro Coelho, Sílvia Moniz e Jorge Pereira (Vogais), um elenco que une “maturidade à juventude para preparar o futuro”, com o objetivo de “construir o caminho para uma Ordem moderna e dinâmica”, disse o Presidente.

A todos os presentes na tomada de posse dos órgãos sociais da Região Sul, Luís Machado garantiu que o novo Bastonário “terá ao seu lado cinco Presidentes dos Conselhos Diretivos Regionais dispostos a colaborar em tudo o que necessitar para que a unidade, assim obtida, seja uma realidade interna e corretamente percecionada no exterior”. Nesse sentido, sublinhou que às Regiões “cabe o papel fundamental de gerir

as relações com os cerca de 60 mil membros e dar-lhes respostas atempadas, precisas e construtivas”.

Luís Machado disse ainda que todos os membros da OE “podem contar com a Região Sul, através do seu Presidente, dos membros do Conselho Diretivo, dos Colégios de Especialidade e das Delegações Distritais”, afirmando que “estaremos com humildade sempre ao lado da solução e nunca do problema”.

No final, Luís Machado lembrou que o Conselho Diretivo que agora preside é constituído por uma equipa “coesa, diversificada e experiente”, necessária para enfrentar os “inabaláveis propósitos de alinhar a teoria à prática, na missão de concretizar as cinco vertentes do nosso programa, ou seja, reorganizar, resolver e rejuvenescer a Região Sul, por um lado, e revalorizar e repositionar a OE, por outro”.



JOSÉ MIGUEL BRANCO ASSUME CONSELHO DIRETIVO DA MADEIRA

“A OE na Região Autónoma da Madeira está viva e bem viva”. Assim começou o seu discurso José Miguel Branco, Presidente do Conselho Diretivo da Região Madeira da OE, que conta com Beatriz Jardim (Vice-presidente), Bernardo Araújo (Secretário), Luísa Rodrigues (Tesoureira), Higinio Silva, Luísa Gouveia e Roberto Jesus (Vogais). Considerando que “a Engenharia é, por si só, um trabalho de equipa”, José Miguel Branco agradeceu a todos os responsáveis que assegurarão o funcionamento dos órgãos sociais no próximo triénio, e assumiu o compromisso “inequívoco” em servir a Região Autónoma da Madeira com “rigor, competência, independência e uma enorme responsabilidade”.

Admitindo que a Engenharia é transversal a todos os setores da economia e da sociedade, José Miguel Branco disse que “não há economia sem engenharia, não há saúde sem engenharia, não há desenvolvimento sem engenharia, não há afirmação sem engenharia, não há boas soluções sem conhecimento científico e sem engenharia”. Neste sentido, o mesmo confessou que “estamos empenhados em ser uma Ordem forte e mobilizadora, com uma intervenção cívica focada exclusivamente no desenvolvimento sustentável da Região Autónoma da Madeira”.

Perante os desafios que se avizinham nos próximos anos, José Miguel Branco garantiu ainda que “teremos adicionalmente um papel muito relevante quer na aplicação criteriosa, como na execução e controlo dos projetos financiados pelos fundos da UE”, uma vez que, conclui, “a grande maioria dos investimentos a realizar possuem Engenharia na sua génese e na sua concretização”.



TERESA SOARES COSTA À FRENTE DO CONSELHO DIRETIVO NOS AÇORES

Teresa Soares Costa (Presidente), André Cabral (Vice-presidente), Luís Pereira (Secretário), José Brum (Tesoureiro), Délia Carvalho, Miguel Almeida e Sandra Cabral (Vogais), compõem o novo Conselho Diretivo da Região Açores da OE.

Na cerimónia de tomada de posse, a nova Presidente afirmou que a sua candidatura foi “uma decisão muito refletida e ponderada” e prometeu “empenho e dedicação”. Teresa Soares Costa revelou ainda que “para esta tomada de decisão muito contribuíram os membros do Conselho Diretivo cessante, que me demonstraram grande motivação e apoio”. Já aos seus pares do Conselho Diretivo Regional, a responsável agradeceu “pelo que deram do seu saber e do seu tempo, trabalhado em prol da Engenharia e dos Açores”.

Ao novo Bastonário, Fernando de Almeida Santos, presente na cerimónia, Teresa Soares Costa garantiu ser “um prazer fazer parte do Conselho Diretivo Nacional”, acreditando que a Região Açores da OE contará com o “inestimável apoio” dos novos órgãos nacionais da OE.

Para Teresa Soares Costa, a Engenharia “é uma verdadeira forma de estar na vida e é assim que todos os membros eleitos e agora empossados se apresentam perante os seus pares e perante os Açores”. A Presidente colocou ainda ao dispor as instalações da Ordem a todos os membros, apelando a uma “participação ativa” em reuniões, formações e eventos. A todas as entidades da Região Autónoma dos Açores, a responsável manifestou “disponibilidade”, assegurando que “poderão ver na OE um parceiro relevante com o qual poderão contar e, mais, confiar em absoluto”. |



ANDA CONSIGO QUANDO ESTACIONA

*De norte a sul do país,
sem moedas.*



Miguel Oliveira
Piloto de MotoGP

*Nos parquímetros
com a App Via Verde*



GRANDE ENTREVISTA

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

“A Ordem dos Engenheiros quer identificar problemas e propor soluções para as necessidades de Portugal”

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

Bastonário da Ordem dos Engenheiros

Na primeira grande entrevista à INGENIUM, Fernando de Almeida Santos explica as Linhas de Orientação Estratégica para o mandato 2022-2025. O novo Bastonário da Ordem dos Engenheiros defende a necessidade de reformas estruturais internas que resgatem a Ordem para a atualidade da Engenharia e do conhecimento do século XXI. A par da criação de novos Colégios e Especializações de Engenharia, Fernando de Almeida Santos aponta a valorização da profissão de Engenheiro e o contributo da Engenharia à sociedade como os grandes desafios do atual mandato.

O seu percurso na Ordem dos Engenheiros (OEng) começou há mais de 24 anos e foi agora empossado Bastonário. Este é o maior desafio que enfrenta na Ordem?

Naturalmente que é o mais importante desafio porque é o topo da liderança desta Associação Profissional. Todavia, apesar de ser uma parte importante em todo o percurso, o período mais complexo foi o início, nomeadamente ter ganho a Delegação Distrital de Braga. A partir daí foi-se proporcionando uma intervenção em crescendo. Já como Secretário da Região Norte da OEng, e com assento no Conselho Diretivo Nacional, pude perceber os problemas da Ordem ao mais alto nível ao longo de todos estes anos. Mais recentemente, a vice-presidência nacional deu-me outra dimensão, quer a nível interno, como a nível externo, pois muito foi feito nesse período. Consequentemente, ao fim de seis anos, não tive dúvidas que era a pessoa mais bem colocada internamente para protagonizar uma candidatura a Bastonário. Claro que existem outras virtualidades. Há pessoas com mais currículo e mais estatuto a nível nacional, mas a mim, particularmente, nunca me preocupou esse tipo de dimensão. Preocupou-me, sim, em olhar para o cargo de Bastonário como um exercício de contributo à sociedade, pela Ordem.

Citando as suas palavras: “o trajeto para estas eleições foi ponderado, rigoroso e responsável”. O que o motivou a ir a eleições?

Acreditar que tínhamos colegas com capacidade para interagirem

neste desafio. Cedo percebi que, com a anterior presidência, conjugada com pelo menos três anos da minha atual, chegando a 2025, daria para fazer muito daquilo que foi o compromisso que assumi enquanto Vice-presidente. A intervenção desta direção foi sempre ponderada, no sentido em que sabíamos ao que vínhamos e o que queríamos fazer, e responsável porque nunca deixámos cair esses desígnios, que ainda hoje fazem falta à Engenharia portuguesa e que nos projetam ainda mais e melhor fora do contexto da OEng.

Que assuntos vão invariavelmente marcar a agenda da Ordem nos próximos tempos?

A nível externo, a revisão da Lei das Associações Profissionais, que vai impactar imenso com a estrutura orgânica da Ordem, uma vez que vai obrigar à revisão do Estatuto. E atenção que nesta revisão de Estatuto temos de considerar que, neste momento, para a mesma profissão, existem duas Ordens e, portanto, este assunto também virá para cima da mesa. Numa outra dimensão, os próximos tempos ficarão marcados pelos desígnios que traçámos pela profissão e pelo contributo à sociedade.

Pode detalhar?

Pela profissão é necessário criar claras reformas estruturais internas porquanto temos os mesmos Colégios há 30 anos, por exemplo. A tecnologia e o conhecimento evoluíram imenso e a OEng não acompanhou essa evolução do ponto de vista

orgânico. Adicionalmente, temos de fazer perceber às pessoas qual o propósito da Ordem, quer aos nossos membros que não usam a Associação para o seu exercício profissional no dia-a-dia – o que equivale a 80% dos membros –, quer para aqueles que deveriam estar inscritos enquanto formados em Engenharia em cursos de ensino superior. No que diz respeito ao contributo à sociedade, falamos em ser parte da solução e mitigar os constrangimentos para o crescimento de Portugal. Por exemplo, atrair jovens para a Engenharia juntamente com as escolas e ter boas ligações com instituições de ensino superior através da criação de kits educacionais de Engenharia e de outro tipo de propostas. O nosso objetivo é colocar a Ordem ao serviço do País e é sob esse ponto de vista que vamos trabalhar.

“São necessários cinco novos Colégios de Especialidade: Engenharia Biomédica e Genética, Engenharia Aeronáutica e do Espaço, Engenharia Alimentar, Engenharia e Gestão Industrial e Engenharia de Processos”

As Linhas de Orientação Estratégica para o mandato 2022-2025 apontam nove eixos estratégicos com o objetivo de “modernizar a Ordem através de reformas que a resgatem para a atualidade da Engenharia e do conhecimento do século XXI”. A que reformas se refere?

Queremos, internamente, abrir uma discussão do ponto de vista da reforma da profissão conjugada em três grandes dimensões: reformas estruturais da OEng; valorização do Engenheiro; e contributo à sociedade. Desde logo são necessários cinco novos Colégios de Especialidade: Engenharia Biomédica e Genética, Engenharia Aeronáutica e do Espaço, Engenharia Alimentar, Engenharia e Gestão Industrial e Engenharia de Processos. A par de novos Colégios, queremos criar novas Especializações, sendo uma delas extremamente urgente: Cibersegurança. Dou este exemplo, entre outros, pois já se percebeu que a Cibersegurança é uma questão urgente que necessita de regulação. E não há dúvidas que os responsáveis principais por essa regulação têm que ser engenheiros. Com isto, temos de reorganizar a estrutura interna da OEng do ponto de vista dos serviços, através da criação de um Gabinete Técnico da Profissão, que nos vai permitir inverter a forma de atuação. A Ordem atuava em reação, mas nós queremos agir em proatividade. Em vez de reagirmos ao que é feito, queremos identificar problemas e propor soluções para as necessidades de Portugal.



Como se passa da teoria à prática?

Primeiro há que criar os Colégios, ou seja, o Gabinete Técnico da Profissão, juntamente com o Gabinete Jurídico, irá propor legislação ao Estado que entronque naquelas que são as necessidades do País e posteriormente discutiremos sobre esta matéria. Atenção que a Ordem é um braço do Estado. A lei que define o Estatuto não é mais do que um conjunto de orientações e atribuições delegadas pelo Estado português a esta Associação Profissional para gerir e reconhecer o exercício profissional de Engenheiro. O reconhecimento profissional tem que existir por parte do Estado. Sem querermos extravasar as atribuições conferidas pelo Estado, pretendemos fazer jus ao nosso papel e contribuir para o desenvolvimento de Portugal.

A criação de novos Colégios e Especializações é um processo simples?

É burocrático. Primeiro, é necessária uma proposta por um grupo de engenheiros ou pelo Conselho Coordenador de Colégios. Depois, a questão é levada ao Conselho de Admissão e Qualificação para pronúncia e a Conselho Diretivo Nacional para aprovação, dentro de determinado tipo de regras que estão definidas nos regulamentos internos. Se a questão for aprovada, vai então a Assembleia de Representantes, que delibera a criação de novos órgãos. Além disso, esta é uma matéria que tem de ir a consulta pública. Uma vez aprovada pela Tutela é publicada em Diário da República.

Antevê entraves por parte da Tutela?

Honestamente, o interesse tem de partir da Ordem dos Engenheiros. Mas a Tutela da Ordem – Ministério das Infraestruturas e da Habitação – não me parece que levante entraves. Se existem cursos de Engenharia e Gestão Industrial e Engenharia Aeronáutica, por exemplo, o Ministério não vai fazer “birra” por uma questão que é absolutamente normal, evolutiva e que não traz absolutamente condicionalismos nenhuns à profissão.

De que forma pode a Ordem valorizar a profissão de Engenheiro?

O objetivo é não só termos os Atos de Engenharia definidos, mas graduar esses Atos. Ou seja, ao haver complexidade de Atos, nem todos os engenheiros podem desempenhar os mais complexos. O que queremos é reunir todos os Atos de Engenharia e dividi-los em vários níveis de complexidade. Ao fazermos isto, conseguiremos passar declarações de reconhecimento de exercício profissional aos membros e, caso estes divulguem a sua atividade Ato a Ato, conseguimos simultaneamente produzir um *Curriculum Vitae*. No fundo, à medida que um membro necessite de novas declarações por parte da OEng, essa informação passa a constar num *Curriculum Vitae* certificado pela Ordem.

Quais as vantagens desse *Curriculum Vitae* para os engenheiros?

O *Curriculum Vitae* será uma plataforma hermética, isto é, apenas para consulta e utilização por parte do membro, podendo este, claro, aceder ao mesmo sem custos. Vantagens:

em primeiro lugar vai permitir a valorização do Engenheiro ao longo da vida através de créditos. Além disso, queremos que este *Curriculum Vitae* seja certificado para a sociedade. A ideia é negociar com o Governo para que este *Curriculum* seja um elemento diferenciador aquando da contratação de engenheiros. Sendo este *Curriculum Vitae* hermético vai credibilizar ainda mais a Ordem e garantir maior confiança à sociedade ao nível da transparência na contratação. Simultaneamente, esta metodologia obrigará a que o Engenheiro se envolva mais com a sua Ordem Profissional e tenha mais cuidado na forma como faz o currículo. É um caminho que não se pode fazer exclusivamente pela Ordem, mas cujo pioneirismo tem que ser protagonizado por nós. Constitui um claro contributo à sociedade, valorizando os engenheiros.

“Queremos que a Ordem seja muito mais do que ouvida, que participe nas discussões e nas decisões, nomeadamente em assuntos de interesse nacional que envolvam Engenharia”

Referiu que a Ordem quer ser um parceiro do Estado e do Governo. A OEng não tem sido devidamente ouvida?

A Ordem tem sido suficientemente ouvida. O problema é precisamente esse: tem sido apenas ouvida. Queremos que a Ordem seja muito mais do que ouvida, que participe nas discussões e nas decisões, nomeadamente em assuntos de interesse nacional que envolvam Engenharia, seja nas grandes obras públicas, seja noutros desafios tecnológicos.

Que desafios antevê na concretização dos fundos europeus durante os próximos anos?

Portugal tem cerca de 50 mil milhões de euros para investir até ao final da década. Essa dimensão de investimento assusta-nos pelo facto de, até agora, termos apenas conseguido concretizar investimentos na ordem dos dois/três mil milhões de euros/ano. Além disso, estamos “esganados” de mão-de-obra suficiente e de engenheiros. Portugal, com esta dimensão de investimento, tem uma grandíssima oportunidade de voltar a criar riqueza e crescer no PIB, mas ao mesmo tempo corre um risco enorme de não ter a capacidade técnica em quantidade para os desafios orçamentais aos quais se propõe.

Quais as propostas da OE para ajudar a mitigar essas dificuldades?

A Ordem tem uma atribuição do Estado que é o reconhecimento



de engenheiros internacionais em reciprocidade. Para concretizar todos estes investimentos, salvaguardando Portugal e conservando a riqueza, estes têm que ser feitos essencialmente pela capacidade portuguesa. Não quero com isto dizer que devemos ter as portas fechadas à mobilidade europeia, não é isso que está em causa. Temos é de salvaguardar o interesse nacional. Acredito que temos capacidade interna para fazer muitas coisas, o que não temos são profissionais em quantidade. Assim, temos de fazer emergir a nossa qualidade como líderes de processo e complementar essa qualidade com a quantidade que nos falta.

Como?

Só há três maneiras: fazer regressar quem emigrou, e não chega, mesmo que viessem todos; criar “fornadas” aceleradas de engenheiros nas universidades, mas não existe essa capacidade de atratividade para a Engenharia que permita resolver o problema; e, em última análise, criar políticas de imigração adequadas que permitam complementar as nossas necessidades. Esta é uma preocupação da OEng, mas é um trabalho que deverá ser promovido pelo Estado. A Ordem quer ser um parceiro no apontar de soluções, mas as políticas têm que públicas.

Que razões aponta para a falta de profissionais em Portugal?

A falta de profissionais não se regista apenas em Portugal, é um problema a nível europeu. Existem várias causas sociais, desde logo a falta de atratividade para a Engenharia tradicional, em detrimento de outras profissões de foro individual. Numa outra dimensão, os profissionais portugueses são tão bons ou melhores que os congéneres europeus. Temos uma fortíssima facilidade de penetração internacional, falamos melhor línguas, conseguimos sistematizar melhor as soluções. O problema é Portugal continuar a ser um país com excelentes níveis de qualificação, mas com níveis de salários desadequados.

Além da falta de mão-de-obra generalizada, que desafios enfrenta Portugal no caminho para a reindustrialização e crescimento económico?

Existem vários fatores externos. Em primeiro lugar, a pandemia provocou atrasos nas produções mundiais de diversos setores e a guerra na Ucrânia veio aumentar a escassez de matérias-primas a nível global. A Europa habituou-se a ir buscar quase tudo feito aos mercados externos e agora tem de reaprender alguns processos. Consequentemente, assistimos a um grave aumento de preços. Esta nova geração europeia/ocidental não sabe o que é inflação e isso criará constrangimentos. Portanto, se somarmos a falta de profissionais, ao aumento dos preços e às derrapagens de prazos, passamos a ter várias frentes condicionadas. A solução passará por sermos mais seletivos e aplicar os fundos em projetos verdadeiramente necessários.

A burocracia pode prejudicar a celeridade de concretização destes projetos?

A litigância dos contratos, no caso de serem públicos, pode provocar situações danosas para Portugal. Se houver

um determinado processo que por questões de litigância pára até ser resolvido, e há situações em que os tribunais administrativos demoram muito tempo a resolver pela falta de celeridade na justiça, isso pode provocar perda de fundos para Portugal, sendo altamente pernicioso para o País. Mas apesar dos desafios que temos pela frente, acredito que sejam muito mais as oportunidades de crescimento do que os riscos associados.

Ao nível da Engenharia, concorda com os desígnios inscritos no Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)?

A sociedade portuguesa e os decisores públicos são suficientemente maduros para perceberem quais são as grandes necessidades para Portugal. Mais do que concordar ou discordar com os investimentos inscritos no PRR, acredito que a Engenharia e os engenheiros portugueses estão preparados para quaisquer que sejam as decisões políticas em relação a esses projetos. Os engenheiros vão dar a resposta porque são capazes. Além disso, defendemos e exigimos que os grandes investimentos constituam uma grandíssima oportunidade para Portugal criar riqueza, por forma a que o País se consiga reposicionar comparativamente com outros congéneres no crescimento económico e no crescimento do PIB. Não podemos estar sistematicamente, por más decisões estratégicas, a ser condicionados e a perder competitividade direta para países como a Polónia, a República Checa ou a Hungria.

Sobre a adjudicação de grandes obras públicas a empresas estrangeiras, como pode o País privilegiar as empresas nacionais sem transgredir normativas europeias?

Penso que este assunto se revolve por si. Com o aparecimento do PRR nos vários países europeus em simultâneo, e com a insuficiência de capacidade técnica que existe na Europa, acredito que cada país vai passar a olhar mais para si e menos para o do lado. Por outro lado, considero que Portugal faz bem em ser completamente transparente nesta matéria. Se há países que não o são, é uma questão que a União Europeia tem que urgentemente averiguar. Mas há uma coisa que Portugal não pode fazer: tendo as portas abertas, por imposição da União Europeia, não pode prejudicar a economia nacional. Uma coisa é fechar as portas ao exterior, algo que não podemos nem devemos fazer. Outra coisa é, inconscientemente, fechar a porta às empresas nacionais. Isso é danoso para a economia portuguesa e tem acontecido.

Quais são as consequências?

Se os investimentos previstos no PRR e no PT2030 servirem para que a riqueza fique em Portugal, seja através do pagamento de impostos, seja através de geração de lucro, é benéfico, pois estamos a contribuir para o aumento do PIB nacional. Contrariamente, se forem empresas internacionais a fazer este trabalho, os impostos serão pagos lá fora e o lucro irá para outros países. Se queremos ser líderes dos processos temos de estar na dianteira dos mesmos, só assim conseguiremos criar riqueza. A Ordem vai sensibilizar o Governo e o Estado para

que o País não deixe de ter em atenção a importância da intervenção nacional nos processos, salvaguardando o interesse de Portugal.

Face ao histórico de Portugal na execução de fundos europeus, o País conseguirá cumprir as metas europeias dentro do quadro de investimentos previsto?

O histórico não é assim tão mau. Houve no passado alguns fundos claramente mal executados, mas no seu todo, e apesar do endividamento público, Portugal é um país moderno e do pelotão da frente. Nos últimos 30/40 anos, houve muitas coisas bem feitas pelos nossos governantes. Houve derrapagens? Houve. Mas as coisas foram-se fazendo. Numa outra dimensão, acredito que existe atualmente um excesso de controlo e de fiscalização sobre os fundos europeus. Sem prejuízo da importância da fiscalização e do controlo, do risco de fuga ou da má aplicação dos fundos, o foco principal deve incidir na desburocratização de processos e no concretizar dos mesmos. Se, com estes meios de controlo, desequilibrarmos a balança no sentido de só avançarmos para o terreno quando tivermos tudo bem, corremos o risco de nunca fazer nada.

“A profissão de Engenheiro é a profissão qualificada mais exposta atualmente à contratação pública”

A questão dos baixos salários auferidos pelos jovens engenheiros em Portugal continua a ser preocupante. Qual o papel da Ordem neste desafio?

Os baixos salários não são apenas auferidos pelos jovens. Esta é uma questão generalizada em Portugal, por isso entendendo que deveriam existir regras para fixar patamares mínimos salariais para determinadas profissões. Temos noção dos constrangimentos que fazem com que a profissão de Engenheiro seja muitas vezes relativizada negativamente, comparativamente com outras profissões em termos salariais. A profissão de Engenheiro é a profissão qualificada mais exposta atualmente à contratação pública.

Porquê?

Quando são adjudicados trabalhos de contratação pública, em concurso público, exclusivamente pelo preço mais baixo, muitas vezes quando este já vai desadequado, só se potencia o *dumping* salarial e a penúria do exercício profissional. Quando é o próprio Estado a impor que muitas das contratações públicas se baseiem exclusivamente no preço de forma anacrónica, o resultado só pode ser desastroso. Tem de haver um rigor absoluto na forma como se determina a contratação pública, pois isso tem impacto em todo o setor. E atenção,

independentemente de se definir um preço base justo que não permita a existência de *dumping* salarial, esse preço não pode ser fator de decisão. Têm que existir fatores qualitativos de decisão, ou seja, são necessárias ferramentas regulatórias que permitam a salvaguarda do interesse nacional.

Voltando à revisão da Lei das Associações Profissionais, o que mudaria com a “governamentalização” das Ordens Profissionais?

Governamentalizadas ou estatizadas, no seu todo, nunca seriam, mas mudaria tudo. Passaríamos a viver numa sociedade civil “amordaçada”. Se queremos estar no século XXI, num estado de direito ocidental como é Portugal, isso nunca poderá acontecer, de forma alguma. Mas há alternativas a esta estatização. Há Ordens que extravasam as suas atribuições – não é o caso da OEng – e, provavelmente por isso, existe a vontade de o Estado intervir sobre as Ordens Profissionais. Mas essa intervenção tem de ser feita na vertente direta daquilo que são as atribuições à Ordem. Se há Ordens que prevaricam nessa atribuição de competências, devem ser sancionadas. A OEng é absolutamente contra a premissa da primeira proposta da Lei das Associações Profissionais e nem sequer acreditamos que a Lei possa sair assim. Certamente que a Assembleia da República refletirá em prol da democracia.

“A Ordem já perdeu muito tempo sem fazer reformas essenciais para si própria”

O seu projeto de *governance* para a Ordem é muito ambicioso. É um programa para seis anos?

Acredito que o plano seja para três anos, não querendo dizer que fique tudo consolidado em três. Nestes primeiros meses já recrutámos novas pessoas, criámos novas dinâmicas, aprovámos as Linhas de Orientação Estratégica da OEng, criámos grupos de trabalho e estamos a potenciar a contratualização de soluções. Além disso, marcámos uma Assembleia de Representantes extraordinária para 15 de outubro para dinamizar a criação de novos Colégios, o Regulamento de Graduação de Atos e aprovar o VALORE – Sistema de Valorização do Engenheiro ao Longo da Vida.

É necessário implementar todas essas matérias para que depois sejam aprovadas pela Tutela. Se tudo isto for aprovado, diria que 50% a 60% da base da nossa mudança estrutural fica resolvida até ao fim do primeiro ano de mandato. Se o conseguirmos, estamos no bom caminho para estruturar outras dinâmicas nos restantes dois anos. A Ordem já perdeu muito tempo sem fazer reformas essenciais para si própria. Se não conseguirmos fazer tudo, e se se justificar estender algum período além destes três anos, cá estaremos. |

BIOGRAFIA 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). A 25 de março, tomou posse como Bastonário da Ordem para o mandato 2022-2025.



Prepare a sua Organização para os desafios futuros



▶ ISO 9001 Sistema de Gestão da Qualidade

Melhorar a capacidade de fornecer, de forma consistente, produtos e serviços que satisfaçam tanto os requisitos dos clientes como as exigências estatutárias e regulamentares aplicáveis.

▶ ISO 50001 Sistema de Gestão da Energia

Melhoria da eficiência energética e redução de custos, impulso para a utilização de energias alternativas e renováveis, e diminuição de impactos ambientais com a redução da emissão de gases CO₂ para a atmosfera.



▶ ISO 14001 Sistema de Gestão Ambiental

Maior eficiência dos processos (redução de consumos, minimização do tratamento de resíduos e efluentes), e redução da probabilidade de riscos ambientais, tais como emissões, derrames e outros acidentes.

▶ ISO 45001 Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

Aumento da satisfação e motivação dos colaboradores pela promoção e garantia de um ambiente de trabalho seguro e saudável, com redução de acidentes de trabalho e doenças profissionais.

LINHAS DE ORIENTAÇÃO ESTRATÉGICA MANDATO 2022-2025

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

PRINCÍPIOS DE ATUAÇÃO

Ordem dos Engenheiros no Século XXI

Valorização dos Engenheiros

Contributo à Sociedade

EIXOS DE ATUAÇÃO

- 1 | Contributo à Sociedade
- 2 | Portugal 2030
- 3 | Equidade de Género
- 4 | Ação Climática e Preservação do Ambiente
- 5 | Transição Digital
- 6 | Sustentabilidade e Resiliência
- 7 | Inovação, Desenvolvimento e Conhecimento
- 8 | Cooperação Internacional
- 9 | Prestígio da Engenharia e Excelência da Profissão



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

1 | CONTRIBUTO À SOCIEDADE

Criação de um Prémio Nacional de Engenharia, associado a cada Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros (de três em três anos);

Desenvolvimento de uma aplicação informática para *smartphone* – APP-OEng – que permita uma total interação de forma desmaterializada de todas as faculdades que a Ordem dos Engenheiros possibilita aos seus membros;

Criar um Barómetro trimestral de recolha de opinião através de inquérito por amostragem a membros da Ordem dos Engenheiros;

Desenvolver um Observatório que congregue informação estatística continuada para divulgação aos membros e faculte informação detalhada que permita a intervenção externa da Ordem dos Engenheiros;

Desenvolver uma PIE – Plataforma Interativa de Engenharia que permita uma intervenção da Ordem dos Engenheiros em todo o território nacional através de presidências abertas ao longo dos três anos de mandato;

Criar a Televisão da Ordem dos Engenheiros, OEngTV, como canal aberto em plataforma específica, com conteúdos continuados sobre a vida da Ordem dos Engenheiros, eventos, questões de Engenharia, documentários ou entrevistas a membros e outros.

2 | PORTUGAL 2030

Criação do Fórum Engenharia e Construção, com parceiros da fileira da construção portuguesa, incluindo associações empresariais, profissionais de Engenharia, consultoras, gestoras, projetistas e construtores, potenciando um verdadeiro “think tank”;

Sensibilização do Estado português para a Reindustrialização, com tendência para a autossuficiência na Europa sem acrescimento da pegada ecológica;

Intervenção centrada na Coesão Social e Territorial. A Ordem dos Engenheiros deve ter uma forte intervenção no debate público e na procura de soluções concertadas no apoio ao Estado português para um maior equilíbrio da qualidade de vida e do investimento distribuído por todo o território nacional.

3 | EQUIDADE DE GÉNERO

Certificar a Ordem dos Engenheiros no sistema de gestão GEEES – Igualdade de Género e Diversidade, evidenciando assim o pioneirismo e boas-práticas que se pretendem levar a efeito nesta área de atuação;

Criação da Comissão Nacional das Engenheiras (CNE).

4 | AÇÃO CLIMÁTICA E PRESERVAÇÃO DO AMBIENTE

Definir 2023 como o Ano OE da Energia e Clima, dedicando grande parte do debate anual a temáticas inerentes à Ação Climática, ao Ambiente e aos recursos e eficiência energética, numa forte defesa da reciclagem e da economia circular, com forte contributo dos engenheiros;

Integrar o Fórum de Energia e Clima como parceiro institucional de referência.

5 | TRANSIÇÃO DIGITAL

Pretende-se eleger o ano de 2022 como o Ano OE para a Transição Digital, reservando grande parte do debate anual às oportunidades que a economia portuguesa e a aplicação tecnológica contemplam na desmaterialização dos processos e sistemas sob liderança dos engenheiros.

6 | SUSTENTABILIDADE E RESILIÊNCIA

Pretende-se dar um forte contributo da Engenharia à Sociedade através de uma maior aposta no conhecimento tecnológico, aplicado à biodiversidade, recursos hídricos, abastecimento de água e saneamento, gestão de resíduos, floresta, litoral e orla costeira, insularidade, poluição urbana, pegada ecológica e descarbonização;

Ponderar a criação da Especialização em Gestão de Risco e Catástrofes Naturais.

7 | INOVAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E CONHECIMENTO

Desenvolver anualmente, em conjunto com as Regiões da Ordem dos Engenheiros, o **Dia da Ordem dos Engenheiros nas**

Universidades ou Politécnicos, com o forte intuito da permanente proximidade mútua e da divulgação da profissão e da Engenharia perante os alunos de Engenharia;

Discutir a criação da Especialização em Ensino de Engenharia, cujo objetivo será destacar engenheiros especialistas como professores ou investigadores de Engenharia;

Desenvolvimento de um Observatório da Formação da Ordem dos Engenheiros;

Criação de um Museu Interativo de Engenharia, desmaterializado ou através de protótipos, potencialmente itinerante e com o sentido de divulgação e promoção da Engenharia, privilegiando todas as suas Especialidades;

Desenvolver uma ferramenta de gestão com preceitos de Engenharia que é a consolidação de um **Sistema Integrado de Gestão em Qualidade, Ambiente, Segurança e Responsabilidade Social**, integrando conceitos de Sustentabilidade.

8 | COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Aprofundamento das relações internacionais e bilaterais através da liderança da Engenharia portuguesa na sua participação ativa em organizações internacionais, distinguindo a forte ligação a países e territórios de língua portuguesa;

Acompanhamento dos Engenheiros Portugueses no Estrangeiro (App);

Acompanhamento do Engenheiro Estrangeiro em Portugal.

9 | PRESTÍGIO DA ENGENHARIA E EXCELÊNCIA DA PROFISSÃO

Criação de novos Colégios de Especialidade e criação de novas Especializações já em 2022;

Desenvolvimento do PEPE – Plano Estratégico da Profissão de Engenheiro, congregando a revisão dos Atos de Engenharia, a Graduação de Atos por N1, N2 e Sénior, o estabelecimento do VALORE – Sistema de Desenvolvimento Profissional do Engenheiro e o reconhecimento do *Curriculum Vitae* Certificado;

Criação do Gabinete Técnico da Profissão, assessorado por engenheiros e outros profissionais com forte experiência na especificidade dos assuntos profissionais a promover. |

#VALORIZAENGENHARIA

#VALORIZARPORTUGAL

NOTÍCIAS

Mais notícias disponíveis em www.ordemengenhadores.pt/pt/actualidade



FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS REÚNE COM DECISORES POLÍTICOS

Em início de mandato como Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Fernando de Almeida Santos reuniu-se em audiência com diversos membros do Governo, líderes das bancadas parlamentares de vários partidos políticos e com os presidentes das duas principais autarquias do País, Lisboa e Porto. Foi igualmente recebido pelo Presidente da Câmara Municipal de Braga, cidade de onde é natural.

As reuniões tiveram como objetivos a apresentação de cumprimentos e o estreitamento da colaboração com as diferentes entidades. O Bastonário sensibilizou os seus interlocutores para temas que preocupam a Ordem, os profissionais que representa e o País, como seja a falta de mão-de-obra especializada, as dificuldades de operacionalização do Código dos Contratos Públicos ou o planeamento e a mobilidade urbanas, entre outros. |



2022 É O ANO OE PARA A TRANSIÇÃO DIGITAL

Face aos investimentos significativos previstos em diversos instrumentos públicos, nomeadamente no PRR, para as áreas da digitalização de empresas, do Estado e para o fornecimento de competências digitais na educação, saúde, cultura e gestão florestal, cuja consecução não será possível sem a intervenção da Engenharia, o Conselho Diretivo Nacional (CDN) da Ordem dos Engenheiros (OE) deliberou eleger, a título excepcional, a Transição Digital como segundo foco das atividades da Ordem em 2022. Recorde-se que, na linha de anteriores decisões, o CDN havia já declarado o ano de 2022 como o Ano OE para a Engenharia e Saúde. |

OE RECEBIDA PELA MINISTRA DA PRESIDÊNCIA

O Bastonário, Fernando de Almeida Santos, e a Vice-presidente Nacional, Lídia Santiago, foram recebidos em audiência pela Ministra da Presidência, Mariana Vieira da Silva, e pelo Secretário de Estado da Presidência e do Conselho de Ministros, André Moz Caldas, com vista à apresentação dos temas que na atualidade mais relevam para o exercício profissional, tendo igualmente manifestado a disponibilidade desta Ordem Profissional para constituir-se como parceira do Estado nas temáticas de interesse nacional tuteladas por aquele Ministério.

Para além da apresentação das linhas de orientação estratégica traçadas pela presente Direção para o mandato 2022-2025, foi objeto da reunião a revisão da Lei das Associações Públicas Profissionais, sobre a qual o Bastonário manifestou especial preocupação, nomeadamente no que concerne à eventual perda de autonomia da Ordem dos Engenheiros (OE) resultante da revisão prevista. O Código dos Contratos Públicos, assim como temas com ele relacionados, nomeadamente a questão da conceção-construção, a litigância nos contratos ou o preço base certificado, mereceram também atenção, tendo daqui resultado o compromisso de entajuda na criação de mecanismos complementares que permitam ultrapassar as debilidades que os agentes económicos apontam ao Código. |

UNION OF SCIENTIFIC AND ENGINEERING ASSOCIATIONS OF UKRAINE EM VISITA À OE

Nicolay Kiryukhin, Presidente da *Union of Scientific and Engineering Associations of Ukraine* (USEAU), foi recebido, no dia 26 de maio, pelo Bastonário e pelos Vice-presidentes Nacionais da Ordem dos Engenheiros (OE), numa reunião que teve por objetivo manifestar a solidariedade da OE para com a Ucrânia no atual contexto de conflito armado e dar a conhecer os procedimentos aprovados pelo Conselho Diretivo Nacional (CDN) da OE que facilitam a integração dos engenheiros ucranianos no mercado de trabalho português. Reputando de “muito relevante” a presença do Presidente da USEAU na sede da OE, o Bastonário Fernando de Almeida Santos informou que os engenheiros ucranianos que se encontrem em Portugal ao abrigo do regime de proteção temporária de pessoas deslocadas, em conformidade com a Resolução do Conselho de Ministros n.º 29-A/2022, de 1 de março, podem inscrever-se de forma facilitada nesta Associação Profissional. Tal medida decorre da deliberação to-



mada pelo CDN da OE em abril deste ano, que prevê alterações no processo de admissão dos engenheiros oriundos da Ucrânia.

Durante a reunião foram abordados outros assuntos de âmbito profissional, nomeadamente a formação técnica contínua dos engenheiros ucranianos, uma das preocupações de Nicolay Kiryukhin para o cenário de reconstrução pós-guerra. |

CIBERSEGURANÇA EM DEBATE

“A Ordem dos Engenheiros (OE) pode e quer ajudar o Governo a encarar o tema que hoje aqui nos reúne: a cibersegurança. É uma problemática cuja responsabilidade de tratamento só pode ser técnica”, afirmou o Bastonário da OE, Fernando de Almeida Santos, na abertura da conferência “Economia e Cibersegurança”, que teve lugar a 10 de maio na sede nacional da Ordem, em Lisboa, e que contou com a participação do

Ministro da Economia e do Mar, António Costa Silva, bem como de vários especialistas na área da cibersegurança e da segurança nacional. De acordo com o Bastonário, o envolvimento dos engenheiros e da Ordem é inevitável na abordagem desta problemática, tendo o responsável anunciado que, no que concerne “à cibersegurança, ciberespaço e ciberdefesa, a OE, enquanto associação profissional com competências delegadas pelo Estado português para o reconhecimento do exercício profissional regulado, vai avançar com propostas concretas ao Governo”. O Ministro da Economia partilhou da necessidade de envolvimento da Ordem e dos engenheiros, tendo sublinhado os contributos continuamente prestados por esta Associação Profissional ao nível das reflexões estratégicas sobre a temática da cibersegurança e do combate à corrupção. |



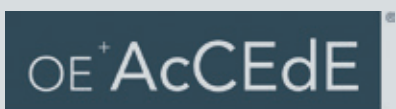
ENCONTRO DE MEMBROS ELEITOS

Os membros recentemente eleitos para os órgãos nacionais da Ordem dos Engenheiros (OE) reuniram na sede nacional da OE, em Lisboa, no passado dia 30 de abril. A sessão de acolhimento e boas-vindas, liderada pelo Bastonário e com a presença dos restantes membros do Conselho Diretivo Nacional, teve por objetivo apresentar as linhas orientadoras para o mandato 2022-2025. |

0,5% DO IRS A FAVOR DA AME

A AME – Associação Mutualista dos Engenheiros, como Instituição Particular de Solidariedade Social, pode usufruir de 0,5% do seu IRS liquidado. Ao preencher a declaração de IRS, no quadro 11 da folha de rosto do Modelo 3, indique o NIPC da AME (507 967 038), no campo reservado para o efeito (consignação de 0,5% do IRS). Esta medida ajuda a AME a reforçar os benefícios e as medidas de apoio social disponibilizadas aos seus associados.

Mais informações disponíveis em www.mutualidadeengenheiros.pt |



AÇÕES DE FORMAÇÃO EM PREPARAÇÃO

No âmbito do OE+AcCEdE – Sistema de Acreditação da Formação Contínua para Engenheiros está prevista a realização, a partir de junho, de ações de formação contínua nas mais variadas áreas. |

Mais informações disponíveis em www.ordemengenheiros.pt/pt/ordem/admissao-e-qualificacao/formacao-continua



JOSÉ VIEIRA ASSUME PRESIDÊNCIA DA WFEO

José Vieira tomou posse, a 9 de março, como Presidente da *World Federation of Engineering Organizations* (WFEO), tornando-se no primeiro português a ocupar este cargo. A cerimónia teve lugar na cidade de San José, na Costa Rica, durante a Assembleia Geral daquela organização. O candidato português, apresentado pela OE ao ato eleitoral, é Professor Catedrático da Universidade do Minho e foi Vice-presidente Nacional da OE entre 2010 e 2016. Membro Conselheiro da Ordem, foi igualmente Presidente da FEANI entre 2014 e 2020. Nesta Assembleia Geral, e com o apoio da OE de Portugal, aderiram à WFEO, como Membros Nacionais, a Ordem dos Engenheiros de Angola e a Ordem dos Engenheiros de Cabo Verde e, como Membros Afiliados, a Ordem dos Engenheiros Técnicos de Portugal e a Associação de Engenheiros de Macau. |

OE AVALIA RELAÇÃO COM ASSOCIAÇÕES PROFISSIONAIS ESPANHÓLAS



No dia 27 de abril, a Ordem dos Engenheiros (OE) e o *Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales e Puertos* (CICCP) de Espanha estiveram reunidos na sede nacional da Ordem, em Lisboa. Para além do Bastonário, Fernando de Almeida Santos, e do Presidente do CICCP, Miguel Ángel Carrillo Suárez, participaram na reunião Humberto Varum, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Civil da OE, e o Decano da Região da Galiza do CICCP, Enrique Urcola. Precisamente um mês depois, a 27 de maio, teve lugar em Coimbra, na sede regional da OE, uma cimeira bilateral com o *Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales* (CGCOII) de Espanha, na qual a OE foi representada pelo Bastonário, pelo Vice-presidente Nacional, Jorge Liça, pela Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro da OE, Isabel Lança, assim como pelos Presidentes dos Conselhos Nacionais dos Colégios de Engenharia Química e Biológica, António Gonçalves da Silva, de Engenharia Mecânica, Carlos Neves, e de Engenharia Eletrotécnica, Manuel de Matos Fernandes. Da parte do CGCOII, estiveram presentes Cesar Franco, Decano de Madrid e Vice-presidente daquele Conselho, bem como Juan Blanco, Secretário Técnico. Ambos os encontros tiveram por objetivo fazer o ponto de situação das relações institucionais entre as organizações envolvidas, em especial a análise dos resultados da implementação dos protocolos existentes. Da reunião com o CGCOII saíram algumas medidas para desenvolvimento, nomeadamente a organização conjunta da I Conferência Ibérica de Engenharia Industrial, a ter lugar em 2023 e dedicada ao tema “Energia e Clima”. |

PARCERIA INSTITUCIONAL COM A GALP

A Ordem dos Engenheiros (OE) e a Galp firmaram recentemente um protocolo de parceria institucional com vista à promoção de informação e de conhecimento relacionados com a eficiência dos recursos energéticos e da mobilidade sustentável, áreas de preocupação desta Associação Profissional e grandemente mobilizadoras da Engenharia nacional. Adicionalmente, o protocolo prevê a oferta de soluções especiais ao nível dos combustíveis, assim como condições vantajosas para membros da OE na contratação de serviços de energia elétrica, gás natural, mobilidade elétrica, equipamentos e garrafas de GPL e outros serviços prestados por aquela empresa. |



REGIME EXCECIONAL PARA A CONTRATAÇÃO PÚBLICA EM VIGOR

A Ordem dos Engenheiros (OE) regista com agrado a entrada em vigor do Decreto-lei n.º 36/2022, de 20 de maio, que estabelece um regime excecional e temporário no âmbito do aumento dos preços com impacto nos contratos públicos. A ação do Governo sobre a revisão de preços teve como objetivo mitigar um problema que o setor da construção civil enfrenta e para cujos efeitos negativos havia já sido alertado.

Para Fernando de Almeida Santos, Bastonário da OE, o diploma cria condições para uma maior flexibilidade negocial entre as partes, promovendo a continuidade da atividade económica e evitando constrangimentos nas obras, potenciadores do atraso do desenvolvimento do país.

De acordo com o novo Decreto-lei, o empreiteiro pode apresentar um pedido de revisão extraordinária de preços desde que um determinado material, tipo de mão-de-obra ou equipamento de apoio represente, ou venha a representar durante a execução, pelo menos 3% do preço contratual e a taxa de variação homóloga do custo seja igual ou superior a 20%. Caso não exista acordo sobre a forma de revisão extraordinária em causa, os preços são revistos com base na contraproposta do dono da obra. O diploma vigora até 31 de dezembro de 2022. |

COMISSÃO EUROPEIA INSTAURA AÇÃO CONTRA PORTUGAL

A Ordem dos Engenheiros (OE) tomou conhecimento da decisão da Comissão Europeia em instaurar uma ação contra Portugal, junto do Tribunal de Justiça da União Europeia (UE), por violação das regras da UE em matéria de livre circulação de trabalhadores, liberdade de estabelecimento e livre prestação de serviços, bem como da Diretiva relativa ao reconhecimento das qualificações profissionais (Diretiva 2005/36/CE, com a redação dada pela Diretiva 2013/55/UE).

No caso da Engenharia, estão em causa as normas comunitárias que permitem a um grupo restrito de engenheiros civis a possibilidade de elaborarem projetos de Arquitetura em Portugal e nos restantes Estados-membros da UE e que não foram corretamente transpostas para a legislação nacional através da Lei n.º 25/2018, de 14 de junho, diploma que a OE oportunamente contestou.

Recorde-se que apenas estão abrangidos os engenheiros civis inscritos na Ordem detentores de uma licenciatura em Engenharia Civil obtida na Universidade do Minho, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e no Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, matriculados até ao ano letivo de 1987/1988. Na defesa do interesse dos seus membros, a OE continuará a acompanhar este processo. |



REGIÕES

IRN



Região Norte

SEDE **PORTO**

Rua Rodrigues Sampaio, 123, 4000-425 Porto

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

www.oern.pt | www.haengenharia.pt

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



ENCONTROS VÍNICOS JUNTAM ESPECIALISTAS EM VIANA DO CASTELO

Os XI Encontros Vínicos do Vinho Verde regressaram a Viana do Castelo, este ano sob o mote “Viticultura de Precisão e Eficiência Energética”. Na sessão de abertura, foi reforçado por todos os intervenientes que o setor tem sido um dos mais resilientes, depois de um período durante o qual imperaram as restrições impostas pela pandemia e, mais recentemente, pela guerra e a crise de materiais.

Bento Aires, Presidente da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), afirmou que é “importante valorizar o setor” e apontou a escassez de matérias-primas como

um dos grandes desafios para os próximos tempos. No entanto, acredita o responsável da OE que a “Engenharia e os engenheiros estão preparados e que há futuro onde há engenheiros”. Já o Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo relembrou a importância dos Encontros Vínicos para o setor. Em complemento, Vítor Correia, Delegado Distrital de Viana do Castelo da OE, lembrou que “Viana do Castelo, para além de historicamente se orgulhar de ter sido o primeiro porto de exportação de vinho para Inglaterra, pode agora, vários séculos depois, orgulhar-se de trazer ao mundo da vinha e do vinho as novidades do conhecimento e da inovação”.

A sessão de encerramento foi conduzida pelo Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Agronómica, Adelino Bernardo, que lembrou que “a organização dos Encontros Vínicos juntou este ano, e pela primeira vez, outros colégios da Região Norte – Civil, Mecânica e Eletrotécnica”, recordando que a produção de vinho envolve muitas áreas da Engenharia. No mesmo painel também Luís Brandão Coelho, Diretor Regional Adjunto de Agricultura e Pescas do Norte, reiterou a importância da Engenharia e dos engenheiros, elogiando o trabalho da Região Norte da OE e lembrando a importância destes eventos para a promoção da região. Durante o jantar de gala foram anunciados os grandes vencedores dos Prémios Vinho Verde do Ano da OERN 2022. |



VICE-PRESIDENTE DA CÂMARA DO PORTO REÚNE COM REGIÃO NORTE DA OE

Filipe Araújo, Vice-presidente da Câmara Municipal do Porto esteve reunido na sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), no Porto, no passado dia 2 de maio, com o Presidente e a Vice-presidente da Região Norte da OE, Bento Aires e Maria João Correia, respetivamente, para alinharem uma estratégia comum de cooperação entre as duas entidades. Durante a reunião, Bento Aires lembrou que a Região Norte da OE está disponível para cooperar com a Câmara do Porto no sentido de “fazerem um caminho conjunto que possa ser uma mais-valia para a cidade”. |



EXECUÇÃO DE CONTRATOS EM TEMPOS DE INCERTEZA

A dificuldade da execução de contratos decorrente da crise de matérias-primas, os efeitos da pandemia, da guerra na Ucrânia e, mais recentemente, do confinamento em Xangai, colocam desafios à Engenharia e aos engenheiros. Neste contexto, a conferência organizada pela Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), no passado dia 18 de maio, trouxe para debate esta realidade e Bento Aires, Presidente do Conselho Diretivo da Região Norte da OE, lembrou que “este é um tema da Engenharia e dos engenheiros porque estes são, iminentemente, gestores de contratos e deparam-se hoje com problemas face aos tempos de incerteza que vivemos”.

Durante o debate inicial, José Matos, Secretário-geral da Associação Portuguesa de Comerciantes de Materiais de Construção, lembrou que “foi surpreendente o comportamento dos preços dos materiais na primeira fase da pan-

demia”, mas atualmente, com a guerra na Ucrânia e ainda com o confinamento na China, serão ainda “mais os problemas de custos de transporte e de preços”, sendo que não será “crível que as coisas melhorem nos próximos tempos”.

Também Alcibiades Paulo Guedes, Presidente do INEGI, é da mesma opinião, referindo que “continuaremos a ver oscilações de preços” e que “o facto de Xangai estar fechado agora só terá efeitos daqui a uns meses”. A visão jurídica deste tema foi apresentada por Ricardo Bexiga, Advogado – Law.ace, que acrescentou que “a única hipótese que hoje temos, face à falta de legislação que reequilibre as partes, é o forçar a outra parte [credor] a negociar”. Carlos Brito, da Ordem dos Economistas, apontou que “para já, não estamos num contexto inflacionista”, mas que “é possível que o aumento de preços continue”. |



ACOLHIMENTO AOS NOVOS MEMBROS ELEITOS

Os membros da Ordem dos Engenheiros (OE) recentemente eleitos para a Assembleia Regional, Conselho Diretivo, Colégios, Delegações Distritais, Conselho Disciplinar e Conselho Fiscal da Região Norte estiveram reunidos, no dia 9 de abril, para o arranque do mandato do triénio 2022-2025. Nesta sessão de acolhimento, foram passadas em revista algumas das metas e propostas assumidas pelo Conselho Diretivo da Região Norte da OE, bem como as linhas orientadoras de gestão para o mandato. |



DELEGAÇÕES MARCAM AGENDAS DISTRITAIS

As Delegações Distritais de Braga e Vila Real continuam a promover a Engenharia e a Região Norte da Ordem dos Engenheiros em diferentes atividades e representações. |



Região **Centro**

SEDE **COIMBRA**

Rua Antero de Quental, 107, 3000-032 Coimbra

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

www.ordemengenhadores.pt/pt/a-ordem/regiao-centro

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



APRESENTAÇÃO E ACOLHIMENTO DOS MEMBROS ELEITOS

Os membros eleitos para o triénio 2022-2025 nos diversos órgãos regionais e locais da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE) participaram, no dia 28 de abril, numa reunião geral de trabalho para acolhimento, apresentação e conhecimento dos elementos da equipa e da OE na sua estrutura e funcionamento a nível regional e nacional, para compreensão dos circuitos de avaliação e reconhecimento da profissão, tipos de membros e procedimentos. Foram também abordados o programa, as prioridades estratégicas e o respetivo planeamento para o mandato. |

NOVA EQUIPA DA DELEGAÇÃO DE AVEIRO

Realizou-se, no dia 19 de abril, uma sessão de apresentação, aos membros e à comunidade, da nova equipa dirigente da Delegação Distrital de Aveiro da Ordem dos Engenheiros (OE) para o triénio 2022-2025. A sessão contou com a presença do Bastonário, Eng. Fernando de Almeida Santos, e da Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro da OE, Eng.ª Isabel Lança. Para além da apresentação da nova equipa e das intervenções institucionais, procedeu-se ao descerramento de uma placa comemorativa da inauguração da primeira sede da Delegação Distrital de Aveiro. |

“ORDENAMENTO E SEGURANÇA DO ESPAÇO VIRTUAL”



No âmbito das celebrações dos 35 anos do polo de Coimbra do INESC e dos 20 anos do INESC Coimbra, e com o apoio da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, realizou-se no dia 6 de abril, na sede regional da Ordem, em Coimbra, a palestra “Sobre o Ordenamento e a Segurança do Espaço Virtual”. Foi orador José Tribolet, Professor Catedrático Distinto Jubilado de Sistemas de Informação, do Instituto Superior Técnico, e fundador do INESC, que presidiu entre 1980 e 2020. |



DELEGAÇÃO DE LEIRIA COM NOVAS INSTALAÇÕES

Foi realizada, no dia 28 de janeiro, a escritura notarial de aquisição das novas instalações para a sede da Delegação Distrital de Leiria. Trata-se de uma fração autónoma localizada no centro da cidade de Leiria, com 232 m² de área, correspondente à letra B, do prédio urbano sito na Rua Venceslau de Moraes, n.º 13, R/C Esquerdo, 2400-260 Leiria. Com esta aquisição, cumpriu-se o objetivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros em dotar as suas cinco Delegações Distritais com instalações próprias. |

AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTÍNUA

No primeiro trimestre de 2022, a Região Centro levou a cabo diversas ações de formação enquadradas no sistema de formação contínua estratégica, onde se incluíram, entre outras, temáticas como a Segurança Contra Incêndios, o Código dos Contratos Públicos e Análise, Tratamento e Visualização de Dados. |



**04.03.2022
COIMBRA**

DIA MUNDIAL DA ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

ORDEM DOS ENGENHEIROS REGIÃO CENTRO

O CONTRIBUTO DAS ESPECIALIDADES DE ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

DIA MUNDIAL DA ENGENHARIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Por decisão da UNESCO, desde 2020 que o Dia Mundial da Engenharia para o Desenvolvimento Sustentável é anualmente comemorado a 4 de março como Dia Internacional dos Engenheiros e da Engenharia para a Sustentabilidade.

Para assinalar a efeméride, a Região Centro da Ordem dos Engenheiros promoveu uma sessão técnica, seguida de debate, sobre o contributo das várias Especialidades de Engenharia para o desenvolvimento sustentável.

A sessão decorreu presencialmente no auditório da sede regional, em Coimbra, e à distância, via Zoom. Após a

abertura da sessão pelo (à data) Presidente do Conselho Diretivo, Eng. Armando da Silva Afonso, foi efetuado um enquadramento com a apresentação, pela Eng.ª Isabel Lança, do Relatório da UNESCO sobre o Contributo da Engenharia para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Seguiu-se um painel com a apresentação, a cargo dos Colégios Regionais, dos contributos específicos das várias Especialidades de Engenharia para os ODS. A sessão encerrou com um debate sobre os temas apresentados e as principais conclusões obtidas. |

ASSEMBLEIA REGIONAL APROVA RELATÓRIO E CONTAS DE 2021

A Assembleia Regional do Centro, reunida em sessão ordinária realizada em formato misto, presencial e *online*, no dia 24 de fevereiro, aprovou por unanimidade o Relatório e Contas de 2021.

Devido aos constrangimentos da pandemia de Covid-19, que continuaram a fazer-se sentir ao longo de 2021, a Região Centro da Ordem dos Engenheiros prosseguiu com a sua oferta formativa e de sessões técnicas, maioritariamente no formato de realização à distância. À semelhança do que se tinha já verificado em 2020, todos os cursos e sessões lançados e realizados neste formato registaram uma elevada procura, esgotando todas as vagas disponíveis, o que levou, em alguns casos, a reedições de cursos que também esgotaram.



Em 2021, registaram-se 102 realizações, a maioria em formato não presencial ou misto. No que respeita ao número de membros assistiu-se a um crescimento de 2,9% no número total de membros efetivos inscritos na Região (240 novos membros). Relativamente às contas de 2021, apurou-se um resultado líquido do exercício de 152.392,42 euros. |



Região Sul

SEDE LISBOA

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

T. 213 132 600 | F. 213 132 690 | secretaria@sul.oep.pt

www.ordemengenhadores.pt/pt/a-ordem/regiao-sul

DELEGAÇÕES DISTRITAIS ÉVORA | FARO | PORTALEGRE | SANTARÉM



REGIÃO SUL JUNTO DOS JOVENS ESTUDANTES DE ENGENHARIA

O primeiro semestre do ano é tradicionalmente marcado por uma intensa atividade da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) junto dos núcleos de Engenharia e Associações de Estudantes.

Mantendo uma aposta coerente na estratégia de apoio aos jovens estudantes de Engenharia, a Região Sul apoiou e promoveu diversas apresentações, com o objetivo de dar a conhecer a OE aos estudantes, bem como apresentar as vantagens da integração na vida associativa para os jovens, desde cedo.

Entre fevereiro e maio, a Região Sul participou na 23.ª edição das JORTEC – Jornadas Tecnológicas da FCT/UNL, bem como na IX edição das Jornadas de Engenharia Civil, no XVII Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Biomédica, nas Jornadas de Engenharia do Ambiente e nas Jornadas de Engenharia Química, do IST.

O patrocínio e apoio aos jovens estudantes de Engenharia incluiu também a presença na Semana Aeroespacial, no MECANIST – Fórum de Mecânica, ambos no IST, e no Fórum de Engenharia Química e Biológica, no ISEL.

A Jobshop, a mais antiga feira de emprego, organizada pela Associação de Estudantes do IST, teve a representação da Região Sul no espaço dedicado às empresas, no qual vários alunos efetuaram os seus pedidos de inscrição como membros estudantes da Ordem. |

PRÉMIO CARREIRA 2022



ORDEM DOS ENGENHEIROS
REGIÃO SUL
FARO

PRÉMIO CARREIRA INSCRIÇÕES ABERTAS

A Delegação Distrital de Faro, com o apoio do Conselho Diretivo da Região Sul, promove a atribuição do Prémio Carreira, iniciativa que pretende distinguir anualmente um engenheiro que tenha exercido a sua atividade na região do Algarve, em qualquer uma das áreas de Engenharia organizadas nos Colégios ou nas Especializações Horizontais da Ordem. As candidaturas podem ser apresentadas até 31 de julho, por *e-mail* para faro@sul.oep.pt ou entregues presencialmente na Delegação. O regulamento está disponível no portal da Ordem. |

ORDEM DOS ENGENHEIROS
REGIÃO SUL

DIA REGIONAL DO ENGENHEIRO REGIÃO SUL

DRE 2022 | SAVE THE DATE

O Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros irá celebrar, este ano, o Dia Regional Sul do Engenheiro. As celebrações decorrerão nos dias 24 e 25 de setembro e serão marcadas, como habitualmente, por vários eventos de cariz institucional, cultural, lúdico e desportivo. O programa será brevemente anunciado. |



ENCONTRO DE MEMBROS ELEITOS REÚNE IDEIAS PARA O TRIÊNIO 2022-2025

Decorreu no dia 25 de maio o primeiro encontro de Membros Eleitos da Região Sul, que juntou o Conselho Diretivo, os Conselhos Regionais de Colégio e as Delegações Distritais numa reunião de trabalho informal, com o objetivo de dar as boas-vindas a todos os membros eleitos para o triénio 2022-2025. A sessão iniciou-se com a intervenção do Presidente da Região Sul, Luís Machado, que começou por destacar a composição dos diferentes órgãos da Região Sul e, mais em detalhe, dos membros do Conselho Diretivo. Identificando os principais objetivos estratégicos da Região, em alinhamento com as grandes linhas orientadoras da Ordem dos Engenheiros (OE), o responsável reforçou a importância do trabalho de cooperação entre todos os membros, bem como a partilha de ideias e conhecimentos, fundamentais para a criação de sinergias entre todos, com o fim maior de valorizar os membros da Região Sul da OE.

Delegados Distritais e Coordenadores de Conselhos Regionais de Colégio apresentaram-se, bem como às suas

equipas, e enunciaram as iniciativas a desenvolver este ano, bem como os objetivos e ideias de cada Colégio e Delegação para o triénio. Esta parte do programa teve a moderação de António Carias de Sousa, Tesoureiro do Conselho Diretivo e com o pelouro das Delegações Distritais, e de Pedro Coelho, Vogal com o pelouro dos Conselhos Regionais de Colégio.

Para “fazer diferente”, que constitui o mote para que no futuro se possa fazer melhor, os membros do Conselho Diretivo Rita Gonçalves, Sílvia Ribeiro e Jorge Gamito Pereira, em cada uma das áreas de atuação que mais orientam, transmitiram a forte determinação de concretizar os objetivos em debate.

O Encontro foi seguido de um jantar-convívio, no restaurante da OE, que visou estreitar as relações entre os participantes e começar a delinear ações concretas e articuladas entre Colégios Regionais e Delegações Distritais. |



DELEGAÇÕES A SUL

Entre abril e maio, a Delegação Distrital de Faro promoveu diversas iniciativas entre as quais visitas ao empreendimento “Ria View”, à Unidade Industrial de Algoz da Elis e ao Navio Escola Sagres e Fragata da Marinha, bem como reuniões com empresas e grupos empresariais da região.

A Delegação Distrital de Santarém retomou as suas noites temáticas, com a primeira a decorrer em abril, dedicada à importância do setor da Rocha Ornamental, a segunda, em maio, sobre atropelamentos e medidas de acalmia de tráfego, dando também início às visitas técnicas presenciais, com a tradicional visita à Serra d’Aire e Candeeiros. |

Região Madeira

SEDE **FUNCHAL**

Rua Conde Carvalhal, 23, 9060-011, Funchal

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

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



A Região Madeira, através do Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica, deu início ao seu plano de atividades para o novo triénio, promovendo uma Tarde de Engenharia sobre “DRETT – Entidades Instaladoras, Entidades Inspetoras e Técnicos Responsáveis na Madeira”.

A iniciativa decorreu a 6 de abril e contou com cerca de 40 participantes. A DRETT – Direção Regional da Economia e Transportes Terrestres exerce, na Região Autónoma da Madeira, as competências atribuídas, na área da energia, à DGEG. É sua missão assegurar o correto funcionamento dos setores do comércio, indústria, energia, metrologia, transportes e mobilidade terrestre, garantindo a emissão, nos termos legais, dos títulos de autorização e de licenciamento.

A Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, estabelece os requisitos de acesso e exercício da atividade das entidades e profissionais responsáveis pelas instalações elétricas de serviço particular. |



Com organização do Colégio Regional de Engenharia Mecânica, a Região Madeira promoveu a Tarde de Engenharia “Equipamentos sob pressão: equipamentos abrangidos pelo Decreto-lei n.º 131/2019, de 30 de agosto”. A iniciativa teve lugar no dia 3 de maio. O orador Rodrigo Andrade, engenheiro mecânico, Chefe de Divisão da Direção Regional de Economia e Transportes Terrestres, desenvolve atividade nesta área no Laboratório de Metrologia da Madeira, que tem as competências relativas ao licenciamento de equipamentos sob pressão na Região Autónoma.

Iniciou-se o tema com a apresentação do enquadramento e aplicação do Regulamento de Instalação e de Funcionamento de Recipientes sob Pressão Simples e de Equipamentos sob Pressão e, em particular, a aplicação do novo normativo publicado na instrução técnica complementar, que estabelece as regras técnicas relativas à instalação e funcionamento dos recipientes destinados a conter ar, oxigénio ou gases inertes comprimidos. |



FORMAÇÃO “TÓPICOS DE FISCALIDADE”

A Região Madeira, em colaboração com a Universidade da Madeira, pretende levar a efeito a Formação “Tópicos de Fiscalidade”. Dirigida a engenheiros, a formação terá uma duração de cinco horas e decorrerá nos dias 2 e 5 de setembro, no auditório da sede regional, no Funchal. O Professor António Martins, docente da Universidade da Madeira, abordará os temas IRS e IRC. Inscrições até 25 de julho. |



PRÉMIOS ORDEM DOS ENGENHEIROS REGIÃO MADEIRA

No dia 13 de abril, na sede da Região Madeira da Ordem dos Engenheiros (OE), com a presença do Secretário Regional de Educação, Ciência e Tecnologia, realizou-se a entrega dos Prémios Ordem dos Engenheiros Região Madeira.

Estes prémios de mérito são atribuídos aos três alunos madeirenses que, em cada ano letivo, obtêm as melhores notas de candidatura em cursos de Engenharia, com o grau de licenciatura ou de mestrado integrado, e têm o

objetivo de promover a Engenharia e o ensino da Engenharia junto dos futuros engenheiros, estimular e reconhecer o mérito, bem como homenagear o esforço e a dedicação dos estudantes.

Aos premiados da edição de 2021, Clara Vasconcelos, Sara Sousa e João Viveiros, a OE endereça as maiores felicidades, desejando sucesso na conclusão dos seus cursos de Engenharia. |

PRODUÇÃO DE REBENTOS E PLANTAS JOVENS E OS BENEFÍCIOS DO SEU CONSUMO NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

A Região Madeira, através do Colégio Regional de Engenharia Agronómica, e a Ordem dos Nutricionistas, organizaram a Tarde de Engenharia “Produção de rebentos e plantas jovens e os benefícios do seu consumo na alimentação humana”, no passado dia 24 de março. A oradora Ana Ghira, licenciada em Engenharia Agronómica, apresentou o livro “Manual de Produção de Rebentos e Plantas Jovens”. A obra começa por apresentar uma breve resenha histórica sobre os rebentos e o processo germinativo, descrevendo ainda métodos de

germinação, tempos de germinação, como usar os rebentos e plantas jovens na nossa alimentação, entre outros assuntos. A descrição referida é feita para 40 tipos de sementes. Já o orador Bruno Sousa, doutorado em Ciências do Consumo Alimentar e Nutrição, apresentou algumas reflexões sobre alimentação saudável e o modo de alimentação dos portugueses. Mencionou a importância do consumo dos germinados, tendo referido ser uma opção saudável, adequada a qualquer idade, por ser um alimento de grande valor nutricional e pouca carga calórica. |

PALESTRA “TSUNAMIS NA ILHA DA MADEIRA?”

Com a colaboração do IPMA Madeira, a Região Madeira da Ordem dos Engenheiros organizou a Palestra “Tsunamis na Ilha da Madeira?”, no dia 8 de abril. Foi convidado o Investigador do IPMA e Coordenador Científico do Sistema Português de Alerta de Tsunamis (PtTWC), Rachid Omira, para proferir a palestra. Evidências de tsunamis gerados por colapsos vulcânicos têm sido encontradas em vários locais a nível mundial, incluindo os arquipélagos das Canárias, Açores e Cabo Verde. O recente evento da explosão do vulcão Hunga Tonga-Hunga Ha’apai, no Pacífico Sul, despoletou um “tsunami silencioso” registado globalmente, tendo provocado alterações no nível do mar em Portugal: “o sinal de maior amplitude, cerca de 40 cm, foi registado em Ponta Delgada, Açores, tendo o fenómeno sido observado na Ilha da Madeira (20 cm medidos no Funchal)...”. |





Região Açores

SEDE PONTA DELGADA

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

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

DELEGAÇÃO INSULAR TERCEIRA



ENTREVISTA Eng. Paulo Moniz

A Região Açores da Ordem dos Engenheiros (OE) entrevistou o Eng. Paulo Moniz, ex-Presidente do Conselho Diretivo Regional. Licenciado em Engenharia Eletrotécnica, pelo Instituto Superior Técnico, o Eng. Paulo Moniz foi administrador da Globaleda e fez parte dos órgãos sociais da OE. Atualmente é Deputado da Assembleia da República, eleito pelos Açores. |

Através do **QR Code** é disponibilizada a entrevista completa.



FORMAÇÃO “DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS DE RETORNO DE ÁGUA QUENTE SANITÁRIA”

Decorreu nos dias 9 de maio, na Delegação da Ilha Terceira, e 10 de maio, na sede regional em Ponta Delgada, a formação “Dimensionamento de sistemas de retorno de água quente sanitária”. A iniciativa esteve a cargo da ANQIP e contou com o Professor Doutor Armando Silva Afonso e a Professora Doutora Fernanda Rodrigues como formadores. A formação insere-se no âmbito da publicação da Portaria n.º 138-I/2021 em que a instalação de sistemas de circulação e retorno de águas quentes sanitárias passou a ser obrigatória em muitas situações, inclusivamente no setor residencial. |

ÁGUAS PLUVIAIS EM EDIFÍCIOS

Teve lugar, nos dias 7 e 8 de junho, a formação “Conceção e dimensionamento de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios”. A iniciativa, realizada na sede regional, em Ponta Delgada, esteve a cargo da ANQIP. |

FORMAÇÃO “COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA EM OBRA”

Decorreu entre 11 de maio e 2 de junho a formação em “Coordenação de Segurança em Obra”, em formato *online* e que contou com a Eng.ª Helena Prisca como formadora. A formação foi enquadrada no âmbito do Decreto-lei n.º 273/2003, que determina as regras gerais de planeamento, organização e coordenação de segurança no setor da construção civil e obras públicas e obriga à existência de sistemas de coordenação de segurança durante a elaboração do projeto e execução da obra. |



FORMAÇÃO EM BETÃO

Entre março e junho, tiveram lugar várias formações que pretenderam detalhar as disposições do Decreto-lei n.º 90/2021, de 5 de novembro, relevantes para a atividade de projetistas de estruturas de betão, construtor ou produtor de betão. A formação, online, foi ministrada pelo Eng. João Duarte, da Cognivertente. |



TEMA DE CAPA

JOVENS ENGENHEIROS

SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO

- 36 **REPORTAGEM**
EYE CONFERENCE LISBON 2022
- 40 **ENGENHEIROS,**
NA FASE SEGUINTE DO MUNDO
BENTO AIRES
- 44 **A TRANSIÇÃO ECOLÓGICA E DIGITAL**
(*TWIN TRANSITION*)
COMO IMPULSO À INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA
DA CONSTRUÇÃO
MARCO FRAZÃO PEDROSO
- 46 **AS CIDADES QUE QUEREMOS TER**
RAUL BORDALO JUNQUEIRO
- 50 **ECONOMIA CIRCULAR**
COMO PROMOVER A TRANSIÇÃO
INÊS DOS SANTOS COSTA
- 54 **HIDROGÉNIO VERDE**
NO CENTRO DA REVOLUÇÃO DA MATRIZ
ENERGÉTICA
BRUNO HENRIQUE SANTOS
- 58 **ENGENHARIA NA EUROPA**
DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA OS JOVENS
ENGENHEIROS
NICK PHILIPPI
- 60 **ENTREVISTA**
CÉLIA PEDRO | JOANA TEIXEIRA
- 66 **ESTUDO DE CASO**
AMORIM CORK COMPOSITES
CASO DE ESTUDO DE ECONOMIA CIRCULAR
JOANA TRINDADE

REPORTAGEM

ORDEM DOS ENGENHEIROS RECEBE CONFERÊNCIA EUROPEIA DE JOVENS ENGENHEIROS



EYE 2022
THE EUROPEAN
YOUNG ENGINEERS
CONFERENCE

5, 6, 7 e 8 de maio de 2022 | Lisboa

Mais de dois anos após a última conferência presencial da European Young Engineers, Lisboa foi a cidade escolhida para reunir jovens engenheiros de toda a Europa e debater o futuro da Engenharia e o caminho para a sustentabilidade.

Por **Pedro Venâncio**
Fotos **Nanda Gondim**

“Os jovens são o presente e o futuro da Engenharia”. As palavras são de Fernando de Almeida Santos, Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), na cerimónia de abertura da EYE Conference Lisbon 2022. O evento, organizado pelo Grupo de Jovens Engenheiros da OE, em parceria com a associação European Young Engineers (EYE), reuniu 150 jovens engenheiros entre os dias 5 e 8 de maio, na sede nacional da OE, em Lisboa.

Durante quatro dias, jovens de 14 nacionalidades marcaram presença em visitas técnicas, painéis, debates e *workshops* em torno das temáticas: desenvolvimento tecnológico, mobilidade e cidades inteligentes, 5G, economia circular, hidrogénio e transição energética, impacto do Green Deal, e o futuro da Engenharia em Portugal e na Europa.

A EYE Conference Lisbon 2022 começou no final da tarde de 5 de maio com um *welcome cocktail* na sede da Ageas Seguros. Depois de acreditados, os jovens engenheiros foram recebidos na capital portuguesa com sol, música e boa disposição.

“O Grupo de Jovens Engenheiros e a EYE prepararam cuidadosamente esta conferência para que possam aproveitar e se sintam bem recebidos na nossa cidade”

Célia Pedro, Grupo de Jovens Engenheiros



Na manhã seguinte, divididos em cinco grupos, os participantes realizaram visitas técnicas à sede da Aralab, em Sintra, ao Aqueduto das Águas Livres e ao Museu da Água, em Lisboa, aos Estaleiros Navais da Lisnave e à sede da The Navigator Company, em Setúbal, e ainda ao Pilar 7 Bridge Experience, na Ponte 25 de Abril.

À tarde, no auditório principal da sede nacional da OE, Célia Pedro e Joana Teixeira, membros do Grupo de Jovens Engenheiros, deram as boas-vindas a todos os participantes na-



“A EYE Conference Lisbon 2022 é o maior evento alguma vez organizado pelo Grupo de Jovens Engenheiros”

Joana Teixeira, Grupo de Jovens Engenheiros

quela que foi a cerimónia oficial de abertura do evento. Joana Teixeira, à data Coordenadora do Grupo de Jovens Engenheiros, deixou uma palavra especial de agradecimento a todos os presentes, à OE e aos seus pares. Emocionada, confessou a importância para o Grupo em organizar uma conferência com a dimensão da EYE Conference Lisbon 2022. Depois de seis anos como membro do Grupo, a jovem engenheira despediu-se, confessando que foram “tempos memoráveis”.

A cerimónia de abertura encerrou com o discurso de Fernando de Almeida Santos. O Bastonário da OE confessou ser “um prazer” receber tantos jovens na sede da Ordem e revelou a alegria de ver novamente um auditório cheio de participantes. O responsável destacou ainda a importância e a notoriedade que EYE Conference Lisbon 2022 traz para a OE e para o Grupo de Jovens Engenheiros, agradecendo a todos aqueles que tornaram o evento um sucesso.



“É um prazer receber-vos e ter pela primeira vez, em tantos meses, este auditório cheio. Os jovens são o presente e o futuro da Engenharia”

Fernando de Almeida Santos, Bastonário da OE

“HOW TO TAKE INTO ACCOUNT THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF MY WORK – ENGINEERING INNOVATIONS”

O primeiro painel de oradores da EYE Conference Lisbon 2022 abordou o tema “How to take into account the environmental impact of my work – Engineering innovations”. Moderado por Bento Aires, Presidente da Região Norte da OE, o painel reuniu Ondina Afonso (Sonae MC), Miguel Marques (EDP NEW), Marco Pedroso (BUILT CoLAB) e ainda João Figueiredo e João Campos da Silva (Infraestruturas de Portugal). Num dos painéis mais diversificados da conferência, foram abordados assuntos como a sustentabilidade da produção e do retalho, o futuro do setor energético, a inovação na indústria e na construção, assim como o futuro das infraestruturas de transporte inteligentes e os projetos da IP em curso de norte a sul do País.

Em simultâneo, decorreu o primeiro *workshop* do evento. “The Climate Action Simulation” foi o tema escolhido por Rebecca Niles e Fernando Redivo, da System Dynamics Society, para fazer interagir, em vários grupos, os jovens participantes. O primeiro dia de trabalhos encerrou com a Audi Ceremony, onde a marca alemã congratulou os jovens da equipa vencedora do “Hackathon – Audi & EYE Sprint Challenge on sustainable mobility”.

“MOBILITY AND SMART CITIES” | “CIRCULAR ECONOMY”

No dia seguinte, os trabalhos arrancaram com mais dois painéis temáticos em simultâneo. André Barbosa (Bosch), Luís Muchacho (Ericsson) e Raul Junqueiro (dst group) abordaram o tema “Mobility and Smart Cities”. Casas mais inteligentes e sustentáveis, as oportunidades do 5G no quotidiano dos cidadãos e a



“O conhecimento dos engenheiros é necessário para ultrapassar os atuais desafios que a Europa enfrenta”

Nadja Yang, Presidente da EYE

Nadja Yang, Presidente da EYE, esteve igualmente presente na sessão de abertura. A responsável agradeceu à OE e ao Grupo de Jovens Engenheiros a organização da EYE Conference Lisbon 2022, afirmando que “é maravilhoso ver novamente uma casa cheia”, pois “a pandemia tornou difícil a realização de atividades presenciais durante mais de dois anos”. Apesar dos constrangimentos, Nadja Yang revelou que a EYE cresceu significativamente e que a equipa duplicou nos últimos anos. A responsável lembrou ainda todos os engenheiros que “as melhores ideias surgem em conjunto” e que “o conhecimento dos engenheiros é necessário para ultrapassar os atuais desafios que a Europa enfrenta”.



Valverde (EDPR-H2BU), João Pereira (Aralab) e Maximilian Kiltbau (EYE Member). De que forma a indústria se está a preparar para a transição energética, o papel das energias renováveis, ou o hidrogénio como elemento-chave para a descarbonização, foram algumas das problemáticas abordadas pelos oradores da sessão.

Depois da pausa para almoço foram retomados os trabalhos com dois *workshops*. “AI applied to sustainable retail intelligence in NielsenIQ” e “BIM: Digitization of the Construction Industry” foram os temas conduzidos por Roberto Arroyo, da NielsenIQ, e João Marcelo Silva, do dst group, respetivamente.

importância da conectividade no desenvolvimento de processos foram algumas das ideias transmitidas aos jovens engenheiros.



Em paralelo, discutiu-se sobre “Circular Economy” num painel composto por Inês Costa (Circular Economy Expert), Christian Stark (Audi AG), Joana Trindade (Amorim Cork Composites) e Amir Dastgheibi-Fard (EYE Member). Os quatro oradores debruçaram-se sobre a necessidade urgente de várias indústrias adotarem comportamentos mais sustentáveis, nomeadamente os setores da água, do automóvel e da cortiça.

“IMPACT OF THE GREEN DEAL” | “ENGINEERING IN PORTUGAL AND EUROPE – THE FUTURE OF ENGINEERING”

Por fim, os jovens engenheiros tiveram a oportunidade de participar em dois debates. Rita Moura (PCPT) e Guilherme Bastos (ECOxperience) levantaram a questão do “Impact of the Green Deal”, ao passo que Tatiana Sirgado (Inetum-Realdolmen), Frederik Schulze Spuntrup (EYE Member | McKinsey & Company) e João Pedro Ferreira (GJE-OE Member | ACA Grupo), incentivaram os participantes a debater a temática “Engineering in Portugal and Europe – The Future of Engineering”.

“HYDROGEN AND ENERGY TRANSITION”

O quarto e último painel da EYE Conference Lisbon 2022 levantou a questão “Hydrogen and Energy Transition” e reuniu Andreia Carreiro (Cleanwatts), Bruno Henrique Santos (REN), Pedro

A cerimónia de encerramento da EYE Conference Lisbon 2022 coincidiu com mais um momento solene e de convívio, num jantar de gala realizado no Palácio da Rocha do Conde D’Óbidos. Perante os convidados, Joana Teixeira despediu-se



oficialmente enquanto Coordenadora do Grupo de Jovens Engenheiros, passando a pasta a Célia Pedro.

No domingo, os membros da EYE realizaram mais um *Council Meeting*, com destaque para a participação de Célia Pedro, Coordenadora do Grupo de Jovens Engenheiros. Entre os trabalhos em agenda, foram discutidos os relatórios dos vários departamentos da EYE, assim como foi aprovado o relatório anual. A manhã de domingo ficou ainda marcada pelas despedidas, não sem os jovens engenheiros realizarem várias atividades culturais onde puderam conhecer e aproveitar o que de melhor a capital portuguesa tem para oferecer.

Mais informações sobre a EYE Conference Lisbon 2022 disponíveis em <https://lisbon2022.eyengineers.eu>



European Young Engineers

European Young Engineers (EYE)

A EYE é uma organização internacional, sem fins lucrativos, que representa mais de 500 mil jovens engenheiros de diferentes Especialidades. Fundada em 1994, organiza conferências com o objetivo de reunir jovens engenheiros que possam partilhar conhecimentos e experiências, permitindo-lhes construir uma visão sobre como viver e trabalhar no exterior. As conferências da EYE já contabilizam mais de 50 edições, ao longo dos últimos anos.

EYE CONFERENCE LISBON 2022 NÚMEROS

20
VOLUNTÁRIOS

17
SPONSORS
& PARCERIAS

25
ORADORES

5
WORKSHOPS
& DEBATES

14
NACIONALIDADES

5
VISITAS
TÉCNICAS


150
PARTICIPANTES

4
PAINÉIS



Grupo de Jovens Engenheiros (GJE)

O GJE foi criado em 2016 pelo então Vice-presidente Nacional da OE, agora Bastonário, Fernando de Almeida Santos, e é composto por membros efetivos da OE com idade máxima de 35 anos. Os principais objetivos do Grupo passam por criar redes de proximidade para ampliar o sucesso profissional dos jovens engenheiros, nomeadamente promover a ligação de jovens e futuros engenheiros à OE, assim como diminuir a lacuna que existe entre os jovens profissionais e o mercado de trabalho.



ENGENHEIROS, NA FASE SEGUINTE DO MUNDO



BENTO AIRES

PRESIDENTE DA REGIÃO NORTE
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Aceitar que sem a Engenharia e engenheiros o Mundo não seria o mesmo é aceitar uma verdade universal e de difícil refutação.

Mais de 22 anos depois da viragem do novo milénio, muito mudou, muito evoluiu, tanto se tornou incomensuravelmente pequeno, num Mundo tão grande.

A evolução tecnológica enfrenta importantes desafios no que concerne à ética e à privacidade num Mundo em constante mutação e cada vez mais digital, mais global e mais desumanizado. Vivemos num tempo em que fazer prospeção do futuro é arriscado e com certeza inglório. Porém, há a convicta certeza de que há futuro onde há engenheiros – outra verdade universal e de difícil refutação.

É para esse futuro que todos os engenheiros são chamados a dar o seu contributo, sem falsas modéstias, nem vaidades supérfluas. Somos chamados a alicerçar, a construir e a defender o futuro sem padrões gastos e/ou pré-concebidos.

A Engenharia e os engenheiros precisam de se ver como parte do futuro e deixar de se alavancar na história sobre a qual já outros falaram, já outros mostraram, já outros fizeram.

“O desafio dos Engenheiros é estarem, sempre, na fase seguinte do Mundo”

Um Mundo que já não se faz de grandes construções, mas sim de soluções para problemas criados pela inevitável fatura do progresso, da evolução e do ser humano. Onde houver um problema, as soluções de Engenharia serão necessárias e é assim que a Engenharia se torna naturalmente um *player* importante no desenvolvimento socioeconómico sustentável e contribui para a resiliência a desastres e desafios de saúde pública, garantindo alimentos, água, comunicação e transporte, bem como inovação e criação de novos produtos e serviços.

Porém, apesar dos grandes avanços tecnológicos alcançados nos últimos anos, ainda existem grandes desafios globais nos quais é necessário trabalhar e a Engenharia será parte integrante na persecução de soluções para estes desafios.

O *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) enumerava, em 2019, os dez grandes desafios para os engenheiros nos próximos anos. O mais curioso é que alguns desses desafios já surgiram. O MIT apontava a “Vacina de efeito universal” como um dos desafios iminentes da Engenharia. Diziam que “uma vacina contra a gripe universal, que protege não apenas contra as variantes relativamente menos nocivas, mas também contra um surto catastrófico, é um desafio crucial para a saúde”.

Este prognóstico visionário (ou não) do MIT colocou o desafio da saúde também na mão dos engenheiros. O presente mostra-nos como isso foi, e é ainda, uma realidade. No fundo, devemos entender o futuro como um presente próximo, uma realidade que não é longínqua. O futuro é já o minuto seguinte. E num infinitésimo de segundo o Mundo muda. E onde há evolução há Engenharia.

Desses desafios destacava-se já então o “sequestro” de carbono e como será necessário encontrar soluções, economicamente viáveis, para armazenar esses milhares de toneladas de dióxido de carbono, retiradas da atmosfera; armazenar energia em grande escala, tratamento de demência, limpeza do oceano, dessalinização eficiente em termos energéticos, automóveis sem condutor, inteligência artificial incorporada, previsão de terremotos, descodificação do cérebro.

Estes seriam os dez desafios para os engenheiros em 2019. Pergunto-me quantos deles permanecem por responder e quantos novos desafios surgiram nos últimos dois anos. E quantos mais novos desafios surgiram nos últimos seis meses.

Mas mais recentemente, e já num Mundo em que “Covid” é uma palavra que entrou no léxico de todos, continuamos com os olhos postos na Agenda para o Desenvolvimento Sustentável. Um desafio fundamental em que a Engenharia assume um papel importante no desenvolvimento económico e no avanço da Agenda 2030.

As tendências da Engenharia do futuro

É para este contexto que são chamados os jovens engenheiros, que agora acabam as suas licenciaturas e mestrados e chegam ao mercado de trabalho.

As tendências da Engenharia para o futuro, como o caso da Engenharia Sustentável, da eficiência energética, da automatização de processos, da tecnologia de informação, da realidade virtual, da multidisciplinaridade profissional ou da biomedicina, tão presente na nossa vida e utilizada em prol da sociedade, são mais caminhos a serem percorridos pelos engenheiros e que ainda estão a dar os primeiros passos.

Os mais jovens precisam, pois, de muita ambição e persistência, porque estão inseridos num mercado altamente competitivo e desafiante. Mas a par da ambição, devem estar em constante aprendizagem e atualização dos seus conhecimentos e *skills*. Já não serve apenas entregar um bom produto ou projeto.

Hoje em dia, é obrigatório fazê-lo em concertação com as questões ambientais e sociais, otimizando os custos, utilizando a tecnologia para reduzir erros, aumentar a produtividade e servir a sociedade.

Os engenheiros do futuro devem entregar um produto conizente com as necessidades da sociedade atual. O produto deve surgir de uma Engenharia Sustentável, tendo em conta a existência de uma tríade: a parte económica, a parte cultural e a parte ambiental. Estas três partes são igualmente importantes para a construção de um projeto sustentável e nenhuma destas deve ser descartada ou menosprezada.

Paralelamente, a eficiência energética também está ligada à Engenharia Sustentável. Tem como objetivo economizar os gastos de energia e preservar o meio ambiente. A escolha dos materiais, a inserção de fontes de energias alternativas e o uso de equipamentos como o ar-condicionado e de aquecimento, de forma automatizada, são alguns dos pontos a ter em conta, sem limitação.

A automatização dos processos está diretamente ligada à tecnologia e tanto serve para aumentar a eficiência energética como para reduzir o consumo de bens. Todas estas medidas têm objetivos em comum, a otimização dos lucros, a diminuição de erros e a consciência do futuro.

A tecnologia da informação é outro campo do conhecimento onde a Engenharia vai ter de assumir a dianteira. A segurança do conteúdo, produção e transmissão das informações é um desafio altamente complexo.

Num Mundo cada vez mais tecnológico, os supercomputadores são cada vez mais utilizados para criar um universo digital que espelhe a realidade. Esta ferramenta foi muito utilizada, até agora, para lazer, como acontece em jogos, contudo é

firmemente aplicada na validação de hipóteses de problemas reais. Por exemplo, quando surge um problema que se relacione à localização de um futuro edifício e a exposição solar que este vai receber, entra em cena o uso de *softwares* que utilizam realidade virtual para realizar uma simulação solar ao longo do ano. Esta ferramenta permite ao Engenheiro, com soluções por si desenvolvidas, entender melhor os problemas, modelar e dar a conhecer as soluções propostas.

Cada vez mais será difícil o exercício de uma Especialidade de Engenharia de forma isolada, uma abordagem holística e integrada de várias Especialidades será o *modus operandi* do exercício profissional – e os jovens engenheiros devem preparar-se para esta nova abordagem.

Os engenheiros de hoje em dia, sejam eles ricos em experiência profissional ou estejam a entrar no mercado de trabalho, precisam de contar com outros profissionais para criar bons produtos e projetos. Esta humildade profissional de procura de mais ferramentas aumenta a valorização no mercado de trabalho e enriquece o projeto que está a ser criado.

Com isto temos uma certeza: o futuro aceita e precisa de Engenharia. E é neste futuro que os jovens engenheiros se devem focar, descobrir e agarrar oportunidades. O impacto da tecnologia no nosso quotidiano modificou as nossas vidas e mudou completamente o cenário do nosso trabalho. E a Engenharia é a ciência dinamizadora desta transformação.

Sustentabilidade é palavra de ordem nos novos métodos produtivos e na Engenharia. Aqui surge outra área “aliada”, a Engenharia do Ambiente, Especialidade cada vez mais emergente na integração e liderança de alguns processos. Esta, imperativamente, vai entrar no futuro de forma a garantir que o desenvolvimento social e o uso dos recursos hídricos, terrestres e aéreos sejam sustentáveis.

Este objetivo é alcançado através da gestão eficaz desses recursos, de forma a que a poluição e a degradação ambiental sejam minimizadas.

Aliás, segundo o relatório “Engenharia para o Desenvolvimento Sustentável”, da UNESCO, são seis as inovações da Engenharia fundamentais para alcançar os ODS, sempre presentes nos dias de hoje: Engenharia para combater a Covid-19 e melhorar a saúde; Engenharia hídrica para desenvolvimento sustentável; Engenharia em emergências climáticas e na redução do risco de desastres; Engenharia para energia limpa e acessível; tecnologias de mineração sustentáveis para o futuro; *big data*, inteligência artificial e cidades inteligentes.

E isto reporta-nos para outra área, muito específica, que visa a segurança digital: a Engenharia Informática. Num mundo cada vez mais “aberto” digitalmente, a Engenharia tem que ocupar o seu lugar e definir ainda mais barreiras de seguran-

ça e tornar os dados numa ferramenta útil, melhor utilizada e sem riscos.

Há futuro onde há Ordem dos Engenheiros

A Ordem dos Engenheiros, enquanto entidade reguladora desta profissão, tem que saber acompanhar a evolução da mesma e da transição dos seus profissionais para o futuro mais próximo que se avizinha. É fulcral que a Ordem dos Engenheiros consiga integrar todas as Engenharias emergentes. Não podemos deixar ninguém para trás. O futuro precisa destes profissionais capacitados e estes precisam da Ordem dos Engenheiros a seu lado, preparada para as adversidades.

Temos que responder antes das novas Engenharias serem necessárias a 100%, preparando-as para os desafios futuros e permitindo aos engenheiros, com mais tempo e aconselhamento apropriado, a resposta necessária às questões que vão querer soluções imediatas.

Também é obrigação da Ordem dos Engenheiros evoluir de forma a tornar-se numa organização aberta ao Mundo e ao conhecimento, assumindo o papel de uma *smart organization* em prol dos engenheiros e da Engenharia. E é neste modelo de Ordem que queremos, e devemos, regular a profissão, de forma resiliente, transparente e com respostas para os problemas vindouros dos profissionais que esperam da Ordem uma defesa intransigente.

A Engenharia tem um futuro promissor para os próximos anos e décadas. Assim como tudo no Mundo, as novidades e informações sobre os vários temas propagam-se e renovam-se de forma muito rápida e o Engenheiro precisa de estar a par de tudo e aberto para essas novidades, de forma a absorvê-las e a prestar um trabalho de excelência para o cliente final.

Chegou o momento em que estar familiarizado com tecnologias e *softwares* se tornou imperativo. Assim como acontece com a comunicação oral e escrita, o domínio da tecnologia tornou-se imprescindível para quem exerce Engenharia. Estar atualizado é o segredo para o presente e o futuro do Engenheiro.

Dessa forma, acompanhando a evolução a par da tecnologia, os novos engenheiros e futuros colegas de profissão devem agarrar as oportunidades que vão surgir, assumir-se como líderes de geração, valorizar o investimento que fizeram na aprendizagem e não parar de procurar o conhecimento.

É importante, quase imprescindível, estarem em constante formação, a aprendizagem é valorizada e necessária.

Conhecerão um futuro diferente, com novas oportunidades e desafios e com uma abertura total para a Engenharia, porque “há futuro onde há engenheiros”. |

ordem dos Engenheiros



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

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



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

seguros
responsabilidade
civil **profissional**

seguro
ritmo
vida **profissional**

seguros
acidentes
pessoais



217 943 020

dias úteis, das 8h30 às 19h00
Custo de chamada para a rede fixa nacional



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

um mundo para
proteger o seu

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

Ageas Portugal - Companhia de Seguros de Vida, S.A., sede Praça Príncipe Perfeito, 2, 1990-278 Lisboa, Matrícula / Pessoa Coletiva 502220473, CRC Lisboa, Capital Social 10.000.000 Euros, Registo ASF 1039, www.asf.com.pt

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

A TRANSIÇÃO ECOLÓGICA E DIGITAL (*TWIN TRANSITION*) COMO IMPULSO À INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO



MARCO FRAZÃO PEDROSO

HEAD OF SUSTAINABILITY NO BUILT COLAB

O atual contexto mundial exige que assuntos como as alterações climáticas e a escassez de matérias-primas sejam considerados como assuntos prioritários. Desta forma, a Comissão Europeia tem publicado diferentes documentos (como p. ex. o *Pacto Ecológico Europeu* ou o *Novo Plano de Ação para a Economia Circular*) que posteriormente influenciaram o quadro legislativo nacional (de que são exemplo a *Lei de Bases do Clima* ou o *Plano de Ação para a Economia Circular*). Estes documentos estabelecem não só potenciais estratégias para a redução dos impactos, mas também metas a atingir, destacando-se a obtenção de zero emissões de gases com efeitos de estufa (GEE) até 2050.

Para que esta ambiciosa meta seja alcançada, deverá existir um esforço conjunto da sociedade, com especial ênfase no tecido industrial e empresarial europeu, sendo a indústria da construção uma das principais a considerar. Em Portugal – de acordo com a *Agenda de Dados de Construção e Sustentabilidade de 2021* – a indústria da construção é responsável por cerca de 5% do PIB, contando com mais de 117 mil empresas e 407 mil trabalhadores, demonstrando a sua importância socioeconómica. Contudo, é uma indústria com baixa produtividade, que quando comparada com a indústria da manufatura portuguesa, apresenta um *gap* de 1,7 x (em [€/h]) (INESC TEC). Para além disso, a aposta na digitalização poderia diminuir o tempo associado aos processos construtivos em até 50% (relatório do setor da McKinsey&Company 2020). Assim, é possível começar a desenhar um quadro do potencial de evolução que quer a indústria da construção, quer o ambiente construído, poderão sentir em termos de produtividade e de eficiência.

Quando se consideram os dados mais recentes da Comissão Europeia e do Programa Ambiental das Nações Unidas, verifica-se que o cenário corrente (*business as usual* (BaU)) as-

sociado a este setor se tem caracterizado pela sua falta de sustentabilidade ambiental. Isto pode ser verificado através dos impactos atribuídos à indústria da construção e ao ambiente construído, responsáveis por:

- | 50% das matérias-primas extraídas da natureza (o consumo de agregados, como a areia, é um dos exemplos mais preocupantes, já que o seu consumo cresceu mais de 25% entre 2019 e 2022, sendo uma matéria-prima finita), tendo impactos significativos quer em termos da depleção de recursos, quer em termos de biodiversidade;
- | 50% do consumo total de energia e por 30% do consumo total de água potável;
- | 40% das emissões de carbono (GEE) associadas ao consumo de energia do ambiente construído. Já a indústria da construção portuguesa é responsável por cerca de 13% das emissões de GEE (PORDATA);
- | 30% de todos os resíduos produzidos podem ser atribuídos a Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

Face ao peso da indústria da construção e do ambiente construído, em termos socioeconómicos e ambientais, bem como de *gap* produtivo e tecnológico, a transição ecológica e digital (dupla transição ou *twin transition*), promovida pela Comissão Europeia, poderá representar a mudança de paradigma tão necessária a este setor. Esta transição surge com um importante foco na inovação, com o potencial de alavancar a otimização, digitalização e descarbonização deste setor, ao mesmo tempo que contribui para a redução do consumo de recursos e preservação da biodiversidade.

Quando se considera a digitalização da indústria da construção, e de acordo com a Comissão Europeia, esta assenta em três pilares de inovação, ou *key enabling technologies*:

- | A aquisição de dados (sensorização, internet das coisas (IoT) e *scan* 3D);
- | A automatização de processos (robótica, impressão 3D e *drones*);
- | Análise e disponibilização de informação digital (metodologia BIM, realidade virtual/aumentada, inteligência artificial e gêmeo digital (*digital twin*)).

Estas tecnologias pretendem suportar o desenvolvimento desta indústria, não só otimizando os processos já existentes,



mas também implementando processos e procedimentos inovadores, enquanto permitem reunir, gerir e disponibilizar informação e conhecimento. Contudo, a digitalização, apesar de indispensável, não será suficiente caso se continuem a extrair recursos naturais e a funcionar como até agora. Assim, surge a importância da componente ecológica desta transição. Aqui, as metodologias de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) e de Custo de Ciclo de Vida (CCV), de forma holística e do berço ao berço (denotando preocupações de circularidade), são essenciais para que seja possível quantificar impactos ambientais, económicos e sociais. Esta caracterização permite a comparação de impactos entre diferentes materiais e soluções construtivas para todo o seu ciclo de vida, suportando uma escolha informada e baseada no conhecimento existente.

Integrado na componente ecológica desta transição, encontra-se a adoção de um modelo de economia circular, que em muito beneficiará este setor tão ligado ao modelo de economia linear (i.e., extração de materiais, manufatura, construção, utilização, demolição e deposição em aterro, bem como diversas etapas de transporte). Até este momento, a indústria da construção tem valorizado apenas uma fração dos resíduos gerados, maioritariamente através de reciclagem ou em forma de subprodutos. Portanto, uma mudança de paradigma é também aqui fundamental, para que, num futuro próximo, os resíduos deixem de ser encarados como um “fardo” e passem a ser considerados como recursos.

Assim, conjugando a transição digital e ecológica pretende-se alavancar a inovação num setor historicamente tão resistente à mudança, quanto o da construção. A existência de projetos europeus nesta área tem vindo a permitir gerar conhecimento essencial para esta transição. Um desses projetos é o BAMB (*Buildings as Materials Banks*), que considera as construções existentes como bancos de materiais que deverão ser extraídos no fim de vida dessa construção (conceito de mineração urbana ou *urban mining*) e que são utilizados (através de reutilização, reciclagem, ou outra forma) noutras construções. Esse projeto suportou parte da sua investigação na utilização de metodologias e ferramentas digitais – tais como o BIM e o desenvolvimento de passaportes digitais de materiais – permitindo obter uma informação completa e atual dos materiais, demonstrando a importância da relação entre o digital e o ecológico.

Os próximos anos, face às metas de descarbonização a atingir e face à escassez de matérias-primas, serão desafiantes para a indústria da construção.

Este setor terá de se reinventar, alterando os processos e procedimentos por si utilizados há várias dezenas (ou até mesmo centenas) de anos, servindo esta transição de impulso à inovação e renovação da indústria da construção através de, entre outros:

- | Conceber e construir construções projetadas para a sua desmontagem e para serem adaptáveis e flexíveis para vários destinos de uso durante o seu ciclo de vida;
- | Integrar informação na metodologia BIM, como os passaportes digitais de materiais e de construções, bem como de livros de registo digital de intervenções (p. ex., manutenção e alterações), considerando todo o ciclo de vida;
- | Promover a modularização, através de construção *off-site*, minimizando os resíduos gerados e maximizando a reutilização de resíduos (em ambiente controlado);
- | Sensorizar as construções (*IoT*) ligando-as ao modelo BIM 3D, obtendo-se o gémeo digital, que permite monitorizar e que, com recurso a algoritmos de inteligência artificial, permitirá otimizar intervenções (manutenção preditiva) e a própria gestão da construção, reduzindo o consumo de recursos e de emissões;
- | Utilizar tecnologia *blockchain* para a garantia de rastreabilidade e de transparência da informação que será gerada, ligando os materiais (p. ex., através de *QR code*) ao seu historial e ao seu passaporte digital de material;
- | Promover o *ecodesign* fundamentado em abordagens de ciclo de vida (ACV e CCV) durante as fases de criação de novas soluções;
- | Criar *marketplaces* digitais que, através de inteligência artificial, possam fazer corresponder a oferta e a procura de materiais, empresas ou trabalhadores;
- | Capacitar os recursos humanos do setor e apoiar esta transição junto do tecido empresarial.

Para que tais metas e objetivos sejam atingidos, terá de haver um esforço conjunto, em ambiente de cocriação e de sinergia, entre academia, tecido empresarial e utilizadores, para que se obtenha uma indústria da construção mais eficiente, sustentável e resiliente. |

AS CIDADES QUE QUEREMOS TER



RAUL BORDALO JUNQUEIRO

HEAD OF SMART CITIES AND BUSINESS
DEVELOPMENT OF MOSAIC AT DST GROUP
DST GROUP INNOVATION HUB

A importância das cidades

Nos nossos dias o Mundo avança teluricamente. Experienciamos uma nova realidade que está a transformar o modo como nos movemos, consumimos, comunicamos ou trabalhamos. Caminhamos já para um “novo normal” que estamos a descobrir. Vivemos um tempo de sobressaltos onde o “mundo pula e avança” – como nos lembrou António Gedeão na sua “Pedra Filosofal”. Assistimos a mudanças sociais profundas, inovações tecnológicas, descobertas científicas e novas obras de arte. As cidades serão o reflexo dessa entropia, mais vivas e criativas, “smart” espelhando as ambições e necessidades dos cidadãos.

É num contexto de convergência que as cidades podem e devem ser o “palco” para a experimentação e implementação dos progressos, numa conjuntura de oportunidade, crescimento, sustentabilidade e bem-estar dos seus cidadãos. Se, por um lado, existem adversidades globais como a pandemia que nos atravessa, a escassez dos recursos naturais, as alterações climáticas, crises-geopolíticas e guerras, ou o crescimento exponencial da população nas cidades, por outro, encontramos respostas nas novas formas de partilha do conhecimento, através do trabalho remoto e colaborativo, de parcerias estratégicas, redes 5G de alta capacidade, internet, computação em nuvem, plataformas e aplicações digitais ou inteligência artificial. Em síntese, vivenciamos uma sociedade da informação e “always-on”.

Esta sociedade da informação, mostra que o caminho das *Smart Cities* para uma *Smart Nation* é feito de escolhas e deveria ser um desígnio de qualquer nação. Hoje, as cidades competem entre si à escala global, são mais importantes que as nações onde se inserem e devem ser a resposta aos grandes desafios deste século.

Edward Glaeser – um importante Professor da Universidade de Harvard e economista urbano –, no seu livro “In The Triumph of Cities”, dá-nos essa perspetiva referindo que “as ideias es-

palham-se mais facilmente em lugares mais densos”. Esta sua evidência torna-se um fator de crescimento, de oportunidade, tal como um ecossistema empreendedor tende a criar *clusters* em meios mais urbanos. Já Richard Florida, teórico americano de estudos urbanos, com foco na teoria social e económica, no livro “Who’s your City”, desconstrói o “hype” da globalização, que coloca tudo à distância de um “click”, o que poderia levar a crer que onde vivemos não tem qualquer importância, pois, afinal, de certa forma o “mundo é plano”.

Para isso, o autor argumenta que “o lugar onde vivemos é mais importante para a economia global mais do que nunca” e ainda que, o lugar, a cidade, que escolhemos para viver determina os empregos, as carreiras a que podemos ter acesso e as pessoas que podemos conhecer, afirmando que decidir a cidade onde queremos viver é tão importante para a felicidade de cada um como escolher a esposa ou a carreira. Neste contexto, a escolha da cidade para viver nunca foi tão importante.

Mas, afinal, o que são *Smart Cities*?

A Comissão Europeia define uma *Smart City* como “um lugar onde as redes e serviços tradicionais se tornam mais eficientes com o uso de soluções digitais em benefício de seus habitantes e negócios”, ou como nos lembra Jane Jacobs “as cidades têm a capacidade de proporcionar algo para todos, apenas porque, e somente quando, elas são criadas por todos”.

Uma *Smart City* tem diferentes áreas de atuação, desde a governança, mobilidade, energia, ambiente, saúde, educação, economia até ao bem-estar. O ecossistema das *Smart Cities* alberga uma miríade de tecnologias como, por exemplo, a inteligência artificial (IA), *Blockchain*, *Big Data*, IoT e *Cloud*. Pode ser vista como uma estrutura por camadas, onde temos infraestruturas, plataformas, sensores, *devices*, serviços e aplicações digitais.

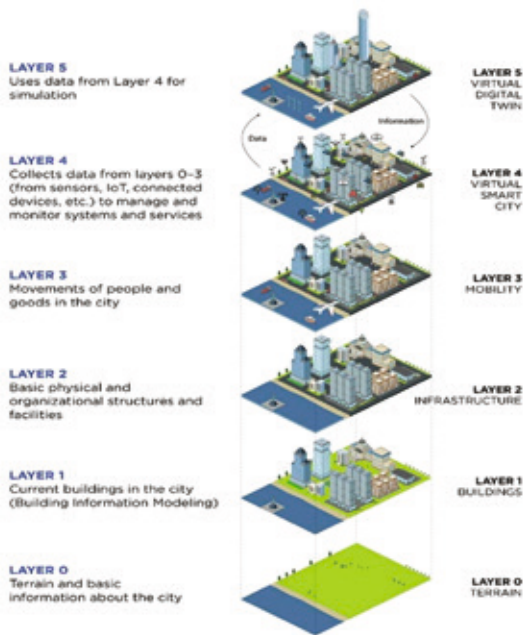


Figura 1 A Digital City for Citizen Feedback (Fonte: Trinity College Dublin)

Como é perceptível pela imagem, todas as camadas são fontes de informação e todas fazem parte de um modelo integrado de informação. Essa informação em forma de dados é depois coletada por plataformas, serviços e aplicações, que recorrem a algoritmos de IA e monitorizam os diferentes “sistemas da cidade”, promovendo “Digital Twins” que simulam o “estado da cidade” nas suas diferentes realidades e, conseqüentemente, uma nova forma de planeamento, gestão e operação urbanas *data driven*.

Uma *Smart City* promove os valores da inclusão, inovação e sustentabilidade e só existe como realidade se centrada nas pessoas, como decorre da agenda urbana 2030 das Nações Unidas, nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), onde o ODS11 é dedicado a “Cidades e Comunidades Sustentáveis”.

Quais os desafios e oportunidades que as *Smart Cities* enfrentam hoje?

À medida que a economia digital amadurece, as *Smart Cities* ganham espaço e relevância um pouco por todo o Mundo. No entanto, o seu mercado enfrenta alguns desafios, nomeadamente o da capacidade de os governos centrais e locais abrirem horizontes decidindo pelas oportunidades que estas representam, disponibilizando instrumentos financeiros dedicados e capacitação digital.

Para muitos, a imagem de uma *Smart City* traduz-se em veículos autónomos, voadores, *drones* executando serviços, a entrega de correio e outros bens, ou uma cornucópia de “coisas ligadas” em interação digital com o espaço envolvente, provocando diversas ações e reações despoletadas por mensagens subliminares de publicidade.

Essa imagem colide com uma realidade onde outras inovações e políticas se cruzam, se lançam infraestruturas ambientais e

de resíduos, iluminação pública LED, ciclovias e se estendem redes de fibra ótica, ao mesmo ritmo que outros projetos de *Smart City* ao nível de sensorização vão avançando.

No início das *Smart Cities*, a exuberância das tecnologias ditava a escolha e só depois se procurava a integração nos desafios da cidade. Agora, as cidades estão a identificar os seus problemas e desafios locais, seja através de roteiros para a descarbonização, planos de mobilidade, de sustentabilidade ou os ODS; e só depois se procura o leque de soluções tecnológicas mais adequadas para esses desafios locais. Esta mudança também impactou nos modelos de negócio e na relação entre setor privado e público nas *Smart Cities*, prevalecendo os que são modelos baseados em eficiência, eficácia e poupança.

Com essa mudança assistimos ao esbater de um dos desafios das *Smart Cities*: a percepção dos cidadãos face à mesma. Hoje, cada um de nós ao caminhar na rua constata ter acesso a diferentes formas de mobilidade, *hubs* de carregamento elétrico, contentores de lixo diferenciado, aplicações de serviços da cidade e turismo, indicadores da qualidade do ar ou nível de ruído, entre outros.

Vivemos a oportunidade de um tempo único, em que a tecnologia está madura, fruto de vários anos de desenvolvimentos tecnológicos, da sua “seleção natural”, vivenciando um horizonte aberto à inovação e aplicação prática de soluções que ajudam a consolidar a ideia de *Smart City*.

A Covid-19 veio expor fragilidades e desigualdades, em particular no acesso ao digital, facto que promoveu a necessidade de mudança nos governos centrais e locais. Esta também se sentiu nos cidadãos, famílias e empresas que estão propensos ao “conforto” e “comodidade”, mas que, neste caso, só o digital pode oferecer. Acima de tudo, a pandemia tornou mais urgentes as políticas centradas nas pessoas.

Embora cubram apenas 2% da superfície da Terra, as cidades são responsáveis por mais de 70% das emissões de gases de efeito de estufa no Mundo. Em 2015, 170 países adotaram o Acordo de Paris, com o objetivo de diminuir a temperatura global em 1,5°C, no entanto, um relatório de 2020 do Programa Ambiental das Nações Unidas demonstra que se não avançarmos com medidas rígidas e efetivas iremos atingir um aumento de 3°C até ao final do século XXI. A mitigação às alterações climáticas e a descarbonização das cidades em áreas como economia circular, mobilidade, energia e edifícios, são fatores críticos para a sustentabilidade do planeta e a tecnologia é um aliado nessa missão.

Já todos sabemos que os dados são o petróleo do século XXI. A oportunidade de novas políticas de dados, sejam nos atuais programas de *open data* ou na criação de *data lakes* e modelos de interoperabilidade, são de inelutável importância estratégica, porque só através do acesso a diferentes fontes de

dados se pode criar valor para a tomada de decisão e promoção de design de novos serviços, políticas de transformação digital e coesão territorial. No entanto, esses dados estão dispersos, faltam políticas e processos para a gestão desses dados, mais parcerias público-privadas e apoio a estratégias municipais de *Smart Cities*.

Talvez o desafio esteja na oportunidade de promoção de modelos de concessão por dez ou mais anos, agregados em infraestruturas (energia, transportes, mobilidade, ambiente), com a integração de propostas de valor mais alargadas com integração de tecnologias e sistemas inteligentes, o que permite uma maior sustentabilidade na aplicação de modelos inovadores de operação e manutenção numa *Smart City*.



Figura 2 Instalação artística de Julian OPIE – “Teresa Walking” cedida pela zetgallery à InvestBraga

A oportunidade dos territórios criativos, do *brand* territorial, da necessidade de uma nova estética urbana e o aproveitamento do espaço público, são valores integradores para as cidades. Richard Florida, no seu “The Rise of the Creative Class”, define uma nova classe económica emergente e mostra como é a chave para o futuro das cidades. Essa classe é definida como um conjunto ocupante de diferentes profissões e áreas de conhecimento, que vão da ciência às artes, mas que, em conjunto, formam uma classe criativa que irá florescer em territórios dinâmicos que, por sua vez, irão crescer e suplantam outros territórios.

As cidades assumem assim uma importância supra-territorial, o tangível e o intangível, e com isso surgem novas preocupações que, antes, não estavam nas prioridades da agenda política e do planeamento urbano, tais como: necessidade de uma nova estética urbana, promoção da cultura e das artes e valorização dos espaços públicos. Uma tradução desta ideia, por exemplo, está na imagem da instalação artística de Julian Opie, famoso artista britânico, que se inspirou na arte, design e linguagem de diversos géneros artísticos, através de uma figura feminina, o ato de andar e correr, “Teresa Walking”. José Teixeira, Presidente do Conselho de Administração do dst group e fundador da zetgallery, refere: “a arte pública (...) coloca ordem nos espaços, por um lado. Por outro, a arte pública funciona como a morfina, liga o lado zen do cérebro”. O binómio cultura-tecnologia torna-se uma conjugação à prova de futuro nas *Smart Cities*.

A Europa tem lançado linhas de financiamento, tais como o *Next Generation EU* (PRR), oportunidade única para a transformação das economias na Europa, para além dos fundos estruturais nacionais (PT 2020, PT 2030), e o Novo Bauhaus Europeu que, através de abordagens integradas nos domínios da criatividade, da arte, da cultura, da ciência e tecnologia e da inclusão social, num enquadramento global em torno de três valores fundamentais (sustentabilidade, estética e inclusão), trazem esperança na promoção de estratégias, projetos, territórios criativos, na economia criativa e comportamental. Mas será que o PRR “tem espaço” para as *Smart Cities*, para além da criação de uma estratégia?

E Portugal, de que é que está à espera?

Portugal apresenta-se em 16.º lugar na UE-27 no índice de Digitalidade e da Sociedade (IDES). Segundo fonte do *Digital Economy and Society Index* (DESI 2021), Portugal é o #1 na União Europeia na adoção de práticas digitais com impacto na sustentabilidade das empresas e o #11 na União Europeia em serviços públicos digitais disponibilizados aos cidadãos. Portugal é também o país da Via Verde, de uma das redes multibanco mais avançadas do Mundo, do programa Simplex e criador de um dos mais promissores ecossistemas empreendedores do Mundo lançando *startups* unicórnio de Portugal para o Mundo.

Existem cidades em Portugal com iniciativas de *Smart Cities* relevantes: Lisboa, Porto, Cascais, Loures, Gaia, Esposende, Estarreja, Fundão, Aveiro, Viseu, Braga, Famalicão ou Guimarães, em diferentes domínios como mobilidade, energia, ambiente, arte urbana, 5G e plataformas urbanas.

Recentemente, Lisboa, Porto e Guimarães ficaram entre as 100 urbes que terão acesso a 360 milhões de euros com vista à neutralidade carbónica, até 2030, numa iniciativa da União Europeia, “Missão Cidades”, para projetos e ações nas áreas da mobilidade verde, eficiência energética e do planeamento urbano ecológico.

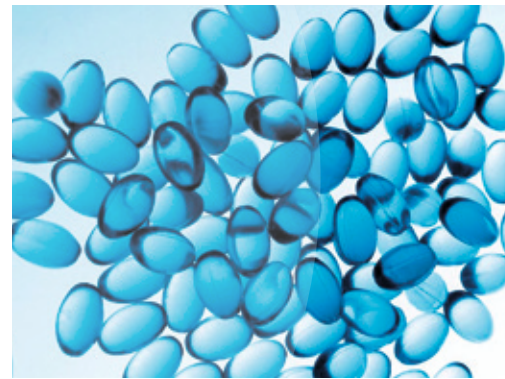
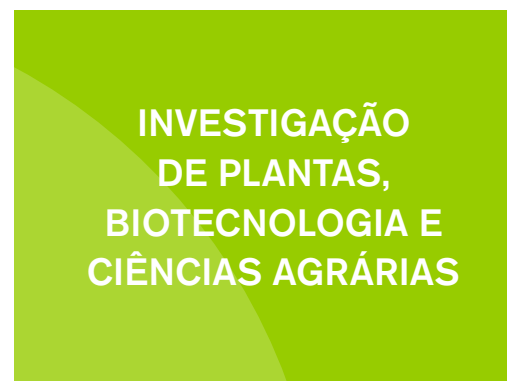
O Governo lançou um grupo de trabalho interministerial, integrando seis áreas governativas, para se avançar com uma Estratégia Nacional de *Smart Cities* com o propósito de desenvolvimento de “cidades inteligentes que proporcionem serviços mais centrados nas pessoas, inclusivos, sustentáveis e interoperáveis em todo o território nacional”. Existe também um modelo colaborativo e uma estrutura de missão, Portugal Digital, com a colaboração da Agência para a Modernização Administrativa, da Direção-Geral das Autarquias Locais, da Direção-Geral do Território e da Associação Nacional de Municípios Portugueses.

Em síntese, Portugal precisa de optar por uma visão mais pragmática, realista e prática, avançar rapidamente com estratégias e projetos locais e evitar o erro de densificar e atrasar mais tempo uma estratégia quando o que é preciso é “fazer”. |



O SEU PRÓPRIO CLIMA

CÂMARAS CLIMÁTICAS E AMBIENTES CONTROLADOS



www.aralab.pt



aralab@aralab.pt

ECONOMIA CIRCULAR COMO PROMOVER A TRANSIÇÃO



INÊS DOS SANTOS COSTA

ESPECIALISTA EM ECONOMIA CIRCULAR E SUSTENTABILIDADE
DOUTORADA EM ENGENHARIA DO AMBIENTE PELO IST

Recentemente, tive o privilégio de participar na ESG Week (*Environment, Social, Governance*), uma iniciativa da APEE – Associação Portuguesa de Ética Empresarial, onde o tema discutido foi “*Human Behaviour at the Heart of Sustainability*”. A certa altura, fui desafiada a comentar sobre o que seria necessário para que a sustentabilidade fosse prioridade para os líderes empresariais e não resisti a responder da seguinte forma: **há 20 anos, na mesa do aluno do primeiro ano de Gestão, de Finanças, de Engenharia, de Sociologia, de Direito, de Economia, entre outros, deveria ter estado uma cópia do relatório do Clube de Roma, “Os Limites do Crescimento” (LdC).**

Passaram 50 anos desde que este relatório foi publicado e ao longo de 2022 vão ser várias as iniciativas que irão marcar esta efeméride, que esteve também na base do *Relatório Brundtland – O Nosso Futuro Comum*, que cunhou a mais conhecida definição de Desenvolvimento Sustentável¹. Mas, voltando aos “Limites”, o livro inclui 12 cenários para o futuro, de 1970 a 2100, divididos entre abordagens otimistas e pessimistas ao desenvolvimento socioeconómico e às consequências em determinados fatores ambientais. Têm existido revisitações dos cenários ao longo dos anos por diferentes cientistas² e a maioria parece confirmar o alinhamento de um dos cenários (o World 3), que apresenta uma desaceleração económica e social a partir de meados de 2030, com óbvios impactos sobre o sistema natural.

¹ *Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.*

² Herrington, G. (2021). Update to limits to growth: Comparing the World3 model with empirical data. *Journal of Industrial Ecology*, 25(3), 614-626.

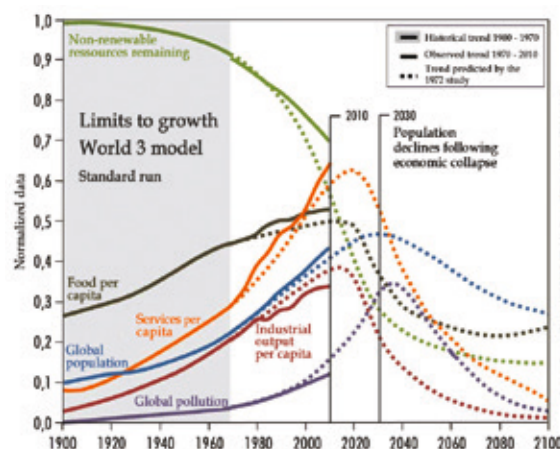


Figura 1 Fonte: Turner, G. M. (2012). On the cusp of global collapse? Updated comparison of The Limits to Growth with historical data. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society*, 21(2), 116-124.

Contudo, as principais mensagens deste trabalho acabaram por ficar abafadas pela palavra “colapso”, que instigou uma ideia no público de múltiplas catástrofes naturais e técnicas rompantes que poderiam acontecer num determinado momento da nossa História. Na verdade, as ideias chave do LdC eram mais pragmáticas:

1. O planeta Terra é finito;
2. O crescimento irá causar problemas com recursos e poluição já antes de 2050;
3. Existem múltiplos limites planetários;
4. Se falharmos em conseguir viver dentro desses limites, o resultado será o declínio da sociedade.

Concretamente, os autores queriam chamar a atenção para o facto de que não estava em causa “salvar o Planeta”, pois estamos a falar de um sistema adaptativo e, tenha ele vida ou não, continuará a existir. Os resultados dos cenários indicavam outro desafio, bem mais humano: **estamos dispostos a viver num contexto de convulsões permanentes, em que as bases de bem-estar social³ estarão consecutivamente**

³ Raworth, K. 2017. *Donut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. Random House.

comprometidas por havermos ignorado nas nossas decisões os limites das características biofísicas do planeta?

As conclusões do Clube de Roma foram um sinal claro de que era imprudente entender as decisões económicas, sociais ou ambientais em silos, porque existem interdependências claras em que o sucesso de uns poderia significar o insucesso noutra parte do nosso sistema de suporte global. Dito de outro modo, o gráfico da oferta e da procura não flutua no vazio, mas é sim circundado pelos limites planetários. Comprometer esses limites representa um risco para todos os organismos que dependem de um sistema estável para prosperar e aqui incluiu-se, obviamente, os Humanos. Um exemplo da incompreensão destas conexões foi proporcionado por um prémio Nobel, William Nordhaus⁴. Este economista afirmou que mesmo que o aquecimento médio global chegasse aos +6°C isso “apenas” iria custar cerca de 8,5% do PIB global. Mais ainda, um aumento de 19°C custaria cerca de 50%. Se perguntarem a qualquer investigador e cientista que trabalhe na área de alterações climáticas todos dirão que um planeta a +6°C dificilmente suportará a civilização humana e a +19°C certamente não suportará vida⁵.

Trabalhos como o de Nordhaus, que não consideram uma abordagem sistémica aos impactes decorrentes da atividade humana, acabam por ser utilizados para substanciar decisões que podem contribuir para agravar ou acelerar o problema: por exemplo, se a calota polar ártica derreter, abre-se a possibilidade de existirem rotas marítimas mais rápidas para o comércio internacional⁶ e tal irá com certeza contribuir para o crescimento do PIB. Mas, e o balanço das emissões? As populações que vivem no local e dependem de um sistema estável para sobreviver? As espécies que ficarão certamente comprometidas? E os impactes associados ao degelo? Este racional encontra paralelos com a história do filme “Don’t look up”: se há um meteorito que vem na nossa direção com importantes reservas de metais raros, porque não o minerar primeiro? Infelizmente, considerações como as relacionadas com o transporte marítimo e o degelo do ártico hoje são encaradas por alguns decisores como algo absolutamente plausível e não como um alerta de que há algo profundamente errado com a sociedade e com os riscos associados ao modelo de desenvolvimento vigente.

Não vou afirmar que mudar o paradigma económico de linear para circular é o que nos irá salvar, tal como não irei afirmar que a conversão do nosso sistema energético de base fóssil para base renovável é suficiente. Ambos fazem parte de uma resposta global, fundamental, para promover um equilíbrio, desde que justo, entre a criação de valor e de bem-estar social e os limi-

tes do sistema planetário, de tal forma que não comprometa a garantia das bases de bem-estar social de uns relativamente a outros (e.g. externalizar impactes ambientais do sistema de produção e consumo para populações de países terceiros).

De um ponto de vista mais técnico, não bastará converter a energia de fóssil para renovável, se persistirmos num sistema de produção e consumo que é insustentável relativamente aos limites planetários e que rapidamente poderá desembocar em crises sociais. Veja-se o período que agora atravessamos para ver evidências disso mesmo: escassez de recursos, disrupções nas cadeias de fornecimento, instabilidade social, conflito, fome.

A evolução científica e a inovação tecnológica são, sem dúvida, uma resposta necessária a estas crises (p.e. vacina Covid) e podem certamente ajudar. Mas, no que diz respeito aos impactes ambientais decorrentes da atividade humana, é irrazoável assumir que podemos seguir com o *Business as Usual* (BAU) crendo que no curto prazo haverá tecnologia que tudo irá reciclar e tratar. Por exemplo, se olharmos para as taxas de reciclagem associadas a materiais críticos para a indústria tecnológica (Figura 2) percebemos que, com o ritmo do consumo que nos é incutido, rapidamente iremos enfrentar dificuldades.

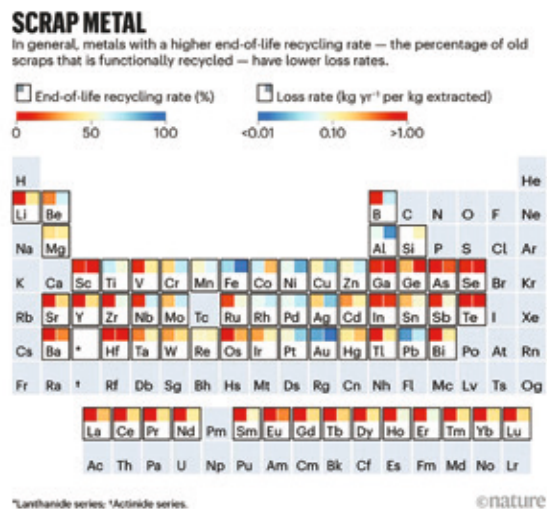


Figura 2 Fonte: Charpentier Poncelet, A., Helbig, C., Loubet, P., Beylot, A., Muller, S., Villeneuve, J., ... & Sonnemann, G. (2022). Losses and lifetimes of metals in the economy. *Nature Sustainability*, 1-10.

Por outro lado, ao nível europeu, se olharmos para o que tem sido o investimento em inovação nas áreas da prevenção e tratamento de poluição quando comparado com outras áreas, ou para a representatividade das taxas e impostos associados à poluição, quando comparadas com os impostos sobre o trabalho, energia ou transportes, percebemos que ainda estamos muito aquém das necessidades⁷. Espera-se,

4 Ver <https://theconversation.com/nobel-prize-winning-economics-of-climate-change-is-misleading-and-dangerous-heres-why-145567>

5 Ver <https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/news/a-nobel-prize-for-the-creator-of-an-economic-model-that-underestimates-the-risks-of-climate-change/>

6 Ver <https://time.com/6174947/melting-arctic-indigenous-communities-alaska/>

7 Ver Eco Innovation Index e Scoreboard em https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en | Ver Environmental Tax Statistics em https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_tax_statistics

no entanto, que as mudanças incutidas pelo Pacto Ecológico Europeu possam vir a mudar este cenário.

Acontece que existem cada vez mais evidências de base científica que apontam também para a necessidade de, a par das necessidades de transformação do sistema energético, alimentar e de mobilidade, ser também necessário planear uma redução controlada da taxa de transferência de materiais e energia associada aos países mais desenvolvidos, responsáveis por 40% das emissões de gases de efeito de estufa a nível global, para que os objetivos do Acordo de Paris sejam cumpridos.

Esta necessidade nasce não só de uma visão sistémica dos limites planetários, mas também da necessidade de apoiar os países onde ainda persistem necessidades básicas por suprir (p.ex. habitação, água e saneamento, alimentação). E é nesse contexto que a transformação de uma economia linear para circular pode, certamente, ajudar quer uns, quer outros.

Numa economia circular os produtos e serviços, sejam eles técnicos ou biológicos, são desenhados de forma a que o valor intrínseco dos mesmos perdure no sistema socioeconómico pelo maior tempo possível, reduzindo a necessidade de extrair e de descartar materiais e também, por essa via, diminuir a pressão sobre os limites planetários. **Desenhar para zero poluição, manter os produtos em uso, aproveitar nutrientes em cascatas de valor, regenerar serviços dos ecossistemas** são pontos fundamentais que exigem ter uma visão holística sobre as atividades humanas. Por isso, não se trata apenas de criar oferta para um segmento adicional de procura (p.ex. roupa feita a partir de plásticos dos oceanos) mas sim de transformar a forma como cada elemento se relaciona no sistema em que está inserido, para que se reduza o consumo de materiais e energia e o valor intrínseco seja preservado por mais tempo.

Mas também precisamos que estas soluções sejam desenhadas a pensar na coesão social, para lá da geração de postos de trabalho, como sejam iniciativas comunitárias de partilha e de reparação, transportes partilhados, mercados locais, entre outras.



Figura 3 Economia Circular 2.0 – Schröder, P., Lemille, A., & Desmond, P. (2020). Making the circular economy work for human development. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 104686.



Figura 4 Exemplo de uma abordagem cidadã e empresarial à Economia Circular 2.0 em modo local. Fonte: deceuvel.nl

Aqui chegados, é importante referir que há certamente um risco de diluição ou de *greenwashing* associado a esta definição de “economia circular”. Um dos últimos exemplos com que me deparei foi o de uma conhecida marca de luxo que fez uma grande campanha de comunicação e disponibilização de serviços de reparação, mas que se veio a descobrir que destruía propositadamente o *stock* de artigos que não vendia para poder obter benefícios fiscais.

Mas existem outros casos, como a descontinuidade de peças de substituição ou a utilização de componentes que dificultam ou impedem a reparação. Neste caso, a legislação pode certamente dar uma ajuda a combater estes fenómenos: a redução da taxa de IVA para a reparação, como já aconteceu em Portugal, ou a proibição da destruição de *stocks*, como acontece em França.

Mas é fácil perceber que, ao aplicar toda a extensão do racional de circularidade ao sistema de produção e consumo, a redução das necessidades de materiais e energia possa ser encarada como um risco para as empresas cujo modelo de negócio assenta na quantidade, na frequência com que introduz novos modelos no mercado e/ou na rapidez das vendas. Pensemos, por exemplo, na quantidade, variedade e ritmo a que saíam os modelos de *smartphone* no início da sua produção e agora.

Ou no caso da indústria da moda, onde antes existiam duas temporadas – primavera/verão, outono/inverno – e agora existem 52 microtemporadas, com novas coleções a chegarem às lojas semana a semana, jogando com a pressão da “novidade”, do “estatuto social”, o que por sua vez gera pressão sobre o consumidor que se sente desatualizado em tão curto tempo, levando-o a consumir mais.

Esta evolução, de certa forma, empurrou o investimento na inovação e tecnologia industrial para um maior compromisso com a redução de custos operacionais e maior eficiência. Tal terá certamente contribuído para a redução de impactos ambientais em determinados segmentos da cadeia de valor, mas o *driver* principal incide na redução de custos de forma a ganhar escala.

Como se sabe, existem limites à eficiência, além dos limites planetários, pelo que persistir neste sistema leva-nos até certo ponto, mas não será de todo sustentável – tal como o World 3 do LdC nos parece indicar.

Por isso, os próximos anos serão críticos para governos, empresas e cidadãos. Receio, no entanto, que partimos em desvantagem para cumprir o desafio de garantir que o aquecimento global esteja limitado a +2°C até ao final do século (para não dizer o limite de +1,5°C). Sim, é verdade que a janela de oportunidade ainda não se fechou, mas está cada vez mais pequena.

Em 1997, acabada de entrar no Instituto Superior Técnico, fui convidada a ler “O Nosso Futuro Comum” na cadeira de População, Recursos e Ambiente, lecionada pelo Professor Francisco Nunes Correia. Foi um dos vários momentos no meu percurso académico e profissional em que me apercebi da complexidade

dos nossos desafios e em que constatei que eu era a “geração futura” a que Brundtland se referia no seu discurso.

Claramente, precisamos de transformar ou refundar os pressupostos que nos guiam nos processos de decisão, quer estes sejam pessoais, empresariais, financeiros ou políticos, para que seja, de facto, possível prosperar.

Porque, tal como disse Donella Meadows, a líder da equipa do MIT que esteve na base do projeto LdC: “o recurso mais escasso não é o petróleo, metais, ar limpo, capital, trabalho ou tecnologia. É sim a nossa vontade em nos ouvirmos uns aos outros, aprendermos uns com os outros e procurar a verdade ao invés de procurar estar certo”.

Por isso, caros professores, da próxima vez que derem aulas ao primeiro ano, seja de que curso for, atrevam-se a colocar o livro “*Limits and Beyond – 50 years on from The Limits to Growth, what did we learn and what’s next?*” em cima da mesa e dissequem-no, discutam-no e reflitam.

Se um em dez alunos se sentir inspirado em fazer do seu percurso profissional e pessoal uma voz ativa para uma sociedade mais próspera, em equilíbrio com o que nos rodeia, estarão a contribuir para fazer a diferença. |

Eletricidade. Gás Natural.

Uma empresa, duas redes.

REN significa Redes Energéticas Nacionais. Mais concretamente, as redes de eletricidade e gás natural. O nosso trabalho é gerir e transportar estas energias sem interrupções, ao menor custo, com qualidade e segurança. Somos, aliás, uma das poucas empresas do mundo a gerir em simultâneo estas duas redes. Mas muito mais há a dizer sobre o que fazemos. Saiba mais sobre as nossas políticas de desenvolvimento sustentável e investimento em inovação em ren.pt.

REN REN ENERGIA

Descarregar na App Store

DISPONÍVEL NO Google Play

HIDROGÉNIO VERDE NO CENTRO DA REVOLUÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA



BRUNO HENRIQUE SANTOS

ENGENHEIRO MECÂNICO E MESTRE EM ENERGIA TÉRMICA PELA FEUP
PLANEAMENTO DE GASES RENOVÁVEIS NA REN, MEMBRO DO BOARD DOS FUTURE
ENERGY LEADERS – PORTUGAL, DOUTORANDO EM ENGENHARIA E POLÍTICA
PÚBLICA (FEUP EM PARCERIA COM A CARNEGIE MELLON UNIVERSITY)

O balanço energético resultante do atual desenvolvimento económico da sociedade moderna é paradigmático: consumimos mais recursos do que o planeta consegue gerar, hipotecando as próximas gerações¹. O último relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change² refere que o planeta se encontra em absoluta emergência climática fruto do aumento exponencial das emissões desde a revolução industrial e dos vetores energéticos em exploração, sendo praticamente irreversível o impacto do aumento da temperatura média global do planeta e as respetivas consequências para a vida na Terra.

1 Footprint Network, 2022.

2 Climate Change 2022: Mitigation of climate change, IPCC, 2022.

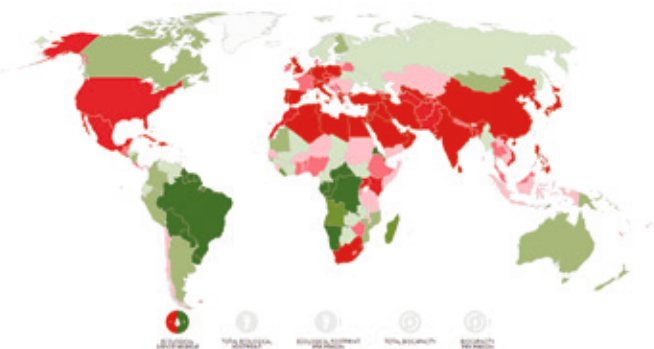


Figura 1 World Ecological Deficit/Reserve¹

Atualmente é indubitável a necessidade de recorrer a fontes renováveis de energia de forma a garantir a neutralidade carbónica das cadeias de valor. Pretende-se, portanto, assegurar a transição energética justa de uma economia de base fóssil para uma neutra em carbono. Note-se ainda que a energia desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e competitividade da economia, potenciada por efeitos de correlação com o contexto geopolítico, sendo uma área fundamental das políticas públicas, no sentido de garantir trajetórias sustentáveis de crescimento.

Os desígnios do Acordo de Paris de 2015, sufragado pelo Estado português, iniciaram o desenvolvimento de um conjunto de medidas para a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) numa perspetiva de mitigar o efeito das alterações climáticas numa lógica global e concertada, conscientes do desafio da transição das economias, criando desafios enormes à Engenharia nas próximas décadas no seio do trilema energético: transitar de forma *equitativa*, assegurando a competitividade das soluções e do seu acesso às populações, *sustentável* do ponto de vista ambiental, e uma transição *segura* do ponto de vista do fornecimento de energia.

No caso português, o Governo promoveu a arquitetura da Política Energética para o horizonte 2050 com a publicação do Roteiro Nacional para Neutralidade Carbónica 2050 e do Plano Nacional Energia e Clima 2030 que estabelecem linhas de orientação à descarbonização do sistema.

O aumento de capacidade de produção de fontes renováveis de energia de intermitência expressiva (solar e eólica), que se preconiza instalar, originará a existência de períodos de excesso de produção face à procura, fenómeno conhecido como *curtailment*. Este excesso de energia poderá ser capitalizado para produzir hidrogénio (H2) de origem renovável, ou verde³, complementando a existência de centrais dedicadas de produção de H2.

De acordo com os dados provisórios da DGE, em 2020 a eletricidade representava apenas 26% do consumo de energia final na economia nacional e o grau de dependência energética em Portugal era cerca de 66%⁴. Para assegurar a consolidação da trajetória de independência energética, o Governo publicou a Estratégia Nacional para o H2, enquanto mecanismo complementar à eletrificação da economia, recorrendo a fontes renováveis de energia endógenas para a produção de H2 a custos altamente competitivos, possibilitando a descarbonização eficaz de setores de elevada intensidade energética e responsáveis pela maioria do consumo, nomeadamente a indústria e a mobilidade, que representam, em conjunto, mais de 65% do consumo de energia final⁴.

Note-se ainda que a redução do custo de energia nestes setores, face às congéneres europeias com trajetórias de descarbonização similares, incrementa naturalmente a competitividade das nossas empresas no plano internacional.

Neste contexto, o H2 verde propicia o desenvolvimento de *valleys* que promovam sinergias entre produção de fontes renováveis de energia e consumo, interligadas através de infraestruturas dedicadas de acesso público, mas também possibilitando a descarbonização do Setor Nacional do Gás por via do *blending* no gás convencional, acelerando a transição energética dos consumidores.

De forma complementar, e face às suas características intrínsecas, o H2 permite a gestão estratégica de energia recorrendo quer à injeção em cavernas para armazenamento sazonal em períodos de excesso de produção – face à variabilidade das fontes renováveis de energia –, quer à sua liquefação, possibilitando armazenamento e exportação por via terrestre ou marítima.

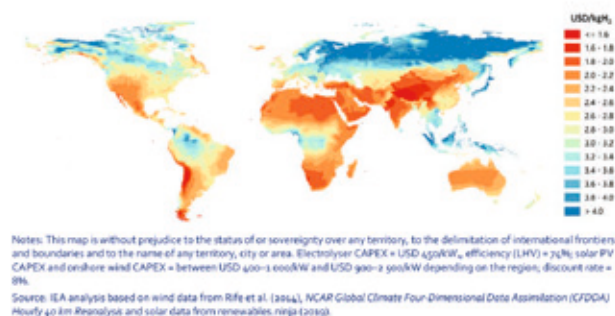


Figura 2 Mapa mundi dos custos médios de produção de H2 a partir de solar e eólico⁵

A competitividade do mercado do H2 depende da liquidez global do recurso, mas essencialmente da redução de custos de produção para atingir paridade com o gás natural, por via da redução do custo de produção de fontes renováveis de energia.

Neste contexto, Portugal dispõe de condições únicas para produção de eletricidade de origem eólica e solar a custos competitivos⁵, pelo que existe uma oportunidade ímpar não só para descarbonizar o Setor Energético Nacional, mas também para posicionar Portugal no mercado global de energia pela via marítima, face às condições geoestratégicas do nosso País⁶, impulsionando a criação de Valor Acrescentado Bruto (VAB) em toda a cadeia de valor do H2 e, por conseguinte, impulsionar a economia portuguesa numa lógica de desenvolvimento local com impacto global.

³ Produzido exclusivamente por fontes de origens renovável por via da eletrólise da água, sem emissão de GEE.

⁴ Energia em Números, DGE, 2021.

⁵ The Future of Hydrogen: Seizing today's opportunities, IEA, 2019.

⁶ The Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor, IRENA, 2022.

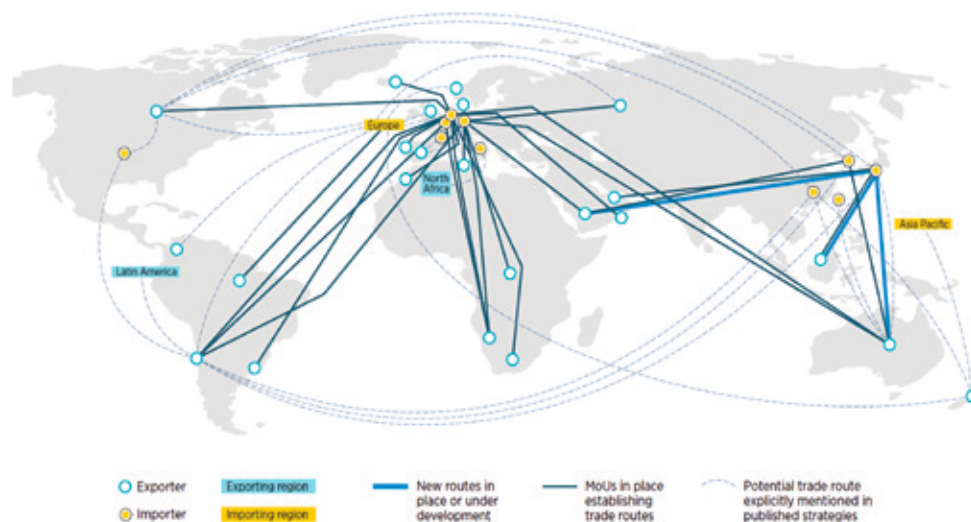


Figura 3 Fluxos globais de importação e exportação de H₂⁶

Portugal dispõe, assim, de condições singulares para participar ativamente no mercado global de energia, recuperando a experiência histórica da exploração marítima que faz parte da nossa identidade, capitalizando as condições que resultam não só da posição geoestratégica, mas também da necessidade de criar uma ambição intergeracional ímpar. Devem ser concebidas políticas públicas de expansão dos nossos mercados por via da exportação de energia, numa lógica de cooperação e sinergia com as oportunidades globais de descarbonização, aliando Inovação e Engenho a um propósito que excede a responsabilidade das gerações atuais.

Note-se que a emergência climática e a necessidade de garantia da segurança do abastecimento, exponenciada pelos recentes desenvolvimentos de conflitos militares de escala global, aceleraram o contexto favorável ao desenvolvimento de projetos de geração renovável e endógena de energia. Desta forma, reduzindo a importação de energia na União Europeia, região altamente deficitária do ponto de vista de recursos⁷, sendo que o risco de falha de segurança de abastecimento e a sustentabilidade financeira do sistema energético assumiram-se como fatores cruciais para o sucesso destes desígnios públicos: os instrumentos de política pública resultantes desta reorientação estratégica atualmente em desenvolvimento na Comissão Europeia – *RePowerEU* – são uma oportunidade para acelerar projetos de larga escala na área do H₂ verde, fomentando o desenvolvimento de uma fileira industrial, alicerçada naturalmente na Engenharia.

Numa última vertente, a estratégia de descarbonização da economia implicará também a necessidade de investimentos em infraestruturas de transporte, armazenamento, exportação e distribuição de energia, a fim de acomodar as distintas fontes de origem renovável e o crescimento esperado de volumes veiculados de energia: as condições regulatórias para promover investimentos sustentáveis e a gestão sustentável dos sistemas energéticos são fundamentais, pelo que os sis-

temas serão desenvolvidos gradualmente de forma cada vez mais integrada, enquanto resposta às políticas energéticas. A transição energética, no contexto da emergência climática, posiciona o desafio para a Engenharia numa lógica transversal que exigirá a colaboração setorial, dirigida por um propósito comum, e cujo sucesso implica ambição:

- | Desenvolvimento de competências na Academia para a revolução energética em curso: o H₂ não é uma molécula exclusiva da Química, Mecânica ou Eletrotécnica, exigindo competências transversais de várias especialidades;
- | Colaboração entre Academia e empresas na investigação e desenvolvimento de tecnologia e serviços disruptivos que aportem valor no panorama global, nomeadamente na área do hidrogénio verde;
- | Construção de políticas públicas em sede de concertação pública e não só política (*Policy versus Politics*), nomeadamente em matéria energética, sendo que a monitorização permanente da execução dos modelos é fundamental para o sucesso dos resultados;
- | Aceleração dos processos de tramitação administrativa de projetos, implementando processos e sistemas orientados para a eficiência, pela via da digitalização e da análise e implementação estruturada de fluxos mais eficazes;
- | Desenvolvimento de parcerias colaborativas entre vários setores no panorama nacional, que permitam a criação de *clusters* efetivos de Academia, Indústria e Serviços, orientados para a criação de VAB, capitalizando linhas de financiamento para o desenvolvimento sustentado da economia no médio e longo prazo.

Em suma, **a transição energética apresenta-se como um desafio intergeracional para um desenvolvimento de modelos adequados de apoio à decisão das políticas públicas que implicam as nossas futuras gerações. A Engenharia, nas suas diversas disciplinas, apresenta-se, assim, como a solução fundamental para uma problemática multilateral do setor da Energia, sendo que os engenheiros devem planear, conceber, implementar e operacionalizar a Transição Energética, nas suas distintas dimensões, de forma a assegurar o crescimento sustentável da nossa Sociedade.** |

⁷ Energy Imports, World Bank, 2022.

*Uma referência em Portugal
há mais de 30 anos*



vem fazer parte da nossa equipa



www.constructorasanjose.com

Delegação Lisboa: +351 218 933 120 | Delegação Porto: +351 226 151 830 | email: sede.portugal@gruposanjose.biz



ENGENHARIA NA EUROPA DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA OS JOVENS ENGENHEIROS



NICK PHILIPPI

SENIOR VICE PRESIDENT FOR MEMBER
MANAGEMENT
EYE – EUROPEAN YOUNG ENGINEERS

Nas universidades alemãs, os primeiros contactos com o intercâmbio internacional ocorrem geralmente através de colegas que tiram partido do Programa Erasmus e partilham as suas experiências. Contudo, o setor industrial está a internacionalizar-se cada vez mais e a possibilidade de um bom intercâmbio pode ser garantida aos recém-licenciados assim que estes entrem no seu primeiro emprego. Este tema intrigou-me, levando-me a perguntar o que poderia fazer para além da universidade.

A European Young Engineers (EYE) foi a minha escolha. Após alguns contactos na minha organização local de Engenharia, pude participar rapidamente numa primeira conferência – Madrid 2019 – e fiquei imediatamente convencido pela EYE. Vamos a um país estrangeiro, conhecemos pessoas novas e desenvolvemos boas e amigáveis relações. Foi por isso que decidi inscrever-me como voluntário logo após a conferência. Na altura, o meu Inglês não era certamente de nível empresarial, mas foi muito fácil desenvolver competências linguísticas num ambiente agradável, graças à informalidade e à simpatia dos engenheiros da EYE. Através de programas específicos de tutoria, foram desenvolvidas novas tarefas para intercâmbio internacional e as minhas competências evoluíram.

Nos últimos três anos assumi a vice-presidência na Gestão dos Membros da EYE, onde sou responsável pela representação das organizações nacionais e, por isso, estou em contacto constante com mais de 30 organizações de 25 países europeus. Há três anos, não imaginava chegar aqui.

Este voluntariado foi o meu primeiro contacto com engenheiros de toda a Europa e, profissionalmente, mas também pessoalmente, foi uma das melhores decisões que poderia ter tomado. O intercâmbio europeu é incrivelmente importante e constitui uma oportunidade tanto para o desenvolvimento pessoal, como profissional. Os contactos feitos hoje podem, mais tarde, decidir se conseguimos, ou não, o emprego dos nossos sonhos. Rapidamente, a timidez inicial desaparece e entramos em contacto com engenheiros que, de outra forma, nunca teríamos tido a oportunidade de encontrar. Na minha opinião, este devia ser o ideal europeu. Juntos, formando uma União.

Pessoalmente, apenas posso falar das minhas experiências na universidade e na EYE. Na EYE, depois de muitos oradores internacionais, painéis de discussão e visitas empresariais, obtém-se uma excelente perceção das expectativas dos jovens engenheiros de diferentes indústrias europeias. O in-

tercâmbio, no contexto de uma conferência, como este ano em Lisboa, leva, mesmo em poucas horas, a primeiras impressões muito boas. Engenheiros experientes partilham os seus desafios, por vezes há semelhanças, outras vezes não. Rapidamente percebemos que os engenheiros em Portugal e na Alemanha, por exemplo, apresentam muitas semelhanças, mas em muitos aspetos também enfrentam problemas completamente diferentes. No entanto, regularmente, muitos desses problemas poderiam ser resolvidos mutuamente, simplesmente através de melhores intercâmbios. O nosso desafio, enquanto jovens engenheiros, passa, precisamente, por promover estes intercâmbios e enfrentar os problemas em conjunto. Isto pode ajudar-nos muito localmente, uma vez que cada país tem diferentes prioridades e, portanto, traz consigo diferentes conhecimentos especializados, mas será especialmente importante a nível internacional a fim de resolvermos juntos os problemas que aí surgem. Nomeadamente porque a globalização e o rápido crescimento populacional estão a criar cada vez mais problemas globais, tais como as alterações climáticas, pandemias e crises internacionais.

Um intercâmbio europeu pode ser um ponto de partida para a resolução de problemas que agora surgem, mas como podemos, pessoalmente, tirar daí partido para as nossas carreiras? Da minha experiência, posso dizer que o intercâmbio interna-

cional entre engenheiros funciona muito bem. Nos últimos três anos fiz, através da EYE, um número incrível de novos contactos pela Europa, amigos que voltei a encontrar com frequência durante as férias. Através de bons contactos podem surgir bons estágios internacionais. É comum os jovens quererem estudar no estrangeiro durante um semestre e não conhecerem realmente as universidades. No entanto, através de uma boa rede de contactos podemos questionar diretamente os estudantes e começar a trabalhar e a estudar num ambiente muito amigável. Ao mesmo tempo, um intercâmbio internacional também ajuda a avaliar o nosso próprio valor quando estamos em início de carreira, com menos confiança pessoal.

Em suma, estou muito confiante na “ideia” europeia. Contudo, há ainda muito a fazer, a nível local, para melhorar a entrada de estudantes e jovens engenheiros internacionais. A EYE é um bom ponto de partida para jovens engenheiros de toda a Europa se encontrarem com pessoas com os mesmos interesses e criarem a sua primeira cooperação internacional a nível europeu. No futuro, engenheiros com uma mente mais aberta vão permitir e garantir uma cooperação global. E, ao mesmo tempo, através de uma melhor cooperação europeia, será possível alcançar o desenvolvimento pessoal. Só posso recomendar a todos que pesquisem ofertas e procurem o intercâmbio europeu durante o seu percurso académico! |

TIC



SOLIDARIEDADE ENTRE ENGENHEIROS

- ATRIBUIÇÃO DE SUBSÍDIOS: NUPCIALIDADE, NATALIDADE, AUXÍLIO ESCOLAR, SUBSÍDIO PARA DESPESAS DE SAÚDE, DESEMPREGO, SOLIDARIEDADE E FALECIMENTO
- SERVIÇO DE SAÚDE: CONSULTAS DE 15 ESPECIALIDADES MÉDICAS NA SEDE E TELECONSULTAS
- 400 PROTOCOLOS NA ÁREA DA SAÚDE EM TODO O PAÍS
- PLANO DE POUPANÇA, INVESTIMENTO E COMPLEMENTO DE REFORMA COM A VICTORIA
- SEGURO DE SAÚDE COM A MGEN
- MAIS INFORMAÇÕES: WWW.MUTUALIDADEENGENHEIROS.PT OU TEL: 213535366



ENTREVISTA

CÉLIA PEDRO JOANA TEIXEIRA

GRUPO DE JOVENS ENGENHEIROS

Por **Pedro Venâncio**
Fotos **Nanda Gondim**

“Os jovens são o futuro da Engenharia e da Ordem dos Engenheiros”

Célia Pedro é a nova Coordenadora do Grupo de Jovens Engenheiros, sucedendo no cargo a Joana Teixeira, que deixa o Grupo ao fim de seis anos. Em entrevista conjunta, à margem da EYE Conference Lisbon 2022, as engenheiras lançam o desafio à Ordem dos Engenheiros para que aposte progressivamente mais nos jovens no seio da instituição. “É preciso haver mudanças”, apontam as jovens engenheiras, que pretendem trazer novas ideias e ser uma voz mais ativa dentro da Ordem.

O que é o Grupo de Jovens Engenheiros?

Joana Teixeira (JT): O Grupo de Jovens Engenheiros (GJE) foi criado em 2016 pelo atual Bastonário, Fernando de Almeida Santos, na altura Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), e é composto por membros efetivos da OE com idade máxima de 35 anos. O GJE tem como principal objetivo criar redes de proximidade para ampliar o sucesso profissional dos jovens engenheiros, nomeadamente promover a ligação de jovens e futuros engenheiros à OE, diminuir a lacuna que existe entre os jovens profissionais e o mercado de trabalho, sugerir propostas de melhoria de funcionamento da OE e a sua adaptação ao perfil do jovem engenheiro, criar eventos diferenciadores que potenciem o estabelecimento de redes profissionais entre diferentes gerações de engenheiros, desenvolver relações internacionais com grupos similares, além de dinamizar e inspirar a interação entre as universidades e a Ordem.

Em que meios atua e que atividades desenvolve o Grupo?

JT: Temos uma forte ligação a entidades internacionais, entre elas a Federação Europeia das Associações Nacionais de Engenheiros (FEANI). Associada à FEANI, a OE tem marcado presença em iniciativas da European Young Engineers (EYE) e noutros encontros bilaterais em várias partes do Mundo. Nos últimos tempos, o Grupo esteve presente no Summit de Engenharia Civil, em várias conferências do EYE, realizou diversos *webinars* e participou em atividades da Convention of National Associations of Electrical Engineers of Europe (EUREL). Em 2019 assinámos um protocolo com o Instituto de la Ingeniería de España.

Quantos membros integra o GJE?

JT: O GJE é constituído por 17 membros: um membro representante de cada Colégio de Especialidade da OE, e um membro representante de cada Região da OE.

Qual o critério de admissão?

Célia Pedro (CP): Neste momento somos membros eleitos. O Conselho Diretivo Nacional (CDN) da OE elege o Coordenador e os Vice-coordenadores, ao passo que cada Colégio e cada Região elege um representante.

JT: Acontece-nos sermos abordados por jovens engenheiros que querem aderir ao Grupo. Não nos parece fazer sentido que o GJE seja constituído apenas por membros eleitos quando recebemos tantos pedidos de adesão. Este é um assunto muito importante que temos vindo a debater há algum tempo, mas que ainda não avançou. Espero que a EYE Conference Lisbon 2022 traga ao GJE maior visibilidade e mais força dentro da Ordem. Não é um assunto nada transcendente. O GJE poderia continuar a ter um determinado número de membros eleitos, mas alargar a admissão a todos os jovens membros da OE, até aos 35 anos. Seria muito mais interessante e benéfico, quer para o Grupo, quer para os próprios membros.

Existe abertura por parte da OE para essa alteração de estatuto?

CP: Houve um *timing* para fazer e estruturar o GJE, assim como para serem desenvolvidos os estatutos do Grupo, por isso, no início, foi mais simples o GJE ser constituído apenas por membros eleitos. A partir do momento em que isso está fechado, há outras coisas que podemos desenvolver e a integração de novos membros pode ser uma delas, porque tornará o GJE muito mais dinâmico e interessante se os jovens, por eles próprios, tiverem a vontade de fazer parte do Grupo.

JT: Acredito que com o Eng. Fernando de Almeida Santos, como Bastonário, visto ter sido ele que criou o GJE, há certos assuntos que podem ser mais fáceis de lidar do que antes, e considero que este é um deles. A integração de novos membros será algo muito bom para o GJE e o Eng. Fernando de Almeida Santos sempre quis o melhor para o Grupo, sempre nos apoiou ao máximo, por isso este tipo de situações será bem mais fácil.

“Gostávamos de ser mais ouvidos porque temos ideias, queremos fazer coisas, temos a energia necessária, somos o futuro”

Consideram que os jovens engenheiros têm sido devidamente ouvidos pela OE?

JT: Até ao momento, e respondendo diretamente à questão, não. Quem me ouviu na Assembleia Magna da OE, em novembro, percebe o meu descontentamento com certos assuntos relacionados com a OE, os jovens e o GJE. Deveria haver um esforço acrescido na divulgação dos jovens, mostrar que estão presentes e que é bom fazerem parte da Ordem. Nos anteriores mandatos isso não aconteceu. Acredito que a visibilidade dada aos jovens neste mandato será diferente e que o GJE pode chegar mais longe. Espero que possamos levantar novas questões e que estas sejam, no mínimo, discutidas em CDN. Os jovens são o futuro da Engenharia e da OE.

CP: Sobretudo queremos trazer novas ideias à OE. O que sentimos até ao momento é que existe na OE uma estrutura bem organizada, com ideias fixas, mas relativamente pouco aberta à mudança. No fundo, gostávamos de ser mais ouvidos porque temos ideias, queremos fazer coisas, temos a energia necessária, somos o futuro. Queremos que nos deixem falar, que nos deixem dar ideias e que essas ideias sejam efetivamente implementadas.

Que dinâmicas devem ser desenvolvidas para fomentar a adesão de novos membros à OE?

CP: Primeiro, é necessário que os jovens engenheiros adiram à OE não por obrigação, mas por vontade de pertencer à institui-

ção. Além disso, é preciso mostrar aos jovens engenheiros que apesar de não ser obrigatório ser membro da OE para exercer determinada profissão, existe todo um outro leque de vantagens que podem ser muito úteis para a sua vida profissional. O facto de termos contacto com engenheiros de diferentes áreas e especialidades e não estarmos restritos ao nosso mundo, pode ser muito enriquecedor para o desenvolvimento profissional.

De que forma pode a OE e o GJE ser uma ‘rampa de lançamento’ para os jovens engenheiros em início de carreira?

JT: Ao nível do emprego, o GJE vai sugerir ao Bastonário, que penso já ter essa ideia presente, a criação de uma Feira de Engenharia, onde os jovens engenheiros ou engenheiros recém-licenciados possam mais facilmente reunir com empresas das mais diversas áreas de Engenharia. Além disso, vamos trabalhar para desenvolver um Congresso Ibérico de Jovens Engenheiros e dar mais visibilidade aos jovens para mostrarem as suas competências. Dentro do GJE, o objetivo passa por aceitar mais pessoas, receber todos aqueles que queiram fazer parte do Grupo. Por exemplo, para nós, membros do GJE, termos organizado a EYE Conference Lisbon 2022 dá-nos mais notoriedade, mais valor, e isso é significativo.

Um dos desígnios do programa de ação do Bastonário Fernando de Almeida Santos é continuar a desenvolver o GJE. Quais as vossas expectativas para este mandato?

CP: Temos a expectativa de podermos ser mais ouvidos, de podermos ter maior suporte dentro da OE. Confiarem-nos a organização da EYE Conference Lisbon 2022 é um bom exemplo. Além disso, o Gabinete de Relações Externas da OE foi muito importante, pois não teríamos conseguido organizar a conferência sem a sua ajuda. A OE cedeu-nos igualmente a Sede Nacional para a realização do evento, esse é o suporte que necessitamos. Com as ideias do GJE e a experiência da OE, havendo esta integração, tudo é mais fácil. O GJE sem o suporte da OE não é a mesma coisa, mas a Ordem, com o Grupo, ganha toda uma outra dinâmica.

“Se os jovens engenheiros têm responsabilidades acrescidas têm de ser justamente recompensados por isso”

Em que assuntos pode a OE ser mais ativa na defesa dos interesses dos jovens engenheiros?

CP: Um ponto que é muito importante para nós, jovens engenheiros, e que precisamos mesmo do suporte da OE, pois não há outra forma de nos fazermos ouvir, é a questão salarial. É importante termos o suporte da OE neste sentido, porque

não é por sermos jovens que não somos competentes naquilo que fazemos. Aliás, há cada vez mais jovens com cargos de responsabilidade nas indústrias e nas empresas, mas que continuam a não ser reconhecidos por isso. O que ouvimos de certos colegas é que ser engenheiro hoje não é o mesmo que ter sido engenheiro há uns anos atrás. Se os jovens engenheiros têm responsabilidades acrescidas têm de ser justamente recompensados por isso.

O que ‘prende’ um jovem engenheiro a Portugal?

CP: A família (risos).

JT: Quando comecei a trabalhar tinha a ideia de ir para fora, queria ganhar dinheiro, ponto. Só não aconteceu porque não surgiu a oportunidade. E concordo com a Célia, se não for pela estrutura familiar, se não tivermos uma razão maior para ficar em Portugal e se surgirem oportunidades lá fora, acho que devemos ir. Os jovens engenheiros recém-licenciados são muito mal pagos em Portugal. Quando ao fim de cinco ou mais anos a estudar entramos no mercado de trabalho e começamos a ganhar 700 ou 800 euros, em cidades como Lisboa, não dá. Tem de se ficar na casa dos pais! Hoje em dia os jovens não trabalham para viver, trabalham para sobreviver. É muito difícil para um jovem que ganhe mil euros ser completamente independente. Esse é um paradigma que tem de mudar em Portugal.

“É preciso pressionar o Governo e as empresas para que se consigam melhores condições para os nossos jovens”

Qual pode ser o papel da OE nesse desafio?

JT: Sabemos que a Ordem não pode fazer muito em relação a isso, não pode exigir que os salários sejam tabelados, mas tem de arranjar formas de alertar o Governo para os baixos salários auferidos pelos jovens engenheiros. A OE devia fazer um *forcing* maior sobre este assunto, porque a realidade é que os engenheiros mais velhos ainda recebem bem, mas o futuro somos nós. Têm de apostar em nós, nos jovens! É preciso pressionar o Governo e as empresas para que se consigam melhores condições para os nossos jovens.

Qual a importância para a OE e para o GJE coorganizarem a EYE Conference Lisbon 2022?

JT: É enorme, começando pelo facto de a EYE Conference Lisbon 2022 ser uma conferência europeia. É muito importante que as pessoas lá fora percebam que a OE tem muita força em



Portugal. Acredito que a conferência trará visibilidade quer à Ordem, quer ao GJE porque, correndo bem, outras associações vão-nos querer presentes. Além disso, acredito que o GJE, enquanto coorganizador, ganhará mais força dentro da própria Ordem, algo que o Grupo estava a precisar. O GJE precisava de se afirmar dentro da OE, mostrar que os seus membros estão presentes e são bons naquilo que fazem.

CP: Além disso, é bom que as associações de outros países percebam que os jovens engenheiros em Portugal existem. Nós temos protocolos para sermos reconhecidos como engenheiros noutros países da Europa, no Brasil, entre outros. Mas é importante que vejam que podemos ter conversas interessantes, que somos bons naquilo que fazemos e que podemos facilmente trabalhar em Portugal como noutro país qualquer. Uma coisa é haver protocolos, outra é haver contacto direto com entidades, empresas e engenheiros, como esta oportunidade na EYE Conference Lisbon 2022.

Que desafios tiveram na organização da EYE Conference Lisbon 2022?

CP: Tudo começou há um ano e meio quando fizemos o *pitch* para sermos os organizadores do evento, em outubro de 2020. Posteriormente, foi necessário o contacto com as empresas, com os patrocinadores, decidir o tema da conferência. O facto de estarmos em pandemia levantou desafios acrescidos, nomeadamente obrigou a que praticamente toda a organização fosse feita *online*. Além disso, o GJE tinha a ‘pressão’ de organizar

a primeira conferência da EYE depois de dois anos e meio, uma vez que o último evento tinha decorrido em outubro de 2019. Queríamos que esta conferência fosse um sucesso para nós, por nós, pela Ordem e pela EYE.

“Todas as engenharias deveriam trabalhar em conjunto para que possamos criar uma nova cultura sobre sustentabilidade”

Porquê o tema “Engineering – ‘A highway to sustainability’”?

JT: O tema da sustentabilidade é o tema mais atual e debatido. É o futuro. Ao longo dos últimos meses o GJE organizou diversos *webinars* em torno destes assuntos e por isso concordámos que este seria o tema mais apropriado para debater neste momento. Além disso, tentámos escolher uma temática que tivesse o contributo e visasse todas as áreas de Engenharia, como é o caso da sustentabilidade.

CP: Ainda que se fale muito acerca de sustentabilidade, é um tema que é preciso debater constantemente. Nós somos consumidores natos, causamos imenso desperdício. Ainda não



temos uma cultura de reaproveitamento, nem em Portugal nem no Mundo. Por isso continua a ser importante trazer estes temas e debater a importância da economia circular, a importância de reaproveitar os resíduos, a questão da energia, da transição energética. Temos de cuidar da nossa geração, mas também ter noção das gerações futuras. Este é um tema muito atual e que tem de ser falado para além das questões políticas. A Engenharia, mais do que questões políticas, pode ajudar a desenvolver respostas para estes assuntos, ao mesmo tempo que pode mudar a visão e a cultura das pessoas. Todas as engenharias deveriam trabalhar em conjunto para que possamos criar uma nova cultura sobre sustentabilidade.

Joana, que balanço faz destes dois anos a coordenar o GJE?

JT: Fiz parte do GJE durante seis anos, dos quais um como Vice-coordenadora e dois como Coordenadora. Foi uma fase muito positiva na minha vida. Tive a possibilidade de conhecer e contactar com pessoas novas, pessoas que acabaram por se tornar também minhas amigas. Com o Grupo foi possível debater temas que já há alguns anos me preocupam e pude também perceber o ponto de vista de outros jovens engenheiros, de diferentes áreas.

Que conselhos deixa à Célia Pedro?

JT: Acima de tudo, tem de ser muito paciente, algo que, confesso, não é o meu forte. Nem sempre vai ser tudo como o GJE idealiza ou quer, nem sempre as coisas vão acontecer no *timing* que o GJE quer ou precisa. A Célia já está no Grupo há alguns anos e percebe que cada pessoa tem a sua vida e o seu trabalho, por isso nem todos vão trabalhar na mesma proporção, em quantidade e em qualidade.

Célia, coordenar o Grupo trará novas responsabilidades. Quais as expectativas para o futuro do GJE?

CP: O trabalho que tem vindo a ser desenvolvido pela última coordenação, desde que faço parte do Grupo, tem-se mostrado frutífero e, desta forma, tenho a expectativa de poder continuar os projetos previstos, como por exemplo, tornar o GJE mais inclusivo para os jovens. Uma Ordem mais inclusiva é uma Ordem mais forte. Para além disso, o Grupo não se define apenas pela Coordenadora, mas sim por toda a equipa, do qual farão parte o João Pedro Ferreira e a Laura Seco, e todo o GJE, onde muitos membros vêm do anterior mandato e têm ideias para desenvolver. Na minha vida profissional tenho responsabilidades de coordenação e, portanto, não sendo uma tarefa completamente nova, caber-me-á orientar o Grupo, dar palco às suas ideias e ser um elemento motivador para que todos possam e queiram fazer parte.

A coordenação do Grupo fica novamente a cargo de uma engenheira. Atribuem um significado especial a este facto?

CP: É impossível negar que as mulheres estão a ganhar espaço no mundo profissional e, portanto, é também expectável que isso aconteça na Ordem e principalmente no GJE, que representa uma nova geração, e isso sim é um fator importante a destacar. O nosso Grupo é uma demonstração de equilíbrio. No entanto, não

atribuo qualquer significado especial em ser novamente uma mulher a coordenar o GJE. A Joana Teixeira dedicou muito do seu tempo a desenvolver trabalho para este Grupo e por isso foi mais que merecida a sua nomeação, o mesmo se reflete no meu caso.

JT: O GJE teve dois coordenadores no início e, desde 2019, só teve coordenadoras. É sempre bom termos mulheres em cargos importantes, demonstra a nossa força e demonstra que somos capazes de fazer um bom trabalho. A Célia foi o meu braço direito na organização da EYE Conference Lisbon 2022 e, nesse tempo, pude constatar que ela será uma boa líder e que dará tudo pelo GJE. Honestamente, isso importa-me mais do que o facto de a coordenação ser entregue a uma engenheira ou a um engenheiro. Até porque isso deveria ser uma coisa normal de acontecer. |



Célia Pedro tem 29 anos, é mestre em Engenharia Química pela Universidade de Coimbra e integrou o programa Erasmus na Universidade de Leeds. Entre 2015 e 2017 desempenhou atividade nas áreas de modelação e simulação na Ciengis. Em 2018 integrou os quadros da Eco-Oil – Tratamento de Águas Contaminadas S.A, em Setúbal, como Engenheira Química. Atualmente, ocupa o cargo de Diretora Industrial.



Joana Teixeira tem 32 anos e é mestre em Engenharia Civil pela UMinho e pela Universitat Politècnica de Catalunya. Em 2014 iniciou atividade na bysteel, empresa do dst group, como Preparadora de Obra e Medidora-orçamentista. Em 2017 integrou a BBG Aluminium Systems, primeiro como Orçamentista e posteriormente como Preparadora de Obra. Na EME Singular foi Medidora-Orçamentista entre 2018/19. Ingressou na Tabique como Diretora de Fiscalização, entre 2019 e 2021. Atualmente, integra os quadros da Infraestruturas de Portugal como Gestora de Contrato na Direção de Empreendimentos.

EEC

ESTUDO DE CASO

AMORIM CORK COMPOSITES CASO DE ESTUDO DE ECONOMIA CIRCULAR



JOANA TRINDADE

GESTORA TÉCNICA
E DE PRODUTO
SETOR DA CONSTRUÇÃO
AMORIM CORK COMPOSITES

Em todas as indústrias existem empresas que servem de exemplos de economia circular e podem ser consideradas como casos de estudo neste tópico, não só em Portugal, mas em todo o Mundo. Estas empresas são exemplos práticos de economia circular, mas são também, de uma forma geral, promotoras de uma mentalidade sustentável.

Este é o caso da Amorim Cork Composites, parte do grupo Amorim, que tem no seu cerne a cortiça como matéria-prima de excelência. O grupo Amorim é o maior grupo de processamento de cortiça e tem um contributo sem paralelo para o negócio, mercado, inovação e sustentabilidade da indústria corticeira.

O grupo Amorim é composto por cinco unidades de negócio, nomeadamente: *cork composites*, *raw materials*, *cork stoppers*, *flooring and wall coverings* e *insulation*, sendo que cada unidade de negócio tem uma contribuição única para a indústria da cortiça dentro de todo o grupo.

O grupo Amorim é uma força motriz de sustentabilidade e inovação na indústria da cortiça, estando continuamente a tentar encontrar novas aplicações para a cortiça e comunicar



Figura 1 Extração da cortiça

a sua proposta de valor. Este trabalho é suportado por um investimento significativo em pesquisa, inovação e pelo crescimento do *portfolio* de produtos das várias aplicações onde já está presente. Esta estratégia suportou o crescimento de vendas do grupo, mas também o número de áreas de aplicação e a presença geográfica.

A cortiça provém da casca exterior do sobreiro (*Quercus Suber L.*). É uma matéria-prima totalmente natural, versátil, reutilizável e reciclável, podendo e sendo aplicada em diversas indústrias e múltiplas aplicações. O sobreiro é descortiçado a cada nove anos, mas previamente à primeira colheita precisa de crescer durante cerca de 25 anos, sendo que a expectativa de vida média da árvore é de cerca de 200 anos. Um dos pontos mais críticos na comunicação com o mercado é que a árvore nunca é prejudicada durante a colheita, pois este é um equívoco comum, especialmente em mercados não nacionais.

Assegurar a cadeia de fornecimento da nossa principal matéria-prima significa impactar o menos possível a árvore e o meio ambiente. O sobreiro cresce na bacia mediterrânica num *habitat* de excelência, o Montado, que considera muitas outras características para além do crescimento do sobreiro. É um centro de biodiversidade para animais, agricultura, turismo, e tem vários benefícios, como a absorção e armazenamento de dióxido de carbono por longos períodos de tempo, o que ajuda a combater as mudanças climáticas. É um dos 36

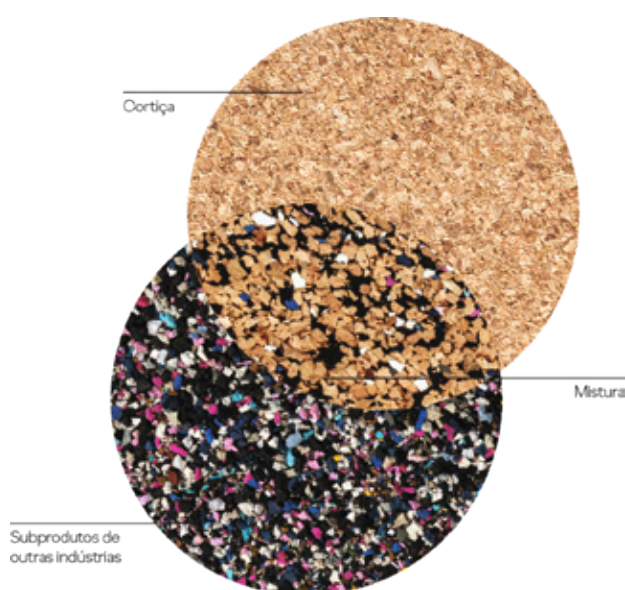
ecossistemas mais importantes do Mundo para a preservação da biodiversidade. Do ponto de vista ambiental, social ou económico, a cortiça é um dos materiais mais versáteis do Mundo, sendo utilizada em diversos processos e setores. No grupo Amorim o foco está tanto nesta matéria-prima como na procura de aplicações e soluções que valorizem a cortiça, incluindo indústrias como aeroespacial, construção, automóvel, calçado, entre outras.

Esta gama de aplicações é possível devido às principais características da cortiça, como o isolamento térmico e acústico dos nossos materiais de construção, a resistência a altas temperaturas (alavancada para o segmento aeroespacial, por exemplo), a compressibilidade e elasticidade ou o facto de possuir um toque macio que é muito apreciado em variadas aplicações. As suas propriedades únicas conferem-lhe um carácter inigualável e tornam este material valioso em várias indústrias. As propriedades da cortiça advêm da sua estrutura e composição química. Considera uma estrutura microscópica semelhante a uma colmeia e células cheias de ar revestidas com suberina e lignina. A estrutura, a quantidade de ar e os componentes químicos são responsáveis por várias das principais características da cortiça que se traduzem nas propriedades mencionadas.

Este material, aliado a um esforço de inovação e estratégia adequada, resulta em diversas áreas de aplicação onde se va-

loriza o elevado desempenho da cortiça, superando as expectativas em algumas das indústrias mais exigentes do Mundo. As indústrias onde a Amorim Cork Composites atua vão desde a aeroespacial, pavimentação, mobilidade, calçado, construção, indústria elétrica, painéis e compósitos, vedação, energia e outras. Correlacionamos as propriedades da cortiça em todas estas aplicações, uma vez que algumas propriedades são mais valorizadas num setor e menos valorizadas noutra.

As áreas de negócio onde estamos presentes assentam em princípios de economia circular, uma vez que o granulado de cortiça utilizado provém dos subprodutos da indústria das rolhas e em diversas aplicações combinado com materiais de outras indústrias.



Para continuar a crescer em aplicações novas e existentes, a Amorim Cork Composites principiou o estudo e desenvolvimento de novos produtos que consideram misturas de granulado de cortiça com outros subprodutos de variadas indústrias, como espumas de poliuretano, EVA ou outros materiais de base natural com resina para produzir um material final aglomerado. Isto é possível com a total cooperação entre os nossos departamentos de engenharia e inovação com o suporte da *icork factory*, uma fábrica piloto onde os nossos engenheiros desenvolvem tecnologias e produtos. Isto dá origem a uma série de novos produtos em vários segmentos com requisitos técnicos muito distintos. Estes desenvolvimentos podem ter o seu início internamente ou por uma solicitação direta do mercado, idealmente o segundo (em co-desenvolvimento).

A *icork factory* e o departamento de inovação são o suporte de todo o desenvolvimento de produto dentro da Amorim Cork Composites, mas este é também um local para desenvolver novas tecnologias à escala piloto e encontrar soluções disruptivas para os desafios que surgem do mercado. Consideramos novos materiais e desenvolvemos tecnologias que não estão presentes dentro da empresa de forma industrial

com o objetivo de escalar para a produção e poder utilizar novos materiais, como os de economia circular.

A combinação da cortiça com subprodutos de outras indústrias cria uma mistura que é estudada e otimizada, tendo em conta os requisitos pretendidos dos produtos. Este é um estudo iterativo que precisa de ser ajustado e testado a cada passo do processo de desenvolvimento. A consideração de outros materiais de economia circular é um benefício sobre várias perspetivas, sendo que por um lado se estão a reduzir os resíduos e subprodutos criados por outras indústrias e colocados no meio ambiente, ao mesmo tempo que se desenvolvem novos produtos com o mesmo nível de exigência técnica de uma matéria-prima virgem. Alguns exemplos das tipologias de matérias-primas com as quais combinamos a cortiça são polímeros como EPDM, EVA, borrachas ou fibras sintéticas e naturais. Esta combinação permite-nos alcançar propriedades que de outra forma seriam difíceis ou inatingíveis considerando apenas a cortiça através da combinação da mesma com materiais de economia circular, como, por exemplo, materiais de pós-produção.

Desenvolver com ingredientes sustentáveis permite que os bens da economia circular terminem a sua vida útil em condições de adotar um novo propósito, diferentemente da típica economia linear que se baseia no princípio de comprar, usar e deitar fora. O ecodesign é parte fundamental da economia circular, uma estratégia que se concentra na ampliação do valor dos produtos. Dado que desenvolvemos e formulamos com cortiça e outros materiais, a empresa criou o conceito *cork inside*, que permite comunicar que o material foi estudado e desenvolvido para introduzir a quantidade ideal de cortiça, dando o desempenho pretendido. Isso ajuda a comunicar ao mercado o valor dos materiais da economia circular e o desempenho associado.

Estamos também comprometidos em aplicar os princípios da economia circular, sendo que a origem da empresa adveio da necessidade de dar uma nova vida aos subprodutos da produção de rolhas de cortiça. Foi assim que nasceu a Amorim Cork Composites, a partir da produção de rolhas, para aproveitar a restante cortiça não utilizada na extração da rolha e com uma mentalidade essencial de economia circular. Para além desta incorporação dos subprodutos também damos nova vida às rolhas de cortiça no final do seu ciclo de vida, reincorporando-as na nossa produção.

A Amorim Cork Composites é sustentável em todas as etapas, pois a cortiça nunca é desperdiçada no nosso processo industrial, sendo sempre reincorporada na nossa produção, sem desperdício. Tudo se resume ao princípio de que nada se perde, mas tudo se transforma.

Ao considerar a incorporação de materiais de economia circular, existem vários fatores que precisam de ser tidos em



Figura 2 Desperdício de rolhas

conta. A disponibilidade do material de acordo com o produto e *business case* que queremos cumprir, a qualidade destes materiais, a análise ou certificados necessários para o produto final, a confiança na empresa de origem e, claro, o custo (considerando a logística de transporte para a fábrica e transformação necessária para incluir nos nossos materiais).

A utilização destes materiais obriga também à criação de um processo interno de monitorização onde podemos validar os materiais provenientes das indústrias selecionadas, como calçado, automóvel, etc. As dificuldades em adicionar materiais de economia circular à cortiça têm sido encontrar bancos de dados adequados de resíduos ou subprodutos onde a informação listada anteriormente está disponível, correlacionar necessidades com disponibilidade e qualidade e coordenar a logística e custo com as etapas de desenvolvimento do produto, onde, por vezes, mais de uma tipologia de materiais precisa de ser estudada.

O custo total do material precisa de ser otimizado, mas a perceção do mercado, aqui, é fundamental na valorização do nosso produto. Um material de economia circular nem sempre é menos valioso do que um material virgem e alterar a perceção do mercado pode ser um desafio, mesmo que seja uma perceção que está a ser alterada.

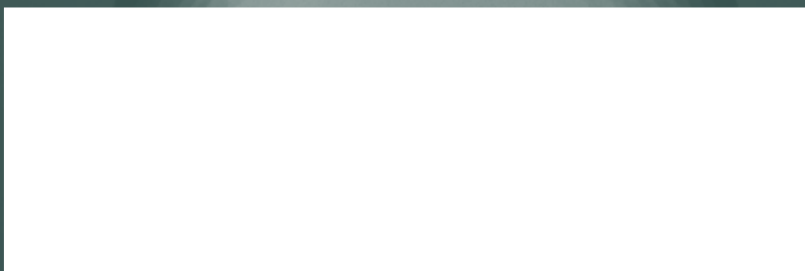
Alguns exemplos de materiais onde aplicamos os princípios da economia circular, mesmo considerando apenas a cortiça, é o segmento aeroespacial, onde utilizamos principalmente dois materiais à base de cortiça, especialmente desenvolvidos para serem utilizados em diferentes aplicações e locais no foguete. Se falarmos desse material como uma camada ablativa, ele é usado principalmente no nariz do foguete. Para além disto, estes materiais também podem ser usados como material de proteção térmica. Este é um exemplo onde um material de economia circular é muito valorizado.

Outro exemplo é o da nossa divisão de pavimentos, que é um dos setores mais relevantes da empresa. Aqui são fornecidos componentes para o produtor do piso final. A cortiça é uma fonte de valor nesta aplicação, garantindo desempenho ao longo do tempo, com perda de espessura muito inferior a alguns materiais concorrentes e com excelente isolamento acústico de impacto. Este setor é um dos setores onde os materiais de economia circular são mais considerados, pois a combinação com materiais mais rígidos pode beneficiar algumas tipologias de pavimentos.

No nosso setor da construção, por sua vez, as propriedades da cortiça que são potenciadas são o isolamento acústico e térmico, a resiliência, a leveza, a memória compressível e elástica e, claro, a sustentabilidade, que pode impactar positivamente algumas análises ambientais. Os nossos *underscreeds* ou mantas acústicas são colocados no interior do edifício e a maior parte do nosso *portfolio* considera espuma de PU, EVA, cortiça e borracha reciclada, pois estes são os materiais necessários para ter um *portfolio* que possa atender a diferentes performances no mercado. As nossas tipologias de materiais, como os nossos materiais de controlo de vibração, *underscreeds* e materiais de suporte de parede são direcionados para o conforto acústico interno e todos incorporam materiais de economia circular.

Foi efetuada uma análise através de uma empresa de consultoria externa para melhor comunicar ao mercado o valor real das credenciais de sustentabilidade da cortiça. Para isto foi ainda criado um selo que comunica e certifica ao cliente que o produto da Amorim Cork Composites em discussão sequestra mais CO₂ do que o que emite. Este selo é concedido no final da avaliação do ciclo de vida (LCA), um método para avaliar os impactos ambientais associados a todas as etapas de um produto, processo ou serviço comercial. Este conhecimento é crítico para que a empresa entenda como criar produtos cada vez mais sustentáveis e menos impactantes, que sejam certificados e divulgados abertamente.

A Amorim Cork Composites tem recolhido uma série de casos de estudo e produtos inovadores que contêm materiais de economia circular e são, portanto, exemplos de como se pode incluir a economia circular de forma rentável, conjugando tecnologia e materiais com visão e estratégia. |

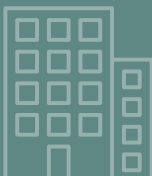


ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

- 71 **ENGENHARIA CIVIL**
73 ESPECIALIZAÇÃO EM
DIREÇÃO E GESTÃO DA CONSTRUÇÃO
74 ESPECIALIZAÇÃO EM
ESTRUTURAS
- 76 **ENGENHARIA ELETROTÉCNICA**
76 ESPECIALIZAÇÃO EM
LUMINOTECNIA
- 78 **ENGENHARIA MECÂNICA**
- 81 **ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA**
- 83 **ENGENHARIA NAVAL**
- 86 **ENGENHARIA GEOGRÁFICA**
- 87 **ENGENHARIA AGRONÓMICA**
- 90 **ENGENHARIA FLORESTAL**
- 91 **ENGENHARIA DE MATERIAIS**
- 94 **ENGENHARIA INFORMÁTICA**

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS ESPECIALIZAÇÃO EM

- 96 **ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO**
- 98 **ENGENHARIA DE SEGURANÇA**
- 100 **ENGENHARIA SANITÁRIA**
- 101 **GEOTECNIA**
- 102 **METROLOGIA**



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

CIVIL

Humberto Varum hvarum@fe.up.pt

MENSAGEM DO COLÉGIO NACIONAL E DO CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL

A Engenharia Civil tem a importante missão de desenvolver e promover o bom funcionamento das estruturas de apoio à sociedade, visando a sua segurança e bem-estar; por isso, deve ser reconhecida e valorizada pela sociedade. A redução da procura pelos cursos de Engenharia Civil é uma preocupação e um constrangimento à continuidade e à transmissão do conhecimento e do saber fazer. Uma comunicação eficaz do papel da Engenharia Civil na sociedade é fundamental. Assim, o Colégio Nacional de Engenharia Civil (CNEC) e o Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Civil (CNCEC) no mandato 2022-25, em articulação com o Bastonário e restantes órgãos de governo nacionais e regionais da Ordem dos Engenheiros (OE), e em estreita ligação e diálogo com os engenheiros civis, irão empenhar-se no desenvolvimento das seguintes linhas de ação:

Apoiar os membros

- | Promover o diálogo contínuo com os membros do Colégio de Engenharia Civil da OE;
- | Rever e propor melhorias nos procedimentos de pedidos de admissão à OE, de atribuição dos títulos de qualificação e de especializações;
- | Promover a formação contínua, atualizando conteúdos que incluam, entre outros, novas tecnologias e processos;
- | Incentivar o envolvimento dos membros jovens nas atividades do Colégio.

Reforçar competências

- | Promover encontros com temas da atualidade e tendências futuras, no domínio da Engenharia Civil;
- | Criar uma base de dados de aplicativos, e outras ferramentas, de suporte aos Atos de Engenharia;
- | Promover a incorporação das novas tecnologias, da inteligência artificial, da economia digital e da indústria 4.0 nos Atos da Engenharia Civil.



Revalorizar a Engenharia Civil

- | Promover a visão do que é o Engenheiro Civil, e dos atos em que participa, e a sua disseminação na sociedade, em articulação com universidades e politécnicos;
- | Incentivar a política do rigor e de qualidade em todos os Atos de Engenharia, promovendo o mérito e a qualificação, valorizando em especial os títulos de qualificação e

as especializações reconhecidas pela OE;

- | Reforçar a participação em fóruns de opinião e dinamizar a produção/disseminação de artigos de opinião sobre assuntos de interesse para a sociedade no âmbito da Engenharia Civil;
- | Realizar o levantamento contínuo das necessidades dos engenheiros civis e promover ações inerentes à atividade de que se salienta:
 - Revisão da matriz de requisitos mínimos para os Atos de Engenharia;
 - Atualização de normas para a revisão de projeto;
 - Garantia de que o exercício dos atos regulados é realizado por quem tem competências próprias;
 - Promoção da valorização dos Atos de Engenharia através de vencimentos e honorários adequados.

Reposicionar

- | Alargar os protocolos de reconhecimento mútuo com outros países;
- | Reforçar a cooperação com associações congéneres;
- | Criar mecanismos de interação com os membros a trabalhar no estrangeiro.

Composição do CNEEC

- | Humberto Varum (Presidente); Rafaela Matos (Vogal); Miguel Ferreira (Vogal)
- | Teresa Barbosa (Coord. do Conselho Regional de Colégio Norte); Hugo Rodrigues (Coord. do Conselho Regional de Colégio Centro); Fernando Pinho (Coord. do Conselho Regional de Colégio Sul); Patrícia Serrado (Coord. do Conselho Regional de Colégio Madeira); Carlos Silva (Coord. do Conselho Regional de Colégio Açores) |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA CIVIL

O Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Civil voltará a debater o futuro da construção e da Engenharia Civil, desta vez, no maior evento nacional da indústria nas áreas da construção, arquitetura, design e engenharia do futuro.

Pela terceira vez consecutiva, o Colégio Nacional de Engenharia Civil contará com a participação da Região Norte da Ordem dos Engenheiros, num *stand* de 1.400 m². O encontro está agendado para o dia 15 de outubro e contará com oradores especializados nos temas que marcam a agenda nacional e internacional do setor.

De referir que o evento terá palco na nova edição da Concreta – Feira de Arquitetura, Construção, Design e Engenharia (13

a 16 de outubro de 2022). Com o principal objetivo de promover novas tendências e impulsionar as áreas representadas no contexto nacional e nos mercados externos, a feira apresentará novidades técnicas e tecnológicas, orientando-se por um dos temas de destaque: a Economia Circular. Reúnem-se, assim, no mesmo local, os eixos de criatividade, sustentabilidade, tendências e arte para promover as melhores práticas nos setores que abrangem, de forma integrativa e visionária.

O Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Civil estará ao alcance de cerca de mil profissionais, que poderão complementar o debate com o contacto com empresas que ditam as novas tendências da engenharia, da arquitetura, da construção e do design. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

4.º CONGRESSO PTBIM

O 4.º Congresso Nacional de Building Information Modeling (BIM) decorreu em Braga, entre os dias 4 e 6 de maio. O evento contou com diversas atividades, onde ficaram claros os avanços na implementação e maturidade do BIM no setor da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) em Portugal.

O Eng. Hugo Rodrigues participou, em representação da Ordem dos Engenheiros, na mesa redonda de encerramento do PTBIM, onde se discutiu a necessidade de incluir o BIM na agenda nacional, em particular ao nível do licenciamento e da contratação pública. Além disso, ficou clara a importância do desenvolvimento de diretrizes de apoio aos diferentes



intervenientes no setor AEC, de forma a facilitar a compreensão e implementação do BIM, permitindo normalizar processos internos e alinhar os conhecimentos e a aprendizagem dos seus recursos humanos. A próxima edição do PTBIM está agendada para 2024. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

ECCE PUBLICA “DESENVOLVIMENTOS RECENTES DA ENGENHARIA CIVIL PORTUGUESA”

O documento “Recent Developments in the Portuguese Civil Engineering”, desenvolvido pelo Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Civil durante o anterior mandato, será publicado pelo ECCE – European Council of Civil Engineers em julho. Neste capítulo são abordados assuntos relativos ao projeto, construção e reabilitação de edifícios, pontes e estruturas es-

peciais e investigação científica em Engenharia Civil realizada em Portugal, ilustrados com diversos exemplos práticos.

O trabalho foi organizado e coordenado pelo Eng. Fernando Pinho, em colaboração com os Engenheiros Cívicos Especialistas João Appleton e Válder Lúcio, e contou com o contributo de colegas projetistas, coordenadores e gestores de obra e docentes/investigadores, a nível nacional, os quais testemunham a excelência da Engenharia Civil portuguesa nas últimas duas a três décadas. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL



ESPECIALIZAÇÃO EM DIREÇÃO E GESTÃO DA CONSTRUÇÃO



PRINCIPAIS LINHAS DE AÇÃO PARA O TRIÉNIO 2022-2025

A Comissão Executiva da Especialização em Direção e Gestão da Construção, eleita para o triénio 2022-2025, reuniu pela primeira vez no passado dia 22 de abril, tendo acordado desenvolver os seus trabalhos no cumprimento do seu programa de ação, sendo seu entendimento de que ao Especialista em Direção e Gestão da Construção pela Ordem dos Engenheiros cabe contribuir para a evidência pública da boa gestão, ao mais alto nível, nas atividades da construção, para que o produto final desta atividade seja colocado ao serviço da sociedade, satisfazendo as necessidades identificadas, prestigiando o papel dos engenheiros e demonstrando o seu empenho incondicional a uma evolução social inovadora, sustentável e resiliente. |

Com este entendimento foram definidas as suas principais linhas de ação, a saber:

- | Valorizar o papel do Especialista em Direção e Gestão da Construção, promovendo encontros profissionais e debates, acentuando a relevância e o contributo que esta área de especialização tem para a gestão e coordenação de projetos/empreendimentos de Engenharia;
- | Sensibilizar para a necessidade de maior consistência, integridade e coerência do quadro legal de regulação do setor da construção, através da divulgação de matérias e legislação relacionadas com o exercício da atividade de Direção e Gestão da Construção;
- | Promover a ligação, cooperação ou parcerias com entidades académicas e empresariais, com capacidade e potencial de investigação na área da Gestão da Construção – promover uma agenda de investigação virada para a satisfação das necessidades da indústria da construção;
- | Destacar as especiais competências do Especialista em Direção e Gestão da Construção para potenciar a defesa dos princípios da economia circular no setor da construção, garantindo a integridade concetual e a valorização económica ao longo de todo o ciclo de vida dos empreendimentos, desde a sua conceção à gestão do seu desen-

volvimento, exploração e manutenção e à sua estratégia de reconversão;

- | Promover ações de *benchmarking* internacional com entidades congéneres de reconhecida competência ou reguladoras desta área de especialidade, procurando estabelecer um intercâmbio de “know how”, de experiências e de regulamentação que contribua para uma mais rápida evolução técnica e de regulamentação para a indústria da construção, bem como para o reforço do reconhecimento da importância, valor e necessidade desta especialidade em Portugal, ou em outras geografias onde estes profissionais venham a desempenhar funções conexas;
- | Fomentar a atribuição do título de Especialista em Direção e Gestão da Construção, alargando o número de membros nesta especialidade.

Entre as iniciativas a desenvolver pela Comissão Executiva nos próximos meses, estão previstas duas visitas técnicas a realizar a empreendimentos de referência em desenvolvimento na região de Lisboa. A divulgação destas iniciativas será atempadamente feita nos meios disponíveis da Ordem dos Engenheiros. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL



ESPECIALIZAÇÃO EM ESTRUTURAS

A IMPORTÂNCIA DA ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

A Especialização em Engenharia de Estruturas conta com mais de 140 membros. Para um País com a dimensão de Portugal tal atesta a competência e a capacidade da Engenharia portuguesa nesta área. E tal capacidade tem vindo a produzir frutos com a participação de várias empresas portuguesas em obras de grande dimensão não apenas em Portugal, mas um pouco por todo o Mundo.

Mas, afinal, o que é um Especialista em Engenharia de Estruturas? É um engenheiro civil que, pela diversidade, quantidade e qualidade das estruturas por si concebidas, projetadas ou construídas, bem como pela especialização do conhecimento, permite o reconhecimento dos seus pares em que se baseia a outorga deste título.

O desenvolvimento do conhecimento ao nível da modelação e da compreensão do comportamento de estruturas metálicas e de betão estrutural, este ligado inevitavelmente ao pré-esforço, da análise dinâmica das estruturas, esta associada, entre outras aplicações, à engenharia sísmica e, mais recentemente, da aplicação de novos materiais e de técnicas de reparação e reforço de estruturas, tem aberto um grande leque de possi-



bilidades de intervenção aos engenheiros de estruturas. A sua aplicação ao projeto de pontes, de edifícios de grande impacto e porte, de estruturas de apoio às grandes infraestruturas hidráulicas ou de outras fontes de energia, são das facetas visíveis da atividade em que os especialistas em estruturas se têm notabilizado e podem continuar a afirmar-se, marcando a paisagem e contribuindo de forma significativa para a melhoria da qualidade de vida dos respetivos utentes.



A recente crise no setor das obras públicas levou muitas empresas da área a procurar mercados internacionais onde o conhecimento dos seus especialistas permitiu a realização de projetos e obras de dimensão e o reconhecimento internacional da Engenharia portuguesa.

Colocam-se hoje novos desafios nas áreas da reabilitação estrutural, não só das obras mais antigas, mas também do largo parque de obras construídas nos últimos 30 anos, nem sempre projetadas por especialistas, e na aplicação de novos materiais e metodologias de trabalho.

Interessa assegurar a passagem geracional do *know-how* adquirido pelo que é importante fomentar o acesso à especialização dos colegas mais novos que se distingam pela sua capacidade e saber.

Há que garantir o reconhecimento dos bons profissionais pela sociedade. Apesar dos prémios internacionais recebidos por alguns nossos colegas, a sociedade não os conhece. Haverá, pois, que trabalhar para, por via de uma maior divulgação, obter esse reconhecimento. É um trabalho difícil, pois se o engenheiro especialista de estruturas fizer o seu trabalho bem feito nada acontece, ou seja, não haverá acidentes nem danos estruturais. E estes incidentes, pela força do seu mediatismo, são os que mais chegam à sociedade civil, devido à atenção da comunicação social.

A Comissão recentemente eleita irá trabalhar, dando continuidade ao trabalho desenvolvido pelas anteriores comissões, para obter o reconhecimento que a nossa Especialização merece. |



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

ESPECIALIZAÇÃO EM **ESTRUTURAS**



6^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas
Encontro Nacional de Betão Estrutural 2022
12.º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica

Lisboa · LNEC · 9 a 11 de novembro de 2022

6.ªS JORNADAS PORTUGUESAS DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

Entre os dias 9 e 11 de novembro de 2022, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) acolhe as 6.ªs Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estruturas, que este ano englobam o Encontro Nacional de Betão Estrutural 2022 e o 12.º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica. Estas jornadas pretendem atrair entidades públicas e privadas, técnicos e investigadores, além de agentes decisores ou operacionais dos vários setores de atividade relacionados com

a conceção, realização, desempenho e controlo de obras de engenharia e arquitetura, e gestão do risco e segurança.

A organização estará a cargo do LNEC em parceria com a Associação Portuguesa de Engenharia de Estruturas, o Grupo Português de Betão Estrutural e a Sociedade Portuguesa de Engenharia Sísmica. |

Mais informações disponíveis em <http://jpee2022.lnec.pt>



ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA

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

PRIMEIRA REUNIÃO DO CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

No passado dia 13 de maio decorreu, na sede nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), a primeira reunião da nova equipa do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Eletrotécnica. Além do Presidente, participaram os colegas Vogais, os Presidentes dos Colégios Regionais do Norte, Sul e Madeira, o jovem engenheiro Bruno Cardoso, em representação do Colégio Regional Centro, os colegas Vogais do Colégio Regional Norte e a colega suplente do Conselho Nacional do Colégio, Susana Rodrigues, enquanto especialista em Inovação. A reunião decorreu num ambiente cordial e participativo, sendo a agenda de trabalhos aprovada na íntegra. O Plano de Ação do Colégio para o manda-



to 2022-2025, particularmente centrado na temática da Transição Energética, em linha com as Orientações Estratégicas da OE, foi igualmente aprovado. |

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

EUREL INTERNATIONAL MANAGEMENT CUP 2022

A *EUREL International Management Cup* é uma competição de simulação estratégica de negócios destinada a estudantes e jovens profissionais da área de Engenharia Eletrotécnica que pertençam a uma das associações integrantes da EUREL, como é o caso da Ordem dos Engenheiros. O Colégio de Engenharia Eletrotécnica tem participado ativamente na organização desta competição, através da colaboração de Bruno Cardoso, atual Vogal do Colégio Regional Centro. Esta iniciativa enquadra-se no tema da presente edição da *INGENIUM – Os Jovens e a Engenharia* – fomentando a participação dos jovens engenheiros neste evento. A competição representa igualmente uma oportunidade única para os participantes aprenderem a decidir sobre diversos aspetos empresariais ao abranger todas as áreas de gestão de



uma empresa: aquisição, produção, RH, I&D, marketing e vendas. As equipas finalistas terão a oportunidade de participar na cerimónia de entrega de prémios, que ocorrerá no final de setembro, em Lisboa, durante a celebração dos 50 anos da EUREL. |

Mais informações em

<https://www.eurel.org/en/events/international-management-cup>

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



ESPECIALIZAÇÃO EM **LUMINOTECNIA**

ILUMINAÇÃO EM LOCAIS DE TRABALHO

O Comité Técnico CEN/TC 169 “Light and Lighting” preparou a norma EN 12464-1:2021, com respeito à iluminação em locais de trabalho. Este tipo de normas europeias têm o estatuto de normas nacionais, por publicação de texto idêntico ou por endosso,

até fevereiro de 2022, e os conflitos com normas nacionais devem ser eliminados até essa data. O documento anula a precedente EN 12464-1:2011. A nova edição confere um reconhecimento mais amplo para as necessidades humanas e de utilização, assim como indica requisitos de iluminação em planos da tarefa para corresponder às condições relacionadas com o espaço no qual se situam.

As principais alterações são:

- | Recomendações dadas nas tabelas da Cláusula 7, privilegiam mais as necessidades dos utilizadores;
- | Requisitos para as iluminâncias citados na Cláusula 7, mais diferenciados;
- | Efeitos do impacto visual e não visual (não formação de imagens) da luz na capacidade das pessoas e do bem-estar, figuram no Anexo B;
- | Requisitos para paredes, tetos e iluminâncias cilíndricas em tabelas na Cláusula 7, para melhor visibilidade e utilização;
- | Novo capítulo com considerações de design (Cláusula 6) indica como aplicar os requisitos ao criar iluminação para tarefas visuais e atividades no espaço;
- | Relação entre o plano de tarefa adjacente e a área de fundo é mais detalhada;
- | Os requisitos de brilho para melhor utilização, incluindo clarificação para proteção a práticas recomendadas para UGR em situações não correntes, em Anexo A;



- | Efeitos da cintilação e efeito estroboscópico atualizados;
- | Novo Anexo C introduzido, com exemplos para adaptar os requisitos em diferentes aplicações (escritórios, indústria).

A CEN-CENELEC Internal Regulations obriga as organizações normativas dos vários países associados, nomeadamente Portugal, a implementar estas normas europeias. |

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

ESPECIALIZAÇÃO EM **LUMINOTECNIA**

SESSÃO DE ESCLARECIMENTO SOBRE PORTARIA N.º 138-I/ 2021

Sendo a iluminação um dos principais setores energéticos suscetíveis a ineficiências nas instalações, com o avanço da tecnologia é possível obter diversas formas eficientes e eficazes de

elaborar um projeto luminotécnico. Face à nova versão da norma europeia EN 12464-1:2021, verificam-se incompatibilidades entre a Portaria n.º 138-I/2021 e o explicitado na norma a que Portugal está obrigado a cumprir. Neste sentido, a Comissão de Especialização em Luminotecnia vai promover uma sessão de esclarecimento sobre o tema, no próximo mês de junho, procurando envolver as entidades legisladoras, fiscalizadoras e projetistas. |

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

ESPECIALIZAÇÃO EM **LUMINOTECNIA**

VALORIZAÇÃO DA ENGENHARIA LUMINOTÉCNICA

Sabendo que as carreiras de Engenharia requerem uma aprendizagem constante devido ao ritmo acelerado da criação e distribuição do conhecimento, e visando despertar o interesse dos jovens engenheiros, a nova Comissão de Especialização em Luminotecnia tem como objetivo principal as seguintes iniciativas:

- | Divulgação da ciência luminotécnica, soluções e sistemas eficientes e sustentáveis para melhor otimização da efi-

ciência energética;

- | Promoção da luminotecnia como complemento dos conhecimentos adquiridos no ensino;
- | Ações de formação e divulgação das novas tecnologias associadas à ciência luminotécnica;
- | Desenvolvimento da Especialização em Luminotecnia, definindo os Atos de Engenharia;
- | Estimular as ligações com as entidades reguladoras. |



INICIATIVAS REGIONAIS

Tarde de engenharia “DRETT – Entidades instaladoras, entidades inspetoras e técnicos responsáveis na Madeira” > Ver secção Regiões > MADEIRA



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

MECÂNICA

Luís Miguel Durão Impdem@gmail.com

ALUNO DO ISEP DISTINGUIDO PELA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA PARA A QUALIDADE

Pedro Paiva Teixeira, aluno do Mestrado em Engenharia Mecânica do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), concluiu a dissertação com 20 valores e foi distinguido pela Associação Portuguesa para a Qualidade com a Melhor Dissertação de Mestrado de 2021. A tese foi orientada pelo docente José Carlos Sá, com coorientação do Prof. Francisco Silva, membros do Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros.

A tese aborda o impacto das ferramentas *Lean* e *Green* na sustentabilidade, nomeadamente a nível económico, ambiental e social. Inclui ainda a proposta de um modelo conceptual, onde são elencadas as principais ferramentas (*Lean* e *Green*) que podem possibilitar às organizações a obtenção de uma melhoria no seu desempenho relativo ao *triple bottom line*, considerando os três pilares (pessoas, planeta e lucro).

Em relação à distinção, Pedro Teixeira realça que “este prémio foi muito gratificante, pois permitiu validar e atestar a



qualidade do trabalho que desenvolvi. Para além disso, devido ao facto de estar a competir com outros trabalhos, também de elevada qualidade, fez com que me sentisse ainda mais satisfeito e orgulhoso da minha investigação”. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

MATERIAIS 2022

Decorreu, entre os dias 10 e 13 de abril, na Marinha Grande, a conferência MATERIAIS 2022 – Reshaping the Future. O primeiro dia foi dedicado à *Easter School on Additive Manufacturing* e reuniu cerca de seis dezenas de participantes. Já os dias 11, 12 e 13 foram dedicados às apresentações das várias comunicações, no Teatro Stephens e no Edifício da Resinagem. Em destaque estiveram as intervenções de José Carlos Almeida, Presidente da Sociedade Portuguesa de Cerâmica e Vidro, Inês Vilarinho, representante da Young Ceramists Network, e Krzysztof Matyjaszewski, professor na Carnegie Mellon University.

No dia 13 de abril realizou-se, na Casa da Cultura da Marinha Grande, a cerimónia de encerramento na qual foi atribuído o Prémio SPM Carreira e Reconhecimento a Rodrigo Martins, professor e investigador da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Na cerimónia, estiveram presentes Elvira Fortunato, Ministra da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Jorge Lino Alves, Presidente da Sociedade Portuguesa de Materiais, Jorge Liça, Vice-presidente da Ordem dos Engenheiros,



Aurélio Ferreira, Presidente do Município da Marinha Grande, Ana Sargento, Vice-presidente do Politécnico de Leiria, Nuno Alves, Diretor do CDRSP – Unidade de Investigação, Geoffrey Mitchell, Vice-diretor do CDRSP – Unidade de Investigação, entre outros convidados.

Durante os quatro dias, a conferência MATERIAIS 2022 recebeu cerca de 200 participantes de mais de 20 países. |

OS DESAFIOS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

“Os Desafios da Transição Energética” foi o tema da palestra proferida pelo Diretor-geral de Energia e Geologia, João Bernardo, no dia 4 de maio, no auditório do Edifício Central da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC). A conferência realizou-se no âmbito dos cursos de mestrado e doutoramento em Energia para a Sustentabilidade e contou com participação de alunos da FCTUC e de engenheiros ligados a empresas do setor da energia. Na sessão foram discutidos os problemas de dependência energética da Europa e os desafios estabelecidos em termos energéticos e ambientais pelos diversos planos para 2030 e 2050, com relevo para a aposta no emprego de energias renováveis e limpas. Foram ain-



da abordadas as questões relacionadas com a exploração de recursos *versus* impactos ambientais *versus* custos e os problemas de literacia da população em geral nestas matérias. |

JUNIOR EUROMAT 2022

O Colégio de Engenharia Mecânica convida todos os interessados a participar na Conferência Internacional Junior EUROMAT 2022, que se realiza entre os dias 19 e 22 de julho, na Universidade de Coimbra. O programa científico e os eventos satélites propostos contribuirão para o desenvolvimento das competências dos jovens cientistas e engenheiros de materiais. A conferência pretende ainda promover o contacto entre a academia e a indústria. Destaque para presença do Prof. Rodrigo Martins, no dia 20 de julho, no evento satélite ERC Grant Day, no qual serão discutidos os materiais e os desafios criativos para um Mundo mais verde e mais sustentável. |

Mais informação disponível em <https://junioreuromat.org>



8JORNINC-3JORPROCIV

Nos dias 1 e 2 de junho de 2023 realizam-se, no Instituto Superior de Engenharia do Porto, as 8.^{as} Jornadas de Segurança aos Incêndios Urbanos e as 3.^{as} Jornadas de Proteção Civil – 8JORNINC-3JORPROCIV.

Ambas as jornadas pretendem ser um fórum de discussão, proporcionando aos participantes a divulgação de trabalhos com avanços científicos e tecnológicos aplicados, favorecendo a troca e a partilha de conhecimento. Além disso, será privilegiado um espaço de reunião entre os intervenientes que



8JORNINC-3JORPROCIV

8as Jornadas de Segurança aos Incêndios Urbanos
e as 3as Jornadas de Proteção Civil
Porto, 1 e 2 de junho 2023

trabalham nas diferentes áreas e os demais especialistas. 31 de dezembro de 2022 é a data limite para a submissão de resumos, que devem ser enviados para a comissão executiva através do *e-mail* 8jorninc@gmail.com, em formato Word, de acordo com o modelo disponibilizado em <https://8jorninc.wixsite.com/8jorninc/comunicações> |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

ECONOMIA CIRCULAR NAS EMPRESAS E NA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

Organizado pelo Centro para a Ecologia Industrial da Universidade de Coimbra, realizou-se, entre os dias 20 e 27 de abril, no auditório do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra, um conjunto de palestras para divul-

gação de exemplos práticos de sucesso na área da Economia Circular nas empresas portuguesas (The Navigator Company, Loop Co, CIREs, EcoX) e os avanços na investigação científica (UC-Portugal, Brasil, Canadá, Reino Unido). |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

FAIM 2023



A 32.ª edição da Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM) terá lugar no Centro de Congressos da Alfândega

do Porto entre os dias 18 e 22 de junho de 2023. A conferência congrega diversas temáticas como a Automação e Robótica, Indústria 4.0, Novos Materiais e Tecnologias de Fabrico, Fabrico Aditivo, Gestão Industrial, *Lean*, Sustentabilidade, Manutenção, Fatores Humanos ligados à Produção, CAD/CAM/CAE, Sistemas de Medição Inteligente, Logística, entre outras. A organização está a cargo de um grupo de docentes de vários politécnicos e universidades do norte e centro de Portugal. |



INICIATIVAS REGIONAIS

Equipamentos sob pressão > Ver secção Regiões > MADEIRA



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

QUÍMICA E BIOLÓGICA

António Gonçalves da Silva colegioquimica@oep.pt

COLÉGIO DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA NO MANDATO 2022-2025

Em resultado das eleições do passado mês de fevereiro, o Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica terá a seguinte composição no mandato 2022-2025: Presidente – Eng. António Gonçalves da Silva; Vogais – Eng.ª Delfina Gabriela Garrido Ramos, Eng.ª Helena Maria da Nóbrega Teixeira Avelino, Eng. João Alexandre de Miranda da Silva Reis (suplente). Coordenadores Regionais: Eng. Gonçalo Manuel Lencastre Silos de Medeiros (Norte); Eng.ª Margarida Maria João de Quina (Centro); Eng. João Nuno Líbano Marques (Sul); Eng.ª Ana Cristina Rebola Pereira (Madeira).

A primeira reunião do Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Química e Biológica realizou-se em Lisboa, no dia 12 de maio, e, como é natural em início de mandato, foram abordados nesta reunião os fundamentos organizacionais necessários para assegurar o bom funcionamento do Colégio durante o mandato



(como sejam distribuição e delegação de responsabilidades e tarefas, processos mais relevantes e procedimentos internos, etc.); abordaram-se, igualmente, as atividades planeadas para o ano corrente e para o mandato, sejam elas de âmbito nacional ou das regiões. Convidamos todos os colegas, membros do Colégio, que pretendam contactar-nos ao longo deste mandato, a fazê-lo por *e-mail* para colegioquimica@oep.pt |

150 ANOS DE ALFREDO DA SILVA



O Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (OE) realizou uma visita técnica ao Parque Industrial do Barreiro, no âmbito das celebrações do 150.º aniversário de Alfredo da Silva, fundador da CUF – Companhia União Fabril. A visita foi realizada em colaboração com a Baía do Tejo e incluiu a entrada no Museu Baía do Tejo, no Mausoléu de Alfredo da Silva e no Bairro Operário, tendo sido possível observar de perto as iniciativas de caráter social promovidas pela CUF.

A comemoração dos 150 anos de Alfredo da Silva ficou ainda marcada pela realização de um colóquio, em associação com a Fundação Amélia de Mello, na sede nacional da OE. Vasco de Mello, Presidente da Fundação Amélia de Mello, foi um dos presentes.

Destaque para as intervenções do Prof. José Luís Figueiredo (FEUP), do Prof. Miguel Figueira de Faria (UAL) e do Eng. Luís Delgado, Administrador-delegado da Bondalti. “As tecnologias

da CUF”, “A ação social de Alfredo da Silva: uma perspetiva histórica” e “Na senda de Alfredo da Silva: a Engenharia como base da transformação da Bondalti”, foram os temas abordados pelos oradores, respetivamente.

A sessão terminou como uma mesa redonda onde os Engenheiros Vilela de Matos, Luís Araújo (membro do CAQ da OE) e António Gonçalves da Silva (Presidente do Colégio de Engenharia Química e Biológica da OE), antigos quadros da CUF/Quimigal, partilharam os seus testemunhos. |



GRUPO DE TRABALHO DE MISTURA

O grupo de mistura (WP Mixing) da Federação Europeia de Engenharia Química reuniu no dia 7 de dezembro de 2021, naquele que foi o primeiro encontro após o alargamento do grupo a vários membros convidados. Atualmente, o grupo é liderado por Joelle Aubin, do Laboratório de Engenharia Química de Toulouse, sendo secretário o *alumni* da FEUP Carlos Fonte, atualmente na Universidade de Manchester. Em Portugal, Madalena Dias e Ricardo Santos, do Laboratório Associado ALiCE, da FEUP, assistiram à reunião em representação da Ordem dos Engenheiros e do delegado nacional, José Carlos Lopes, do CoLab NET4CO2.

A reunião teve como principal objetivo divulgar as atividades realizadas pelo grupo ao longo de 2021, em contexto de pan-

demia. Além disso, foram divulgados os próximos eventos na área de mistura em reatores químicos, com destaque para:

- | NAM – 27th North American Mixing Forum, 19 a 24 de junho de 2022, Canadá;
- | 9th World Congress on Particle Technology, 18 a 22 de setembro de 2022, Espanha;
- | 17th European Conference on Mixing, 2 a 5 de julho de 2023, no Porto (mais informações em <http://mixing17.eu>).

Em 2022 o grupo espera igualmente organizar as Jornadas Técnicas Jerzy Baldiga, inicialmente à distância, com o objetivo de fomentar discussões técnicas sobre assuntos específicos. |

Mais informações sobre estas e outras atividades do grupo disponíveis em https://efce.info/WP_Mixing.html

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

MARIA EUGÉNIA MACEDO PARTICIPA EM REUNIÕES DA EFCE

Maria Eugénia Macedo, membro do Colégio de Engenharia Química e Biológica da Ordem dos Engenheiros (OE) e delegada da OE, participou, nos dias 19 de fevereiro e 6 de julho de 2021, nas reuniões do *Working Party on Thermodynamics and Transport Properties* (WPTTP) da Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE). Estas reuniões, lideradas pela Prof.^a Sabine Enders, *Chair* eleita do WPTTP/EFCE em 19 de fevereiro, contaram com a participação de cerca de 30 elementos. Em discussão estiveram os seguintes pontos:

| Informações sobre o estado de dois estudos em elaboração neste WP: a) temas de investigação na área de Termodinâmica Aplicada à Engenharia Química com interesse industrial – os resultados da consulta efetuada anteriormente a diversas empresas nos diferentes países europeus e nos EUA foram compilados num artigo que foi publicado em revista científica internacional. A possibilidade de dar continuidade, com a publicação de trabalhos futuros, foi perspectivada e discutida; b) tópicos e ferramentas a incluir no

ensino de Termodinâmica, nomeadamente energia, captura de dióxido de carbono e aquecimento global;

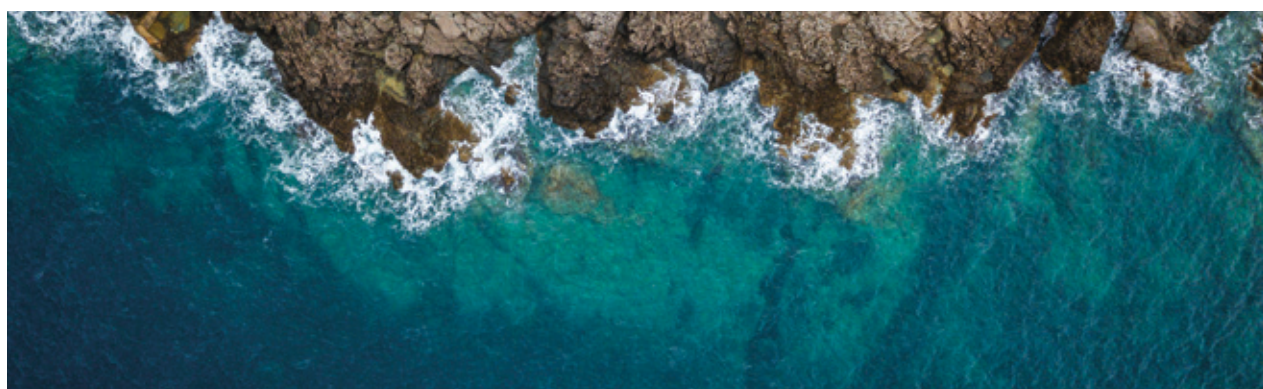
- | Atribuição do *Distinguished Lecture Award*, recém-nomeado *Michael Michelsen Award*, prémio de carreira no âmbito da temática deste WP, em 2022;
- | Atribuição do prémio *Young Researcher Excellence Award 2021* ao Dr. Aiko Aasen, da *Norwegian University of Science and Technology*, orientado pelo Prof. Øivind Wilhelmsen e pelo Dr. Morten Hammer. De realçar que a Dr.^a Kamila Wysoczanska, da FEUP, orientada pela Prof.^a Maria Eugénia Macedo, obteve o segundo lugar, *ex-aequo* com o Dr. Yuqiu Chen, da *Technical University of Denmark*, supervisionado pelo Prof. Georgios M. Kontogeorgis;
- | Informação de formatos (presencial vs. *online*) para algumas conferências futuras na área de intervenção do WP;
- | Preparação de *webinars* do WPTTP;
- | Maria Eugénia Macedo, enquanto Presidente das Comissões Científica e Executiva Internacionais do Congresso Europeu de Termodinâmica Aplicada ficou encarregada, juntamente com o Prof. Tim Zeiner, de adaptar o formato do Congresso de 2022 face à situação sanitária atual. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

NAVAL

Tiago Santos t.tiago.santos@gmail.com



PUBLICADO O PROGRAMA DO XXIII GOVERNO CONSTITUCIONAL

Foi publicado recentemente o programa do XXIII Governo Constitucional 2022-2026. É naturalmente relevante analisar quais as linhas políticas gerais definidas para o setor do Mar, com significativo impacto na Engenharia Naval e no setor marítimo em geral. O Mar foi incluído no âmbito do capítulo “1.º Desafio estratégico: alterações climáticas e transição climática”. Como é usual, confirma-se a necessidade de apostar

no potencial do Mar, possuindo o documento uma secção especialmente dedicada a esta matéria. Esta secção cobre diversos aspetos relacionados com o Mar, incluindo um aposta na Bioeconomia Azul, na preservação do ambiente marinho e promoção de pesca e aquicultura sustentáveis. Do ponto de vista da Engenharia Naval, contudo, são mais relevantes um outro conjunto de orientações políticas que se passam a citar:

- | “Concretizar a Estratégia Nacional para o Mar 2021/2030 e o respetivo Plano de Ação;
- | Aprofundar o relacionamento com a indústria, as uni-

versidades e os centros de investigação, para reforçar os *clusters* empresariais e tecnológicos existentes e identificar novas oportunidades na economia azul, tirando o máximo partido do Fundo Azul;

- | Descarbonizar o transporte marítimo, prosseguindo a política de descarbonização e redução de emissões atmosféricas nos portos e no transporte marítimo, nomeadamente desenvolvendo uma rede de ligação elétrica dos navios nos portos;
- | Apoiar a indústria nacional de reparação e construção naval, promovendo a sua capacidade junto de segmentos de

mercado específicos com vista a potenciar as exportações;

- | Dinamizar a multimodalidade, o transporte marítimo de curta distância, o transporte combinado e a ligação e interoperabilidade do transporte ferroviário de mercadorias com os portos comerciais;
- | Reforçar a observação e investigação oceânicas, levando a cabo um Programa Dinamizador das Ciências e Tecnologias do Mar, que permita atualizar os meios de investigação, aprofundar as parcerias internacionais para a partilha de conhecimento e concretização de projetos nos domínios científicos e empresariais". |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

COMISSÃO EUROPEIA APROVA PROMOÇÃO DO TRANSPORTE MARÍTIMO DE MERCADORIAS EM ESPANHA

A necessidade de proceder à descarbonização dos transportes continua na ordem do dia e importa acompanhar os desenvolvimentos neste setor, inclusive olhando para iniciativas do nosso país vizinho. Um desenvolvimento interessante nesta direção prende-se com a recente aprovação pela Comissão Europeia de uma ajuda no valor de 60 milhões de euros para promover o transporte marítimo de mercadorias em Espanha até 2026. Trata-se de uma medida destinada a incentivar a mudança do transporte de mercadorias da estrada para o mar (transferência modal), sendo financiada com fundos de recuperação, e vigorará até 30 de junho de 2026.

Esta ajuda visa promover o transporte marítimo, considerando que se trata de um modo de transporte mais ecológico do que o rodoviário. Visa-se também promover a utilização de embarcações mais respeitadoras do ambiente. A iniciativa assumirá a forma de subvenções diretas a todos os transportadores rodoviários interessados para os recompensar pela redução dos custos externos incorridos pela utilização do trans-



porte marítimo em vez do transporte rodoviário. A Comissão considerou que esta medida será benéfica para o ambiente, a mobilidade, a coordenação dos transportes e facilitará a transferência modal do transporte rodoviário de mercadorias. Adicionalmente, considerou-se que a ajuda será proporcional e não terá efeitos negativos indevidos na concorrência no seio da União Europeia. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

RETOMADA A CONSTRUÇÃO DE FERRY PARA TIMOR-LESTE

A construção do *ferry* Haksolok, destinado a Timor-Leste, será retomada em breve. O navio deverá assegurar as ligações marítimas entre o enclave de Oecusse e Timor-Leste. O processo estava parado desde 2018 devido às dificuldades do estaleiro AtlanticEagle Shipbuilding, nova designação dos Estaleiros Navais do Mondego, na Figueira da Foz. O navio encontra-se aproximadamente 70% completo, faltando apenas concluir os acabamentos, as acomodações e os sistemas de eletricidade, automação e navegação. A Região Administrativa Especial de Oecusse-Ambeno (RAEOA) investiu 11,8 milhões de euros na recapitalização

do estaleiro naval na Figueira da Foz, ficando a deter 95% do capital. Para o projeto, o grupo vai contratar 40 pessoas. A recapitalização será imediata e permitirá completar o navio e dois pontões que permitirão ao navio operar em Timor. A administração do estaleiro prevê também aproveitar esta injeção de capital para dinamizar o estaleiro, começando a trabalhar noutras possibilidades de encomendas e em reparações de outros navios. Espera-se, assim, assegurar a continuidade deste estaleiro naval com longa e relevante experiência, nomeadamente na construção de navios em alumínio. |

Member of
**Dow Jones
Sustainability Indices**
Powered by the S&P Global CSA

edp



há 14 anos a mudar hoje o amanhã

Mais do que uma celebração, é uma constatação.
De que estamos na direção certa há 14 anos.
De que a sustentabilidade é uma forma de ser e de
estar com a qual queremos mudar, já hoje, o
amanhã.
De que abraçamos os desafios e procuramos fazer
acontecer, ano após ano.

**A EDP é, novamente, número 1 no
mundo nas utilities elétricas.**

**Changing
Tomorrow
Now**

edp.com





ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA

João Agria Torres jagriatorres@gmail.com

XXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHEIROS GEÓGRAFOS

O XXVI Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos (ENEG) realizou-se em Coimbra, no dia 4 de dezembro de 2021, no auditório da sede regional da Ordem dos Engenheiros, e contou com cerca de 40 participantes. A sessão de abertura foi presidida pelo, à data, Presidente da Região Centro, Silva Afonso, em representação do Bastonário.

Além da apresentação das atividades realizadas a nível nacional e regional, o XXVI ENEG incluiu um espaço dedicado a jovens engenheiros, no qual foram feitas apresentações no âmbito do Grupo Jovens Engenheiros/Young Surveyors e do Prémio Melhor Estágio de 2021.



No final do encontro teve lugar a Assembleia Magna do Colégio, onde foram realizadas intervenções por vários membros, destacando-se a preocupação com a situação do cadastro predial e o impacto da implementação do BUPI na atividade profissional dos engenheiros geógrafos. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**



CENTENÁRIO DA LICENCIATURA EM ENGENHARIA GEOGRÁFICA

A Ordem dos Engenheiros associou-se à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL) nas celebrações do centenário do curso de Engenharia Geográfica. Além do cartaz exposto numa das fachadas de um edifício da FCUL, realizou-se uma sessão solene no Grande Auditório da FCUL, no dia 22 de outubro. A sessão contou com mais de 200 participantes e foi composta por intervenções de várias instituições com uma relação próxima com a Engenharia Geográfica e por intervenções de engenheiros geógrafos com percurso profissional na academia e no setor empresarial, em Portugal e no estrangeiro, constituindo uma oportunidade para um reencontro de colegas, num ambiente de alegre confraternização. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

XXVII FIG CONGRESS

Sob o lema “*Volunteering for the future – Geospatial excellence for a better living*”, decorrerá, entre os dias 11 e 15 de setembro, o XXVII FIG Congress. O evento tem como objetivo oferecer aos profissionais a oportunidade de contactar com membros de mais de 80 países, que exercem funções nos mais diversos domínios.

“*Surveyor 4.0*”, “*The surveying profession in and after covid times*”, “*Open access to data*”, e “*Surveying competence for other disciplines*”, serão alguns dos assuntos em discussão durante o congresso. |

Mais informações em <https://fig.net/fig2022/Welcome.htm>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

100 ANOS ENGENHARIA GEOGRÁFICA/GEOESPACIAL

A Ordem dos Engenheiros (OE), por iniciativa do Colégio de Engenharia Geográfica, publicou o livro “100 Anos Engenharia Geográfica/Geoespacial”, assinalando o centenário da criação do curso de Engenheiro Geógrafo na Universidade de Lisboa. O lançamento oficial ocorreu no dia 22 de outubro de 2021, no restaurante da OE.

O livro pretende contribuir para a preservação não só das memórias e experiências desta profissão, mas também das atuais vivências e expectativas dos engenheiros geógrafos, sem esquecer a ciência, as tecnologias e as técnicas em que se fundamenta. A obra tem ainda como objetivo ajudar a divulgar e a promover uma profissão pouco conhecida, essencial e determinante na sua intervenção na comunidade.

A obra está disponível em formato digital através do endereço <https://online.flippingbook.com/view/789921506>. Já a ver-



são impressa está a ser distribuída gratuitamente aos membros do Colégio de Engenharia Geográfica através das sedes das Regiões da OE no continente e nas regiões autónomas. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

AGRÓNOMICA

Pedro Reis pedroreis65@gmail.com

SEMINÁRIO HORTÍCOLA PORTUGAL-BRASIL

No passado dia 7 de abril realizou-se, no Campus de Vairão da Universidade do Porto, um debate sobre o papel e os desafios do Engenheiro Agrónomo, integrado no Seminário Hortícola Portugal-Brasil. O colóquio foi realizado no âmbito da visita técnica de um grupo de especialistas brasileiros em horticultura, investigadores, técnicos, empresários, consultores e dirigentes de cooperativas agrícolas, organizada pelo Dr. Warley Nascimento, da Embrapa Hortaliças (Brasília) e pela Eng.ª Ana Aguiar, docente da Universidade do Porto.

A visita técnica contemplou um conjunto de visitas de campo, durante quatro dias, a empresas hortícolas nas regiões do Porto, Ribatejo e Oeste. Já no seminário foi feita a apresentação das linhas de investigação do centro GreenUPorto e de várias atividades de I&D no âmbito do setor frutícola e hortícola, bem como a estratégia de desenvolvimento e transferência de soluções inovadoras para o setor agroalimentar, do laboratório colaborativo Colab4Food.

O debate sobre o papel e os desafios do Engenheiro Agrónomo na Horticultura contou com as intervenções do Presidente do



Colégio de Engenharia Agronómica da Ordem dos Engenheiros, Raul Jorge, e dos Engenheiros Margarida Mota e Pedro Reis. O seminário foi encerrado pela Eng.ª Carla Alves, Diretora Regional de Agricultura e Pescas do Norte. |

“JOVENS AGRICULTORES: POLÍTICAS, PERFIS E DESAFIOS”

Editado no âmbito do projeto “Avaliação e Divulgação das Políticas de Desenvolvimento Rural – Instalação de Jovens Agricultores no PRODER e PDR2020”, o livro “Jovens Agricultores: Políticas, Perfis e Desafios” foi promovido pela Associação dos Jovens Agricultores de Portugal e contou com a participação de vários especialistas nas áreas de economia, gestão e política agrícola.

De distribuição gratuita, a coletânea de artigos com diferentes perspetivas, seja de foco, de abordagem ou de olhar sobre as políticas públicas, tem como objetivo contribuir para uma reflexão sobre as políticas orientadas para a atividade dos jovens agricultores e para tomadas de decisão mais fundamentadas, sem descuidar a complexidade e a realidade destes empreendedores. |

Formato digital disponível em

<https://www.rederural.gov.pt/centro-de-recursos?task=download.send&id=2037&catid=11&m=0>



38.ª EDIÇÃO DA OVIBEJA REÚNE 100 MIL VISITANTES

Realizou-se no passado mês de abril a 38.ª edição da Ovibeja. Organizada pela Associação de Criadores de Ovinos do Sul (ACOS), a feira contou com cerca de 100 mil visitantes, mil expositores de diversos setores de atividade, em oito pavilhões temáticos, numa área de 10 hectares. De acordo com a organização, foram excedidas as expectativas tanto no número de visitantes como dos participantes nos colóquios. A 38.ª edição da Ovibeja incluiu concursos, exposições de gado, demonstrações equestres, venda de produtos agroalimentares, gastronomia, comércio, provas desportivas, exposições empresariais e institucionais. O tema central da edição de 2022 foi “Como Alimentar o Planeta”, que deu o mote à conferência principal e inspirou os vários colóquios, abordando uma grande diversidade de temáticas.



A feira foi visitada por membros do Governo e de partidos políticos, com destaque para a presença da Ministra da Agricultura e Alimentação, Maria do Céu Antunes, na cerimónia de inauguração. Marcelo Rebelo de Sousa foi outro dos ilustres presentes. A entidade organizadora do evento vai doar 1% da receita de bilheteira a favor do povo ucraniano. |

“SOBERANIA ALIMENTAR E A AGRICULTURA EM PORTUGAL”

No dia 17 de maio decorreu o Dia do Agricultor. No Polo de Inovação do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) de Elvas, abordou-se o tema “Soberania Alimentar e a Agricultura em Portugal”. Com o objetivo de promover a dis-

cussão entre todos os intervenientes das fileiras dos cereais, proteaginosas, oleaginosas, pastagens e forragens e olivicultura, o INIAV organizou um dia de visita aos campos de ensaios das diferentes espécies. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

FEIRA NACIONAL DE AGRICULTURA DEBATE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

A Feira Nacional de Agricultura realizou-se entre os dias 4 e 12 de junho, no Centro Nacional de Exposições, em Santarém. Além de promover o debate sobre as principais questões agrícolas, a feira constituiu-se como um espaço privilegiado para o desenvolvimento de contactos e negócios. O tema central foi a “Inovação e Tecnologia”, expondo um setor dinâmico, moderno e em constante evolução, num presente onde se constrói a ponte para o futuro. Foi mantida a aposta no modelo *online* com um formato mais evoluído e elaborado, com novas solu-



ções e grafismos mais atrativos, de modo a possibilitar uma maior interação entre os visitantes e as empresas. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

IV SIMPÓSIO NACIONAL DA CASTANHA

Entre os dias 7 e 9 de julho irá decorrer o IV Simpósio Nacional da Castanha, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, em Vila Real. No simpósio serão expostos, debatidos e divulgados projetos de investigação e inovação, promovidos por um número cada vez maior de entidades e investigadores que se interessam pela cultura do castanheiro. Recorde-se que esta cultura registou, nos últimos dez anos, um aumento de 53% na sua área, a nível nacional. A cadeia de valor do castanheiro e da castanha está em crescimento, contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável baseado na inovação, na valorização dos recursos endógenos e na proteção do ambiente, assumindo maior importância na revitalização dos territórios mais fragilizados. |

Mais informações em <http://iv.simpodiocastanha.pt>



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

X CONGRESSO APDEA

Nos dias 14, 15 e 16 de setembro realiza-se o X Congresso da Associação Portuguesa de Economia Agrária (APDEA), na Escola Superior Agrária de Coimbra. O evento abordará a temática “Territórios, Agriculturas e Agroalimentar: desafios globais e riscos no século XXI”. O programa do congresso contempla três

sessões plenárias: Desafios globais e riscos num contexto de transições; Os setores agroalimentar e florestal no contexto da descarbonização e transição climática; e A PAC: respostas aos desafios e os planos estratégicos. O X Congresso da APDEA vai receber docentes e investigadores brasileiros, nomeadamente a Direção da SOBER, coincidindo com o IV Encontro Lusófono em Economia, Sociologia, Ambiente e Desenvolvimento Rural. |



INICIATIVAS REGIONAIS

Produção de rebentos e plantas jovens e os benefícios do seu consumo na alimentação humana

> Ver secção Regiões > MADEIRA



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

FLORESTAL

João Gama Amaral gamaamaral@gmail.com

9.º CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL

Entre os dias 10 e 14 de outubro realiza-se o 9.º Congresso Florestal Nacional, na Madeira. “Sustentabilidade da floresta portuguesa: valorizar, um desafio coletivo” é o tema central da edição de 2022. O congresso constituirá uma oportunidade única de reflexão e de debate sobre o estado atual da floresta portuguesa, os desafios que esta enfrenta e os modelos de floresta que o País, os setores, as regiões, as comunidades locais e os cidadãos ambicionam para o futuro.

Tratando-se de uma iniciativa da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, o congresso dará destaque à ciência, à investigação, à inovação e à transferência de conhecimento, de forma transversal e multidisciplinar, em todos os temas. Além disso,



9º CFN CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL

abordará as políticas necessárias para garantir que a floresta contribua para os objetivos do desenvolvimento sustentável e para a melhoria do bem-estar dos portugueses e do planeta. |

Mais informações em <https://9cfn.pt>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **FLORESTAL**

8.º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

O 8.º *Congreso Forestal Español* vai decorrer entre os dias 27 de junho e 1 de julho, na Catalunha. Realizado a cada quatro anos, este é o evento mais importante organizado pela Sociedade Espanhola de Ciências Florestais (SECF) e o principal fórum de encontro dos profissionais florestais do país vizinho. O objetivo é apresentar os resultados de pesquisas e experiências em ciências e técnicas florestais, assim como estimular a análise e o debate sobre novas ideias e propostas de melhoria da gestão florestal. No 8.º *Congreso Forestal Español* vão decorrer palestras e comunicações onde serão



discutidos diferentes temas do setor florestal. Haverá ainda espaço para a participação em *workshops*, mesas redondas e visitas de campo. |

Mais informações em <https://8cfe.congresoforestal.es>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **FLORESTAL**



PROJETO REGACORK TRADE

Promovido pela Universidade de Évora, o Projeto Regacork TraDE – Transferência e Divulgação dos Estudos Técnico-Científicos da Rega de Sobreiros, visa promover a valorização da fileira da cortiça, desde os produtores aos transformadores, disponibilizando informação e sensibilizando para a plantação de novos povoamentos de sobreiro em produção intensiva com rega, que permitirão antecipar a produção de cortiça e aumentar a produção e qualidade da cortiça, favorecendo simultaneamente a sua vitalidade ao mitigar eventos de stress hídrico, nos novos cenários de alterações climáticas.

Cumulativamente, espera-se que seja possível sensibilizar para o aproveitamento de áreas marginais em perímetros de rega, atualmente subaproveitadas e não consideradas aptas e viáveis para a instalação de povoamentos florestais e rentabilizá-las. Estas poderão ser reconvertidas em sistemas de produção intensiva aumentando o seu potencial produtivo. Por outro lado, o rápido crescimento dos sobreiros com rega e fertirrega poderá aumentar a sua taxa de assimilação de car-

bono (servindo estas florestas como sorvedouro de carbono atmosférico, de grande importância ecológica e em particular na regulação das alterações climáticas).

O Projeto Regacork TraDE permitirá a todos os envolvidos na fileira da produção e transformação da cortiça conhecer os impactos da rega a médio prazo, a sua viabilidade económica e as suas possíveis aplicações. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

MATERIAIS

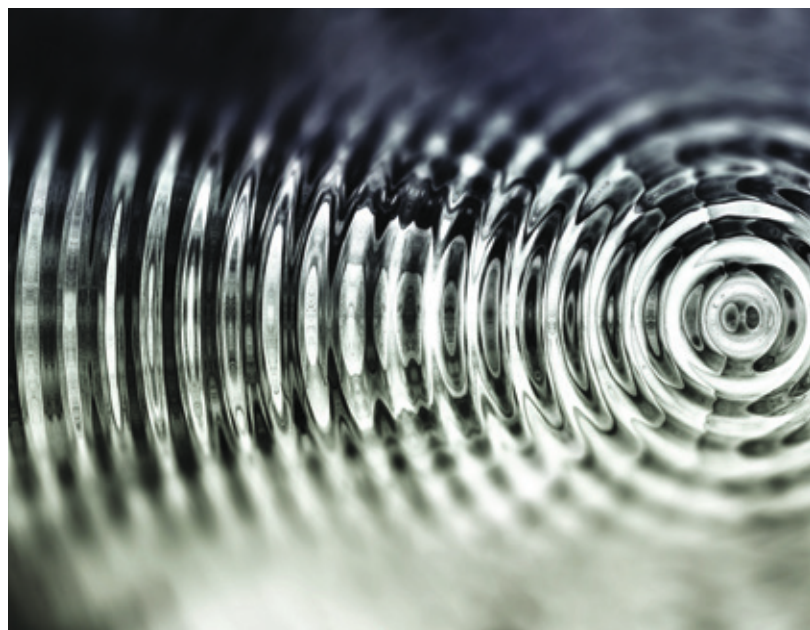
Luís Gil luismccgil@gmail.com

MATERIAL ADAPTATIVO FORTALECIDO COM VIBRAÇÃO

Cientistas da Universidade de Chicago desenvolveram um gel que fica mais forte e resistente – ao contrário do é normal – quando é exposto a vibração, sendo possível agir seletivamente no material, reforçando-o apenas em áreas específicas, aplicando a vibração nesses pontos.

Para a produção deste material adaptativo tirou-se proveito do efeito piezoelétrico, que produz uma carga elétrica quando recebe um impacto mecânico, e vice-versa, carga elétrica essa que inicia uma reação química dentro do material, tornando-o mais forte.

O material em questão é um gel de polímero com partículas piezoelétricas de óxido de zinco. Ao ser sujeito a vibrações, as partículas produzem eletricidade, iniciando uma reação, que faz com que os componentes do material se liguem. Essa reticulação forma essencialmente uma segunda rede dentro do material, fortalecendo-o. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

MATERIAL À BASE DE TÂNTALO REVOLUCIONA COMPÓSITOS NA CONDUÇÃO DE CALOR

Investigadores da Universidade de Tecnologia de Viena desenvolveram um material à base de tântalo que demonstrou ser o melhor condutor de calor e ao mesmo tempo o mais económico entre os demais materiais habitualmente utilizados. O nitreto de tântalo (TaN) de fase hexagonal apresenta uma condutividade térmica de 995 W/m.K à temperatura ambiente. Em comparação, o diamante revela uma condução térmica de 2000 W/m.K, mas é extremamente caro, ao passo que a prata, igualmente um material valioso, tem uma condutividade térmica de “apenas” 429 W/m.K.



A equipa responsável pela investigação acredita que este material poderá vir a ser importante na indústria eletrónica, devido à necessidade crescente de diminuir o calor de *chips* e processadores. |

ELVIRA FORTUNATO RECEBE BOLSA DO CONSELHO EUROPEU DE INVESTIGAÇÃO

O Conselho Europeu de Investigação distinguiu Elvira Fortunato com um “ERC Proof of Concept Grant”. No valor de 150 mil euros, esta é a terceira bolsa ERC entregue à professora do Departamento de Ciência dos Materiais e diretora do CENIMAT|i3N.

O projeto “e-GREEN: From forest to electronics: green graphene”, surge como resposta ao aumento do lixo eletrónico que é já o fluxo de resíduos com maior crescimento, acumulando-se 250 milhões de toneladas anualmente. De acordo com Elvira Fortunato, “o projeto e-GREEN visa a formação direta de padrões 3D baseados em grafeno para formação de circuitos impressos em substratos flexíveis recicláveis, evitando a necessidade de utilizar materiais metálicos escassos e não ecológicos para além de processos dispendiosos, poluentes e demorados”.



O objetivo do “e-GREEN” é desenvolver uma prova de conceito baseada em vários protótipos de forma a avaliar os desempenhos elétricos e realizar uma extensa análise de mercado. O processo tecnológico abrirá, espera-se, novas portas para a eletrónica sustentável. |



MÁRIO FERREIRA RECEBE PRÉMIO “MARCEL POURBAIX”

Mário Ferreira, Engenheiro de Materiais, Professor Catedrático Jubilado e ex-Diretor do Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica da Universidade de Aveiro, foi distinguido com o prémio “Marcel Pourbaix” no 21.º Congresso Internacional de Corrosão, em São Paulo. Este prémio é concedido a cientistas pelas suas contribuições no campo da corrosão metálica e na cooperação internacional entre países. Mário Ferreira é o primeiro português a receber esta distinção. |

MATERIAIS 2022 | JUNIOR EUROMAT 2022

O Congresso MATERIAIS 2022 decorreu na Marinha Grande, entre os dias 10 e 13 de abril. Tratou-se do XX Congresso da Sociedade Portuguesa de Materiais, o XI Simpósio Internacional de Materiais e o II Encontro Ibérico de Ciência de Materiais, com o apoio da Sociedade Espanhola de Materiais. Ao longo de quatro dias, estiveram em foco diversas áreas da Ciência e Engenharia de Materiais, tais como materiais funcionais, estruturais, processamento, caracterização e modelização. Além disso, realizaram-se sessões especiais sobre cerâmicos, com o apoio da Sociedade Portuguesa de Cerâmica e Vidro, e polímeros. Mais informações em <https://congressomateriais.pt/2021/introduction>. Entre os



MATERIAIS 2021
Reshaping the Future

dias 19 e 22 julho decorre a Junior EUROMAT 2022, em Coimbra. O evento é organizado pela Sociedade Portuguesa de Materiais no âmbito da Federation of the European Materials Societies. |

Mais informações disponíveis em <https://junioreuromat.org>

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

RODRIGO MARTINS GALARDOADO COM PRÉMIO SPM CARREIRA E RECONHECIMENTO



A Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) atribuiu a Rodrigo Martins, professor e investigador da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa – FCT NOVA, o Prémio SPM Carreira e Reconhecimento. A entrega do galardão decorreu no passado dia 13 de abril, na Casa da Cultura da Marinha Grande, na cerimónia de encerramento do MATERIAIS 2022.

A SPM reconhece Rodrigo Martins como “um cientista excepcional e brilhante cuja reputação vai além das fronteiras portuguesas, sendo capaz de combinar sabedoria e experiência com visão e imaginação”. Para a entrega do prémio, a SPM destaca a forma como Rodrigo Martins dinamizou o Departamento de Ciência dos Materiais, transformando o departamento num polo de excelência no ensino e investigação, atraindo estudantes de diversos países e, mais recentemente, criando um laboratório colaborativo (AlmaScience) financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.

Ao longo da sua carreira, Rodrigo Martins publicou mais de 1.250 artigos e é detentor de 55 patentes concedidas, tendo sido nomeado pelo Gabinete Oficial Europeu de Patentes como um dos Inventores em 2016. A sua supervisão na área da formação avançada contabiliza 38 teses de mestrado e 25 teses de doutoramento. Entre cargos e distinções, Rodrigo Martins é membro do Conselho Científico do Conselho Europeu de Investigação, Presidente da União Internacional das Sociedades de Investigação de Materiais, Presidente da Academia Europeia de Ciências (EURASC), ex-Presidente da Sociedade Europeia de Investigação de Materiais, membro do Comitê Estratégico do EIT, KIC Matérias-Primas, Doutor *Honoris Causa* pela Universidade de Galati, na Roménia, membro da Academia Portuguesa de Engenharia e Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS

Decorreu, a 3 de novembro de 2021, o Dia Mundial dos Materiais. A Ordem dos Engenheiros juntou-se às celebrações com a

realização da conferência “Os Materiais e a Fileira do Hidrogénio”. Entre os oradores, destaque para as apresentações do, à data, Secretário de Estado Adjunto e da Energia, João Galamba, e do Diretor-geral da Energia e Geologia, João Bernardo. |

ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

8.º ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE MATERIAIS

O 8.º Encontro Nacional de Estudantes de Materiais (ENEM), agendado para novembro de 2022, será realizado pelo Núcleo de Estudantes de Materiais da Universidade de Aveiro. O ENEM resulta de uma colaboração entre o Colégio de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros e a Sociedade Portuguesa de Materiais e tem como objetivo promover o contacto entre estudantes de Materiais das diferentes universidades do País. O 1.º ENEM teve lugar em 2006, na Universidade de Aveiro. Desde então, o ENEM tem-se realizado de dois em dois anos, percorrendo as escolas de Engenharia nacionais onde existam núcleos de



estudantes de Materiais. Entre outros assuntos, os programas destes encontros têm refletido as preocupações da integração dos engenheiros de materiais no mercado de trabalho. |



ESPECIALIDADES
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

INFORMÁTICA

Vitor Santos vsantos@novaims.unl.pt

JOVENS ENGENHEIR@S INFORMÁTIC@S, ELES E ELAS

VASCO AMARAL, FERNANDA PEDRO, JOÃO OLIVEIRA

CONSELHO NACIONAL DE COLÉGIO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA
DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Todos os indicadores apontam que a Engenharia Informática vive uma época de plena expansão e os recursos humanos qualificados escasseiam no mercado de trabalho. Augura-se uma carreira garantida e promissora para as/os jovens que decidem enveredar por esta profissão, porém, algumas sombras pairam no horizonte. De um modo geral, observamos uma falta de profissionais nas várias Engenharias, mas apenas uma franja reduzida cada vez menor de jovens considera a sua formação universitária em Engenharia, sendo que a situação se agrava com uma evidente desproporção de género havendo mais população masculina que feminina. Neste aspeto, a Engenharia Informática não é exceção e é talvez do grupo das Engenharias aquela em que a situação é mais aguda. Importa, por isso, estudar a fundo as razões deste aparente desinteresse feminino e como isto se poderá combater. Lançamos aqui a discussão e apelamos à participação da comunidade (membros e não membros).

Alguns números

É sobejamente conhecido que a Engenharia Informática se traduz numa empregabilidade quase total. Serão vários os indicadores que apontam para tal. Fazendo uma análise rápida dos diversos números e estatísticas constantes nos relatórios anuais da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência [1] estes indicam que, dos cerca de 102.720 profissionais de Informática (Engenharia Informática e afins) registados em centros de emprego, 963 (apenas 0,9%) estão inscritos como desempregados. Se acompanharmos esses números com as projeções futuras para as necessidades dos mercados nacionais e internacionais (ex. [2,4]) verificamos que será indubitavelmente uma aposta de carreira segura para os jovens que enveredam agora por esta opção. De acordo com um relatório da McKinsey [5] a situação do Covid levou a um “salto quântico” na adoção do digital, mesmo nas empresas mais reticentes. Em consequência, há uma tendência crescente para a falta de informáticos quer a nível internacional como nacional. Importa observar qual é a “fotografia” atual no que toca à igualdade de género no meio informático. De acordo com o World Economic Forum, num artigo acerca da UNESCO [6], as mulheres estão, a nível mundial, em minoria nas profissões (academia e mundo empresarial) essenciais para a revolução digital que está em marcha, tais como a Informática, a Engenharia em geral, as Matemáticas e a Física. A nível mun-

dial, das 32,3% de mulheres graduadas em Engenharia, apenas 40% enveredaram pela Informática, sendo que nas grandes gigantes tecnológicas o desequilíbrio é ainda mais marcante, limitando-se a presença de mulheres a menos de um quarto dos profissionais (sendo que a área de redes se resume a 14% [3]). A nível nacional, segundo o Eurostat, as mulheres representavam em Portugal menos de 15% dos profissionais das TIC, com tendência a diminuir. Complementando com dados recolhidos da PORDATA, os últimos 20 anos indicam que no conjunto de todas as áreas disciplinares do ensino superior do contexto universitário português (Figuras 1 e 2), o número de alunas matriculadas e licenciadas é superior ao número de alunos.



Figura 1 Ao longo dos últimos 20 anos o número de mulheres diplomadas é superior ao de homens diplomados, notando-se, contudo, um decréscimo tendencial a partir de 2006

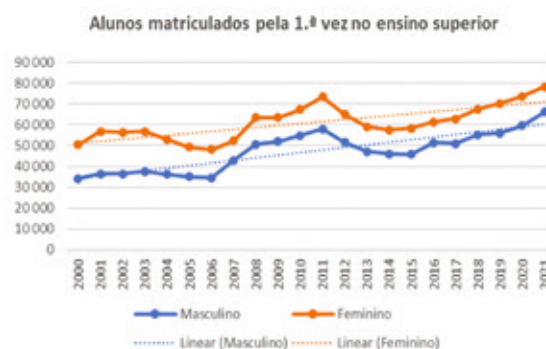


Figura 2 O número de alunas pela primeira vez matriculadas no ensino superior, ao longo do período em análise, é sempre superior ao de alunos, apresentando uma média de 57%. A tendência é sempre crescente

Contrastando a situação global com o caso específico das TIC (Figura 4) vemos que o número de alunas/os matriculados em TIC está na gama de 7-8% de toda a população estudantil (inferior aos 30% das outras áreas científicas), em consistência com a desproporção de diplomadas.

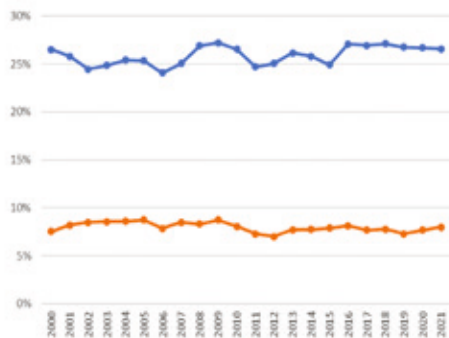


Figura 3 O número de interessados em TIC ao longo dos últimos 20 anos tem-se mantido constante, variando entre os 7% e 8% do total de alunos que ingressam no ensino superior. No entanto, a tendência para a escolha das áreas de Ciências e Engenharia é negativa



Figura 4 Diplomadas vs. Diplomados em TIC

No caso dos membros do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros, encontramos uma desproporção igualmente marcante (88% Masculino e 12% Feminino), sendo a diferença ainda mais vincada em algumas regiões (Norte 10%, Centro 4%, Sul 14%, Madeira 17%). Embora se possa argumentar que este é um universo restrito, resultado do enviesamento provocado pela falta de inscrição de membros no Colégio, e por décadas de formação com uma conhecida desproporção de alunos nas escolas de Engenharia, tudo indica que a raiz do problema estará certamente a montante.

Razões culturais

Têm sido feitos alguns estudos recentes, envolvendo experiências e inquéritos, sobre esta problemática, realçando que a fonte do problema poderá estar profundamente enraizada na nossa cultura, que idealiza um certo estereótipo do informático, tipicamente homem, pouco atraente, com péssima apresentação e que usa óculos (genericamente um *Geek* senão mesmo um *Nerd*). Por isso, a perceção é que estas características não encaixam no estilo de vida feminino que pretende uma aparência mais atrativa. A agravar a situação, é comumente entendido que a Informática é orientada à tecnologia e não às pessoas, o que constituirá mais um fator de afastamento das mulheres. Por outras palavras, existe a perceção de uma profissão demasiado focada nos computadores e na tecnologia, ignorando todos os outros domínios. Isto induz a suspeição de que os informáticos não têm competências sociais, causando mais entraves à participação feminina, tendencialmente com mais competências sociais e orientadas ao contacto com as pessoas do que os homens. Ora, sabendo que

a Informática é hoje transversal a todas as ciências, atividades económicas e à vida em geral, este mito tem de ser ultrapassado. O estereótipo inclui também a ideia (errada) que os informáticos são mais inteligentes que as mulheres, e as mulheres têm menos confiança nas suas aptidões quando, na realidade, foi demonstrado em vários estudos que não existem diferenças. Em suma, o estereótipo reforça que a Informática é para homens e para interesses masculinos. Infelizmente, várias experiências têm demonstrado que o impacto da propagação cultural do estereótipo acaba por ser profundo, ditando a propensão das mulheres em não enveredar pela Informática no momento em que tomam a decisão de carreira, principalmente na adolescência. Os estudos apontam para a necessidade de se repensar a educação das tecnologias no nível pré-universitário e universitário, assim como procurar evidenciar os casos de sucesso como forma de exemplo, reforço de confiança para as jovens estudantes quanto à sua opção de enveredar pelas TIC. A jusante, no meio profissional, tem que se investir na consciencialização dos profissionais para o problema, e na adoção de boas-práticas que visem a correção do estereótipo instituído, promovendo um ambiente misto inclusivo.

Conclusão

Existe atualmente pressão sobre as sociedades para formação de mais profissionais de qualidade de modo a suprir as necessidades previstas. As mulheres não podem ser deixadas para trás nos empregos do futuro, devendo ser entusiasmadas e capazes de competir em termos de igualdade com os homens. Vários estudos demonstram que a diversidade é um fator que despoleta a criatividade. E a ideia de que o género é indiferente na Engenharia Informática tem de ser reforçada junto às jovens quando estão no processo de escolha de carreira.]

BIBLIOGRAFIA

- [1] Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior, GGEEC/MEC, 2022
- [2] Bureau of Labor Statistics (BLS), Estados Unidos, 2022
- [3] <https://www.weforum.org/agenda/2021/07/science-technology-gender-gap/>
- [4] Statista: <https://www.statista.com/statistics/1106132/change-digital-transformation-pace-by-region/>
- [5] Survey: How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever, Mckinsey, Outubro, 2020
- [6] UNESCO "Science Report", 2021

Apelo à participação

O Colégio de Engenharia Informática lançará em breve vários temas de discussão em torno dos assuntos socioprofissionais. Outros grupos de trabalho irão igualmente ser lançados para questões de índole técnica. Apelamos às/aos colegas que queiram participar nestas discussões ou que queiram propor temas de discussão, que nos contactem. Este convite alarga-se naturalmente aos jovens que queiram contribuir para este trabalho, uma vez que experienciam os anseios, preocupações e expectativas da nova geração de futuros(as) engenheiros(as).

Contacto colgioinformatica@oep.pt



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

PRESIDENTE DA ASHRAE VISITA PORTUGAL

Mick Schwedler, Presidente da ASHRAE, visitou Portugal no passado mês de abril. À margem desta visita, a ASHRAE Portugal Chapter, ciente da importância de aproximar os jovens da Engenharia, bem como das suas atividades associativas, organizou uma visita ao Porto Student Branch, que incluiu uma lição sobre “Descarbonização dos Edifícios”, assim como um jantar de convívio entre os membros da associação e jovens estudantes de Engenharia.

A lição teve lugar na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e contou com a presença de Jorge Saraiva, Diretor do Departamento de Engenharia Mecânica. O tema “Descarbonização dos Edifícios” (*Building Decarbonization by Mick Schwedler*) suscitou grande interesse na audiência, espelhado no período de perguntas e respostas que se seguiu e onde o Presidente da ASHRAE reforçou a importância dos jovens engenheiros para atingir o tão ambicioso objetivo no horizonte 2050.

Seguiu-se o jantar que reuniu 40 pessoas, incluindo 20 estudantes, constituindo-se mais um espaço de partilha de conhecimento entre engenheiros e jovens estudantes de Engenharia. As duas atividades congregaram cerca de 60 participantes, a maioria estudantes da FEUP e do Instituto Superior de Engenharia do Porto. |



ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

PROJETO *nZEB READY*

A Comissão de Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros foi convidada pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) a participar no *workshop* virtual de lançamento em Portugal do projeto “*nZEB Ready Enhancing Market Readiness for nZEB Implementation*”, no dia 22 de abril. Isabel Sarmento, Coordenadora da Especialização, apresentou a temática “Especialização em Engenharia de Climatização – Que desafios para estes profissionais?”.

O projeto *nZEB Ready* pretende atuar ao nível do mercado de forma a estimular a procura de competências no setor da construção, relacionadas com a eficiência energética, a integração da energia renovável e aumentar a disponibilidade e a resposta do mercado para uma implementação eficaz de *nZEB*. As atividades do projeto serão desenvolvidas nos paí-

Especialização em Engenharia de Climatização QUE DESAFIOS PARA ESTES PROFISSIONAIS?

ISABEL SARMENTO
COORDENADORA DA ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO
POR ESPECIALIDADE DE CLIMATIZAÇÃO



ses parceiros do consórcio, nomeadamente: Bulgária, Croácia, Portugal, Polónia e Roménia, a fim de explorar sinergias relacionadas a zonas climáticas comuns, tradições e oportunidades para aproveitar o benefício de um mercado regional maior e facilmente acessível. |

Mais informações em https://www.lneg.pt/wp-content/uploads/2022/04/Workshop_LNEG_nZEB-Ready_.pdf

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

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

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



eletricidade
100%
verde

CASA & ESTRADA

para um dia a dia mais simples



eletricidade
e/ou gás natural

ATE 12%
na fatura de energia



combustível

ATE 10 cênt/l
em combustível



garrafas
de GPL

3 €/mês
nas garrafas de GPL



mobilidade
elétrica

16%
na energia nos pontos
de carregamento elétrico

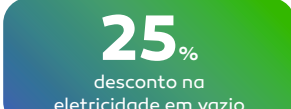


equipamentos

10%
em equipamentos GPL

CASA & E-MOBILIDADE

para uma poupança verde



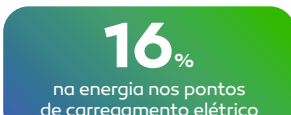
25%
desconto na
eletricidade em vazio



ATE 10 cênt/l
em combustível



3 €/mês
nas garrafas de GPL



16%
na energia nos pontos
de carregamento elétrico



10%
em equipamentos GPL

Oferta
boas-vindas
até 60€*

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

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



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



BUILDING ENERGY QUOTIENT

A ASHRAE Portugal Chapter e a Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros promoveram uma sessão técnica virtual sobre o tema “Building Energy Quotient” conduzida pelo Eng. Dennis Knight, no passado dia 31 de março. A apresentação está disponível em <https://www.ashrae-portugal.org/pt/> |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA DE SEGURANÇA

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

TOMADA DE POSSE

No passado dia 25 de março, no Pavilhão Carlos Lopes, em Lisboa, decorreu a cerimónia de tomada de posse dos Órgãos Nacionais da Ordem dos Engenheiros (OE) para o triénio 2022-2025. A coordenação da Comissão de Especialização em Engenharia de Segurança da OE está a cargo de José Aidos Rocha (Coordenador), Fátima Januário (Coordenadora-adjunta), António Oliveira, Celeste Jacinto e José Ruivo Simões (Vogais). |



PROGRAMA – TRIÉNIO 2022-2025

1. Introdução

A Engenharia de Segurança tem uma natureza transversal e multidisciplinar o que, tipicamente, envolve um conjunto de conceitos, estudos, planeamentos, tecnologias e procedimentos que têm em vista a avaliação, a prevenção e proteção contra os diversos riscos individuais e coletivos que possam atingir o Ser Humano, o ambiente onde este está inserido, o património histórico e cultural e os meios essenciais à continuidade de serviços coletivos vitais. Os objetivos enunciados podem ser perspetivados e desenvolvidos tendo presente os domínios de intervenção da Engenharia de Segurança, incluindo os novos riscos resultantes da dinâmica das atividades e do progresso tecnológico, segundo as seguintes vertentes e suas interações, tais como:

- | Segurança e Saúde do Trabalho;
- | Segurança Contra Incêndio;
- | Segurança Contra Atos Antissociais;
- | Segurança Industrial;
- | Segurança Ambiental;
- | Segurança Informática, das Comunicações e da Informação;
- | Segurança Nuclear, Biológica, Química e Radioativa.

A Engenharia de Segurança representa uma área de Engenharia que é transversal a todos os ramos de Engenharia

e com reflexo em todas as atividades económicas e sociais. Esta transversalidade horizontal faz com que o título de Especialista em Engenharia de Segurança possa ser atribuído a engenheiros dos vários Colégios de Especialidade.

2. Linhas Programáticas de Ação

Na prossecução dos objetivos de promoção da Engenharia de Segurança nas suas diversas dimensões, as atividades a desenvolver no triénio 2022-25 serão estruturadas, embora não circunscritas, às sete Linhas Programáticas de Ação e consubstanciadas através da elaboração e concretização dos Planos de Atividades Anuais do triénio que a seguir se discriminam:

- | Linha de Ação 1: Dinamização do universo de Especialistas em Engenharia de Segurança;
- | Linha de Ação 2: Promoção de atividades de natureza técnica e científica;
- | Linha de Ação 3: Participação na evolução do quadro regulamentar em matéria de Engenharia de Segurança;
- | Linha de Ação 4: Cooperação interna à OE;
- | Linha de Ação 5: Cooperação com as instituições congéneres à OE nos países de língua oficial portuguesa em matéria de Engenharia de Segurança e a nível internacional;
- | Linha de Ação 6: Promover a interação com os especialistas em Engenharia de Segurança;
- | Linha de Ação 7: Informação e comunicação em matérias de Engenharia de Segurança. |

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA

ENCONTRO DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA

A Comissão de Especialização em Engenharia de Segurança (CEES) da Ordem dos Engenheiros promoveu um “Encontro de Engenharia de Segurança EES”, em 22 de fevereiro de 2022. Na sessão de abertura esteve presente o Bastonário da OE, Eng. Carlos Mineiro Aires, o qual felicitou a CEES pela iniciativa, agradeceu o apoio da EES durante o seu mandato como Bastonário e formulou votos de sucesso para o Encontro de Engenharia de Segurança. O Coordenador da CEES, Eng. António Oliveira agradeceu ao Eng. Carlos Mineiro Aires, Bastonário da OE, a sua presença. Agradeceu também a todos os oradores convidados e a todos os que participam de forma remota no Encontro de Engenharia de Segurança promovido pela Especialização em Engenharia de Segurança da OE.

A parte da manhã foi dedicada à abordagem do contributo da Engenharia de Segurança numa perspetiva mais transversal e global, iniciando-se com uma conferência inaugural proferida pelo Professor Doutor António Costa Silva, na qualidade de *key-note speaker* e subordinada ao tema “A Engenharia de Segurança e os Desafios Societais Atuais”. A intervenção abordou a Engenharia num Mundo em mudança e os desafios aos engenheiros e ao ensino da Engenharia e os fatores que influenciam a segurança, o crescimento e a sustentabilidade, bem como o papel da gestão do risco e da Engenharia de Segurança no seu contexto. A intervenção do Eng. José Oliveira, da ANEPC, sobre a “Estratégia Nacional para Uma Proteção Civil Preventiva 2030” procedeu à sua caracterização, a qual consiste em cinco objetivos estratégicos, dez áreas prioritárias e 136 objetivos operacionais.



Seguiu-se a mesa redonda “Engenharia de Segurança – Evolução e Desafios do Quadro Legislativo e da Normalização” na qual participaram as entidades IPQ, ACT, APQ-CT 195 e APCER. Das intervenções realizadas releva-se o papel instrumental da legislação e da normalização na evolução da segurança das organizações empresariais e nesse contexto o papel da Engenharia de Segurança na construção das soluções em matéria de ferramentas de identificação de perigos, análise e gestão dos riscos.

No período da tarde os trabalhos foram moderados pela Eng.ª Ana Madeira, Coordenadora-adjunta da CEES, tendo sido abordados temas específicos. Na sessão de encerramento, o Coordenador da CEES, Eng. António Oliveira, acompanhado da Eng.ª Ana Madeira, agradeceu aos oradores as excelentes intervenções e partilha de experiências e aos participantes a participação no Encontro de Engenharia de Segurança. A terminar agradeceu aos serviços da OE o apoio a esta realização, designadamente à Dr.ª Alice Freitas e sua equipa. |

Programa, oradores e apresentações do Encontro de Engenharia de Segurança disponíveis em <https://www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda/encontro-de-engenharia-de-seguranca/>

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA

PROTEGER 2022

A 7.ª edição da PROTEGER, organizada pela Associação Portuguesa de Segurança (APSEI), teve lugar nos dias 5, 6 e 7 de abril, na Sala Tejo do Altice Arena, em Lisboa. Centrado na proteção de pessoas e bens, o evento envolveu as principais entidades, públicas e privadas, ligadas à área da segurança.

Integraram a Comissão Científica da PROTEGER 2022, em representação da Ordem dos Engenheiros (OE), António Carreira e Mário Grilo, vogal e suplente da atual Comissão de Especialização em Engenharia de Segurança da OE. A conferência contou com um programa rico e multidisciplinar, aglutinador das diferentes vertentes da segurança e constituiu uma oportunidade para as empresas do setor apresentarem novidades técnicas e para os profissionais atualizarem conhecimentos e privarem pessoalmente com os especialistas convidados. Além de uma área para exibição de



soluções de segurança, o evento contou com dois auditórios temáticos e salas para realização de *workshops*.

No dia 7 de abril, no Auditório APSEI, José Aidos Rocha, Coordenador da Especialização, participou na mesa redonda dedicada ao tema “Evacuação de Edifícios: do problema à solução”. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA SANITÁRIA

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

APROVEITAMENTO DA ENERGIA TÉRMICA DOS BIORESÍDUOS: UMA OPORTUNIDADE

MÁRIO RUSSO

COORDENADOR DA COMISSÃO DE ESPECIALIZAÇÃO
EM ENGENHARIA SANITÁRIA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Portugal e os restantes Estados-membros da União Europeia têm um desafio na gestão dos resíduos com a progressiva restrição de encaminhamento de resíduos urbanos para aterros sanitários, cuja meta é de apenas serem admitidos 10% em 2035. Atualmente são depositados em aterro cerca de 41% (APA, 2020).

A maior fração dos resíduos urbanos é biodegradável (37%), que o País terá de valorizar através de compostagem e/ou de digestão anaeróbia, devido às referidas restrições.

A compostagem é um processo milenar de transformação de resíduos orgânicos biodegradáveis (bioresíduos) em composto, que é um condicionador do solo, com capacidade fertilizante de 5% a 7%, que melhora as propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo, evitando o uso de fertilizantes de síntese química, que lixiviam para o ambiente.

O processo de compostagem é exotérmico, libertando calor devido à temperatura do processo que pode ultrapassar 70°C. Ao atingir-se cerca de 60°C de temperatura, procede-se à oxigenação das pilhas para diminuir a temperatura, evitando a morte dos microrganismos aeróbios, que não são termotolerantes. O calor despreendido não é aproveitado como energia térmica.

No entanto, há exemplos de uso desta energia térmica desde a China há mais de 2.000 anos e, mais recentemente, na Europa no início do século XX, em França, para aquecimento de estufas de culturas hortícolas, mas que não proliferou como solução para recuperação energética devido a outras fontes baratas de geração de energia, designadamente combustíveis fósseis.

Mas os tempos mudaram e a procura cada vez maior por energias alternativas pode levar à recuperação energética disponível nos bioresíduos. Em Portugal pode ser aplicado às 560 mil toneladas anuais de bioresíduos que terão de ser valorizados biologicamente, porque não podem ser depositados em aterros após 2035.

Há experiências mais recentes sobre aproveitamento da energia térmica por modernas unidades de compostagem, nomeadamente a investigação da Universidade de New Hampshire

(UNH), no projeto “*Aerated static pile/heat recovery composting*” (ASP/HRC), conforme refere H. Nageler-Petritz, 2022, que são um farol para o futuro (Figura 1).

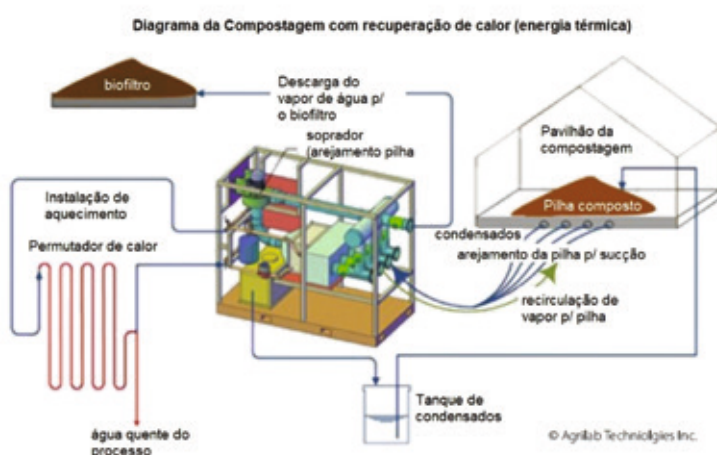
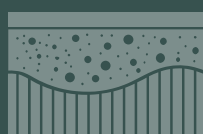


Figura 1 Diagrama do processo de compostagem com recuperação de calor (Fonte: adap H Nageler-Petritz, Waste Management World, 2/2022. ISWA)

No processo de arejamento forçado nas pilhas estáticas, o fluxo de ar pode ser positivo ou negativo, sendo que na extração forçada o fluxo gasoso apresenta temperatura e forma vapor de água, que pode ser trocada em permutador de calor para recuperação da energia térmica, podendo ser convertidos em cerca de 410 kWh por tonelada de bioresíduos em compostagem.

O mais comum na geração de energia a partir de bioresíduos é pela via anaeróbia em reatores que produzem o biogás que é utilizado em motogeradores como combustível (o CH₄ representa cerca de 60% do biogás). No entanto, após o processo anaeróbio, segue-se normalmente a compostagem, mas desprezando-se a recuperação térmica.

Apesar de ser uma nova fronteira a explorar com base nos estudos e em aplicações existentes, fica aqui o desafio às instituições nacionais de investigação para aprofundar o tema em parceria com as empresas gestoras de resíduos urbanos de Portugal. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

GEOTECNIAAlice Freitas aafreitas@oep.pt

PLANO DE ATIVIDADES PARA O MANDATO 2022-2025

A recentemente empossada Comissão de Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) reuniu pela primeira vez no dia 23 de abril de 2022. Entre outros assuntos relevantes, a reunião destinou-se à elaboração e aprovação do Plano de Atividades para o mandato 2022-2025, cujos principais objetivos poderão ser resumidos nos seguintes pontos:

1. Organização de eventos do âmbito da Geotecnia:
 - | Sessões para apresentação de projetos relevantes de Engenharia Geotécnica;
 - | Visitas técnicas a intervenções em curso onde os aspetos geotécnicos sejam relevantes;
 - | Sessões de divulgação relativas a novas tecnologias, equipamentos, materiais, processos construtivos, metodologias de ensaio ou a atualizações das normas europeias na área da Geotecnia;
 - | Ações de sensibilização junto da comunidade técnica no sentido de evidenciar a importância da Engenharia Geotécnica no âmbito da Engenharia Civil.
2. Divulgação, associação e participação da Comissão de Especialização em Geotecnia da OE em congressos, jornadas ou eventos relacionados com a Engenharia Geotécnica.
3. Apoio às intervenções da OE no debate público sobre temas geotécnicos e participação nos congressos e eventos promovidos pela OE.
4. Atualização e introdução de conteúdos de interesse no espaço da Especialização dentro do Portal da OE.
5. Divulgação no *site* da OE e na revista *INGENIUM* das principais atividades da Comissão de Especialização em Geotecnia.
6. Recorrer ao portal ou a outros veículos de divulgação da OE para explanar os procedimentos necessários às candidaturas ao título de Especialista em Geotecnia, com o objetivo de facilitar os processos de candidatura e promover o seu aumento.
7. Respeitando os prazos estipulados, avaliar os processos de candidatura ao título de Especialista em Geotecnia.

No contexto do Plano de Atividades aprovado, a Comissão de Especialização em Geotecnia pretende promover uma sessão dedicada ao “Enquadramento normativo de ensaios de carga em microestacas”, que irá decorrer em formato e data a anunciar.

Em termos gerais, os objetivos dessa sessão visam abordar e promover o debate acerca desta tecnologia de fundações indiretas, de crescente utilização no mercado nacional e in-



ternacional. De acordo com as normas em vigor (EC7), a avaliação do mecanismo e características do sistema de transferência de carga ao terreno implica, na grande maioria dos casos, uma abordagem experimental através de ensaios de carga estática. O tipo de carregamento exepetável para microestacas, tipicamente à tração ou à compressão, traduz-se em diferenças na configuração dos ensaios e no seu procedimento. No caso de elementos à tração, uma das práticas adotadas passa pela aplicação do método de ensaio previsto para ancoragens.

A existência de diferentes métodos e a referência cruzada de normas relativas aos ensaios têm suscitado algumas reservas sobre a sua adequabilidade a algumas situações, onde os ensaios apresentam resultados de representatividade questionável.

Do exposto ressalta a relevância da promoção de uma sessão destinada ao debate e clarificação dos procedimentos a adotar. |



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

METROLOGIA

Alice Freitas aafreitas@oep.pt

SIMPÓSIO DE METROLOGIA 2022

A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros (OE), em colaboração com o Instituto Eletrotécnico Português, o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), o Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica e o Centro Hospitalar Universitário de São João, promoveu mais uma edição do SIMPMET – Simpósio de Metrologia. A edição deste ano decorreu no dia 18 de maio, no Auditório do ISEP, e centrou-se em assuntos como “A Transição Digital” e “A descarbonização”, sendo que o tema principal do Dia Mundial da Metrologia de 2022 foi “Metrologia na Era Digital”. O Coordenador da Especialização



em Metrologia da OE moderou a sessão em que foi abordada a “Metrologia e a transição digital na indústria”. O SIMPMET realiza-se anualmente por ocasião do Dia Mundial da Metrologia, que celebra a assinatura, em 1875, da Convenção do Metro por representantes de 17 nações, entre as quais Portugal. |

ESPECIALIZAÇÃO EM **METROLOGIA**

DIA MUNDIAL DA METROLOGIA 2022

O Instituto Português da Qualidade (IPQ) promoveu, no dia 20 de maio, um dia aberto comemorativo do Dia Mundial da Metrologia, incluindo palestras que contaram com a intervenção de Especialistas em Metrologia da Ordem dos Engenheiros (OE) e visitas aos Laboratórios e ao Museu da Metrologia do IPQ. O tema deste ano foi “Metrologia na Era Digital” e assinalou

o papel que a ciência da medição desempenha na inovação científica e tecnológica, na produção industrial e no comércio internacional, bem como na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e na proteção do ambiente global. Recorde-se que a OE e o IPQ mantêm um protocolo de colaboração para as áreas da normalização, da metrologia e da qualidade. |

ESPECIALIZAÇÃO EM **METROLOGIA**

REGIME GERAL DO CONTROLO METROLÓGICO

Foi publicado em 7 de abril de 2022 o Decreto-Lei n.º 29/2022, que aprova o *Regime Geral do Controlo Metrológico Legal dos Métodos e dos Instrumentos de Medição* e que revoga o Decreto-Lei n.º 291/90, alterado pelo Decreto-Lei n.º 9/2021. A

Ordem dos Engenheiros, através da Especialização em Metrologia, teve oportunamente ensejo de se pronunciar sobre o projeto do diploma, que entrará em vigor no dia 1 de julho de 2022. |

ESPECIALIZAÇÃO EM **METROLOGIA**

GUM-1 | EA-4/02

Encontra-se em fase de inquérito internacional o documento GUM-1 do *Joint Committee for Guides in Metrology*, com o título “*Guide to the expression of uncertainty in measurement – Part 1: Introduction*”. A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros foi consultada pelo Organismo Setorial de Normalização IEP, que coordena a Comissão Técnica de Normalização CTE 25 – Grandezas e Unidades, no sentido de se pronunciar sobre o projeto deste documento internacional que dá uma visão geral das diversas partes do GUM, apresentando a

justificação para se avaliar, apresentar e utilizar a incerteza da medição. Também recentemente, a *European co-operation for Accreditation* (EA) publicou uma edição revista do documento EA-4/02, “*Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration*”, disponível em <https://european-accreditation.org/wp-content/uploads/2018/10/EA-4-02.pdf>. O objetivo deste documento é harmonizar a avaliação da incerteza de medição entre os países que fazem parte da EA, que conta atualmente com 49 membros. Além disso, estabelece os requisitos específicos para a apresentação das incertezas de medição nos certificados de calibração emitidos por laboratórios acreditados. |



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 59 mil profissionais de Engenharia.

Procura emprego na área de Engenharia?

Consulte as ofertas que disponibilizamos diariamente e aceda às melhores **oportunidades** nacionais e internacionais.





COMUNICAÇÃO
ENGENHARIA ELETROTÉCNICA

NOVOS DESAFIOS NA ÁREA DA EDUCAÇÃO

COMO ENSINAR FUTUROS ENGENHEIROS PARA A INTERNET DAS COISAS E INDÚSTRIA 4.0?

*NEW CHALLENGES IN THE FIELD OF EDUCATION: HOW TO
TEACH FUTURE ENGINEERS FOR THE INTERNET OF THINGS
AND INDUSTRY 4.0?*

JOSÉ MIGUEL COSTA DIAS PEREIRA

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE SETÚBAL, INSTITUTO
POLITÉCNICO DE SETÚBAL, SETÚBAL, PORTUGAL
INSTITUTO DE TELECOMUNICAÇÕES, LISBOA, PORTUGAL



RESUMO

Um dos tópicos que pode ditar o sucesso, mais ou menos rápido, da Internet das Coisas (IoT) está obviamente relacionado com os novos desafios que surgem no ensino da Engenharia. Os futuros engenheiros deverão possuir uma gama mais ampla de competências, qualificações e *softskills*. As atitudes de interação social e a capacidade de trabalho colaborativo, em equipas multidisciplinares, também devem ser devidamente estimuladas durante a formação dos alunos. Neste contexto, as competências científicas e tecnológicas, específicas da área de formação, devem ser complementadas com conhecimentos de informática, comunicação e, ainda, com conhecimentos de sustentabilidade, impacto social e ciências comportamentais. O núcleo (*core*) dos conhecimentos de Engenharia nas áreas das ciências de base de matemática, e física e química, deve ser substancialmente expandido. Os currículos dos alunos devem ser organizados de acordo com os novos requisitos das competências requeridas e devem fortalecer-se as suas atitudes comportamentais e sociais, bem como as suas capacidades de comunicação.

Palavras-chave

Formação de engenheiros, IIoT, M2M, Indústria 4.0, competências

ABSTRACT

One of the topics that can dictate the success, more or less quickly, of the Internet of Things (IoT) is obviously related to the new challenges that arise in the teaching of Engineering. Future engineers are expected to have a broader range of skills, qualifications and soft skills. The attitudes of social interaction and the capacity for collaborative work, in multidisciplinary teams, should also be properly stimulated during the training of students. In this context, scientific and technological competences, specific to the training area, must be complemented with knowledge of computers, communication and, also, with knowledge of sustainability, social impact and behavioral sciences. The core of Engineering knowledge in the areas of basic sciences of mathematics, and physics and chemistry, must be substantially expanded. Student curricula should be organized according to the new requirements of the required competencies and their behavioral and social attitudes, as well as their communication skills should be strengthened.

Keywords

Engineer graduation, IIoT, M2M, Industry 4.0, skills

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da formação de futuros engenheiros, um tópico que merece uma atenção especial está ligado ao ensino dos temas relacionados com a IIoT através da utilização de sistemas abertos que irão permitir a familiarização com a nova tecnologia e permitir a inovação através da pesquisa de informação para solucionar os novos problemas emergentes. Prevê-se, que a nível do mercado de emprego, a procura dos empregadores da área industrial da IIoT/II.0 ultrapasse, numa primeira fase, a oferta disponível e, como esta procura é global, não há garantias de que o sistema educacional dos diferentes países esteja pronto para responder de forma eficaz [1-4].

O ensino tradicional nas áreas de CTEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) [5-6] deve ser revisto e cuidadosamente repensado de acordo com as novas competências e atitudes que serão exigidas aos futuros diplomados. Uma nova visão do ensino de Engenharia deve permitir que os futuros engenheiros tenham sucesso no mundo cada vez mais complexo e mutável da IIoT. Estes futuros diplomados deverão possuir uma base de conhecimento sólida nas áreas de CTEM de modo a lidar com as questões multidisciplinares associadas à IIoT e à Indústria 4.0 (IIoT/II.0).

Os principais motivos que justificam esta aposta nas competências de CTEM estão relacionados com as seguintes temáti-

cas: globalização e economia baseada no conhecimento; diminuição da oferta dos empregos atuais devido à automatização de processos; novos empregos estão a ser criados com base nos avanços técnicos vertiginosos que se verificam nos dias de hoje; a forma como os alunos aprendem está a mudar, e é muito diferente do passado, e as novas ocupações na área de CTEM estão a crescer quer em variedade quer em termos salariais. Além disso, de acordo com o *US Bureau of Statistics* [7-8], nos próximos 20 anos, 80% dos empregos exigirão capacidades nas áreas das tecnologias da informação e nas tecnologias de operação. Genericamente, as competências na área de CTEM incluem, entre outras, as seguintes valências: criatividade, inovação e empreendedorismo; capacidades autónomas de investigação; análise crítica; trabalho em equipa e colaboração em equipas multidisciplinares; iniciativa e proatividade; comunicação escrita e oral; conhecimentos informáticos orientados para a resolução de problemas [9].

A inovação nas TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) é também um tópico fundamental e engloba conhecimentos nas seguintes áreas: comunicações móveis 5G; robótica e inovação em tecnologia de IA (Inteligência Artificial); redes e protocolos de comunicação; sensores inteligentes e circuitos integrados; *Big Data* e computação em nuvem; tecnologia de impressão 3D/4D; sistemas autónomos; *blockchain*; tecnologia quântica e IIoT/M2M (*Internet of the Things/ Machine-to-Machine*) [10].

2. PILARES DE FORMAÇÃO PARA A IIOT/I4.0

Podem ser considerados pilares de formação no âmbito IIoT/I4.0 os conhecimentos e competências que os alunos devem adquirir nas seguintes áreas: produção, organização e segurança industrial; equipamentos e tecnologias industriais; sensores, dispositivos inteligentes e inteligência artificial (IA); sistemas de controle; redes e protocolos industriais; análise e redução de dados.

2.1 Produção, organização e segurança industrial

Os alunos devem ter uma compreensão básica das disciplinas relacionadas com a produção, organização e segurança industrial, a saber: segurança do local de trabalho e práticas de trabalho; uma compreensão da necessidade industrial em maximizar a eficiência e a produtividade; compreensão dos riscos industriais relacionados com excesso de produção, armazenamento, atrasos no fornecimento de matérias-primas; logística e transporte; familiarização com sistemas de qualidade industriais; capacidade de solucionar problemas nos processos e equipamentos industriais; e capacidades de trabalho colaborativo, para resolução de problemas, disciplina e gestão de tempos e métodos.

2.2 Equipamentos e tecnologias industriais

Os alunos devem conhecer e compreender os princípios de funcionamento dos equipamentos de produção e fabricação para que possam realizar uma análise correta dos dados do processo industrial. Caso contrário, será impossível extrair informações úteis e fidedignas da enorme quantidade de dados gerada pelos dispositivos da IIoT.

Sem o conhecimento e compreensão referidos, não é possível transformar dados em informação, mesmo que sejam usados os melhores algoritmos de processamento de dados que existam. Para a compreensão das tecnologias básicas de fabrico, os alunos devem ter conhecimento sobre diversos tópicos, nomeadamente, eletricidade, pneumática, hidráulica, mecânica, materiais e metrologia.

2.3 Sensores, dispositivos inteligentes e IA

Os conhecimentos relativos a sensores e dispositivos inteligentes são estruturantes a nível da IIoT. Estes novos sensores e dispositivos incluem funções que vão muito além das dos seus equivalentes clássicos, que na grande maioria das situações se limitam a garantir uma interface, de entrada ou saída, com as grandezas físicas de medição ou com os atuadores.

Esses novos transdutores, designados de inteligentes, deixam de ser meros interfaces com o exterior e passam a desempenhar funções de maior complexidade suportadas pela capacidade de processamento de microprocessadores, microcontroladores e/ou processadores digitais de sinais (DSP).

Associada a esta evolução, existe a necessidade de integrar diferentes áreas do conhecimento que são necessárias para

a implementação de transdutores e atuadores inteligentes. Para a grande quantidade de dispositivos de E/S (entrada-saída), os alunos devem entender como embutir dados no dispositivo e como os extrair.

Os alunos também devem ter conhecimentos de IA como ciência interdisciplinar e ser capazes de extrair dela e do *Big Data*, associado, as informações adicionais para resolver problemas, nomeadamente no que diz respeito à aprendizagem M2M (ML e DL).



Figura 1 Principais capacidades dos dispositivos inteligentes

2.4 Sistemas de Controle

Os alunos devem ter conhecimentos das funções básicas dos sistemas de controlo, designadamente das ações de controlo PID (Proporcional, Integral e Derivativa). As funções do sistema de controlo e as funções de supervisão DCS (*Distributed Control Systems*) são um elemento-chave para controlar os processos de fabricação e devem garantir recursos, em tempo real, para otimizar o desempenho dos sistemas.

Para além destes conhecimentos, os alunos devem adquirir competências nos seguintes domínios: operação e programação de PLC; operações de PLC de segurança e respetiva programação; conhecimentos sobre interfaces HMI (*Human Machine Interfaces*); unidades de E/S distribuída; *drives* eletrónicos e variadores de frequência; motores e controladores de posição; e eletrónica de potência e controlo, entre outros.

2.5 Redes e protocolos industriais

Para se extrair os dados que se encontram armazenados nos dispositivos distribuídos terá que ser assegurada a comunicação, sendo a utilização de uma rede de dados essencial para

esse fim. Na IIoT&I4.0, as redes de campo (*fieldbuses*) [11] são uma extensão natural das redes de Internet e Intranet ao nível do chão de fábrica.

Os sistemas atuais devem perder a sua especificidade e transformar-se em sistemas abertos baseados em IP. Por outro lado, os engenheiros que operam esses sistemas devem ter competências quer na área OT (Tecnologias Operacionais), quer na área IT (Tecnologias de Internet). Os sistemas proprietários devem deixar de ser fechados devendo assegurar a necessária compatibilidade, a nível de interfaces de redes, e da utilização de protocolos de comunicação normalizados.

Existem também questões de segurança de rede que são difíceis de controlar em redes baseadas na Internet pelo que os alunos devem compreender e ter conhecimentos dos mecanismos elementares de segurança das redes e protocolos de transmissão de dados.

2.6 Análise e redução de dados

Os dispositivos IIoT fornecem uma grande quantidade de dados. Mas, como já foi referido, uma grande quantidade de dados não é sinónimo de uma grande quantidade de informação. Devem ser desenvolvidos algoritmos avançados para cada aplicação e a qualidade dos resultados que podem ser alcançados implica colaboração de equipas multidisciplinares que devem incluir, pelo menos, engenheiros de processo, programadores e cientistas de dados, para implementar análises de dados que devem ser transformados em informação útil e alinhada com os objetivos de eficiência industrial, em termos de rentabilidade e qualidade dos produtos fabricados.

Assim, uma grande preocupação sobre o ensino no contexto da IIoT&I4.0 está relacionada com as competências dos alunos para desenvolverem análise de dados e risco sempre que as decisões contemplam compromissos (*trade-offs*) que têm que ser devidamente equacionados. Assim, as competências dos alunos devem incluir conhecimentos práticos de séries estatísticas, incluindo análise de séries temporais, análise de regressão, programação e familiarização com SQL (*Structured Query Language*) [12], *SSAS SQL Server Analysis services* [13] e programação R [14]. Também é importante ter competências para processar dados e efetuar o pós-processamento adequado para obter relatórios e representações de informação de acordo com os objetivos que se pretendem alcançar, melhoria contínua da qualidade e desempenho do processo produtivo.

3. CONCLUSÕES

Como conclusões, é importante referir que muitas instituições de ensino ainda estão a formar alunos para serem programadores ou engenheiros tradicionais, com foco em campos específicos do conhecimento, ao invés de cientistas de dados

com conhecimento de Engenharia num conjunto amplo e diversificado de áreas disciplinares.

O ensino deve ser focado em temas multidisciplinares, pensamento criativo e raciocínio crítico. Devem mudar-se os métodos de ensino e estimular o desenvolvimento de iniciativas criativas dos alunos promovendo uma mudança que, não sendo fácil, requer tempo para que se atinjam os resultados desejados. Basicamente, as abordagens centradas no professor devem ser substituídas por abordagens centradas no aluno [15].

Finalmente, é importante sublinhar que os requisitos interdisciplinares associados à IIoT&I4.0 exigem também novas abordagens pedagógicas para desenvolver novas competências nos formandos e as metodologias pedagógicas devem incluir aprendizagem ativa, empreendedorismo, atividades de voluntariado comunitárias e aprendizagem ao longo da vida. |

REFERÊNCIAS

- [1] MC Alves, "University-industry partnership for global education: Implementing and integrating an engineering international", 2015.
- [2] American Society of Mechanical Engineers, "Creating a Culture for Scholarly and Systematic Innovation in Engineering Education (Phase I Report)", Washington, 2009.
- [3] American Society of Mechanical Engineers, "Innovation with Impact: Creating a Culture for Scholarly and Systematic Innovation in Engineering Education", Washington, 2012.
- [4] American Society of Mechanical Engineers, "Vision 2030 Creating the Future of Mechanical Engineering Education:Phase 1 Final Report", New York, 2011.
- [5] National Science Board, "Revisiting the STEM Workforce: A Companion to Science and Engineering Indicators", Washington: National Science Foundation, 2015.
- [6] L. Rosen, "The truth hurts: The STEM crisis is not a myth. Huffington Post", 2013. Available at www.huffingtonpost.com/linda-rosen/the-truth-hurts-the-stem-_b_3900575.html.
- [7] P. Cappelli, "Skill Gaps, Skill Shortages and Skill Mismatches: Evidence for the US. NBER Working Paper No. 20382", Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- [8] A.Carnevale, J. Strohl, M. Melton, "What's It Worth? The Economic", 2011.
- [9] <https://stem.getintoenergy.com/STEM-skills-list/> and Western Australia Department of Education.
- [10] Andriy Burkov, "Machine Learning Engineering Paperback", 2020.
- [11] Fieldbus Foundation, Technical Overview FD-043, 1998.
- [12] Alan Beaulieu, "Learning SQL: Generate, Manipulate, and Retrieve Data", 3rd Edition Kindle Edition, 2020.
- [13] Antonio Badia, "SQL for Data Science: Data Cleaning, Wrangling and Analytics with Relational [19] Databases (Data-Centric Systems and Applications)", 1st ed., Springer, 2020.
- [14] Brett Lantz, "Machine Learning with R: Expert techniques for predictive modeling", 3rd Edition, Packt, 2019.
- [15] Максим Писаревский, "Education in Finland: schools without walls, learning with no marks", Available from <https://innovationhouse.org.ua/en/statii/obrazovanye-v-fynlyandy-shkoly-bez-sten-ucheba-bez-otse-nok/> [online], 2017. Accessed Apr. 2018.

IC **COMUNICAÇÃO**
ENGENHARIA DE MATERIAIS

AEROGÉIS DE SÍLICA

**MATERIAIS PROMISSORES PARA
SISTEMAS DE ISOLAMENTO TÉRMICO
DE DISPOSITIVOS AEROESPACIAIS**

*SILICA AEROGELS – PROMISSING MATERIALS FOR THERMAL
INSULATION SYSTEMS OF SPACE DEVICES*

CLÁUDIO M.R. ALMEIDA claudio@eq.uc.pt

MARIANA E. GHICA meghica@eq.uc.pt

LUISA DURÃES luisa@eq.uc.pt

UNIVERSIDADE DE COIMBRA, CIEPQPF, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 3030-790 COIMBRA, PORTUGAL



RESUMO

A construção de sistemas de isolamento térmico externo dos tanques criogênicos usados no armazenamento de combustível de foguetes de lançamento para o Espaço continua a ser um desafio, pelas condições extremas impostas a estes. Neste contexto, são referidos nesta comunicação exemplos de materiais atualmente utilizados, bem como as suas principais propriedades, para fins comparativos. Referem-se também alguns problemas que podem comprometer o sistema de isolamento térmico e estratégias para os evitar. Os aerogéis de sílica, pelas suas características de superisolantes, são excelentes candidatos para substituição dos materiais de isolamento térmico correntemente utilizados. Explica-se aqui, de forma breve, a metodologia para preparação destes novos materiais altamente porosos baseados numa rede 3D nanoestruturada e, por fim, traçam-se conclusões sobre as potencialidades e as limitações dos mesmos neste enquadramento.

Palavras-chave

Aerogéis de sílica, sistemas de isolamento térmico, tanques criogênicos

ABSTRACT

The fabrication of external thermal insulation (ETI) systems of cryogenic storage tanks for launch rockets used in the aerospace industry is still a challenge, due to the imposed extreme conditions. In this context, some examples of materials currently used are presented, along with their main properties, for comparison purposes. Some problems that may compromise these ETI systems are also referred, as well as strategies to prevent them. Silica aerogels, due to their superinsulating properties, are an excellent alternative for replacing the actual thermal insulation materials. The methodology for the preparation of these innovative highly porous 3D nanostructured materials is briefly presented and, finally, conclusions about their potential and drawbacks in this context are drawn.

Keywords

Silica aerogels, thermal insulation systems, cryogenic tanks

1. SISTEMAS DE ISOLAMENTO TÉRMICO DE TANQUES CRIOGÊNICOS PARA FOGUETES DE LANÇAMENTO

O uso de tanques de armazenamento de combustível criogênicos para aplicações aeroespaciais está atualmente limitado aos voos de curta duração, que é o caso dos veículos de lançamento espacial (Figura 1). Os líquidos usados, hidrogénio e oxigénio (LH_2 e LO_2), são transferidos para os tanques imediatamente antes do lançamento, sendo grande parte dos fluidos gasta durante o lançamento, num período de tempo de apenas alguns minutos, o que previne a evaporação significativa do combustível e do oxidante [1]. Para estas aplicações, é normalmente suficiente utilizar espumas de baixa densidade como ETI dos tanques de armazenamento criogênicos. Contudo, em aplicações mais ambiciosas, como voos de longa duração e foguetes com reignição em estágios superiores, que precisam de maior tempo de armazenamento, o desenvolvimento deste tipo de tanques criogênicos é um desafio, sendo necessários isolantes com melhor desempenho térmico e mecânico do que os usados normalmente.

As propriedades dos materiais têm de ser avaliadas para promover a compatibilidade com os ambientes e as condições de operação envolvidas em sistemas criogênicos de armazenamento.

Um sistema leve e eficiente para isolamento criogénico, que permita minimizar a evaporação e condensação do propelente (LH_2 e LO_2) apenas adicionando uma massa mínima ao tanque, constitui a solução ambicionada para os tanques de armazenamento de combustível de foguetes de lançamento. Assim, o material de isolamento deve possuir uma baixa massa volumétrica e uma baixa condutividade térmica. Contudo, a difusibilidade térmica também deve ser baixa para maximizar o tempo

necessário para que a energia térmica alcance a superfície com temperatura criogénica. Isto só é possível com uma elevada capacidade calorífica do material. Um outro requisito é um baixo coeficiente de transferência de calor por radiação. Estes sistemas de isolamento têm ainda que prevenir a condensação e subsequente solidificação dos gases atmosféricos na parede do tanque (*cryo-pumping*), após a sorção destes na camada de isolamento, o que levaria ao aumento do peso da estrutura [1].

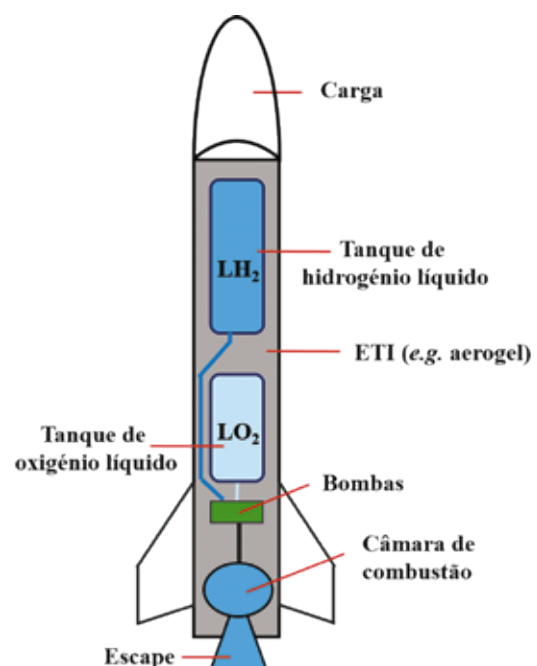


Figura 1 Esquema típico de um tanque criogénico inserido num foguete de lançamento espacial

Adicionalmente, o sistema de isolamento tem de suportar variações dimensionais e cargas mecânicas. Pode ocorrer compressão mecânica ou rutura do material de isolamento devido ao peso dos tanques, diferença de pressão ao longo do isolamento, choque e vibração, ou alterações dimensionais dos tanques, diminuindo a eficiência do sistema, dado que as falhas mecânicas levam à degradação das propriedades térmicas. A expansão térmica do material isolante deve ser compatível com a expansão térmica da parede interna do tanque e materiais de união. As altas variações de temperatura e ciclos térmicos aumentam estes problemas.

2. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS PARA ETI DE TANQUES CRIOGÊNICOS

De entre os inúmeros problemas que podem determinar ou mesmo comprometer o sistema de isolamento térmico dos tanques, os mais relevantes são: delaminação do substrato quando há separação do material isolante do substrato; a formação de espaços sem material, quando há expansão excessiva deste; e as fissuras que aparecem no material isolante devido a tensões mecânicas. Para aferir a robustez do ETI, este tem de suportar vários ciclos termomecânicos entre 20 a 420 K sem perder as suas propriedades. Para prevenir os problemas descritos, têm de ser asseguradas algumas condições-chave de desempenho dos materiais para um ótimo funcionamento do sistema. Compilam-se esses requisitos na Tabela 1. Além destes, há outros parâmetros igualmente importantes a considerar. O fluxo de calor máximo para os fluidos criogénicos não deverá ultrapassar $0,2 \text{ W m}^{-2} \text{ h}^{-1}$. Se isso for garantido usando um material com muito baixa condutividade térmica, a evaporação dos propelentes será mantida dentro de limites aceitáveis [4]. O material tem ainda que ser não inflamável e auto-extinguível para evitar problemas decorrentes do aquecimento aerotérmico.

A diferença de expansão térmica entre a parede interior do tanque e o ETI deve ser mínima, como já referido, para não criar fissuras que comprometem o desempenho do sistema [4]. Garantir uma resistência à compressão do material acima do limite requerido (Tabela 1) evitará a formação de fissuras resultantes de cargas derivadas de variações térmicas e de pres-

são provocadas pelo processo de enchimento e pressurização. É necessário executar testes de resistência à compressão dos materiais, contudo estes testes são difíceis de realizar em ambiente criogénico [4]. O material selecionado tem também que suportar as cargas de corte que surgem entre a parede externa e o ETI, bem como na interface do ETI e a parede interna do tanque. O material sob estas condições não pode separar-se da parede na gama completa de temperatura de operação.

3. MATERIAIS ATUALMENTE USADOS EM ETI DE TANQUES CRIOGÊNICOS

As propriedades térmicas dos materiais selecionados para ETI são extremamente importantes para o sucesso do sistema. Na Figura 2 apresentam-se os valores das condutividades térmicas e massas volúmicas para alguns materiais que podem ser utilizados na construção de ETI.

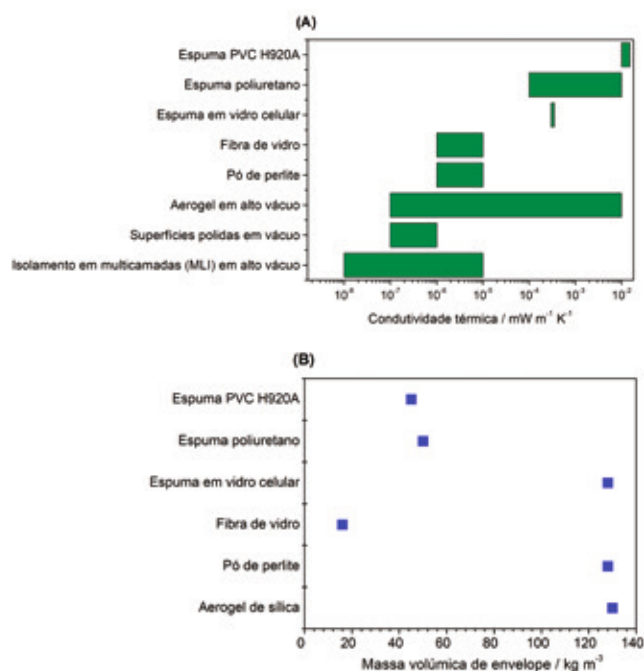


Figura 2 (A) Gama de condutividade térmica e (B) valores de massa volúmica de envelope para vários materiais utilizados em ETI. Adaptado de [1,5-7]

PROPRIEDADE	REQUISITO
Temperatura operacional	-253 °C a 550 °C
Porosidade	> 90%
Massa volúmica	40 a 110 kg m ⁻³
Condutividade térmica	< 35 mW m ⁻¹ K ⁻¹ (a temperatura ambiente)
Coefficiente de expansão térmica	< 50x10 ⁻⁶ K ⁻¹
Resistência à compressão	> 0,1 MPa (para isolamento externo)
Alongamento a temperatura criogénica	> 2%
Aquecimento aerotérmico	Suportar fluxo de calor de 10-60 kW m ⁻²
Cryo-Pumping	Baixa sorção de água (< 10 g m ⁻² h ⁻¹)
Permeabilidade (isolamento interno)	Baixa permeabilidade a LH ₂ (< 10 ⁻¹⁶ mol m s ⁻¹ m ² Pa ⁻¹)
Massa por área	< 2,2 kg m ⁻²
Volume	Espessura do envelope à dos tanques LH ₂ /LO ₂ limitada a 60 mm

Tabela 1 Requisitos para materiais a serem aplicados em ETI. Adaptado de [2, 3]

4. AEROGÉIS À BASE DE SÍLICA: UMA SOLUÇÃO PROMISSORA PARA ETI DE TANQUES CRIOGÊNICOS

Entre os materiais com elevada porosidade, os aerogéis de sílica são excelentes isolantes, exibindo uma condutividade térmica bastante baixa mesmo à temperatura e pressão ambientes ($0,015\text{--}0,025\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) [8,9]. Têm ainda um coeficiente de expansão térmica baixo ($2,0\text{--}4,0 \times 10^{-6}\text{ K}^{-1}$) devido à sua natureza cerâmica [10,11]. Contudo, algumas desvantagens têm de ser consideradas, como a sua fragilidade em termos de propriedades mecânicas e a sua densificação a alta temperatura ($> 500\text{ °C}$), perdendo assim algumas das suas propriedades-chave [12]. De qualquer forma, com estratégias de modificação da sua estrutura e de reforço adequadas, os aerogéis podem ser uma boa alternativa para os ETI dos tanques de propelente usados nos foguetes de lançamento. Os aerogéis de sílica são sintetizados tipicamente a partir de tetra-alcossilanos ($(\text{Si}(\text{OR})_4)$, R= grupo alquilo) através de tecnologia sol-gel, utilizando ácidos e bases como catalisadores para promover a formação de um gel, o qual depois é seco em condições supercríticas. Podem ser utilizados organossilanos como modificadores da rede de sílica, de forma a promover hidrofobicidade e aumentar a estabilidade a longo prazo, bem como conferir flexibilidade para uma melhor adaptação às superfícies.

Numa síntese típica, o precursor (silano) é diluído num solvente (álcool), ao qual se junta um catalisador ácido para promover a sua hidrólise. Em seguida, é adicionado um catalisador básico para promover a condensação/policondensação e consequente formação do gel. Este passa então por um período de envelhecimento para aumentar a coesão da rede sólida. Na etapa de secagem, os géis podem ser secos à pressão ambiente (evaporativa) ou em condições supercríticas. No segundo caso, um fluido supercrítico, normalmente CO_2 , é utilizado para extrair o solvente do gel sem tensões de capilaridade. A etapa de secagem é a mais difícil de implementar à escala industrial. Contudo, após a otimização dos parâmetros de síntese e secagem, a produção pode ser bem controlada, atingindo alto nível de reprodutibilidade [13]. Durante a produção dos aerogéis podem ser introduzidas fibras orgânicas ou inorgânicas [14] e outros aditivos, como fases refratárias [15], de forma a melhorar as suas propriedades mecânicas e térmicas. Este é o objetivo do projeto AeroXTreme. São introduzidas fibras de aramida como reforço mecânico da rede de sílica (Figura 3), e ainda uma certa quantidade de alumina para maior estabilidade térmica a temperaturas elevadas.

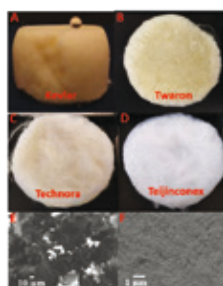


Figura 3 (A-D) Imagens de aerogéis de sílica reforçados com diferentes fibras de aramida. Imagens SEM (E) das fibras revestidas com o aerogel de sílica e (F) da topologia da matriz de sílica

5. CONCLUSÃO

Os aerogéis de sílica são materiais superisolantes que consistem numa rede 3D nanoestruturada com alta porosidade ($>90\%$) e muito baixa densidade e condutividade térmica. Cumprem assim as especificações para uso no espaço. A possibilidade de produzir aerogéis de sílica com alta hidrofobicidade é também extremamente importante para evitar o “cryo-pumping”, aumentando o tempo de vida e eficiência do sistema de isolamento. Uma vez que na indústria aeroespacial há normas muito restritas referentes ao número e tamanho das partículas presentes num ambiente fechado, onde se dá a construção e manutenção do equipamento, a libertação de partículas do material é uma grande preocupação. Em relação aos aerogéis, durante a fabricação não existe este problema, no entanto, durante a manipulação a libertação de partículas pode ocorrer. A implementação de modificações na síntese que possam conter esta libertação é um campo de desenvolvimento ativo e importante. |

AGRADECIMENTOS

Trabalho desenvolvido pela Universidade de Coimbra, no âmbito do projeto AeroXTreme (CENTRO-01-0145-FEDER-029533) – Nanocompósitos de aerogel de sílica de alto desempenho para isolamento em ambientes de temperatura extrema no espaço, cofinanciado pela FCT e FEDER, através do Centro 2020. Os autores agradecem a Wolfgang Fischer da Space-F (Worpswede, Germany) pelo contributo neste projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] Mital S.K., Gyekenyesi J.Z., Arnold S.M., Sullivan R.M., Manderscheid J.M., Murthy P.L.N., NASA/TM-2006-214346, NASA Glenn Research Center, Cleveland, 2006.
- [2] Illera J.I.S., Santovincenzo A., Ritter H., Antonenko J., *SAE Transactions*, 109 (2000) 349.
- [3] Fischer W.P.P.F., “Development of Cryogenic Insulations for Launcher Upper Stages”, 44th Intern. Conf. Environ. Systems, Tucson, 2014.
- [4] Fischer W.P.P., Stirna U., Yakushin V., Cabulis U., “Cryogenic Insulation for LOX and LH2-Tank Application”, 40th Intern. Conf. Environ. Systems, Barcelona, 2010.
- [5] Augustynowicz S.D., Fesmire J.E., Wikstrom J.P., “Cryogenic Insulation Systems”, 20th Intern. Congress of Refrigeration, Sydney, 1999.
- [6] Burleigh D.D., Gagliani J., em *Thermal Conductivity 20*, Hasselman D.P.H., Thomas Jr. J.R. (Eds.), Springer, Boston, 1989, p. 41-45.
- [7] Rao A.P., Pajonk G.M., Rao A.V., *J. Mater. Sci.* 40 (2005) 3481.
- [8] Pierre A.C., Rigacci A., em *Aerogels Handbook*, Aegerter M.A., Leventis N., Koebel M.M. (Eds.), Springer Science & Business Media, New York, 2011, p. 21-38.
- [9] Gurav J.L., Jung I.-K., Park H.-H., Kang E.S., Nadargi D.Y., *J. Nanomaterials*, ID 409310 (2010).
- [10] Ślosarczyk A., *Nanomaterials*, 7 (2017).
- [11] Bheekhun N., Talib A., Rahim A., Hassan M.R., *Adv. Mater. Sci. Eng.*, ID 406065 (2013).
- [12] Aravind P.R., Mukundan P., Pillai P.K., Warriar K.G.K., *Microporous Mesoporous Mater.* 96 (2006) 14.
- [13] Ochoa M., Durães L., Beja A.M., Portugal A., *J. Sol-Gel Sci. Technol.* 61 (2012) 151.
- [14] Ghica M.E., Almeida C.M.R., Fonseca M., Portugal A., Durães L., *Polymers* 12 (2020) 1278.
- [15] Almeida C.M.R., Ghica M.E. Durães L., *Adv. Colloid Interface Sci.* 282 (2020) 102189.

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 PÚBLICA		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)		
2014	1.586	-6%	1.194	22%	377	-14%	89	-31%	1.659	7%		
2015	1.237	-22%	675	-4,3%	384	2%	147	66%	1.206	-27%		
2016	1.756	4,2%	814	21%	446	16%	114	-23%	1.374	14%		
2017	2.973	69%	1.296	59%	604	35%	166	46%	2.065	50%		
2018	2.660	-11%	1.475	14%	491	-19%	165	0%	2.131	3%		
2019	4.012	51%	2.023	37%	506	3%	140	-15%	2.669	25%		
2020	4.859	21%	2.958	46%	577	14%	456	225%	3.990	50%		
2021	3.825	-21%	2.768	-6%	603	5%	334	-27%	3.705	-7%		
mar/21	967	-4,2%	656	38%	123	17%	151	333%	930	51%		
mar/22	892	-8%	315	-52%	79	-36%	20	-87%	413	-56%		

(1) Valores Acumulados no fim do período / milhões de euros, com toda a informação disponível a 15/04/2022

Fonte: Portal BASE

(2) v.h.a.: Variação Homóloga Atual - var. hom. / % com toda a informação disponível a 15/04/2022

No primeiro trimestre de 2022, mercado de obras públicas regista quebras nos volumes de concursos promovidos e de contratos celebrados

Concursos promovidos

O volume total de concursos de empreitadas de obras públicas promovidos no primeiro trimestre de 2022 atingiu os 892 milhões de euros, menos 8% que o verificado no trimestre homólogo de 2021, entrando em terreno negativo após a variação nula ocorrida no mês de fevereiro passado.

Contratos celebrados

No que diz respeito aos contratos de empreitadas de obras públicas celebrados e objeto de reporte no Portal Base, o primeiro trimestre deste ano encerra com uma variação significativamente negativa, atingindo-se um volume de apenas 413 milhões de euros, valor que é 56%⁽²⁾ inferior ao registado no mesmo período de 2021, prolongando-se uma variação negativa em termos homólogos acumulados que se regista desde dezembro.

No âmbito da modalidade de concursos públicos, o total de contratos celebrados foi de 315 milhões de euros, menos 52%⁽²⁾ que o apurado em idêntico período de 2021. Quanto aos contratos celebrados através de Ajustes Diretos e Con-

sultas Prévias, estes totalizaram 79 milhões de euros, menos 36%⁽²⁾ em termos homólogos acumulados.

BARÓMETRO DA REABILITAÇÃO URBANA

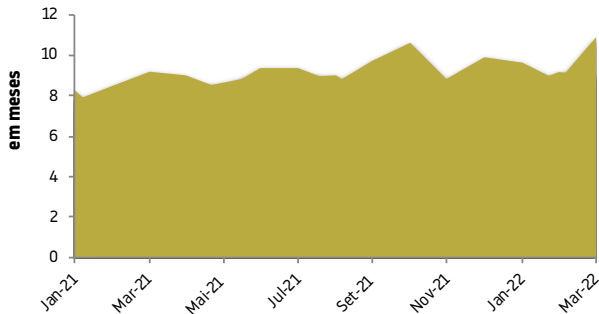
Em março de 2022, e com base na informação obtida através do inquérito mensal, realizado pela AICCOPN junto dos empresários do setor que atuam no segmento da Reabilitação Urbana, observa-se uma descida de 1,6%, em termos homólogos, relativamente ao índice Nível de Atividade, um valor que é ligeiramente inferior aos -0,6% apurados no mês de fevereiro.

Por sua vez, o indicador que mede a evolução da Carteira de Encomendas mantém-se estável em março, verificando-se um aumento de 0,7% em termos homólogos, após se ter registado um crescimento de 5,3% no mês anterior.

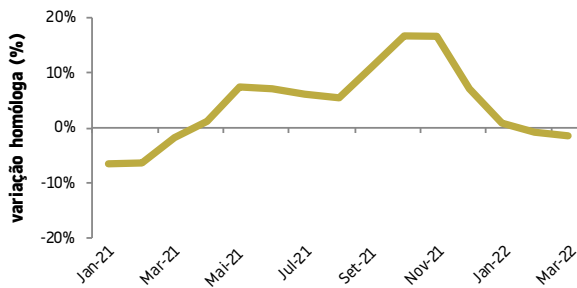
Relativamente à produção contratada, indicador cujo objetivo é estimar o tempo expectável de laboração para a atual carteira de encomendas considerando um ritmo normal de

produção, assistiu-se a um aumento dos 8,7 meses, apurados no mês anterior, para 10,9 meses.

PRODUÇÃO CONTRATADA



NÍVEL DE ATIVIDADE



Fonte: AICCOPN

Em março, nível de atividade regista uma variação negativa de 1,6%, mas carteira de encomendas estabiliza

SÍNTESE ESTATÍSTICA DA HABITAÇÃO

INDICADOR	2020	2021	Nov-21	Dez-21	Jan-22	Fev-22
Consumo de Cimento (milhares toneladas)*	3.572	3.780	3.507	3.780	299	635
Consumo de Cimento (t.v.h.a.)	10,6%	5,8%	5,3%	5,8%	13,8%	18,2%
Licenças - Habitação (n.º)*	16.663	18.459	17.094	18.459	1.633	3.226
Licenças - Habitação (t.v.h.a.)	-0,8%	10,8%	10,9%	10,8%	8,1%	5,8%
Licenças - Fogos Novos (n.º)*	25.019	28.254	26.205	28.254	2.501	4.897
Licenças - Fogos Novos (t.v.h.a.)	0,5%	12,9%	14,3%	12,9%	13,3%	19,8%
Crédito às empresas C&I - stock em milhões €	16.248	16.109	15.909	15.540	15.498	15.528
Crédito às empresas C&I - (t.v.h.)	-3,3%	-0,9%	-3,0%	-6,8%	-5,2%	-5,4%
Crédito à habitação - stock em milhões €	93.821	95.942	96.575	96.929	97.175	97.463
Crédito à habitação - (t.v.h.)	1,0%	2,3%	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%
Novo Crédito à Habitação (milhões de €)*	11.389	15.270	13.812	15.270	1.189	2.464
Novo crédito à habitação (t.v.h.a.)	7,3%	34,1%	35,6%	34,1%	22,8%	25,3%
Avaliação Bancária na Habitação (€/m²)	1.124	1.220	1.272	1.285	1.292	1.314
Avaliação Bancária na habitação (t.v.h.)	8,2%	8,6%	11,2%	11,2%	10,4%	11,9%

Fontes: INE; GPEA/R; A TIC; Banco de Portugal. Informação disponível a 15/04/2022 *valores acumulados desde o início do ano

O consumo de cimento no mercado nacional nos primeiros dois meses de 2022 aumentou 18,2% em termos homólogos, totalizando 635 milhares de toneladas.

Nos primeiros dois meses de 2022 foram emitidas pelas Câmaras Municipais 3.226 licenças para obras de construção nova ou de reabilitação em edifícios residenciais, o que traduz uma subida de 5,8%, em termos homólogos. Quanto ao número de fogos licenciados em construções novas regista-se, nestes dois meses, um acréscimo de 19,8%, em termos homólogos, para 4.897.

Relativamente à concessão pelas instituições financeiras de novos créditos à habitação assiste-se até fevereiro de 2022 a um aumento de 25,3%, face a igual período do ano passado, para 2.464 milhões de euros.

Em fevereiro o valor mediano da avaliação da habitação estabelecido para efeitos de crédito bancário registou uma valorização de 11,9%, em termos homólogos, em face de variações de 13,2% nos apartamentos e de 7,4% nas moradias.

BREVE COMENTÁRIO

A generalidade dos indicadores de atividade do setor apresenta uma evolução positiva no primeiro trimestre de 2022.

No primeiro trimestre de 2022, o PIB registou um aumento de 11,9% em termos homólogos e de 2,6%, face ao trimestre anterior. No setor da Construção, assiste-se também a um incremento da generalidade dos indicadores relativos à atividade.

Efetivamente, no que diz respeito ao licenciamento, o número total de obras de edificação e reabilitação licenciadas até fevereiro de 2022 aumentou 3,5% face a igual período do ano passado, em resultado de variações de 5,8% nos edifícios residenciais e de -3,2% nos edifícios não residenciais.

Quanto ao número de fogos licenciados em construções novas, assiste-se a um expressivo aumento de 19,8% em termos homólogos, para 4.897. A informação relativa ao montante dos novos empréstimos concedidos aos particulares para aquisição de habitação revela uma subida de 25,3%, em termos homólogos, para um total de 2.464 milhões de euros até fevereiro.

No mercado da reabilitação urbana, a última leitura do Barómetro AICCOPN, relativo ao mês de março de 2022, apresenta uma evolução negativa, de 1,6%, do índice Nível de Atividade, mas uma estabilização do índice relativo à Carteira de Encomendas, com uma variação de 0,7%, em termos homólogos, deste indicador, o qual regista taxas de crescimento positivas desde março de 2021.

Por sua vez, no que concerne ao mercado das obras públicas, o primeiro trimestre de 2022 apresentou um registo negativo, quer ao nível do volume dos concursos de empreitadas de obras públicas promovidos, quer relativamente ao montante total dos contratos de empreitadas de obras públicas objeto de celebração e registo no Portal Base. Contudo, apesar deste arranque deficitário ao nível das empreitadas de obras públicas, perspetiva-se uma aceleração da atividade para os próximos meses, tendo em conta o volume de investimentos públicos previstos no PRR e no Portugal 2020 e a expectável aprovação do Orçamento do Estado para 2022. |



A COMPETITIVIDADE DAS NAÇÕES O CASO PORTUGUÊS

LUÍS MIRA AMARAL

ENGENHEIRO ELECTROTÉCNICO (IST) E ECONOMISTA (MSC NOVASBE)

STANFORD EXECUTIVE PROGRAM (STANFORD UNIVERSITY) E STRATEGIC MANAGEMENT BANKING PROGRAM (INSEAD)

MEMBRO CONSELHEIRO E ESPECIALISTA EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

As noções de produtividade e competitividade e os modelos para a análise da competitividade das nações

Costumo explicar aos meus alunos, nossos colegas engenheiros nos programas de pós-graduação do Técnico+, Instituto de Formação de Executivos do IST, “Economia para Engenheiros” e “Gestão para Engenheiros”, resultantes da cooperação estabelecida com a Região Sul da nossa Ordem dos Engenheiros, as ópticas física e económica para definir a produtividade.

Numa óptica física, define-se habitualmente produtividade num processo produtivo como um rácio entre duas grandezas físicas, o *output* e o *input*. Em termos económicos é fácil de perceber que se tivermos como *output* um produto que já não se consegue vender no mercado, bem podemos aumentar a produtividade do processo produtivo, ou seja, produzir mais unidades com o mesmo *input*, que não resolveremos o nosso problema de competitividade no mercado. No contexto desta definição de produtividade, poderemos então dizer que a pro-

ductividade será condição necessária para a competitividade, mas poderá não ser suficiente.

Numa óptica económica define-se então produtividade de um processo produtivo como um rácio entre o valor acrescentado no processo produtivo e o *input*. Como só há valor acrescentado se houver utilidade social e valor de mercado (preço) para aquilo que produzimos, ao introduzir a noção de valor acrescentado, aproximamos a noção de produtividade da de competitividade.

A competitividade é, no fundo, a capacidade de as empresas produzirem bens e serviços numa base sustentável de forma mais eficiente do que as suas competidoras, quer em termos dos factores preço, quer dos factores não preço (factores de ordem qualitativa). A competitividade consiste, pois, em transformar ideias em produtos de uma forma melhor, mais rápida e mais barata do que os concorrentes. Em termos de um país, a noção de competitividade descreve de forma genérica o desempenho da economia e a sua capacidade em

segurar ou aumentar quotas de mercado nos mercados externos em que compete (Krugman 1996, Porter 1998). Por isso, as quotas de mercado dos seus principais sectores de actividade na economia global dão-nos uma boa imagem da competitividade do país e dos seus sectores económicos expostos à concorrência internacional (bens transaccionáveis).

Acontece que para medir a competitividade recorre-se muitas vezes a vários indicadores de desempenho, sendo o mais frequente a produtividade e por isso muitas vezes discute-se a competitividade de um país através dos indicadores de produtividade.

Os relatórios do *World Economic Forum* sobre a competitividade de todos os países do Mundo constituem hoje em dia um dos mais conhecidos modelos nesta matéria e neste exercício a nossa posição não tem sido famosa.

Também num passado recente se recorreu aos conhecidos modelos de Michael Porter. Eu próprio, em 1992, como Ministro da Indústria e Energia, por uma oportuna sugestão do nosso colega Luís Todo Bom, convidei o Professor Porter para vir a Portugal aplicar o seu modelo à economia portuguesa e daí nasceu o famoso *Relatório Porter* sobre a competitividade da economia portuguesa, infelizmente ainda muito actual em muitos aspectos críticos para a nossa competitividade, dado que os governos que nos sucederam pouco seguiram as suas recomendações... Esse modelo, o chamado modelo das cinco forças competitivas (Porter, 1980), fazia a análise das seguintes forças competitivas em vários sectores da nossa economia: 1) ambiente, estratégia empresarial e concorrência, ou seja, o nível de rivalidade interna no sector; 2) poder negocial dos clientes; 3) poder negocial dos fornecedores; 4) potencial de entrada de novos concorrentes (de outra indústria); 5) produtos substitutos (de outra indústria). Ao caracterizar esses itens na forma como funcionavam em Portugal, inferia-se as condições objectivas de funcionamento da nossa economia e daí facilmente se retiravam as recomendações sobre políticas públicas horizontais (educação, financiamento, entre outras) e estratégias empresariais para melhorar a nossa competitividade.

Outro exercício hoje muito em voga no Quadro da União Europeia é a comparação do PIB *per capita* em paridades do poder de compra dos países que compõem este bloco europeu. Aí também o panorama é muito preocupante para Portugal. Em 2002 estávamos na posição número 15 entre os 27 países da União Europeia, em 2005 descemos para a 16.^a posição, em 2011 já estávamos na 17.^a posição, em 2015 continuámos a descer, para a 18.^a posição, e em 2021 fomos ultrapassados por mais alguns países europeus caindo a pique para a 21.^a posição, só tendo já atrás de nós a Roménia (mas já colada a nós e em risco de nos ultrapassar brevemente), a Letónia, a Croácia, a Eslováquia, a Grécia e a Bulgária. Esta triste dinâmica mostra como o nosso país tem vindo a afundar-se no contexto europeu.

O problema português

A noção de competitividade é um conceito sistémico que deve abarcar várias dimensões. Por exemplo, numa pequena economia como a portuguesa, inserida num espaço europeu com liberdade de circulação de pessoas, bens, serviços e capitais, a competitividade fiscal do nosso país é um aspecto muito importante (sobretudo quando comparada com o caso irlandês, com uma taxa de IRC de 10%). Mas os países não competem só através da dimensão fiscal.

Tendo em conta o que dizem os relatórios sobre a nossa competitividade, devíamos apostar numa reforma fiscal com redução da despesa pública e consequente redução de impostos para empresas e famílias, na reforma da justiça e dos tribunais, na flexibilização dos mercados de trabalho e emprego de acordo com o conceito de flexi-segurança, na redução drástica da burocracia e na transformação digital da Administração Pública (envolvendo processos, pessoas e tecnologias), nos movimentos de cooperação e de concentração empresarial, na formação dos recursos humanos e na inovação empresarial, com reforço das ligações entre empresas e o sistema científico e tecnológico.

Portugal perdeu em termos económicos as duas primeiras décadas do século XXI, pois há 20 anos que a economia portuguesa praticamente não cresce.

Como vimos pelo PIB *per capita* em termos do poder de compra, os novos aderentes da União Europeia aproximaram-se de nós, muitos deles já nos ultrapassaram, de uma forma geral têm uma população com níveis de educação e de formação de base superiores à nossa, têm mercados de trabalho mais flexíveis e estão mais próximos do centro dos mercados europeus do que nós.

Também continuamos com uma estrutura empresarial muito atomizada em unidades de micro e pequena dimensão, com baixíssimas produtividades e sem escala para fazerem investimentos no domínio da produtividade, inovação e internacionalização. Importa estimular um movimento de cooperação e de concentração empresariais para aumentar a dimensão e massa crítica da nossa estrutura empresarial.

No meio deste panorama existe felizmente uma boa notícia: o investimento no ensino superior e universitário, designadamente nas nossas excelentes escolas de engenharia e de economia e gestão está a mudar o nível e qualificação dos nossos jovens, formando e lançando no mercado de trabalho e na vida empresarial uma nova geração altamente qualificada de engenheiros, gestores e empreendedores, estando até estes a dinamizar um interessante movimento de novas *startups*, muitas vezes criadas por investigadores universitários, viradas para o mercado global. |

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

PERFIL

P

SOFIA

VAZ PIRES

ENGENHEIRA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

Com cerca de 20 anos de experiência no setor da Tecnologia, Sofia Vaz Pires assume atualmente a Presidência Executiva da Ericsson Portugal. Em conversa com a INGENIUM, a engenheira antevê os desafios do 5G e aponta para a necessidade de um trabalho conjunto entre Empresas, Governo, Regulador, Universidades, Operadores de Telecomunicações e outros parceiros de negócio para o desenvolvimento socioeconómico de Portugal através da tecnologia.

Por **Pedro Venâncio**

Sofia Vaz Pires é licenciada em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (especialização em Telecomunicações), pelo Instituto Superior Técnico, e tem um MBA pela ESADE Business School, de Barcelona. À INGENIUM, confessa que a Ciência é uma área pela qual sempre manifestou “um grande interesse, quando, ainda criança, sentia uma forte curiosidade em entender a lógica por detrás daquilo que me rodeava. Inevitavelmente, a Engenharia teria que ser o meu desígnio”.

Uma vez concluída a formação em Engenharia, Sofia Vaz Pires explica que sempre teve em mente “desenvolver uma carreira associada à área tecnológica em que, de uma forma direta ou indireta, fosse algo útil para a sociedade e pudesse melhorar a qualidade de vida das pessoas, nomeadamente a forma como comunicam e interagem entre si”.

Ericsson Portugal | O início

Sofia Vaz Pires iniciou a sua carreira profissional na Ericsson Portugal. Para a engenheira, “foi um orgulho” ter dados os primeiros passos na multinacional sueca, considerando que a empresa tem sido fundamental ao longo da sua carreira, “enquanto referencial de cultura organizacional, onde aspetos como os valores humanos e éticos são pilares fundamentais na tomada de decisão e definição dos objetivos de negócio”.

A primeira passagem pela Ericsson Portugal foi “repleta de desafios, mas também de muitas oportunidades, tanto a nível nacional como internacional, devido à estrutura do negócio da Ericsson enquanto multinacional”. Sofia Vaz Pires diz ainda

“A Engenharia em Portugal é sinónimo de qualidade tecnológica e capacidade inovadora a nível internacional”

que “a interação com vários mercados internacionais fomentou a minha curiosidade em dar seguimento à carreira no estrangeiro” e que a sua formação em Engenharia foi “um pilar fundamental” face à “necessidade de conhecimento técnico de um vasto portefólio de soluções”.

O regresso a Portugal

Depois das passagens pelos mercados do Reino Unido, América Latina e Espanha, onde adquiriu experiência em empresas líderes no setor da Tecnologia como a British Telecom, a Ricoh Company Limited e a NOS, Sofia Vaz Pires assumiu, em julho de 2021, o cargo de CEO da Ericsson Portugal. “O meu regresso à Ericsson faz-se com o mesmo espírito colaborativo que me foi imbuído na primeira passagem e cimentada pela minha vasta e diversificada experiência em cargos de liderança no estrangeiro, ou seja, com um grande foco no lado humano, aspeto imperativo que não se pode dissociar da gestão diária do negócio”, detalha a engenheira.

Para o regresso a Portugal, confessa, pesou igualmente “a possibilidade de estar mais perto da família, mas também a vontade de devolver ao meu País o muito que me deu ao longo da minha vida académica e durante os primeiros tempos enquanto profissional”. À INGENIUM, Sofia Vaz Pires diz querer dar “um contributo para o desenvolvimento da Engenharia e do setor tecnológico em Portugal”. Taxativa, afirma que “da minha experiência em várias geografias, posso assegurar que a Engenharia em Portugal é sinónimo de qualidade tecnológica e capacidade inovadora a nível internacional”.

O crescimento do 5G

Um dos principais desafios no regresso à Ericsson Portugal, explica, tem sido “transmitir a mensagem de que a Ericsson, enquanto líder tecnológico no desenvolvimento de redes de comunicações móveis, sobretudo na tecnologia 5G, em muito pode contribuir para a transformação digital do nosso País”. Sofia Vaz Pires considera assim que “precisamos, naturalmente, de trabalhar de uma forma colaborativa com outros *players* da indústria das Telecomunicações, *startups* tecnológicas e empresas representativas dos mais diversos setores da Engenharia para, em conjunto, conseguirmos desenvolver uma nova era tecnológica para Portugal”. Adicionalmente, acredita que o Governo terá igualmente “um papel fundamental” neste processo, nomeadamente através da “criação de condições favoráveis ao investimento e de atração e retenção de talento”.

Sofia Vaz Pires esclarece que “a Ericsson pretende que a sua posição de liderança global no desenvolvimento e implementação da tecnologia 5G se reflita no desenvolvimento da solução em Portugal, com os resultados económicos e sociais inerentes”. Assim, prossegue, o objetivo passa por “posicionarmo-nos em projetos diferenciadores que coloquem o País na vanguarda digital”, sendo para isso necessário “uma parceria dinâmica e colaborativa em conjunto com o Governo, Regulador, Operadores de Telecomunicações e outros parceiros de negócio relevantes”.

De acordo com a CEO da Ericsson Portugal, a empresa “não vê o sucesso da operação em Portugal numa ótica estritamente comercial, mas numa perspetiva mais estrutural”. Em relação ao mercado nacional, Sofia Vaz Pires revela que “desenvolvemos um estudo em 2019, cujas premissas se mantêm atuais, o qual aponta para um impacto adicional de 3,6 mil milhões de euros na economia portuguesa até 2030, no âmbito da indústria das tecnologias de informação e comunicação”. Além disso, continua, “outros dados sugerem um potencial de criação de valor económico do 5G para Portugal que será ainda mais evidente no médio-longo prazo, com números na ordem dos 17 mil milhões de euros até 2035, transversal a todos os setores económicos”.

A importância da Engenharia

Questionada sobre a perceção da sociedade para a imprescindibilidade da Engenharia, Sofia Vaz Pires esclarece que “é algo que devemos certamente reforçar, sendo uma responsabilidade de cada um de nós, enquanto engenheiros, não só na forma como colaboramos entre colegas das mais diversas áreas da Engenharia, mas também de como juntos promovemos iniciativas junto do Governo, das empresas e da sociedade com propostas inovadoras para a resolução de desafios”.

Aos jovens engenheiros em início de carreira, Sofia Vaz Pires diz que “o maior conselho que posso dar é aproveitarem e desfrutarem de todas as experiências profissionais que surjam no vosso percurso. Vejam os desafios como uma oportunidade de crescimento. Sejam dedicados, corajosos, perseverantes e sigam a vossa curiosidade para ir mais além. Uma carreira que se pretende longa e de sucesso não se faz sem uma contínua aprendizagem ao sairmos da nossa zona de conforto para alcançarmos novos horizontes. Não pensem que será fácil ou que não vão encontrar obstáculos, pelo contrário. Mas a superação dos desafios é o que nos torna mais capazes para a etapa seguinte”. |



AÇÃO

DISCIPLINAR

CARLOS LOUREIRO

PRESIDENTE DO CONSELHO JURISDICCIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

SAUDAÇÃO AOS MEMBROS

No contexto do mandato dos órgãos da Ordem dos Engenheiros (OE) no ciclo 2022-2025, este é o meu primeiro exercício de comunicação na qualidade de Presidente do Conselho Jurisdiccional da OE.

Nesta circunstância, e em nome de todos os membros deste órgão, começo por afirmar a nossa interiorização da relevância e da complexidade associadas à confiança pública envolvida nas atividades de Engenharia e à ação disciplinar atribuída à nossa Ordem.

A esse respeito, e para melhor explicitação de propósitos, rememoro os princípios e eixos de intervenção incluídos no documento programático submetido a sufrágio nas eleições de fevereiro.

Princípios

- O reconhecimento dos elevados padrões comportamentais e de observância de leis e regulamentos que marcam a história da Engenharia e dos engenheiros portugueses;
- O primado do respeito pela presunção de inocência e pelos direitos de audiência e defesa;

- A prossecução do cumprimento rigoroso de prazos e normas processuais e procedimentais aplicáveis.

Eixos de intervenção

- A clarificação inicial da organização interna, na estruturação das secções, das metodologias de sorteio e dos procedimentos de supervisão;
- A articulação com todos os órgãos com interlocução consagrada no n.º 9 do artigo 18.º da Lei n.º 2/2013, de 10 de janeiro;
- A colaboração com todos os órgãos da OE, nomeadamente, com cada um dos Conselhos Disciplinares, promovendo conhecimento mútuo de experiências e critérios, sem prejuízo da independência no exercício das suas funções.

Aproveito para incluir, de seguida, informações de referência:

- As novas composições dos órgãos de primeira instância e de recurso;
- A enumeração dos principais documentos normativos e disposições estatutárias.

ÓRGÃOS COM ATRIBUIÇÕES DISCIPLINARES NA OE

Imediatamente após a concretização das cerimónias de posse dos titulares eleitos em fevereiro do ano corrente, vem-se registando o início

de atividades dos órgãos estatutários nacionais e regionais da OE no mandato 2022-2025.

Focando-nos nos órgãos com atribuições disciplinares, indicam-se abaixo as respetivas composições, diretamente definidas com base nos resultados eleitorais nos âmbitos regionais ou estabelecidas por sorteio já posteriormente realizado no âmbito do Conselho Jurisdiccional.

PRIMEIRA INSTÂNCIA

Conselhos Disciplinares

- Região Norte: Eduardo Gomes (Civil – Presidente), Lígia Rodrigues (Química e Biológica), Ricardo Bento (Civil), Luís Martins (Civil) e Olga Castro (Mecânica);
- Região Centro: Maria Emília Carvalho Homem (Civil – Presidente), Nelson Coelho (Civil), Ana Paula Malo (Civil), João Damasceno (Eletrotécnica) e Pedro Monteiro (Civil);
- Região Sul: José Eduardo Marçal (Civil – Presidente), Ivone Nobre (Civil), Pedro Braz (Agronómica), Ana Carla Matrena (Civil) e Tiago Ribeiro (Civil e Mecânica);
- Região Madeira: Henrique Seabra (Agronómica – Presidente), Ferdinando Abreu (Florestal), Filomena Sousa (Civil), António Camacho (Mecânica) e Elsa Franco (Civil);
- Região Açores: Duarte Amorim da Cunha (Civil – Presidente), João Santos (Civil),



Henrique Leite (Mecânica), Carla Luz (Civil) e Rita Rodrigues (Geográfica).

Secções do Conselho Jurisdicional

- 1.ª Secção: Carlos Loureiro (Eletrotécnica – Presidente), Isabel João (Química e Biológica), Jorge Guimarães (Eletrotécnica) e Ana Fonseca (Geográfica);
- 2.ª Secção: Carlos Loureiro (Eletrotécnica – Presidente), Luís Macedo (Civil), Paula Cristina Ferreira (Civil) e Custódio Miguens (Eletrotécnica).

Com exceção dos casos abrangidos no âmbito de intervenção das duas secções do Conselho Jurisdicional, compete ao Conselho Disciplinar de cada Região instruir e julgar em primeira instância os processos de inquérito e disciplinares instaurados a membros nela inscritos.

Compete a cada secção do Conselho Jurisdicional a instrução e julgamento dos processos disciplinares respeitantes a infrações cometidas por membros ou ex-membros dos órgãos dirigentes da Ordem e por profissionais legalmente estabelecidos noutro estado membro da União Europeia ou do Espaço Económico Europeu que esteja a exercer atividades de Engenharia de forma ocasional e esporádica, em território nacional.

Instância de Recurso

- Plenário do Conselho Jurisdicional: Carlos Loureiro (Eletrotécnica – Presidente),

Isabel João (Química e Biológica – Vice-presidente), Luís Macedo (Civil), Paula Cristina Ferreira (Civil), Jorge Guimarães (Eletrotécnica), Ana Fonseca (Geográfica) e Custódio Miguens (Eletrotécnica).

Compete ao Conselho Jurisdicional julgar em plenário os recursos das decisões das suas secções, ou seja, nos processos em que tem jurisdição de primeira instância, assim como julga em plenário os recursos interpostos das decisões de primeira instância, isto é, dos Conselhos Disciplinares.

AÇÃO DISCIPLINAR DA OE – DOCUMENTOS NORMATIVOS

Nos termos estatutariamente definidos, a aplicação de uma sanção disciplinar é sempre precedida do apuramento dos factos e da responsabilidade disciplinar em processo próprio, nos termos previstos no articulado do Estatuto da OE e no Regulamento Disciplinar.

Além da incidência daqueles normativos, encontra-se estatutariamente estabelecida a vigência de um regulamento de funcionamento do Conselho Jurisdicional, elaborado pelo próprio órgão e aprovado pela Assembleia de Representantes.

Pela relevância de que se revestem na ação disciplinar da Ordem, destacam-se algumas matérias de incidência.

Sanções

- Advertência, aplicável a infrações leves no exercício da profissão;
- Repreensão registada, aplicável a infrações graves;
- Suspensão do exercício profissional até 15 anos, aplicável a infrações graves em que tenha sido posta em causa a vida ou a integridade física de pessoas ou tenha sido gravemente lesiva da honra ou de património alheio;
- Sanções acessórias de frequência de ações de formação, restituição de documentos ou valores, perdas de honorários ou benefícios e suporte de encargos;
- Inelegibilidade para órgãos da Ordem, por período até 15 anos.

Deveres do Engenheiro

- Desenvolvimento profissional contínuo e prossecução dos valores da segurança, da sustentabilidade, da integridade e da responsabilidade social;
- Prossecução dos objetivos económicos e sociais das instituições, preservação de confidencialidade, remuneração pelo justo valor e salvaguarda de conflitos de interesses;
- Boa-fé, lealdade, isenção, correção e sobriedade, respeito pela reputação e atividade profissional dos colegas e limitação da substituição de outro engenheiro a situações corretamente fundamentadas e sempre com comunicação adequada. |

LEGISLAÇÃO

AGRICULTURA

Lei n.º 10/2022

Diário da República n.º 8/2022,

Série I de 2022-01-12

Alteração, por apreciação parlamentar, ao Decreto-Lei n.º 30/2021, de 7 de maio, que procede à regulamentação da Lei n.º 54/2015, de 22 de junho, no que respeita aos depósitos minerais.

Resolução do Conselho de Ministros

n.º 6/2022

Diário da República n.º 17/2022,

Série I de 2022-01-25

Aprova a Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais 2030.

Portaria n.º 131/2022

Diário da República n.º 62/2022,

Série I de 2022-03-29

Estabelece um regime excecional e temporário aplicável ao pagamento por práticas agrícolas benéficas para o clima e para o ambiente, «Greening».

AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

Decreto-Lei n.º 86/2021

Diário da República n.º 203/2021,

Série I de 2021-10-19

Transpõe a Diretiva (UE) 2019/1161, estabelecendo o regime jurídico relativo à promoção de veículos de transporte rodoviário limpos a favor da mobilidade com nível baixo de emissões.

Decreto-Lei n.º 98/2021

Diário da República n.º 222/2021,

Série I de 2021-11-16

Unifica os procedimentos para produção de eletricidade a partir da conversão de energia solar por centros eletroprodutores fotovoltaicos flutuantes a instalar em albufeiras.

Decreto-Lei n.º 100/2021

Diário da República n.º 223/2021,

Série I de 2021-11-17

Transpõe as Diretivas Delegadas (UE) 2021/647 e 2021/884 da Comissão, relativas à utilização de substâncias perigosas em equipamento elétrico e eletrónico.

Decreto-Lei n.º 102/2021

Diário da República n.º 225/2021,

Série I de 2021-11-19

Estabelece os requisitos de acesso e de exercício da atividade dos técnicos do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios.

Decreto-Lei n.º 121/2021

Diário da República n.º 248/2021,

Série I de 2021-12-24

Completa a transposição da Diretiva (UE) 2018/645, no âmbito da condução de veículos movidos a combustíveis alternativos.

Portaria n.º 325-A/2021

Diário da República n.º 251/2021,

Série I de 2021-12-29

Aprova o Regulamento do Sistema de Incentivos «Descarbonização da Indústria».

Lei n.º 98/2021

Diário da República n.º 253/2021,

Série I de 2021-12-31

Lei de Bases do Clima.

Portaria n.º 28/2022

Diário da República n.º 6/2022,

Série I de 2022-01-10

Regulamenta o conteúdo e os critérios de avaliação dos exames a realizar para acesso e exercício da atividade dos técnicos do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios.

Portaria n.º 59/2022

Diário da República n.º 20/2022,

Série I de 2022-01-28

Fixa a quantidade global mínima de reservas de segurança de gás e determina a constituição de uma reserva adicional no Sistema Nacional de Gás.

Portaria n.º 98-A/2022

Diário da República n.º 35/2022,

Série I de 2022-02-18

Aprova o Regulamento do Sistema de Incentivos de Apoio à Produção de Hidrogénio Renovável e Outros Gases Renováveis.

Portaria n.º 136-A/2022

Diário da República n.º 69/2022,

Série I de 2022-04-07

Aprova o regulamento do sistema de incentivos proveniente da dotação do Plano de Recuperação e Resiliência afeta ao investimento «TC-C13-I03 – Eficiência energética em edifícios de serviços».

Decreto-Lei n.º 30-A/2022

Diário da República n.º 75/2022,

2.º Suplemento, Série I de 2022-04-18

Aprova medidas excepcionais que visam assegurar a simplificação dos procedimentos de produção de energia a partir de fontes renováveis.

INFRAESTRUTURAS E HABITAÇÃO

Decreto-Lei n.º 89/2021

Diário da República n.º 213/2021,

Série I de 2021-11-03

Regulamenta normas da Lei de Bases da Habitação relativas à garantia de alternativa habitacional, ao direito legal de preferência e à fiscalização de condições de habitabilidade.

Decreto-Lei n.º 90/2021

Diário da República n.º 215/2021,

Série I de 2021-11-05

Procede à atualização das disposições relativas à produção e controlo do betão de ligantes hidráulicos e à execução das estruturas de betão.

Portaria n.º 310/2021

Diário da República n.º 244/2021,

Série I de 2021-12-20

Fixa o valor médio de construção por metro quadrado, para efeitos do artigo 39.º do Código do Imposto Municipal sobre Imóveis, a vigorar no ano de 2022.

Decreto-Lei n.º 15/2022

Diário da República n.º 10/2022,

Série I de 2022-01-14

Estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional, transpondo a Diretiva (UE) 2019/944 e a Diretiva (UE) 2018/2001.

Decreto-Lei n.º 20/2022

Diário da República n.º 20/2022,

Série I de 2022-01-28

Aprova os procedimentos para identificação, designação, proteção e aumento da resiliência das infraestruturas críticas nacionais e europeias.

OUTROS DIPLOMAS

Decreto-Lei n.º 84/2021

Diário da República n.º 202/2021,

Série I de 2021-10-18

Regula os direitos do consumidor na compra e venda de bens, conteúdos e serviços digitais, transpondo as Diretivas (UE) 2019/771 e (UE) 2019/770.

Portaria n.º 272/2021

Diário da República n.º 231/2021,

Série I de 2021-11-29

Cria o Programa «Qualificação para a Internacionalização», no âmbito do «Programa Internacionalizar 2030».

Lei n.º 82/2021

Diário da República n.º 232/2021,

Série I de 2021-11-30

Fiscalização, controlo, remoção e impedimento do acesso em ambiente digital a conteúdos protegidos.

Portaria n.º 283/2021

Diário da República n.º 235/2021,

Série I de 2021-12-06

Procede à primeira alteração da Portaria n.º 174/2020, de 17 de julho, que define a medida Emprego Interior MAIS – Mobilidade Apoiada para Um Interior Sustentável.

Decreto-Lei n.º 112/2021

Diário da República n.º 240/2021,

Série I de 2021-12-14

Aprova o regime de concursos internos de promoção a categorias intermédias e de topo das carreiras docentes do ensino superior e da carreira de investigação científica.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 186/2021

Diário da República n.º 251/2021,

Série I de 2021-12-29

Aprova o programa de investimento público em investigação e desenvolvimento para 2021-2030.

Portaria n.º 59-A/2022

Diário da República n.º 20/2022,

Série I de 2022-01-28

Procede à segunda alteração à Portaria n.º 328/2018, de 19 de dezembro, que define o regime de certificação de empresas de nacionais de Estados terceiros que pretendam desenvolver atividade qualificada em Portugal.

Portaria n.º 135-A/2022

Diário da República n.º 65/2022,

1.º Suplemento, Série I de 2022-04-01

Aprova o Regulamento do Sistema de Incentivos «Empresas 4.0».

Decreto-Lei n.º 29/2022

Diário da República n.º 69/2022,

Série I de 2022-04-07

Aprova o regime geral do controlo metrológico legal dos métodos e dos instrumentos de medição.

DIPLOMAS REGIONAIS – AÇORES

Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores n.º 55/2021/A

Diário da República n.º 209/2021,

Série I de 2021-10-27

Criação de um Grupo de Trabalho para o Acompanhamento e Fiscalização da Execução dos Fundos Europeus na Região Autónoma dos Açores.

Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores n.º 4/2022/A

Diário da República n.º 12/2022,

Série I de 2022-01-18

Pronúncia por iniciativa própria contra a aprovação, pelo Governo da República, do projeto de decreto-lei que desenvolve o regime jurídico das atividades espaciais.

DIPLOMAS REGIONAIS – MADEIRA

Decreto Legislativo Regional n.º 2/2022/M

Diário da República n.º 8/2022,

Série I de 2022-01-12

Estabelece um regime excepcional de agilização e simplificação de procedimentos dos projetos aprovados no âmbito do Plano de Recuperação e Resiliência que integram o Plano de Recuperação e Resiliência da Região Autónoma da Madeira.

EM MEMÓRIA

António Machado Romano

1935-2021

Engenheiro Agrónomo inscrito na OE em 1998.

Licenciou-se em Engenharia Agronómica, em 1977, no ISA. Realizou o estágio de fim de curso na Estação Agronómica Nacional. Antes de terminar a formação académica trabalhou na Junta de Colonização Interna. A partir de 1968 começou a trabalhar na Estação de Melhoramento de Plantas, em Elvas, como Adjunto do Departamento de Forragens. Dedicou-se ao estudo das coleções de material de sequeiro e efetuou estudos em diferentes materiais de regadio. Orientou e participou num

programa de recolha de material espontâneo de norte a sul de Portugal. Participou em projetos científicos, um dos quais dedicado ao Triticale Forrageiro. Orientou estágios de engenheiros agrónomos e relatórios finais do curso de Regente Agrícola. Fez parte do grupo de trabalho *Agrimed Subgroup Annual Self Resseding Legumes*. Era membro da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens, tendo pertencido à sua direção, e membro da *Sociedade Española para el Estudio de los Pastos*.

António Rodrigues Couceiro

1945-2021

Engenheiro Mecânico inscrito na OE em 1972.

Licenciou-se em Engenharia Mecânica, no IST, em 1972. Iniciou atividade profissional como estagiário na CP, em 1971. Interrompeu o estágio para prestar serviço militar (1973/74). Entre 1975 e 1978 foi Chefe de Gabinete de Métodos na UFA Lavradio, Grupo CUF, e Chefe da Área de Manutenção Mecânica. Foi Chefe de Projeto da nova fábrica de amoníaco (1978/80), Chefe de Projeto, Montagem e Arranque da fábrica e da execução dos ensaios nos equipamentos e unidades de processo, na Quimigal, Lavradio (1980/83), responsável pela

manutenção da nova fábrica (1983/86) e responsável por todas as fábricas da Quimigal, Alverca (1987). Na EPMI exerceu funções na produção, área comercial e direção geral, tendo realizado obras de relevância na Portucel, Soporcel, SIAF, EDP, Siderurgia Nacional e Petrogal (1988/92). Ingressou na AMAL onde desempenhou funções de diretor de obras e técnico comercial. Executou a certificação da empresa com auditoria da APCER (1992/95) e foi diretor de diversas obras, em Portugal e no estrangeiro.

José Luís Alves de Pádua e Silva

1948-2021

Engenheiro Civil inscrito na OE em 1973.

Licenciou-se em Engenharia Civil, no IST, em 1973. Iniciou o percurso profissional no Ministério das Obras Públicas, na Direção-Geral das Construções Escolares (1971/72). Cumpriu serviço militar na Arma de Engenharia e esteve mobilizado em Moçambique (1973/75). Regressou ao MOP/DGEC (1975/80), desempenhando funções na Direção de Estudos e Projetos. Nesse período, acumulou funções na COSEC (1976/77), na área de análise de risco. Prestou ações de apoio técnico similares às desenvolvidas anteriormente (1977/84) e executou projetos de edifícios no sul e centro do País. Foi responsável pela coordenação, fiscalização de obras, direção

técnica e coordenação geral de edifícios habitacionais/turísticos e empreendimentos. Realizou avaliações imobiliárias e foi coordenador do departamento de engenharia de apoio a operações de crédito no Banco Pinto & Sotto Mayor (1980/91). Foi diretor técnico na COPRUR e avaliador oficial na IMOSOTTO. Desempenhou funções na direção dos serviços técnicos no Crédito Predial Português (1998/99). Foi sócio-gerente da Pádua e Silva, onde realizou avaliações imobiliárias para diversas entidades financeiras (1999/2014). Desenvolveu atividade nas áreas de coordenação, fiscalização de obras e certificação energética.

José Manuel Dziezaski de Andrade Gil

1942-2021

Engenheiro Civil inscrito na OE em 1967.

Licenciou-se em Engenharia Civil, no IST, em 1966. Ao concluir o estágio ingressou nos quadros da CP. Após cumprir serviço militar na Arma de Engenharia reingressou na CP, onde desempenhou funções no âmbito do Sector de Estudos do Serviço de Pontes. Foi chefe do Sector de Montagem de Pontes (1981/86), cargo que acumulou (de 1983 a 1984) com a chefia do Sector de Estudos de Pontes. Foi chefe do Serviço de Estudos e Inspeção da Divisão de Pontes (1986/88). Foi chefe da Divisão de Obras de Arte e Construção Civil (1988/97). Em

1997, assumiu o cargo de Diretor-geral Adjunto de Gestão de Infraestruturas, na REFER. Foi Diretor Coordenador-adjunto e Diretor Coordenador da Conservação, cargo que acumulou com o de Diretor Coordenador da Engenharia, a partir de 2002, ano em que foi nomeado Diretor de Infraestruturas e Consultor. Em 2006, foi Diretor-geral de Engenharia e Diretor-geral de Engenharia e Construção. Reformou-se em 2007. Como representante da CP e da REFER participou em vários seminários, congressos, cursos, visitas e comissões.

José de Oliveira Tavares Alves Monteiro

1929-2021

Engenheiro Civil inscrito na OE em 1954.

Licenciou-se em Engenharia Civil, no IST, em 1952. Concluiu a licenciatura em Direito, na Universidade de Lisboa, em 1970. Iniciou o percurso profissional no Instituto Geográfico e Cadastral, ingressando na Câmara Municipal de Lisboa em 1955, onde permaneceu 16 anos. Em 1971, integrou os quadros da CP, no Serviço de Domínio e Cadastro, que chegou a chefiar.

Com a criação da REFER, em 1997, continuou a atividade que na altura detinha na CP, na área de Engenharia de Infraestruturas, como técnico da Reconversão de Atravessamentos Rodoviários. Entre 1956 e 1974, acumulou estas funções com a de professor do curso de Topógrafo e Construção Civil na Escola Industrial Machado de Castro.

Vítor Guilherme Rosa Biscaia

1931-2021

Engenheiro Eletrotécnico inscrito na OE em 1957.

Licenciou-se em Engenharia Eletrotécnica, em 1956, na FEUP. Trabalhou na indústria vidreira, primeiro na Covina e depois na Vidrobrás, Brasil, dirigindo a produção fabril (1956/59). Em 1959, ingressou na CP e desempenhou cargos na Divisão de Material e Tração e no Órgão Central de Abastecimentos. Em 1967 integrou o Serviço de Organização e Métodos, que passou a chefiar em 1968. Foi Assessor do Ministro dos Transportes e Comunicações (1976), Diretor-adjunto da Direção de Exploração da CP (1978), tendo sido promovido a Diretor de Exploração, em 1982, e coordenado toda a atividade operacional da empresa até à extinção

dessa Direção, em 1986. Foi Diretor de Instalações Fixas (1986-1988) e, de 1988 até à sua aposentação, desempenhou o cargo de Diretor de Auditoria Interna da CP. Foi delegado, na OIT, presidente da AG de empresa participada da CP, tendo presidido e coordenado comissões de estudos e concursos. Sempre pugnou pela defesa dos direitos da classe dos engenheiros, tanto na CP como na OE. Desde a sua entrada na CP participou em negociações pela elevação das condições de trabalho dos engenheiros, que o elegeram, durante anos, como seu representante. Na OE, teve empenhada colaboração em tarefas de reorganização.

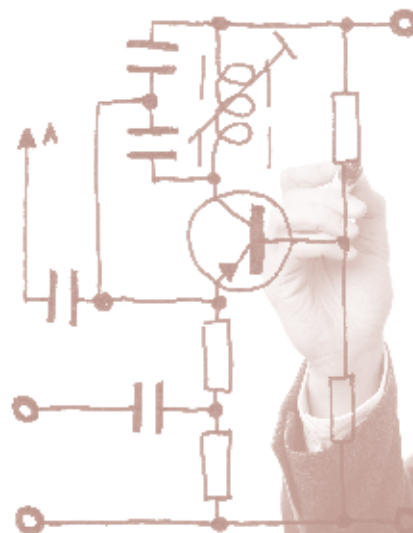
Os resumos biográficos dos Membros da Ordem dos Engenheiros falecidos são publicados na secção “Em Memória” de acordo com o espaço disponível em cada uma das edições da INGENIUM e respeitando a sua ordem de receção junto dos Serviços Institucionais da Ordem. Agradecemos, assim, a compreensão das famílias 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.

ENGENHARIA DO FUTURO ESTAMOS A MUDAR COM OS TEMPOS?



RUI LUÍS GUERREIRO

PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO DE ESTUDANTES DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



A Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), durante os seus 185 anos, formou engenheiros reconhecidos a nível nacional e internacional pela sua excelência. A Associação de Estudantes da FEUP tem vindo a afirmar-se como o epicentro de uma comunidade com cerca de 8.000 estudantes, empenhada em recentrar a Academia num ensino vocacionado para o desenvolvimento de atitudes e competências favoráveis às mudanças tecnológicas e sociais, à capacidade criativa, ao pensamento crítico e à afirmação da autonomia, pautada por elevados valores éticos.

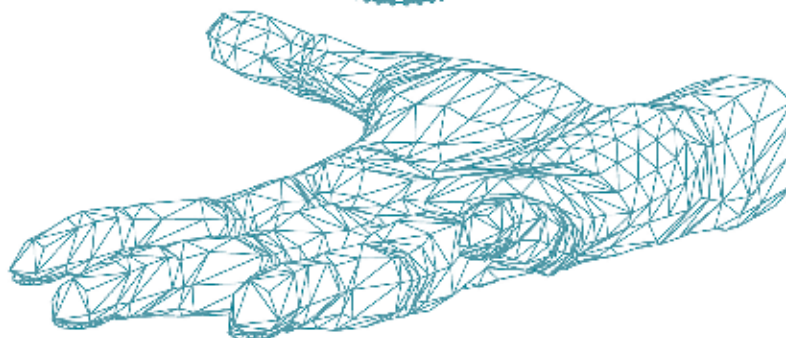
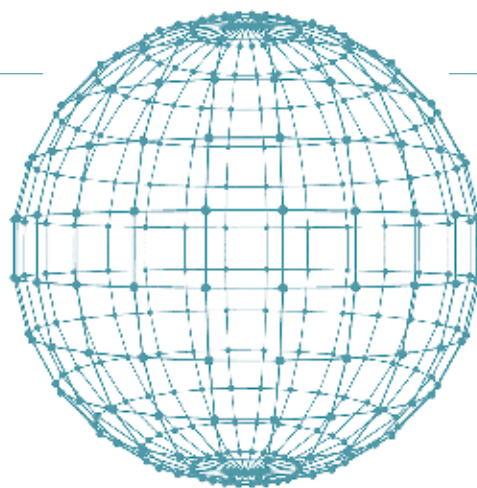
A transformação digital, nomeadamente a IoT (*Internet of Things*), a inteligência artificial e a robotização, conjuntamente com outras aceleradas mudanças tecnológicas, apelam a um novo perfil de graduado universitário, bem como a uma permanente procura de novas competências.

Os novos desafios da sociedade digital exigem modernização pedagógica e metodologias inovadoras de ensino-aprendizagem num ambiente colaborativo, conferindo competências multidisciplinares adaptadas a um mercado de trabalho dinâmico e em constante mudança. A centralidade no estudante requer a ligação entre as práticas pedagógicas e profissionais, estimulando o envolvimento dos empregadores no desenho, implementação e acompanhamento das estruturas de ensino e dos programas curriculares. Nesta perspetiva, a Ordem dos Engenheiros (OE) pode assumir um papel relevante no desenvolvimento de atividades que permitam às instituições e aos seus estudantes estar na vanguarda de soluções futuras para os desafios da globalização e da permanente mudança e incerteza. Por outro lado, permite manter um contacto próximo com empresas, especialistas e mentes brilhantes.

A centralidade no estudante requer mudanças organizacionais, de métodos e práticas, o que exige diminuir a carga horária presencial dos cursos e privilegiar contextos em ambiente empresarial, unidades curriculares de projeto sobre desafios colocados pelas organizações e contextos que promovam o sucesso escolar. Neste domínio, revestem-se de particular importância programas de mentoria que permitam o acompanhamento do estudante e a sua inserção no mercado de trabalho por um membro da OE. É nesta perspetiva de inserção dos estudantes na vida ativa que a AEFEUP promove anualmente a “FEUP Engineering Days”, uma feira de emprego que visa aproximar a comunidade FEUP e o tecido empresarial. Trata-se de uma iniciativa com provas dadas de que a aproximação entre os estudantes da FEUP e o mundo empresarial é muito importante e atrativa. Nesta sétima edição contou com a participação ativa de 112 empresas parceiras na edição (finalmente!) presencial, o que representa um crescimento superior 300% relativamente à anterior edição do evento.

É vital a cooperação e a colaboração entre a OE, as instituições de ensino superior e os estudantes. São necessários engenheiros que tenham a coragem de iniciar algo, de transformar ideias em realidade. Engenheiros que se atrevam a pensar, a inventar e a abrir novos caminhos, utilizando os seus talentos e competências em novos campos profissionais num Mundo em constante mudança. A missão é despertar o espírito da descoberta e encontrar os primeiros pontos de contacto com os futuros engenheiros, parceiros ativos no processo de ensino-aprendizagem, produzindo mudanças significativas que irão ter um impacto muito positivo na vida dos estudantes e na retenção do talento, um dos grandes problemas com que o País se depara atualmente. |

O ENGENHEIRO VISTO PELO FÍSICO



JOSÉ ANTÓNIO PAIXÃO

PRESIDENTE DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE FÍSICA

A relação entre a Física e a Engenharia é umbilical e, de tão evidente, não precisa de ser enfatizada. Reconhecem-se, desde logo, alguns ramos de estudo da Física nas designações de várias Engenharias “clássicas” (Engenharia Mecânica, Eletrotécnica, etc.), mas também de outras mais “modernas” (Engenharia Aeroespacial, Nuclear, de Materiais, etc.). Um físico estuda a natureza tendo como objetivo principal a descoberta das leis que regem o Universo, a sua interligação e descrição rigorosa em linguagem matemática. A história mostra-nos quais os impactantes foram as descobertas realizadas pelos físicos na senda deste objetivo, traduzindo-se no enorme desenvolvimento tecnológico da Humanidade. A Engenharia é o ramo do conhecimento que se dedica ao projeto, desenvolvimento e manutenção de produtos, processos ou serviços de natureza tecnológica e o engenheiro o profissional responsável por estas tarefas. A simbiose entre a Engenharia e a Física tem na génese o facto de a Física estar na base de muita da tecnologia que temos ao nosso dispor.

Conseguimos imaginar o Mundo sem eletricidade? Sem telecomunicações? Ora, a eletricidade começou por ser uma curiosidade de laboratório, cujas leis foram estudadas por eminentes físicos como Faraday, Ampère e Maxwell, antes de terem real utilidade prática. Mas as aplicações da eletricidade não tardaram a surgir e para elas contribuíram também inventores e engenheiros como Edison, Tesla ou Marconi. Poder-se-ia então dizer que o físico via o engenheiro como o responsável pelas aplicações práticas das suas descobertas. Mas...

Alguma da tecnologia moderna, em particular a que se baseia em aplicações da Mecânica Quântica, como a ressonância magnética, supercondutividade, lasers, nanotecnologias, computação quântica, entre outras, ainda não “coalesceu”

num ramo específico da Engenharia, sendo objeto dos modernos cursos de “Engenharia Física” e, de certa forma, de “Engenharia Biomédica”. O desenvolvimento acelerado de novos produtos baseados em tecnologias não cobertas pelos ramos clássicos da Engenharia beneficia grandemente da colaboração entre físicos e engenheiros, havendo um mercado para profissionais com formação e vivência destes dois “mundos” que não são, afinal, assim tão separados.

O Large Hadron Collider (LHC), construído no CERN, em Genebra, foi um gigantesco projeto de Engenharia, onde físicos e engenheiros de várias disciplinas trabalharam lado a lado na construção de um instrumento muito sofisticado, que colocou inúmeros desafios de natureza prática – verdadeiros problemas de Engenharia. E não nos estamos a referir apenas à construção do enorme túnel de 27 quilómetros que aloja o acelerador; grandes desafios foram também o desenho, instalação e manutenção do dispositivo criogénico que arrefece com hélio líquido os magnetes supercondutores do acelerador e a infraestrutura de aquisição e tratamento da colossal quantidade de dados gerados pelo LHC. O Future Circular Collider, agora em fase de desenho, e que irá substituir o LHC, será um desafio de Engenharia ainda maior, com 100 quilómetros de perímetro e instrumentação ainda mais sofisticada.

Em muitos outros projetos tecnológicos de impacto global, mas felizmente também cada vez mais na indústria nacional, temos bons exemplos da colaboração frutuosa entre físicos e engenheiros. Felizmente, o engenheiro é cada vez mais visto pelo físico como um parceiro indispensável em muitos dos projetos em que está envolvido e o recíproco também é cada vez mais verdadeiro. E ainda bem! |

MARTIN HEIDEGGER E A QUESTÃO DA TÉCNICA

JOSÉ I. TOSCANO

ENGENHEIRO QUÍMICO (IST)

MEMBRO DO CENTRO DE FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS (CFCUL-FCUL)



O homem, através da técnica, promove o desocultamento da natureza, mas este desocultamento só acontece porque a natureza se deixa revelar. Se o homem se esquecer desta condição e se se deixar tentar pela vontade de poder, incorre em dois perigos: o da redução da essência do homem ao estatuto de recurso disponível e o do crescimento da ilusão de poder e capacidade de domínio.

Martin Heidegger (1889-1976) nasceu na pequena cidade de Messkirch, no Estado de Baden, numa família modesta, profundamente católica, cujo pai era tanoeiro e sacristão da igreja local. Estudou em seminários menores e ao chegar à Universidade ingressou, por falta de meios, no curso de Teologia do Seminário de Friburgo, que depois abandonou para seguir Filosofia.

Enquanto filósofo, distingue-se pela profundidade do seu pensamento, tendo focado o seu estudo sobre um número reduzido de autores, em particular, Heráclito, Parménides, Aristóteles, Descartes, Kant, Nietzsche, Brentano e Husserl. Em 1923 foi admitido como Professor na Universidade de Marburgo, em 1927 publicou o seu *opus magnum*, *Ser e Tempo*, em 1928 sucedeu a Husserl na cátedra de filosofia na Universidade de Friburgo e em 1933 tomou posse como Reitor na mesma Universidade, aderindo ao Partido Nazi poucos dias depois. Ao fim de um ano, demitiu-se da reitoria e ter-se-á afastado da acção política, embora tenha mantido a filiação no Partido Nazi e pago as respectivas quotas até 1945.

Após a libertação, foi sujeito ao processo de desnazificação e proibido de ensinar até 1951, sendo então readmitido na Universidade de Friburgo. De natureza reservada, a partir de 1922 passou muito do seu tempo numa pequena cabana rural, que mandou construir numa colina sobranceira à aldeia de Todtnauberg, no limite da Floresta Negra.

É uma personalidade controversa, pela nebulosa que rodeia o seu envolvimento com o nazismo, pela discussão da eventual contaminação entre ideologia e teoria filosófica e pela singularidade das abordagens teóricas que faz. Estudando os filósofos gregos e fazendo a interpretação semântica, original e actual, dos vocábulos a que aqueles recorrem, manuseia também a língua alemã ao introduzir palavras derivadas e ao re-interpretar as que têm significados correntes muito consolidados.

E, se os textos já são difíceis, as suas traduções são uma enorme dor de cabeça, ou mesmo fonte de interpretações erradas. Adiantam-se três observações, com origem em personalidades, tempos e locais bem diferentes: Irene Borges Duarte, Professora de Filosofia da Universidade de Évora e especialista em Heidegger, salienta amiúde a dificuldade em traduzi-lo; o filósofo Julián Marías, considerado o principal discípulo de Ortega y Gasset e pai do escritor nosso contemporâneo Javier Marías, confessa a impossibilidade de o compreender fora da língua alemã; o filósofo Luc Ferry, também Ministro da Educação com Sarkozy, assume que as traduções desvirtuam ou mesmo al-

teram as ideias enunciadas e também aponta a necessidade de o estudar em alemão.

Heidegger tem uma forte penetração no meio filosófico francês, a qual teve a sua origem em Frédéric Tournicki, agente cultural mobilizado na zona de ocupação francesa durante o período de desnazificação, que lhe facultou o contacto com vários filósofos franceses, em particular com Jean Beaufret, que se tornou no seu maior divulgador em França. Com muitos defensores e detractores neste país, sempre que surgem novos elementos ou campanhas de natureza política que lhe sejam desfavoráveis, logo aparecem movimentos de defesa e re-habilitação que o apresentam como o maior filósofo alemão do séc. XX e um dos maiores filósofos mundiais no mesmo período.

O tema da Técnica aparece referido em muitos dos seus trabalhos, incluindo no já mencionado *Ser e Tempo*, mas é em *A questão da Técnica*, conferência proferida em 1953 e desenvolvida no texto de 1954, que Heidegger faz uma abordagem autónoma e muito densa deste tema. Em *Ser e Tempo*, Heidegger aprofunda as questões do ser e do ente; simplificada, identifica o ser com a existência ou essência e o ente com a coisa ou objecto; e desenvolve longamente o tema do *Dasein*, o Ser-aí, aquele que interroga e se interroga, afinal, o Homem. A propósito de *Ser e Tempo*, e sendo o espaço e o tempo dois temas centrais em filosofia, vem a propósito recordar que Nietzsche, Foucault e Deleuze privilegiam o conceito de espaço, enquanto Bergson, Husserl, Heidegger, Derrida e Stiegler dão maior relevo ao de tempo.

Em *A questão da Técnica*, Heidegger começa por abordar a “representação instrumental e antropológica” da Técnica como sendo: a) um meio para fins e b) um fazer do homem e, a partir daí, vai retomar a doutrina das quatro causas de Aristóteles: o material utilizado, a forma do objecto a construir, a sua utilidade e quem o produz ou opera, causas consagradas nas suas expressões latinas, respectivamente, *causa materialis, formalis, finalis e efficiens*.

Heidegger quer ir mais longe e pergunta-se o que une essas quatro causas, ao que adianta: elas constituem os diferentes modos a que “algo é devido” ou o que “responde por”, afinal a *aitia* grega, um conceito algo diferente do termo causa usado na linguagem corrente. Simultaneamente, atribui ao artesão a reunião das quatro causas de Aristóteles e não apenas a realização da fabricação.

E é pela reunião das quatro causas que se atinge o fazer aparecer, o desabrigar que, para Heidegger, caracteriza a técnica clássica.

Assim, “O que constrói um barco ou uma casa, o que forja um cálice de sacrifícios, desoculta a coisa a produzir...”. “O decisivo da *technê* não reside em absoluto no fazer ou no manipular,

mas no mencionado desocultamento”, ou seja, “é como desocultamento e não como fabricação que a *technê* é uma produção, uma *poiesis*.”

À semelhança da árvore que dá frutos e do artista que produz a obra de arte, a técnica é um desabrigar, desocultar, desvelar, trazer à presença, fazer aparecer, um *Her-vor-bringen*, a que os gregos dão o nome de *aletheia*, a verdade. Esta é a interpretação que Heidegger faz da técnica dos gregos e, mais geralmente, da dos artesãos.

Na segunda parte do ensaio *A questão da Técnica*, Heidegger trata da técnica moderna, procura determinar a sua essência e recorre ao conceito de *aletheia* para fazer a transição de uma a outra. Assim, a procura da verdade não fica satisfeita com a correspondência de um pensamento com o ente, mas para ser *aletheia* implica o desvelamento dos pressupostos que antecipadamente determinaram a investigação. É a verdade no sentido de propriedade do ser e não de propriedade do pensamento.

Afirma Heidegger: “Diz-se que a técnica moderna é incomparável com todas as anteriores porque se baseia na moderna ciência exacta da natureza. Entretanto, ... reconheceu-se claramente que o inverso também é válido: a física moderna, como algo que é experimental, depende de aparelhos técnicos e do progresso da construção de aparelhos. Mas é só uma constatação... e nada nos diz sobre o fundamento em que se baseia esta relação recíproca. A questão decisiva é, portanto, qual é a essência da técnica moderna para que ela possa incorrer na utilização da ciência exacta da natureza?” Para Heidegger, é também um desocultar, um *Hervorbringen*, mas, mais ainda, é “um provocar, um desafiar”, um *Herausfordern*.

“O requerer (*stellen*) que provoca as energias naturais, é um promover num duplo sentido. Promove enquanto abre e põe fora. [...] O carvão extraído do vale de hulha não está ali para que continue ali ou em qualquer outro lugar. Está armazenado, i.e., está no seu sítio para a solicitação do calor solar que está armazenado nele. É provocado a fornecer calor, ao qual se pede que forneça vapor, cuja pressão move um mecanismo, pelo qual uma fábrica se mantém em actividade.”

“Com a construção de uma central no rio Reno, a central está posta na corrente do rio. A barragem submete a corrente à pressão hidráulica, que faz girar as turbinas, que produzem energia eléctrica. [...] O desocultar que rege a técnica moderna tem o carácter de intimar no sentido de provocar: isto acontece libertando as energias ocultas na natureza [...] Libertar, transformar, acumular, distribuir, comutar, são modos de desocultar.”

Este provocar é distinto da produção *poiesis*, é o desafiar provocador do “material disponível” na natureza. Para Heidegger, é a trilogia provocar, convocar, tornar disponível que leva à

manifestação do ente na técnica moderna. O ente que está sob a alçada da técnica moderna mostra-se como *Bestand*, como material disponível, a que chama subsistente, para o diferenciar do existente, termo que reserva para o ser.

E é aqui que Heidegger introduz o termo *Gestell*, que em alemão significa estante, armação, estrutura, afinal, um *dispositivo* que serve de apoio a muitas acções humanas comuns, mas que o autor desdobra em *Ge-stell*, definindo-o como o *desafiar* que associa o homem ao ente, à forma como a natureza é provocada a revelar os recursos, ou reservas, ou energias disponíveis. Nisto consistirá a essência da técnica moderna.

O homem é interpelado a provocar o desocultamento dos entes – as coisas; o homem responde a um apelo que o leva a tomar parte no requerer, enquanto modo de desocultamento; mas o desocultamento propriamente dito nunca é algo feito exclusivamente pelo homem já que, no que toca à natureza, esta só se revela porque se deixa revelar.

Heidegger teme que o homem esqueça este aspecto do desocultamento e se deixe tentar pela vontade de dominação, a *vontade de poder* que Nietzsche teorizou e onde reside o perigo. Perigo que está, por um lado, na redução da essência do homem ao estatuto de recurso disponível e, por outro, no crescimento da sua ilusão de poder e capacidade de domínio.

Repare-se na actualidade desta prevenção, seja pelas dificuldades que enfrentamos perante algumas manifestações da Natureza, seja pelas fortes expectativas que alguns de nós vêm colocando na concretização de algumas realizações técnicas particularmente arrojadas.

Aqui, Heidegger socorre-se do poeta Hölderlin, quando este afirma “Mas onde há perigo também cresce o que salva”, para defender o regresso à procura da essência da vida e do mundo, ao reencontro daquilo que a ciência e a técnica moderna esqueceram, uma vez que o que é próprio do homem é ser capaz de aceder ao ser e não apenas à manifestação dos entes.

Para terminar, vale a pena recordar, de artigo anterior, o comentário de Ortega y Gasset em 1951, na Conferência de Darmstadt, em que ambos se encontraram e onde este cita Camões.

Perante críticas da assistência à complexidade da comunicação de Heidegger *Construir, Habitar, Pensar*, Ortega vem em sua defesa, reconhecendo que aquela tinha sido de grande densidade, mas magnífica. E acrescenta: “Heidegger, para mim, não é nem mais nem menos difícil do que não importa qualquer outro pensador que tenha tido a sorte de ver pela primeira vez uma paisagem nunca explorada até então, que navegou ‘sobre mares que a proa nunca antes tinha sulcado’, como disse Camões a propósito de Vasco da Gama e dos exploradores portugueses. Querer que um descobridor de ho-

rizontes desconhecidos seja tão simples de ler como um escritor de editoriais em jornais é demasiado pretensioso.”

Post scriptum

Já terminado este texto, ainda a propósito do desocultamento, mão amiga veio lembrar o Padre António Vieira (1608-1697) que, três séculos antes, escreveu: “Arranca o estatuário uma pedra destas montanhas, tosca, bruta, dura, informe; e depois que desbastou o mais grosso, toma o maço e o cinzel na mão e começa a formar um homem: primeiro, membro a membro e, depois, feição por feição, até à mais miúda. Ondeia-lhe os cabelos, alisa-lhe a testa, rasga-lhe os olhos, afila-lhe o nariz, abre-lhe a boca, torneia-lhe o pescoço, estende-lhe os braços, espalma-lhe as mãos, divide-lhe os dedos, lança-lhe os vestidos. Aqui desprega, ali arruga, acolá recama. E fica um homem perfeito, e talvez um santo que se pode pôr no altar.” |

BIBLIOGRAFIA

A questão da Técnica, Martin Heidegger, *Scientia Studia*, v.5, n.3, trad. Marco Aurélio Werd, S. Paulo 2007, tradução em muitos aspectos distinta de:

A questão da Técnica, Martin Heidegger, *Ensaios e Conferências*, Ed. Univ. S. Francisco, SP e Ed. Vozes, trad. Emmanuel Carneiro Leão, Rio de Janeiro 2008
Arte e Técnica em Heidegger, Irene Borges-Duarte, Documenta, Lisboa 2014
Heidegger, Julián Marías, *Conf. do Curso Los Estilos de Filosofía*, Madrid 1999/2000

Heidegger, *Les illusions de la technique*, Collection Sagesses d’hier et d’aujourd’hui, Le Figaro, Paris 2013

À volta do colóquio de Darmstadt, em *Meditação sobre a Técnica*, José Ortega y Gasset, trad. Margarida Amoedo, Fim de Século, Lisboa 2009.

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



OPINIÃO

O PORTO DE SINES E O GÁS PARA A EUROPA

CELESTINO FLÓRIDO QUARESMA

PROFESSOR UNIVERSITÁRIO DE ENGENHARIA APOSENTADO

A América do Norte, América do Sul, Europa e África têm o seu centro no Oceano Atlântico. Portugal é a ponta da Europa metida no Atlântico. É, à escala global, o mais central dos países europeus.

Recordemos os Lusíadas, quando Vasco da Gama descrevia Portugal ao rei de Melinde:

“Eis aqui bem no cimo da cabeça da Europa toda o Reino Lusitano, onde a terra se acaba e o mar começa e onde Febo repousa no oceano”

De facto, vê-se nos mapas, a Península Ibérica é a cabeça da Europa. E Portugal é a cara nessa cabeça. E é na cara que está a boca. E é a boca que alimenta o corpo. E a boca são os nossos principais portos marítimos. São postos avançados que a Europa tem no Atlântico. São bocas da Europa metidas pelo Atlântico dentro. E o Atlântico é a auto-estrada que tudo traz do Índico e do Pacífico. Da China, da Índia, de Hong Kong, de Singapura, etc. Que tudo leva para o Índico e para o Pacífico. Os transportes de e para a Europa passam pelo Atlântico e por navios de muito grande tonelagem. Que necessitam de portos de águas profundas.

Portugal tem Sines. A Europa tem Sines no Atlântico. Sines é um porto de águas profundas aberto ao grande mar. Com fundos naturais não sujeitos a assoreamento. Aberto 24 horas por dia e 365 dias por ano. Único na rota atlântica. Que tem localização privilegiada na confluência das principais rotas marítimas internacionais. Pelas “auto-estradas marítimas”, a Sines pode chegar, dos outros continentes, o abastecimento da Europa. De Sines podem partir as exportações europeias. Para a América, para a África, para a China, para a Malásia, para a Índia, para a Austrália e para a Oceânia.

O transporte marítimo é o mais económico pelas enormes quantidades transportadas e pelo maior custo das vias terrestres. Os actuais navios de mega tonelagem, nas rotas trans-

continentais, não entram no Mediterrâneo nem no Mar do Norte. Por isso Sines tem de estar bem ligado ao centro da Europa. Com vias férreas para a Península Ibérica e por *trans-shipping* com carreiras de navegação normal pelo Mar do Norte para o Norte e pelo Mediterrâneo para a Europa do Sul. A Europa tem, em nós, um trunfo. Somos, na Europa, uma porta aberta para o Atlântico.



Desde 2006 que, neste e noutros órgãos de informação, tenho chamado a atenção para a importância global do Porto de Sines. Os sucessivos governos nunca olharam, como estratégia, para a excepcional importância do Porto de Sines. Finalmente, registre-se com agrado que o actual Ministro da Economia parece que já viu e propôs a possibilidade de abastecimento de gás, a partir de Sines, à Europa Central em alternativa ao gás da Rússia. Portugal, através de Sines, pode ter resposta para este fornecimento alternativo. A longo prazo há que construir o gasoduto desde Sines até à Alemanha. Presentemente, o gás proveniente dos Estados Unidos pode chegar a Sines em navios de mega tonelagem e, por *trans-shipping*, em navios de capacidade normal, chegará à Europa Central pelos portos do Mar do Norte de Roterdão, de Antuérpia ou de Hamburgo. Vamos alimentar a Europa através de Sines! |

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

CRÓNICA

A DINASTIA BERNOULLI



JORGE BUESCU

Professor na Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa
jsbuescu@fc.ul.pt

Existe o “gene matemático”?

Esta é uma pergunta recorrente sempre que se fala de aptidão para a Matemática. Alguns indivíduos parecem ter uma facilidade natural em apreender conceitos matemáticos, ao passo que outros lutam com dificuldades permanentes. Por vezes fica-se com a sensação de que existe algo de inato nesta questão: alguns de nós terão herdado o “gene matemático”, outros não. Não existe qualquer indicação científica de que exista algo de semelhante a um gene matemático. No entanto, a ideia tem algo de sedutor: todos nós conhecemos casos em que esta ideia poderia explicar muito.

O caso mais extremo é o da família Bernoulli. Em pouco mais de um século, entre o final do século XVII e o final do século XVIII, esta família burguesa de Basileia produziu nada menos do que oito matemáticos de primeira linha, muitos deles líderes na criação matemática do seu tempo. E, ao contrário do que se possa ingenuamente pensar, a paixão de cada um dos Bernoulli pela Matemática não se deveu a motivação familiar; pelo contrário, a Matemática foi muitas vezes activamente desencorajada de pais para filhos. Os Bernoulli formaram uma verdadeira dinastia matemática. Hoje em dia, o nome Bernoulli é corrente quando matemáticos discutem probabilidades, quando físicos falam de equações diferenciais, quando engenheiros discutem a sustenta-

ção da asa de um avião ou quando médicos falam de tensão arterial. Chega a ser difícil identificar de qual dos Bernoulli se trata quando deles falamos. Se “Bernoulli” tivesse sido uma só pessoa, teria sido um dos maiores matemáticos da história.

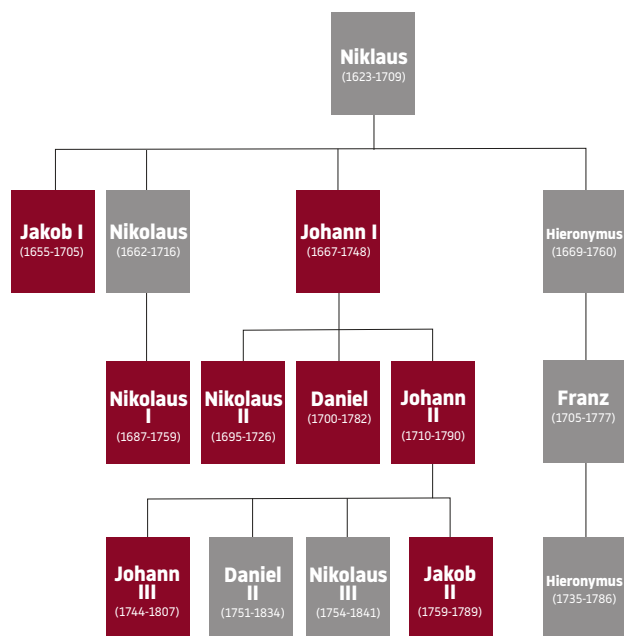


Figura 1 A dinastia Bernoulli. Estão assinalados os matemáticos

A história da dinastia Bernoulli começa em meados da década de 1660, na pacata cidade suíça de Basileia. Niklaus Bernoulli era um bem estabelecido mercador cujo negócio de família eram as especiarias. Tendo a família escapado por pouco, duas gerações antes, às perseguições religiosas na Flandres, Niklaus resolve que é altura de devolver a Deus as graças que Este lhes concedera. Decide assim que o seu primogénito, Jakob, deverá ir para a Universidade estudar Teologia e seguir uma carreira na Igreja.

Jakob Bernoulli (1655-1705) entrou para a Universidade de Basileia, onde realizou uma Licenciatura e Mestrado em Filosofia, dedicando-se depois à Teologia. Mas, secretamente, tinha-se apaixonado perdidamente pela Matemática. Estudava sozinho *Die Coss*, de Christoph Rudolph, um famoso tratado de álgebra do século XVI. O seu pai, tendo descoberto, ficou furioso: proibiu-o terminantemente de estudar Matemática, estando ele destinado à Igreja.

Mas o fruto proibido é o mais apetecido: Jakob Bernoulli não apenas continuou a decifrar o texto de Rudolph e a álgebra cossista (assim chamada porque a designação da incógnita era a palavra italiana *cosa*, “coisa”), como o discutia com o professor de Matemática da Universidade. Estudava às escondidas do pai, quando ele não estava em casa, sendo muitas vezes incomodado pelo pequeno irmão Johann, 12 anos mais novo do que ele, que lhe fazia insistentes perguntas sobre aqueles estranhos hieróglifos.



Figura 2 Jakob Bernoulli (1655-1705)

Dali a pouco tempo chegou o momento da verdade. Aos 22 anos, terminados os estudos de Filosofia e Teologia, o pai anunciou-lhe que tinha chegado a altura de iniciar a sua carreira eclesiástica. Jakob recusou-se, dizendo que queria continuar a estudar – não Teologia, mas Matemática. Seguiu-se uma dura crise familiar, com uma solução de compromisso: Jakob poderia estudar durante um ano, passado o qual regressaria a Basileia para dar início à sua carreira eclesiástica.

Jakob mudou-se para Genebra em 1676, seguindo depois para Paris, onde estudou com Malebranche e com os seguidores de Descartes. Daí seguiu para a Holanda, onde trabalhou com o matemático Hudde, e para Inglaterra, onde conheceu entre outros Robert Hooke e Robert Boyle. Depois deste *grand tour* pelas fronteiras da Matemática e da Física do seu tempo, Jakob regressou a Basileia.

Mas não cumpriu o combinado com o seu pai. Pelo contrário, apresentou-se na Universidade dando conferências abertas ao público (e pagas) sobre Física, nomeadamente Mecânica de Sólidos e Fluidos. Parece ter sido um conferencista extraordinário. A sua fama cresceu e, em 1687, a Universidade contratou-o para preencher a cátedra de Matemática, entretanto vaga.

Por esta altura, o seu irmão Johann (1667-1748) tinha já 20 anos e partilhava a intensa paixão pela Matemática de Jakob. Ambos os irmãos embarcaram em 1687 numa aventura que lhes mudaria a vida: o estudo do artigo de Leibniz, de 1684, na revista *Acta Eruditorum* “*Nova Methodus pro Maximis et Minimis, itemque Tangentibus, quae nec fractas nec irracionales quantitatis moratur, et singular pro illis calculi genus*”.



Figura 3 Johann Bernoulli (1667-1748)

Neste pequeno artigo de sete páginas, Leibniz inventa aquilo a que hoje chamamos Cálculo Diferencial. Está lá tudo o que usamos hoje, em particular a notação dy para os diferenciais ou $\frac{dy}{dx}$ para as derivadas. Mas o artigo era tão à frente do seu tempo que se tornava ininteligível. Foram os irmãos Bernoulli que fizeram com que o trabalho de Leibniz, neste e em artigos subsequentes, se tornasse compreensível e revelaram o seu poder, aplicando-o a um enorme conjunto de problemas geométricos e mecânicos. Ainda que Jakob e Johann trabalhassem em problemas semelhantes, a sua relação rapidamente se degradou, passando de colaboradores a rivais. A partir de certa altura a animosidade deu lugar a hostilidade aberta. Os dois maiores matemáticos do seu tempo, dois faróis para a construção da Matemática e da Mecânica Clássica, criaram uma violenta rivalidade. Basileia tornou-se pequena para os dois Bernoulli; Johann acabou por se mudar para Groningen, na Holanda, onde ocupou a cátedra de Matemática.

O trabalho matemático de Jakob Bernoulli é impressionante. De teoria de probabilidades (qualquer estudante do primeiro ano trava conhecimento com a “distribuição de Bernoulli”) a equações diferenciais (*idem*, para a “equação de Bernoulli”); da descoberta da curva isócrona à formulação dos primeiros problemas do Cálculo de Variações; das curvas evolutas (como a “evoluta de Bernoulli”) aos números de Bernoulli, é difícil dizer qual a sua contribuição mais importante. Em 1713 é publicado postumamente *Ars Conjectandi*, o primeiro tratado moderno de Teoria da Probabilidade.

Quanto a Johann Bernoulli (cujo pai Niklaus, como tinha feito com Jakob, tentou demover de uma carreira matemática), foi trabalhar com Malebranche em 1690, ainda sem uma posição académica. Aí conheceu o rico Marquês de l'Hôpital, amante de Matemática e ansioso por aprender o Cálculo de Leibniz. L'Hôpital acabou por contratar Bernoulli como explicador particular, pagando-lhe regia-

mente sob condição de ficar com a posse exclusiva, e um acordo de confidencialidade, do material escrito por Bernoulli. Depois disso Johann regressou a Basileia, onde esteve durante três anos, até à sua incompatibilização com o seu irmão Jakob e mudança para Groningen. Qual não foi o seu espanto quando em 1696, poucos meses depois de instalado, chegou às suas mãos um livro da autoria de l'Hôpital, *Analyse des infiniment petits pour l'intelligence des lignes courbes*. Era o primeiro tratado sobre o Cálculo Infinitesimal de Leibniz; mas o seu conteúdo era integralmente extraído das lições escritas de Johann Bernoulli.

Pior ainda, nos agradecimentos o marquês dizia: “Estou reconhecido aos cavalheiros Bernoulli pelas suas muitas e brilhantes ideias; em particular ao Sr. Bernoulli mais jovem, que é agora professor em Groningen”. Que falta de vergonha! O livro era de Bernoulli. A regra de l'Hôpital (que hoje aparece com esse nome em manuais do Ensino Secundário) era a regra de Bernoulli. Johann só após a morte de l'Hôpital se sentiu desobrigado da cláusula de confidencialidade e revelou tudo, mas era demasiado tarde. Por essa altura já Johann era famoso, tendo resolvido o problema da catenária (a forma assumida por um cabo suspenso de duas extremidades). Em 1696 Jakob propôs como desafio à comunidade matemática, o problema da braquistócrona (curva em que uma partícula demora o tempo mínimo a deslocar-se entre dois pontos a diferentes alturas num campo gravítico). Johann resolveu o problema e, para não ficar atrás do irmão, lançou o desafio do problema isoperimétrico, que corresponde a maximizar a área interior a uma curva fechada.

Em 1705 Johann Bernoulli decide regressar a Basileia com a família: a mulher, os filhos Daniel e Nikolaus (II), e o seu sobrinho Nikolaus (I), que estava a estudar com o tio e se tornaria, também ele, um notável matemático (cujo percurso não descreveremos). Durante a viagem de regresso soube que o seu irmão Jakob tinha morrido e, pouco depois, a Universidade de Basileia ofereceu-lhe a cátedra de Matemática.

O notável trabalho de Johann prosseguiu em Basileia. A ele se deve a formulação e resolução de muitos problemas da Mecânica e Geometria, com os métodos do Cálculo Infinitesimal, e rapidamente se tornou no matemático mais importante do seu tempo. Em 1713 desempenhou um papel crucial na controvérsia Newton-Leibniz sobre a prioridade da descoberta do Cálculo. Bernoulli demonstrou a maior flexibilidade e poder do Cálculo de Leibniz em relação ao método das fluxões de Newton, relegando este para um papel secundário e fazendo com que, hoje, o Cálculo Infinitesimal estudado em todo o Mundo seja a versão de Leibniz.

Vale a pena acompanhar em pormenor o desenvolvimento de dois dos filhos de Johann, Nikolaus (II) e Daniel Bernoulli. Criados numa família onde a rivalidade, a hostilidade e a inveja eram a norma, Nikolaus e Daniel eram os melhores amigos. Num padrão recorrente na família, o pai já lhes tinha traçado o destino: Nikolaus podia ir para a Universidade, mas Daniel deveria dedicar-se ao comércio. Num padrão também recorrente, Daniel recusou-se

porque queria estudar Matemática. Encontrou-se um compromisso: Daniel foi estudar Medicina para Veneza e Nikolaus ficou em Basileia a estudar Direito e Matemática.



Figura 4 Daniel Bernoulli (1700-1782)

Em 1724, aos 24 anos, Daniel publicou em Veneza um livro de grande impacto, *Exercitationes mathematicae*, onde se dedicava à teoria de probabilidades, ao movimento de fluidos (com a motivação dos seus estudos da circulação do sangue), equações diferenciais e geometria. Conhecendo o espírito irascível do seu pai, assinava “Daniel Bernoulli, filho de Johann”, como viria a fazer ao longo da carreira. Daniel regressou a Basileia em 1725, esperando-o em casa dos pais duas cartas: uma informando-o de que tinha ganho o prestigiado Prémio de Paris, o prémio científico mais importante da época, e outra com um convite para integrar a recém-formada Academia de S. Petersburgo. Conseguiu negociar a contratação também do seu irmão Nikolaus e ambos se mudaram para S. Petersburgo, onde trabalharam em conjunto em curvas, equações diferenciais e probabilidades. Infelizmente, Nikolaus não se adaptou aos rigores do inverno russo e morreu oito meses depois de chegar, aos 30 anos.

Entretanto, em Basileia, Johann tinha feito a maior descoberta da sua vida: o seu jovem pupilo Leonhard Euler. Este tinha revelado traços precoces de genialidade, era bom amigo de todos os Bernoulli e acabou também por ser convidado pela Academia de S. Petersburgo, onde se juntou a Daniel em 1727. No ano seguinte, Euler teve o seu primeiro grande triunfo matemático: resolveu o problema de Basileia (somar a série dos inversos dos quadrados dos inteiros), assim chamado porque durante décadas os Bernoulli o promoveram como desafio. Nos seis anos seguintes, Euler e Daniel tiveram uma colaboração intensa, dedicando-se à mecânica dos corpos sólidos e deformáveis, à

geometria e à teoria da música. Daniel formulou e resolveu o chamado problema de S. Petersburgo, que o conduziu a questões económicas e ao conceito de utilidade marginal.

No entanto, também Daniel não se dava bem com o clima de S. Petersburgo. Em 1734 decide voltar a Basileia (na companhia do seu irmão mais novo Johann II, também matemático, que o estava a visitar). Ao chegar a casa dos pais acontece mais um drama familiar. À sua espera está uma carta de Paris dirigida a si e ao seu pai. Nesse ano o Prémio de Paris foi atribuído *ex aequo* a Johann e Daniel Bernoulli. O pai fica furioso com o facto de Daniel ter concorrido ao mesmo prémio do que ele, considerando o facto um imperdoável insulto. Johann expulsa Daniel de casa e corta relações com ele. Em 1738 é publicado aquele que seria o seu mais importante trabalho: o tratado *Hydrodynamica*. Este é um marco na Física Clássica: nele é pela primeira vez feito o tratamento rigoroso do escoamento de fluidos sujeitos às leis de Newton, sendo por exemplo formulado o princípio de Bernoulli para o escoamento de gases ou líquidos, que explica por exemplo a sustentação da asa de um avião ou as variações de tensão arterial ao longo do corpo humano. Daniel tinha deixado o livro em provas na tipografia, quando deixou S. Petersburgo em 1734; no entanto, ele acabou por ser publicado apenas em 1738. Num golpe de teatro, o seu pai Johann publicou em 1739 um tratado sobre o mesmo tema, *Hydraulica*, em grande parte baseado no trabalho de Daniel, mas tendo impressa a data de 1732. Johann queria dar assim a impressão de que o filho teria plagiado o pai – quando foi o contrário que aconteceu!

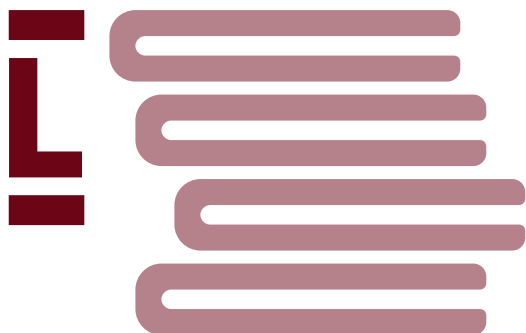
Daniel Bernoulli prosseguiu com uma carreira brilhante e foi plenamente reconhecido em vida: ganhou dez vezes o Prémio de Paris, sendo eleito para as sociedades científicas mais importantes do seu tempo, entre as quais Berlim, Paris, Londres, S. Petersburgo e Bolonha.

A geração seguinte da família Bernoulli contou também com matemáticos e académicos de grande nível, destacando-se dois filhos de Johann (II), o irmão mais novo de Daniel: Johann (III) e Jakob (II), cujas realizações não estão, no entanto, ao nível extraordinário dos anteriores Bernoulli.

No filme “O Terceiro Homem”, o protagonista Harry Lime, interpretado por Orson Welles, tem um discurso genial em que se justifica por lucrar sem escrúpulos no mercado negro da Viena do pós-guerra: “A Florença dos Bórgia teve 30 anos de guerra, crime e corrupção, mas produziu Miguel Ângelo, Leonardo da Vinci e a Renascença. A Suíça teve 500 anos de amor fraterno, democracia e paz; e o que produziu? O relógio de cuco”. Não, caro Harry Lime: produziu os Bernoulli, e sem grandes manifestações de amor fraterno. Para não falar, é claro, de Euler!

Talvez, se um dia se descobrir que existe um gene matemático, ele venha a ser baptizado de “gene Bernoulli”. |

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



SEDE NACIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS | 85 ANOS (1936-2021)

JOSÉ MANUEL PEDREIRINHO,
ANA ISABEL RIBEIRO

O património imóvel assume-se com um dos mais relevantes e evidentes testemunhos civilizacionais e sociais, designadamente dos pontos de vista histórico, arqueológico, arquitetónico, artístico e cultural, científico e técnico, pelo que o seu estudo e conservação é essencial para preservar a memória coletiva das instituições, locais e geografias. Conhecer a sede da Ordem dos Engenheiros é conhecer um pouco da sua história, enquanto associação pública representativa de uma profissão tão fortemente ligada à edificação, à urbanização e ao ordenamento territorial. *Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros | 85 anos (1936-2021)* tem o mérito de coligir muita da informação sobre os edifícios que compõem hoje a Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros e que se encontra dispersa quer nos arquivos, como na Biblioteca Nacional ou na autarquia de Lisboa.



ENGENHARIA XXI

ORDEM DOS ENGENHEIROS

Engenharia XXI é uma obra que proporciona uma visão transversal do que é hoje o papel da Engenharia na sociedade e a diversidade das suas intervenções. Cada um dos 12 Conselhos Nacionais de Colégio de Especialidade e cada uma das 23 Comissões de Especialização da Ordem dos Engenheiros elegeram um total de 144 projetos distribuídos por áreas – Indústria 4.0, Novas Tecnologias, Sistemas de Informação e Transição Digital, Ambiente e Sustentabilidade, Infraestruturas, Mobilidade e Território e Bioengenharias – que traduzem o reconhecimento do contributo da Engenharia para o desenvolvimento de Portugal. Perpetuando a obra do passado, este livro assegura a memória das duas primeiras décadas do século XXI e coloca a atenção no futuro, que passará sempre pelo contributo e pela intervenção omnipresente dos engenheiros.



HÁ ENGENHARIA NA CASA DA MÚSICA

ORDEM DOS ENGENHEIROS | REGIÃO NORTE

O livro *Há Engenharia na Casa da Música* procura contar a história nunca revelada da Engenharia envolvida na construção de uma das obras mais icónicas da cidade do Porto. Dirigido pelo Conselho Diretivo da Região Norte da Ordem dos Engenheiros, na pessoa da Eng.^a Manuela Mesquita, o livro detalha ao longo de mais de 160 páginas, ilustradas com fotografias, todas as etapas de projeto e construção da Casa da Música, que começou em 1999 e terminou em 2005. “Escrever sobre a Casa da Música poderá parecer um exercício fácil. Muitos já o fizeram, mas poucos ou nenhuns o fizeram sob a perspetiva dos engenheiros. Escrever sobre a Engenharia que esteve na génese, na construção e que ainda hoje permanece como parte integrante da Casa da Música é, acima de tudo, um exercício de paixão e memória”, Manuela Mesquita [Prefácio].



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

GUIA DE REGALIAS

ordemengenhadores.pt/pt/regalias-para-membros



VANTAGENS E DESCONTOS EXCLUSIVOS PARA MEMBROS
MAIS DE 250 PARCEIROS
ÁREAS DIVERSAS

PRETENDE TORNAR-SE PARCEIRO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS?
CONTACTE-NOS E ALCANCE MAIS DE 59 MIL PROFISSIONAIS.

ENERGIA E AMBIENTE NAS MÃOS DE ESPECIALISTAS

● AMBIENTE

● TESTES
& ENSAIOS

● QUALIFICAÇÃO
& INSPEÇÕES

● CONSULTORIA
ENERGÉTICA

Somos um laboratório de excelência nas áreas da energia elétrica e do ambiente, especialistas em:

- apoiar a gestão e manutenção de ativos elétricos
- desenvolver ensaios laboratoriais para análise físico química e biológica de diferentes tipos de águas e amostras sólidas
- qualificar e inspecionar equipamentos elétricos
- desenvolver projetos de consultoria e inovação.



Saiba mais em
labelec.edp.com

