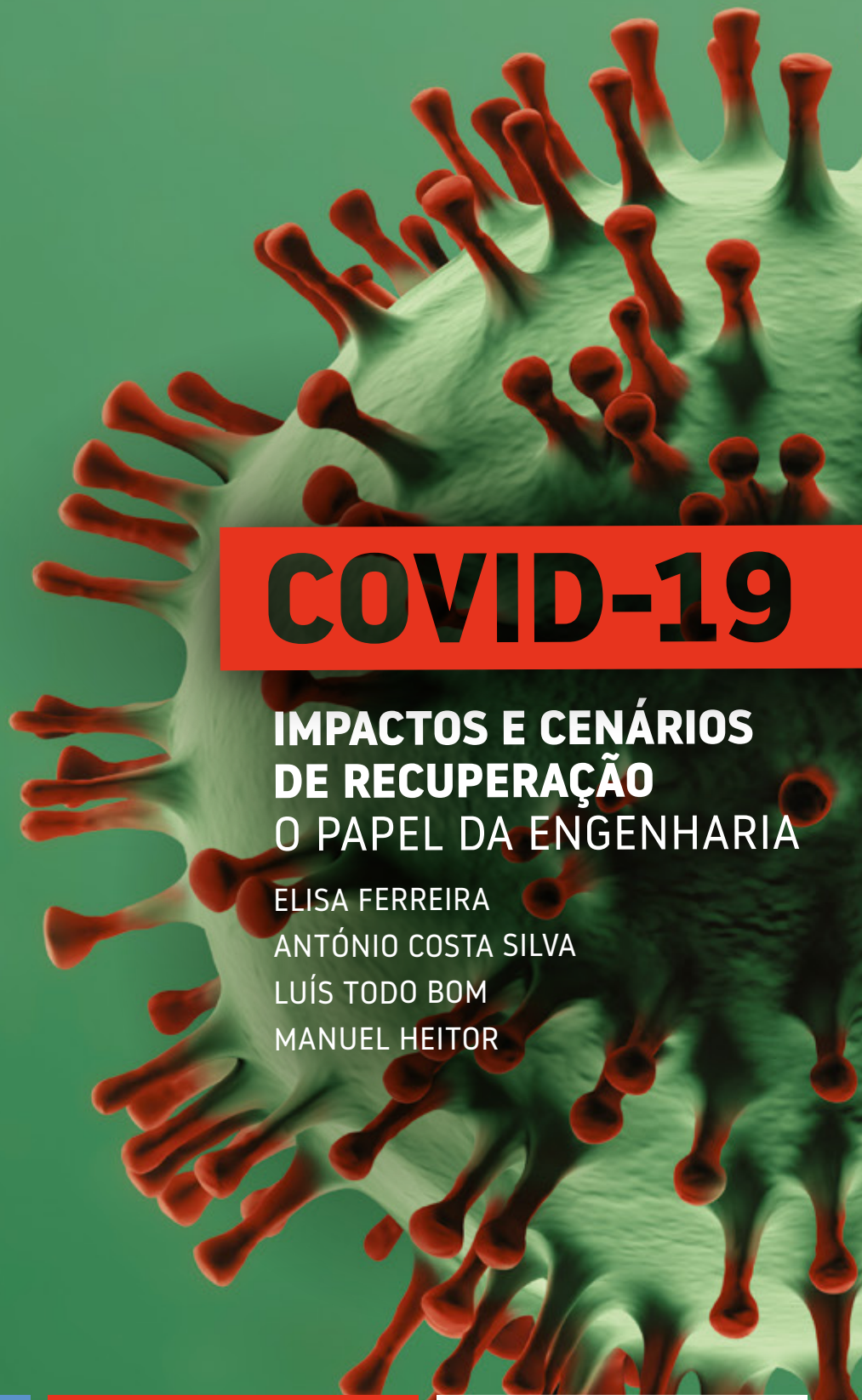
II SÉRIE | N.169 | 3€ | JUL.AGO.SET 2020 | DIRETOR CARLOS MINEIRO AIRES | DIRETOR-ADJUNTO FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

INGENIUM

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

ORDEM DOS ENGENHEIROS

2020 ANO E EFICIÊNCIA HÍDRICA ECONOMIA CIRCULAR



COVID-19

IMPACTOS E CENÁRIOS DE RECUPERAÇÃO
O PAPEL DA ENGENHARIA

ELISA FERREIRA
ANTÓNIO COSTA SILVA
LUÍS TODO BOM
MANUEL HEITOR

PRIMEIRO PLANO

PRÉMIO INOVAÇÃO JOVEM ENGENHEIRO

ENTREVISTA

Carlos Mineiro Aires

"Revisitar o PNI 2030 é muito importante porque a forma de pensar e projetar o Mundo foi alterada"

VISTO DE FORA

BIÓLOGOS E ENGENHEIROS
PARCERIA PARA A VIDA

JOSÉ MATOS
BASTONÁRIO DA ORDEM DOS BIÓLOGOS

JUNTOS CUIDAMOS DO PRESENTE E PREPARAMOS O FUTURO.

#JUNTOSSOMOS ENGENHARIA

ORDEM DOS ENGENHEIROS

2020 ANO E
EFICIÊNCIA HÍDRICA
ECONOMIA CIRCULAR

INGENIUM
A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

SÉRIE II | N.º 169 | JULHO.AGOSTO.SETEMBRO 2020

Propriedade **Ordem dos Engenheiros**
Diretor **Carlos Mineiro Aires**
Diretor-adjunto **Fernando de Almeida Santos**

Editor
Ordem dos Engenheiros
Av. António Augusto de Aguiar, 3 D, 1069-030 Lisboa
NIPC 500 839 166

Sede, Administração, Redação e Serviços Comerciais
Av. António Augusto de Aguiar, 3 D, 1069-030 Lisboa
T 213 132 600 | F 213 524 630
www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/ingenium
ingenium@oep.pt

Coordenação Geral **Nuno Miguel Tomás** (CPJ 4100-A)
Edição e Redação **Nuno Miguel Tomás** (CPJ 4100-A)
Colaboradores **Pedro Venâncio** (CPJ 7733-A)
Ligação aos Colégios e Especializações **Alice Freitas**
Publicidade e Marketing **ingenium@oep.pt**
Produção, Circulação e Assinaturas **ingenium@oep.pt**
Projeto Gráfico e Paginação **Sofia Pavia Saraiva** (For Yesterday Projects, Lda.)
Impressão **Lidergraf - Artes Gráficas, S.A.** | Rua do Galhano, 15, 4480-089 Vila do Conde
Publicação **Trimestral** | Tiragem **38.500 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

2020 ANO DE EFICIÊNCIA HÍDRICA ECONOMIA CIRCULAR

Bastonário **Carlos Mineiro Aires**
Vice-presidentes Nacionais **Fernando de Almeida Santos, Lídia Santiago**

CONSELHO DIRETIVO NACIONAL
Carlos Alberto Mineiro Aires, Fernando Manuel de Almeida Santos, Lídia Manuela Duarte Santiago, Joaquim Manuel Veloso Poças Martins, Maria Manuela Ramalho de Mesquita, Armando Baptista da Silva Afonso, Isabel Cristina Gaspar Pestana da Lança, Cristina Ferreira Xavier de Brito Machado, José Miguel Brazão Andrade da Silva Branco, Teresa Soares Costa

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO
Celestino Flórido Quaresma (Civil), Luís Manuel Guerreiro (Civil), Maria Teresa Correia de Barros (Eletrotécnica), António Carlos Sepúlveda Machado e Moura (Eletrotécnica), Rui Pinheiro Brito (Mecânica), Álvaro Henrique Rodrigues (Mecânica), Carlos Augusto Caxaria (Geológica e de Minas), Paulo Sá Caetano (Geológica e de Minas), Luís Alberto Araújo (Química e Biológica), Cristina Maria Baptista (Química e Biológica), Carlos António Soares (Naval), Jorge Manuel Reis (Naval), Maria Teresa Sá Pereira (Geográfica), Maria João Henriques (Geográfica), Pedro Miguel Rego (Agronómica), Vicente de Seixas e Sousa (Agronómica), Cláudia Marisa Viliotis (Florestal), Ana Paula Carvalho (Florestal), Maria de Fátima Vaz (Materiais), Rodrigo Ferrão Martins (Materiais), Luis Alfredo Amaral (Informática), Lília Maria Marques (Informática), Arménio de Figueiredo (Ambiente), Leonor Miranda Amaral (Ambiente)

PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS
Luis de Carvalho Machado (Civil), Jorge Manuel Liça (Eletrotécnica), Aires Barbosa Ferreira (Mecânica), Joaquim Eduardo Góis (Geológica e de Minas), António Gonçalves da Silva (Química e Biológica), Pedro Nuno Ponte (Naval), João Agria Torres (Geográfica), Fernando Mouzinho (Agronómica), António Sousa Macedo (Florestal), José Maria Albuquerque (Materiais), Ricardo Jorge Machado (Informática), João Pedro Rodrigues (Ambiente)

REGIÃO NORTE **Conselho Diretivo** Joaquim Manuel Poças Martins (Presidente), Pilar Alexandra Machado (Vice-presidente), Maria Manuela Mesquita (Secretária), Carlos Afonso Teixeira (Tesoureiro)
Vogais Joaquim Gouveia, Raúl Vidal, José Sampaio
REGIÃO CENTRO **Conselho Diretivo** Armando Baptista Afonso (Presidente), Maria Emília Homem (Vice-presidente), Isabel Cristina Lança (Secretária), Altino de Jesus Loureiro (Tesoureiro)
Vogais Elisa Almeida, Álvaro Saraiva, Pedro Monteiro
REGIÃO SUL **Conselho Diretivo** Maria Helena Kol (Vice-presidente), Cristina Ferreira Machado (Secretária), Arnaldo Pêgo (Tesoureiro)
Vogais António Sousa, Rui Barreiro, Sandra Domingues
REGIÃO DA MADEIRA **Conselho Diretivo** José Miguel Silva Branco (Presidente), Beatriz Rodrigues Jardim (Vice-presidente) Bernardo Oliveira Araújo (Secretário), Luísa Filipa Rodrigues (Tesoureira)
Vogais Manuel Filipe, Sara Marote, Higino Silva
REGIÃO DOS AÇORES **Conselho Diretivo** Teresa Soares Costa (Vice-presidente), André Brandão Cabral (Secretário), José Silva Brum (Tesoureiro)
Vogais Helena Vargas, Délia Carneiro, Miguel Almeida

Sede Nacional Av. António Augusto de Aguiar, 3 D, 1069-030 Lisboa | T 213 132 600 | F 213 524 630
Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123, 4000-425 Porto | T 222 071 300 | F 222 002 876
Região Centro Rua Antero de Quental, 107, 3000-032 Coimbra | T 239 855 190 | F 239 823 267
Região Sul Av. António Augusto de Aguiar, 3 D, 1069-030 Lisboa | T 213 132 600 | F 213 132 690
Região da Madeira Rua Conde Carvalhal, 23, 9060-011 Funchal | T 291 742 502 | F 291 743 479
Região dos Açores Largo de Camões, 23, 9500-304 Ponta Delgada | T 296 628 018 | F 296 628 019

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.

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

NESTA EDIÇÃO

4 **ESTATUTO EDITORIAL**
5 **EDITORIAL**
6 **PRIMEIRO PLANO**
8 **EM FOCO**
10 **NOTÍCIAS**
15 **ALERTA**
16 **REGIÕES**
23 **TEMA DE CAPA**
COVID-19 | IMPACTOS E CENÁRIOS DE RECUPERAÇÃO | O PAPEL DA ENGENHARIA
24 COESÃO E REFORMAS NA LINHA DA FRENTE DO COMBATE AO CORONAVÍRUS
28 COVID-19: IMPACTOS GLOBAIS E MUDANÇA DE PARADIGMAS
34 A ENGENHARIA PORTUGUESA NO PROCESSO DE REINDUSTRIALIZAÇÃO DO PAÍS
38 A PANDEMIA E O CONHECIMENTO: QUE COMPETÊNCIAS PARA O FUTURO?
40 PANDEMIA: COMO SALVAR A ECONOMIA/SOCIEDADE SEM AGRAVAR A CRISE CLIMÁTICA?
42 FILEIRA DA CONSTRUÇÃO: COMO RECUPERAR DOS EFEITOS DA PANDEMIA
46 A NOVA IDADE DA ENGENHARIA: A CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA ELETROTÉCNICA NO COMBATE À PANDEMIA DE COVID-19
48 DESAFIOS AGROALIMENTARES, PRÉ E PÓS-PANDEMIA
51 A INCERTEZA E O IMPERATIVO DO PLANEAMENTO
54 A PANDEMIA E A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL
56 PRECISA-SE DE ENGENHARIA PARA COMBATER O COVID!
58 **DOSSIÊ COLÉGIOS**
68 **ENTREVISTA**
CARLOS MINEIRO AIRES
74 **COLÉGIOS**
94 **COMUNICAÇÃO**
100 **OPINIÃO**
103 **VISTO DE FORA**
104 **LUSOFONIA**
106 **LEGISLAÇÃO**
108 **AÇÃO DISCIPLINAR**
109 **EM MEMÓRIA**
110 **CRÓNICA**
114 **INTERNET**

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

ESTATUTO EDITORIAL

1. A **INGENIUM** é o órgão de informação da Ordem dos Engenheiros de Portugal, assumindo-se como o canal privilegiado de contacto e informação com os seus Membros associados.

2. A **INGENIUM** é uma revista técnica, de informação especializada, com âmbito geográfico nacional, ao serviço da Engenharia e do País, independente e livre.

3. A **INGENIUM** orienta a sua atividade por critérios de rigor, isenção, honestidade e independência no tratamento dos seus conteúdos.

4. A **INGENIUM** respeita todas as Ordens e demais Associações Profissionais, promove a interação e cooperação, pelo que rejeita qualquer conteúdo que atente contra estes princípios.

5. A **INGENIUM** disponibiliza informação dedicada ao universo da Engenharia, divulgando notícias e eventos, reportagens, entrevistas, estudos de caso, artigos técnicos, científicos e de opinião, análise de legislação e de temas atuais com interesse para os engenheiros, bem como as principais atividades promovidas pelo Conselho Diretivo Nacional, pelas Regiões, pelos Colégios de Especialidade e pelas Especializações de Engenharia da Ordem dos Engenheiros.

6. A **INGENIUM** procura destacar temas da atualidade na área da Engenharia e com relevância para a Sociedade portuguesa, participando ativamente no debate das grandes questões que se colocam ao País.

7. A **INGENIUM** é um órgão de comunicação social com convicções e defende, desde sempre, a liberdade de expressão e a liberdade de informar, repudiando qualquer forma de censura ou pressão, nomeadamente legislativa, administrativa, cultural, política e/ou económica.

8. A **INGENIUM** é responsável apenas perante os seus leitores e compromete-se a assegurar o respeito pela sua boa-fé, fruto da relação de transparência, independência e de autonomia jornalística que cultiva, pois só assim cumpre a sua missão de informar.

9. A **INGENIUM** inscreve-se na tradição europeia do jornalismo exigente e de qualidade, recusando, por isso, o sensacionalismo.

10. A **INGENIUM** respeita o normativo da Constituição da República Portuguesa, tendo presentes os limites impostos pelo Código Deontológico do Jornalista e os princípios éticos da Imprensa consagrados na Lei de Imprensa e no Estatuto do Jornalista.

11. A **INGENIUM** defende o pluralismo de opinião e orienta-se pelos princípios da dignidade da pessoa humana e pelos valores da liberdade.

12. A **INGENIUM** considera que a existência de uma opinião pública informada e ativa é condição essencial para o bom funcionamento da democracia.

A Direção
Lisboa, Maio de 2020

Recuperação económica *Engenharia omnipresente*

EDI

Carlos Mineiro Aires Diretor

Caras e caros Colegas,

Continuamos a viver momentos particularmente difíceis, porquanto a pandemia que se instalou em todo o Mundo não tem um fim à vista, com um crescente número de novas áreas afetadas, atingindo quase 12 milhões de contagiados e, lamentavelmente, mais de meio milhão de mortes.

E assim, no início do século XXI, estamos perante uma catástrofe sanitária de âmbito global, que não poupa países e que também já chegou aos mais pobres onde, estou convencido, os impactos ainda serão mais devastadores.

Em termos de mobilidade e controle de fronteiras, a União Europeia (UE) optou por um critério diretamente relacionado com o número de contágios recentes por 100.000 habitantes, o que acabou por penalizar-nos devido à recente evolução do número de contágios na Região de Lisboa e Vale do Tejo e que, em termos de risco, colocou Portugal num desconfortável segundo lugar na Europa, com repercussões na afluência de turistas, desde logo os oriundos do Reino Unido, que ironicamente é, nesta data, o país com mais casos na Europa e o terceiro a nível mundial, onde, pelas piores razões, se destaca da nossa distante posição, quer em número de contágios, quer de óbitos.

Os impactes económicos e sociais não tardaram a atingir uma dimensão preocupante, sobretudo em empregos ligados ao turismo e a atividades mais diretamente afetadas, pelo que é com apreensão que olhamos para o futuro do nosso País, sem podermos desligar essa visão das mesmas causas e impactos globais.

É certo que, desta vez, a UE reagiu e delineou uma série de medidas que visam fazer frente à pandemia num quadro de defesa da coesão europeia, mas cujos efeitos ainda não se fazem sentir.

Para além das dezenas de milhares de desempregados e do número de empregos destruídos, empresas com a atividade suspensa ou paralisada, as exportações sofreram uma forte queda de quase 40% e estima-se que este ano a redução do PIB supere os dois dígitos.

A par, temos grandes problemas, como é o caso da TAP e dos mais de dez mil trabalhadores que emprega, bem como de outras empresas onde o Estado já teve de intervir.

Tal situação conduziu os decisores a uma encruzilhada onde a escolha da saída correta não é fácil.

Entendo, pois, que é tempo de partir para uma nova economia que torne o País competitivo e sustentável, apostando na transição digital como oportunidade para a reindustrialização, na economia circular e na criação de valor.

Nesse quadro, temos de fazer render os investimentos feitos no Ensino Superior e reforçar a aposta na Ciência e na Investigação, porque a mudança passa por um novo futuro e pelas excelentes novas gerações que soubemos criar.

A par, necessitamos de resolver o problema demográfico, pois o País debate-se com falta de mão-de-obra, e o problema dos baixos salários que são praticados e oferecidos a jovens com elevado potencial.

Daí que esta edição da INGENIUM procure abordar cenários de recuperação económica e o papel que a Engenharia, sempre omnipresente, terá de assumir, sobretudo numa época de mudanças e transformações. |

PIJE PRÉMIO INOVAÇÃO JOVEM ENGENHEIRO

O Prémio Inovação Jovem Engenheiro (PIJE) é uma iniciativa promovida anualmente pelo Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE), com o objetivo de incentivar e dinamizar a capacidade inovadora dos Membros Estagiários e Efetivos com menos de 35 anos, inscritos em qualquer Região da OE, cujos trabalhos se destaquem, entre outros critérios, pela originalidade/caráter inovador, aplicabilidade/utilidade prática e mérito técnico-científico.

De entre as 13 candidaturas admitidas a concurso nesta 29.ª edição do PIJE, o júri deliberou atribuir um primeiro prémio, dois segundos prémios (*ex aequo*) e duas menções honrosas.

AIRES COLAÇO | 1.º PRÉMIO

"Metodologia numérica integrada para a previsão e mitigação de vibrações e ruído re-rediado induzidos por tráfego ferroviário"

Fale-nos um pouco de si.
Nasci em 1989 numa pequena aldeia do concelho de Resende, distrito de Viseu. Iniciei aí o meu percurso escolar, terminando o ensino secundário em 2007. Nesse mesmo ano ingressei na FEUP, tendo concluído o mestrado integrado em Engenharia Civil em 2012. Terminei o doutoramento em 2019 e atualmente sou investigador doutorado nessa mesma Faculdade.

Como é que a Engenharia entrou na sua vida?
Desde muito cedo que tive sempre presente a Engenharia na minha vida. Por um lado, uma apetência natural pelas áreas ligadas às ciências exatas, mais concretamente pela Matemática e Física. Por outro lado, o facto de conviver de perto com a realidade da construção civil, auxiliando muitas vezes o meu pai em pequenos trabalhos ligados ao ramo. Estas realidades foram moldando o meu percurso, culminando com o meu ingresso na FEUP, tendo por primeira opção o curso de Engenharia Civil.

Jovem, Engenheiro, inovador e premiado. O que representa para si esta combinação?
Penso que a conjugação destas palavras é, antes de mais, motivo de orgulho. Orgulho na profissão e no percurso que culminou neste prémio. Se a referência à idade é uma condição factual, as restantes palavras acarretam responsabilidades acrescidas, sobre as quais procurarei estar à altura.

Uma mensagem aos jovens engenheiros.
Não poderia deixar de passar uma mensagem de otimismo e motivação para os jovens (e menos jovens), sobretudo face à situação que vivemos. Os engenheiros estarão sempre mais capacitados para enfrentar desafios, pois faz parte da sua natureza e da sua formação. É com este espírito que devem agarrar as oportunidades e contribuir para a inovação, acreditando que podem fazer a diferença em qualquer lugar e em qualquer circunstância. |

MADALENA PONTE | 2.º PRÉMIO *EX AEQUO*

"Definição de uma metodologia para a avaliação sísmica de monumentos complexos de alvenaria"

Fale-nos um pouco de si.
Vivo desde sempre em Lisboa, cidade que me viu nascer há 26 anos. Tirei o curso de Engenharia Civil (Estruturas) no IST, seguido de dois anos de investigação na área de Engenharia Sísmica. Este ano comecei o doutoramento com uma bolsa da FCT, também em Engenharia Sísmica. O trabalho com que concorri ao PIJE 2019 faz parte de uma investigação que desenvolvi no IST. Para além da Engenharia tenho muitos outros interesses, como a equitação, que pratico desde os nove anos, e a dança flamenca, que iniciei recentemente.

Como é que a Engenharia entrou na sua vida?
Apesar de gostar das áreas com componente artística, sempre me interessei bastante por Matemática e Física. Sendo os meus pais arquitetos e os meus dois avôs engenheiros civis, a decisão de seguir uma profissão ligada a estas áreas foi natural. No final do Secundário, a área científica sobrepôs-se na minha vocação, levando-me a optar pela Engenharia Civil. Revelou-se uma decisão acertada que me tem entusiasmado cada vez mais.

Jovem, Engenheira, inovadora e premiada. O que representa para si esta combinação?
Representa, sobretudo, satisfação no trabalho. Ser jovem, Engenheira, inovadora e premiada só foi possível com esforço e dedicação, associados a uma equipa de investigação que conjuga dinamismo e experiência.

Uma mensagem aos jovens engenheiros.
A Engenharia oferece uma elevada formação que permite um sem-número de entusiasmantes saídas profissionais. Eu segui a via da investigação. Espero que as vossas escolhas vos realizem tanto quanto a minha! |

FRANCISCO SARAIVA | 2.º PRÉMIO *EX AEQUO*

"Desenvolvimento de um processo de pultrusão de fibras descontínuas para produção de granulados LFT"

Fale-nos um pouco de si.
Tenho 26 anos, sou licenciado em Engenharia Mecânica pela UNL e mestre em Engenharia Aerospacial pela Delft University of Technology, na Holanda. Fui jogador de ténis, tendo competido em torneios nacionais e internacionais. Acredito que a disciplina, hábitos de trabalho e resiliência que ganhei enquanto desportista contribuíram para que hoje consiga aplicar essa atitude na vida profissional. Adoro comer bem, gosto de cozinhar e ir a restaurantes. Hoje, também procuro educar-me sobre diferentes veículos de investimento financeiro e economia.

Como é que a Engenharia entrou na sua vida?
Nasci em Macau e por lá vivi até aos quatro anos, altura em que o meu pai, engenheiro civil, tinha a seu cargo diversos projetos na região. Foi assim que comecei a viajar e a desenvolver uma grande paixão pela aviação, que persistiu até à adolescência, altura em que estava decidido a abraçar a carreira de piloto comercial. No entanto, aos 17 anos, chumbei nos testes de admissão à escola de aviação por ser daltónico, o que me levou a repensar as minhas opções. Um conjunto de fatores levou-me a optar pela Engenharia: a paixão e a curiosidade por aviões e tecnologias em geral e o facto de ter um pai engenheiro.

Jovem, Engenheiro, inovador e premiado. O que representa para si esta combinação?
Uma enorme satisfação, não só a nível pessoal e profissional, mas também porque demonstra o apoio que a OE dá no exercício da profissão. No entanto, ainda tenho muito que aprender. A distinção atribuída demonstra que, com a ajuda dos meus colegas, tenho desenvolvido um trabalho sólido. Isso motiva-me a continuar a aprender e a explorar novas soluções para novos e velhos problemas. Se falhar, ao menos foi a dar o meu melhor e a aprender o máximo possível, porque isso também faz parte do percurso de um engenheiro.

Uma mensagem aos jovens engenheiros.
Quer os que estão a sair da Universidade, quer os que começaram a atividade profissional há pouco tempo, estou certo que muitos sentem, e bem, que quanto mais sabem mais percebem que nada sabem. O nosso trabalho como engenheiros é pensar, testar e implementar soluções que resolvam problemas que, provavelmente, ninguém antes resolveu. Havendo um bom trabalho de equipa e mantendo o foco, as probabilidades de conseguirmos inovar são maiores. |

ORDEM
DOS ENGENHEIROS
REGIÃO SUL

ELVIRA FORTUNATO

VICE-REITORA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
PROFESSORA CATEDRÁTICA NO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS MATERIAIS DA FCT/UNL
DIRETORA DO CENIMAT|i3N

Por **Pedro Venâncio**

"É bom que se fale do que fazemos e criamos em Portugal! O resto somos nós que o construímos"

Na *short list* para o Prémio Nobel da Física, Elvira Fortunato não abre o jogo, prefere realçar o trabalho feito por engenheiros portugueses além-fronteiras e diz que "o Mundo não se torna num paraíso ou num inferno" se o seu nome não constar na lista da Academia.

Em 2008, Elvira Fortunato apresentou à Ciência o transístor de papel. Pragmática, a investigadora resume de forma simples esta tecnologia: "costumo dizer que um transístor de papel é como fazer uma fotocópia frente e verso. No caso de um transístor de efeito de campo do tipo FET [*Field Effect Transistor*] só são precisos três tipos de materiais: condutores, semicondutores e isolantes. No caso do transístor de papel, o material isolante é o papel que funciona simultaneamente como material isolante e como substrato/suporte do próprio transístor".

"Elvira Fortunato é para nós uma referência. Sempre esteve muito avançada como investigadora, com um trabalho notável, e agora perspetiva-se um reconhecimento. Quando se chega à altura de discutir os putativos cientistas para o Nobel, os que lá estão são 'a nata' e só isso é bom para o ego nacional. Quando se fala que a Engenheira Elvira Fortunato é uma possível candidata, só isso engrandece o País".

Carlos Mineiro Aires, Bastonário da Ordem dos Engenheiros

"Um número infindável de aplicações"

Segundo Elvira Fortunato, "este conceito deu início a um número infindável de aplicações, incluindo a funcionalização das fibras do papel, transformando-as em fibras condutoras e semicondutoras, permitindo, num futuro muito próximo, que todos os componentes do transístor sejam ou tenham na sua constituição celulose".

Quanto à eletrónica transparente, a Vice-reitora da Universidade Nova de Lisboa explicou à INGENIUM que, "tal como o nome indica, a eletrónica transparente é a possibilidade de fazermos dispositivos de eletrónica e circuitos integrados que são transparentes na gama da radiação visível". Para isso, acrescenta, "trabalhamos com materiais à base de óxidos metálicos, como é caso do óxido de zinco [ZnO], sob a forma de filmes finos ou nanoestruturas".

Nas palavras da investigadora, a ideia de desenvolver e trabalhar com matérias-primas sustentáveis na área da Engenharia dos Materiais surgiu "com o intuito de otimizar e inovar em sistemas e/ou produtos", acrescendo-se a componente ambiental em "recorrer a materiais abundantes, não tóxicos e, sempre que possível, a materiais de origem renovável". Já a nível prático, e questionada sobre a aplicabilidade desta tecnologia no dia-a-dia, Elvira Fortunato explica que "a eletrónica transparente teve um impacto muito grande, em particular, na área e na indústria dos mostradores, pois apresenta

© João Henriques

"O investimento na investigação científica na FCT/UNL contribuiu decisivamente para o aparecimento de talentos que se têm revelado a nível internacional. Já é altura de Portugal ver esse reconhecimento internacional com uma distinção como o Prémio Nobel. É realmente um orgulho ver a Elvira Fortunato ser apontada como candidata".

Virgílio Machado, Diretor da FCT/UNL

inúmeras vantagens: elevada resolução, ultrabaixo consumo, maior rapidez de processamento e menos interferência com os mostradores do tipo tátil".

Todo este trabalho de I&D na área da Engenharia dos Materiais foi reconhecido, ao longo da última década, com duas bolsas do European Research Council, a mais recente, em 2018, no valor de 3,5 milhões de euros. "Cerca de dois terços do valor da bolsa, explorando conceitos associados aos materiais, principalmente à nano escala, destinam-se a consolidar a infraestrutura [NANOVA] que possuímos no CENIMAT|i3N da Universidade Nova de Lisboa, na área da nanofabricação e nanocaracterização em microscopia eletrónica avançada", detalha.

"Tem sido um tormento fazer investigação em Portugal"

Uma coisa é vencer, outra é receber efetivamente as verbas anunciadas. Elvira Fortunato confessa que "tem sido um tormento fazer investigação em Portugal" e que houve uma altura em que pensou que "as coisas iam melhorar um bocado, mas agora com a pandemia voltamos a ter outra vez problemas a nível da burocracia associada à execução de projetos". No seu entender, "o sistema devia confiar mais nele próprio, por vezes acontece que é o Estado que desconfia do próprio Estado". E sublinha: "é preciso muita vontade política para que este problema seja resolvido".

O percurso de Elvira Fortunato na área da Engenharia dos Materiais tem sido notável a nível nacional e internacional, por isso, falar do Prémio Nobel da Física é incontornável. Reservada quanto ao tema, a cientista confessa que "seria muito bom para Portugal ter mais prémios Nobel, além dos dois que se conseguiram nos cerca de cem anos de existência deste prémio. Seria bom termos essa notícia, mas, com ou sem ela, o Mundo não se torna num paraíso ou num inferno".

"Os engenheiros portugueses são bastante conceituados pelo Mundo fora e, de uma forma geral, desempenham sempre excelentes trabalhos. Talvez por isso, na maioria dos casos, não regressem a Portugal". No seu parecer, "faz falta uma maior divulgação, até a nível interno, do melhor que se faz na área da Engenharia portuguesa. Temos de acreditar mais no que fazemos e deixarmos de pensar que tudo se deve ao nosso fado. É bom, é excelente que se fale do que fazemos e criamos em Portugal! O resto somos nós que o construímos".

"O trabalho de investigação da Professora Elvira Fortunato tem sido pioneiro e disruptivo, com grande impacto no setor dos materiais e na comunidade científica, resultado de uma extraordinária capacidade para ousar concretizar o que, à partida, seria meramente especulativo".

Fernando Santana, Professor Catedrático Jubilado da FCT/UNL, Presidente da Academia de Engenharia

Contra factos não há argumentos...

Desde 1901, a Academia Real das Ciências atribuiu o Prémio Nobel a somente três mulheres: Marie Curie (1903), Maria Göeppert-Mayer (1963) e Donna Strickland (2018). Para Elvira Fortunato, "não há dúvida que a atribuição do Prémio Nobel tem sido feita de uma forma esmagadora a homens em detrimento de mulheres". A cientista portuguesa prefere não se alongar nesta matéria, mas é contundente ao afirmar que "a própria formação do júri deveria ser constituída de forma equilibrada para que os prémios fossem atribuídos de forma mais justa".

Face à atual situação de pandemia, a Ciência e a Engenharia tiveram indiscutivelmente de reinventar os seus métodos de trabalho. Elvira Fortunato confessa que a crise que hoje enfrentamos "também trouxe coisas boas, desde logo a desmaterialização de muitos processos". Ao nível da comunicação "abrimos novas fronteiras e plataformas de discussão que irão ser decerto exploradas". Assertiva, diz acreditar que "vamos todos ficar cada vez mais 'digitais'" e que "muitos dos trabalhos mais ligados às tecnologias de informação vão continuar a ser feitos a partir de casa. O Mundo não vai ser mais o que era". |

NOTÍCIAS

Mais notícias disponíveis em **www.ordemengenheiros.pt/pt/atualidade**

ENAEE RENOVA TÍTULO DE AGÊNCIA ACREDITADA À OE

A European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE) renovou o título de agência acreditada à Ordem dos Engenheiros (OE) para efeitos de atribuição, em Portugal, do selo de qualidade EUR-ACE às licenciaturas, mestrados e mestrados integrados em Engenharia. Esta renovação prolonga até 31 de dezembro de 2024 a condição da OE enquanto única agência acreditada em Portugal com autoridade para atribuição deste selo de qualidade europeu.

Recorde-se que foi em janeiro de 2009 que a Direção da ENAEE reconheceu à OE a competência para atribuição da Marca de Qualidade EUR-ACE aos cursos superiores de Engenharia que, no âmbito dos procedimentos de avaliação de qualidade instituídos, a OE avaliasse positivamente. O reconhecimento por parte da ENAEE fez da OE uma das agências europeias acreditadas para atribuição desta Marca, cujo processo de criação e divulgação foi apoiado pela União Europeia. A atribuição da Marca de Qualidade EUR-ACE a um curso configura um selo de qualidade e prestigia os seus diplomados, uma vez que corresponde a um reconhecimento internacional da formação ministrada. |

CARLOS MINEIRO AIRES ELEITO PARA A PRESIDÊNCIA DO CNOP

C. N. O. P. CONSELHO NACIONAL DAS ORDENS PROFISSIONAIS

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Carlos Mineiro Aires, foi eleito, durante a última Assembleia Geral do CNOP - Conselho Nacional das Ordens Profissionais, para a presidência do Conselho Geral daquela organização. Para além do Presidente do Conselho Geral, foram ainda eleitos os restantes órgãos sociais do CNOP, nomeadamente os elementos para a Mesa da Assembleia Geral, que passa a ser presidida pela Ordem dos Economistas, e para o Conselho Fiscal, agora liderado pela Ordem dos Despachantes Oficiais. |

FERNANDO BRANCO DISTINGUIDO COMO MEMBRO HONORÁRIO DA IABSE 2020

Fernando Branco, projetista de estruturas complexas de Engenharia foi distinguido pela International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE) com o título de Membro Honorário, a mais alta distinção outorgada por aquela Associação, em resultado do seu contributo, dedicação e empenho ao serviço da IABSE. Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Fernando Branco é Especialista em Estruturas pela Ordem dos Engenheiros e membro da Assembleia de Representantes desta Associação Profissional, da qual já foi Presidente do Conselho Nacional de Colégio de Engenharia Civil. De recordar também que o Eng. Fernando Branco deixou recentemente o cargo de Presidente da IABSE e, em 2016, foi distinguido com o título de Senador Honorário do Senado do Fórum Económico Europeu, por Jean Claude Juncker, na altura Presidente da Comissão Europeia. |

#JUNTOSSOMOSENGENHARIA

OE CRIA PLATAFORMA DIGITAL #JUNTOSSOMOSENGENHARIA

A Ordem dos Engenheiros (OE) lançou recentemente a plataforma #JuntosSomosEngenharia, um espaço digital integralmente dedicado ao ciclo de *webinars* que a OE tem vindo a organizar em resultado do período de distanciamento profissional e social que o Mundo atravessa. Em www.juntossomosengenharia.com é possível encontrar as informações mais relevantes sobre os *webinars* futuros, bem como as gravações de todas as sessões já realizadas que, no seu conjunto, ultrapassam as duas dezenas.

Os eventos *online* foram assumidos pela OE, em articulação com os Colégios de Especialidade e Comissões de Especialização, como a resposta para continuar a assegurar aos Membros ações formativas de elevado valor durante o período da pandemia por Covid-19. Foi, assim, iniciado em abril um primeiro ciclo de *webinars*, designado de #JuntosFicamosEmCasa, que acompanhou uma parte dos Estados de Emergência e de Calamidade, dando posteriormente lugar à plataforma #JuntosSomosEngenharia, desenvolvida com novas valências.

Dos *webinars* organizados, na sua maioria de natureza técnica especializada, destaque para duas conferências de análise e reflexão sobre as consequências da pandemia para o futuro do País e o lugar da Engenharia na construção desse futuro.

A primeira reflexão chegou a 18 de maio por intermédio do Eng. António Costa Silva, orador convidado do *webinar* "Pandemia Covid-19: impactes globais e mudanças de paradigmas", durante o qual defendeu a necessidade de uma nova reindustrialização de Portugal, de uma aposta na exploração dos recursos naturais do País, de uma maior diversificação dos setores contribuintes para o PIB nacional e de uma menor dependência do turismo.

A 23 de junho, numa sessão dedicada ao tema "Recuperação Económica Pós-Covid-19: Plano, Projeto e Obra", transmitida a partir da Sede Nacional da Ordem, o Ministro do Ambiente e da Ação Climática anunciou a atribuição de um pacote financeiro a Portugal da ordem dos 54 mil milhões de euros, durante os próximos dez anos, para investimento na recuperação económica do País após o período da pandemia. |

LIVRO DIGITAL INFANTIL SOBRE ENGENHARIA

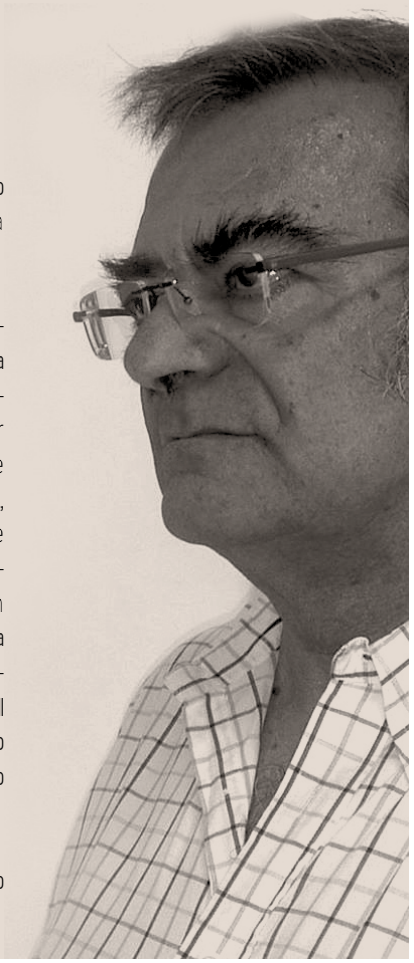
"Juntos descobrimos a Engenharia" é o título de um livro digital infantil que a Ordem dos Engenheiros (OE) lançou por ocasião do Dia Mundial da Criança.

Leonardo Da Vinci e Mary Jackson, dois nomes emblemáticos da história da Engenharia, são os protagonistas da publicação, que inclui atividades, jogos e enigmas relacionados com as 12 Especialidades de Engenharia estruturadas na OE e que levarão os mais novos a descobrir tudo o que precisam para perceber a multiplicidade de intervenções desta profissão.

Trata-se de um instrumento educativo produzido pela Ordem com o objetivo de promover vocações, despertar desde cedo a curiosidade e o gosto pela Engenharia e pela Ciência e sensibilizar as famílias para a importância da Engenharia na vida de qualquer comunidade. Trata-se, igualmente, de um contributo da OE para a Sociedade, famílias, pais e professores, mas sobretudo para as crianças portuguesas, que nos últimos meses se encontram afastadas dos seus habituais amigos e familiares e com as suas liberdades particularmente condicionadas.

A OE disponibilizou o livro digital "Juntos descobrimos a Engenharia" aos seus Membros e a inúmeras escolas do País e dele deu conhecimento a vários membros do Governo, desde logo ao Primeiro-ministro e ao Ministro da Educação. O livro encontra-se disponível no Portal do Engenheiro. |

EM MEMÓRIA **JOÃO MANUEL MARTINS CASACA**



A Ordem dos Engenheiros (OE) manifesta o seu pesar pelo recente falecimento do Senhor Engenheiro João Manuel Martins Casaca, figura de grande dedicação à Investigação, à Engenharia e à sua Associação Profissional.

João Casaca, Engenheiro Geógrafo, Membro Conselheiro da OE, assumiu vários cargos na Ordem, de entre eles o de Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geográfica, Membro do Conselho de Admissão e Qualificação e, mais recentemente, Membro da Assembleia de Representantes. Profundo interessado e conhecedor da história da ciência e da organização do território, João Casaca foi, durante muitos anos, cronista regular da INGENIUM, na qual partilhou inúmeros dados, reflexões e estudos sobre as origens e a constituição do território tal como hoje o conhecemos. João Casaca cursou Engenharia Geográfica na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, instituição onde também fez o bacharelato em Matemática. Era Doutor em Engenharia Civil pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Especialista em Geodesia Aplicada pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e Investigador Coordenador no mesmo Laboratório, no qual ocupou, até final de 2015, o cargo de Chefe do Núcleo de Geodesia Aplicada do Departamento de Barragens de Betão. Era, ainda, Professor Catedrático Convidado do Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico.

A Ordem dos Engenheiros e a INGENIUM prestam a sua homenagem ao distinto colega e amigo João Casaca.

WCCE DISPONIBILIZA GUIAS DE BOAS PRÁTICAS NA CONSTRUÇÃO

O World Council of Civil Engineers (WCCE) criou no seu *website* uma biblioteca digital, na qual tem vindo a compilar os guias de boas páticas na construção em contexto de Covid-19 que os diferentes países têm desenvolvido durante este período de pandemia global. Portugal é um dos países presentes, através do documento produzido pela Ordem dos Engenheiros.

Biblioteca disponível em **https://wcce.biz/index.php/2-wcce/372-covid-19-safety-guidelines-for-construction-sites**

RUI CALÇADA RECEBE PRÉMIO ROBERT MOSKOVIC 2020

A Sociedade Europeia de Integridade Estrutural, através do Comité Técnico ESIS TC12, atribuiu a Rui Calçada o Prémio Robert Moskovic 2020, como reconhecimento pelas suas contribuições destacadas na área da "Integridade de Infraestruturas e Estruturas Ferroviárias". Rui Calçada é Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros, Professor Catedrático e Diretor do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Com 20 anos de experiência profissional relevante, tem-se notabilizado na criação de modelos avançados de análise da interação dinâmica comboio-infraestrutura. É coordenador do Centro de Saber da Ferrovia da FEUP e foi um dos principais impulsionadores da Plataforma Ferroviária Portuguesa.

Novo livro digital infantil

uma edição

ORDEM DOS ENGENHEIROS

#JuntosSomosEngenharia

ebook

pdf

RELATÓRIO DE ATIVIDADES E DE CONTAS APROVADO EM ASSEMBLEIA DE REPRESENTANTES

A Assembleia de Representantes da Ordem dos Engenheiros aprovou, no dia 18 de junho, o Relatório de Atividades e de Contas referente ao exercício de 2019 dos Órgãos Nacionais, naquela que foi a sua primeira reunião por videoconferência, devido à atual situação de pandemia. |

WFEO LANÇA PLATAFORMA COM INICIATIVAS DE ENGENHARIA

Dadas as atuais circunstâncias motivadas pela crise da pandemia do novo vírus SARS-CoV-2, a World Federation of Engineering Organizations (WFEO), da qual a Ordem dos Engenheiros é membro, acaba de lançar a plataforma digital "Covid-19 Proposal from Engineers – Information Portal" onde reúne ideias, atividades e iniciativas laborais e solidárias promovidas por várias organizações internacionais de Engenharia e Tecnologia, por forma a mostrar à Sociedade o importante papel da Engenharia e dos engenheiros no combate a este novo vírus. |

Plataforma disponível em **www.wfeo.org/covid-19-proposals-from-engineers**

NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS DA ORDEM

O número de parceiros do Guia de Regalias da Ordem dos Engenheiros (OE) continua a aumentar. Na área da Saúde foram recentemente protocoladas condições especiais com a Clinics – Clínica Dentária e Alberto Oculista. No setor da Hotelaria, destacam-se as novas parcerias estabelecidas com a Casas de Alpedrinha e a Quinta do Marco, ambas oferecendo condições especiais em acomodação e nos seus restaurantes Papo d'Anjo e Cozinha do Marco, respetivamente. Na área do Lazer, a TagusCruises é a nova parceira da OE, organizando viagens de barco no rio Tejo, bem como cursos de vela e carta de recreio oficial – patrão local. No Guia de Regalias, os Membros da OE podem obter informações detalhadas sobre estas e outras parcerias, consultar as condições especiais protocoladas com os parceiros e planear as suas atividades de verão. |

Mais informações disponíveis em

www.ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros

LEGISLAÇÃO

Estrutura de Missão para a Expansão do Sistema de Informação Cadastral Simplificada

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2020, de 16 de junho, vem criar a Estrutura de Missão para a Expansão do Sistema de Informação Cadastral Simplificada. Trata-se de uma estrutura técnica que tem por missão garantir a expansão a todo o território nacional do sistema de informação cadastral simplificada, previsto na Lei n.º 65/2019, de 23 de agosto, em articulação com os municípios, bem como o desenvolvimento dos sistemas de informação e de interoperabilidade de suporte ao Balcão Único do Prédio, incluindo a criação de repositórios de dados e de informação registal e cadastral a serem partilhados através de mecanismos de interoperabilidade a criar para o efeito. O Governo assegurará, assim, a implementação do cadastro simplificado em todos os concelhos do território nacional, de modo a identificar todos os proprietários, até 2023, terminando a Estrutura de Missão o seu mandato a 31 de dezembro de 2023.

Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais

Foi publicado, no dia 16 de junho, no 1.º Suplemento do Diário da República, Série I, n.º 115/2020, a Resolução do Conselho de Ministros n.º 45-A/2020, que aprova o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR). Este diploma, constituído pela Estratégia 2020-2030 e pela Cadeia de Processos, delega na Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais a elaboração do Programa Nacional de Ação e dos programas regionais a ele subordinados, bem como a monitorização da execução do PNGIFR.

Modelo de governação para a execução do PNPOT

Foi publicada a 24 de junho a Resolução do Conselho de Ministros n.º 48/2020, que regula o modelo de governação para a execução do Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT). Este Programa consagra, no seu plano de ação, um modelo de governança assente na participação de um conjunto diversificado de atores representativos dos diversos interesses públicos com expressão territorial e dos vários interesses da Sociedade Civil nos domínios ambiental, económico, social e cultural. A Resolução estabelece que a estrutura de governança do PNPOT é assegurada pelo Fórum Intersetorial coordenado pela DGT, sob tutela do membro do Governo responsável pela área do ordenamento do território.

Programa de Transformação da Paisagem

Criado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 49/2020, publicada na edição de 24 de junho do Diário da República, o Programa de Transformação da Paisagem corresponde a um programa estratégico para intervenção integrada em territórios com vulnerabilidades decorrentes da conflitualidade entre a perigosidade e a ocupação e uso do solo, com o objetivo de promover uma transformação da paisagem que garanta a resiliência, a sustentabilidade e a valorização do território. |

ALERTA

OBRAS NA ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO DE BARROS, NO SEIXAL

OE CONTESTA PREÇO BASE DE CONCURSO PÚBLICO LANÇADO PELA PARQUE ESCOLAR

A Ordem dos Engenheiros (OE) contestou, junto do Conselho de Administração da Parque Escolar, a composição e definição do preço base do Concurso Público Nacional lançado por aquela entidade para a Prestação de Serviços de Gestão, Fiscalização e Coordenação de Segurança em Obra de modernização da Escola Secundária João de Barros, no Seixal, publicado na Série II do Diário da República n.º 108. Esta contestação teve por base uma análise ao caderno de encargos e outros elementos do referido concurso, concluindo que o preço base não assegura uma remuneração compatível com as exigências e dignidade da profissão de Engenheiro estabelecidas pelo Estatuto da OE com vista a salvaguardar a ética profissional e a defesa do interesse público subjacente ao exercício da Engenharia, induzindo claramente ao "*dumping* salarial". |

GUIA DE BOAS PRÁTICAS ALIMENTARES EM TEMPO DE COVID-19

A OE divulgou, através da Especialização em Engenharia Alimentar, um "Guia Básico de Boas Práticas Alimentares durante a pandemia da Covid-19", que pretende apoiar e esclarecer as empresas, restaurantes e cidadãos quanto às medidas e cuidados a ter na aquisição, manuseamento, higiene, armazenamento e conservação de alimentos durante a pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2. |

CNOP PEDE MEDIDAS PARA AS ORDENS PROFISSIONAIS

O Conselho Nacional das Ordens Profissionais (CNOP), em representação das Ordens Profissionais portuguesas, propôs ao Governo a adoção de um conjunto de medidas transversalmente consideradas fundamentais para a eficiência e a correção da organização e funcionamento de instituições, sujeitos coletivos e individuais e demais estruturas presentes na estrutura do Estado português, nos seus diferentes setores. |

ENGENHEIRA CIVIL | CONVOCATÓRIA DO IEFP PARA FREQUÊNCIA DE CURSO DE COSTURA

O Bastonário da OE manifestou, em carta enviada ao Presidente do Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), a reprovação desta Ordem Profissional perante uma convocatória do IEFP endereçada a uma Engenheira Civil convocando-a para a frequência de um curso sobre "PROJECTO Molde 50 – Curso de Costura", no sentido de dar continuidade ao processo para resolução do seu problema de emprego. |

IMPIC – CESSAÇÃO DE FUNÇÕES DE ENGENHEIROS EM EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO

A OE dirigiu uma comunicação ao Presidente do IMPIC, solicitando a constituição de um procedimento eficaz que assegure a informação atempada por parte das empresas de construção sempre que ocorra a cessação de funções dos engenheiros incluídos no número mínimo fixado que as dota de capacidade técnica para o exercício da sua atividade, conforme previsto na Lei n.º 41/2015, de 3 de junho. |

Mais informações sobre estes e outros Alertas OE estão disponíveis em **www.ordemengenheiros.pt/pt/posicoes-oficiais-oe**

REGIÕES

RN

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**

A ENGENHARIA AOS OLHOS DE PERSONALIDADES FORA DA CAIXA

"A sede (Com)Vida" passou do auditório da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) para o formato *online* renomeada de "Há Engenharia fora da caixa". Da cultura ao cinema, passando pelo turismo, saúde e desporto, passaram pela sala virtual da Região Norte da OE mais de uma dezena de personalidades de referência para fazerem as perguntas certas e para identificarem os diferentes desafios que os engenheiros terão de superar num contexto de mudança como o que estamos a viver. Rui Moreira, Mário Ferreira, Mira Amaral, Joel Cleto, Fátima Vieira, Mário Augusto e Carlos Vasconcelos foram apenas alguns dos muitos que aceitaram o convite da Região Norte da OE para pensar Fora da Caixa. |

Reveja todas estas conferências em **https://haengenharia.pt**

GRANDE PARTICIPAÇÃO NAS SESSÕES TÉCNICAS *ONLINE*

Mesmo durante o Estado de Emergência, Colégios e Delegações da Região Norte da Ordem dos Engenheiros continuaram a organizar sessões que juntaram *online* centenas de engenheiros.

As Delegações Distritais de Bragança, Viana do Castelo e Vila Real, bem como os Colégios de Engenharia Civil, Engenharia Informática e Engenharia do Ambiente trouxeram temas atuais e pertinentes para debate, convidando especialistas de diferentes áreas. |

Reveja todas as sessões em **https://haengenharia.pt**

As Grandes Entrevistas de Engenharia

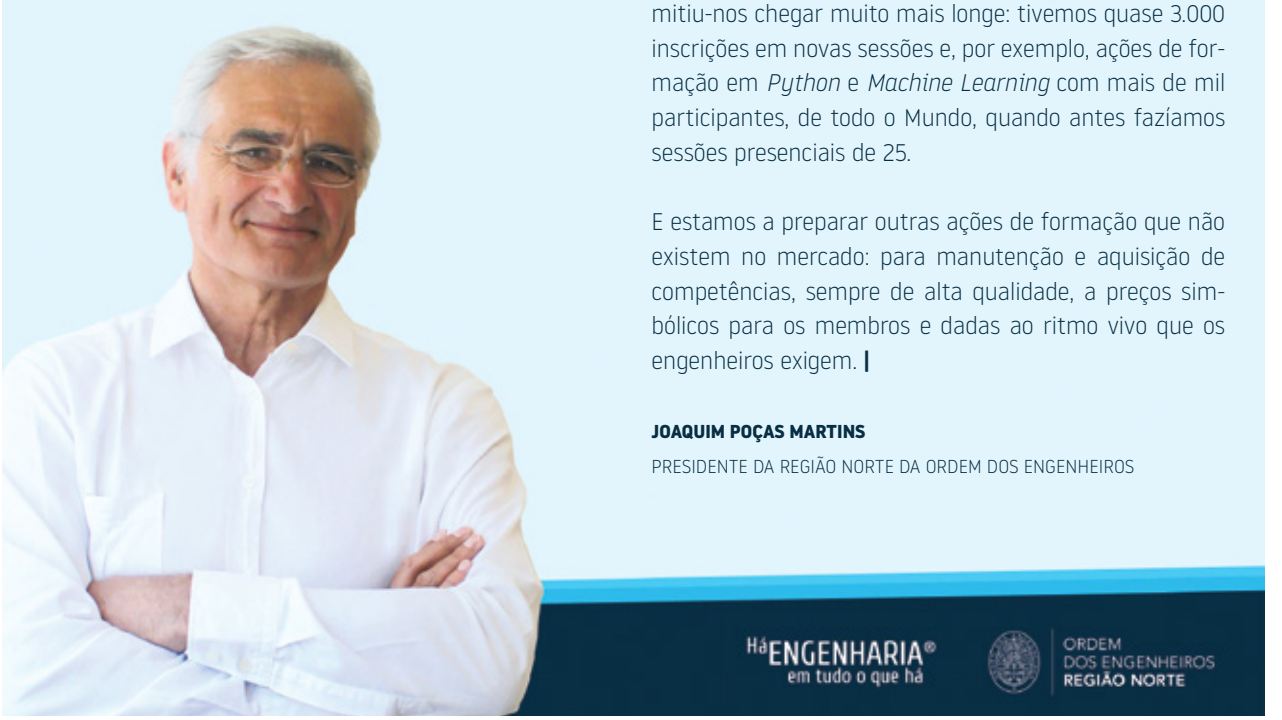
Durantes os meses de confinamento, a Região Norte da Ordem dos Engenheiros procurou testemunhos de engenheiros e engenheiras, estudantes, cientistas e tantos outros que aceitaram partilhar as suas experiências durante o tempo que vivemos. |

As Grandes Entrevistas de Engenharia estão disponíveis em **https://haengenharia.pt/noticias/entrevistas**

"ESTAMOS ATIVOS E A TRABALHAR PARA OS NOSSOS MEMBROS"

Estamos todos a "surfar" uma realidade inesperada, global, próxima e mortal, uma verdadeira guerra que não contávamos viver e que ainda não conseguimos prever nem controlar. As respostas que serão dadas, esperemos que dentro de meses, por cientistas, médicos e engenheiros, são a vacina e o remédio.

Mas, como a vida nos ensinou, quando soubermos as respostas, mudam as perguntas. Assim, e porque há muita vida para além da Engenharia, na sequência da Sede (Com)Vida, agora *online*, convidámos durante este período um conjunto de personalidades, com vidas muito diferentes, para nos ajudarem a identificar as perguntas certas neste momento. Não procuramos que antevejam o que vai acontecer, pedimos apenas para fazerem connosco a reflexão possível nesta conjuntura e que nos digam o que esperam dos engenheiros.



Há outra coisa que podemos fazer pelos membros: formação. É através da formação que nos tornamos profissionalmente mais competitivos e esta pandemia, ao ter acelerado o processo de formação à distância, permitiu-nos chegar muito mais longe: tivemos quase 3.000 inscrições em novas sessões e, por exemplo, ações de formação em *Python* e *Machine Learning* com mais de mil participantes, de todo o Mundo, quando antes fazíamos sessões presenciais de 25.

E estamos a preparar outras ações de formação que não existem no mercado: para manutenção e aquisição de competências, sempre de alta qualidade, a preços simbólicos para os membros e dadas ao ritmo vivo que os engenheiros exigem. |

JOAQUIM POÇAS MARTINS

PRESIDENTE DA REGIÃO NORTE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

HáEngenharia.pt cresce 200%

Artigos técnicos, entrevistas, dicas, artigos de opinião, curiosidades, notícias, agenda, formação e muito mais constituíram a aposta da Região Norte da Ordem dos Engenheiros durante o Estado de Emergência, aposta essa que conduziu a um crescimento no número de acessos à plataforma HáEngenharia.pt de cerca de 200% face aos primeiros meses do ano. |

Mais informações em **https://haengenharia.pt**

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.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/regiao-centro

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

ESFORÇO DE PREVENÇÃO E COMBATE À COVID-19

Atenta à situação que se vive atualmente no nosso País, a Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE), no âmbito da sua atuação territorial nos distritos de Coimbra, Aveiro, Castelo Branco, Guarda, Leiria e Viseu, tem vindo a participar no esforço de prevenção e combate à Covid-19, colaborando e associando-se a diversas iniciativas de Universidades e Institutos Politécnicos da Região Centro no desenvolvimento e/ou produção de diversos materiais e equipamentos para proteção e apoio no combate à Covid-19, que envolvem soluções de Engenharia.

Neste âmbito, o Conselho Diretivo aprovou já um montante de 7.000 euros, repartido pelos seus seis distritos de coordenação, para donativos em numerário e/ou material de proteção contra a Covid-19, por forma a ajudar a colmatar algumas das dificuldades de aquisição de material de proteção por parte das instituições de saúde, solidariedade social e proteção civil que delas necessitem.
Na implementação desta medida foram já apoiadas as seguintes instituições:

- ABC e D de São Romão;
- Acais – Associação do Centro de Apoio aos Idosos;
- APPACDM;
- Associação Cavalo Azul;
- Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Coimbra;
- Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Lourosa;
- Associação Humanitária dos Bombeiros Voluntários de Viseu;
- Casa dos Pobres de Coimbra;
- Centro Social Paroquial Vera-Cruz;
- CerciAv;
- Cercifeira – Cooperativa para a Educação e Reabilitação de Cidadãos Inadaptados da Feira;
- Comunidade Juvenil S. Francisco de Assis;
- IPSS Florinhas do Vouga;
- Irmandade da Misericórdia de Aveiro;
- Lar de S. Martinho – Obra do Padre Serra;
- Município Oliveira do Bairro. |

AirborneWeek by AEROUBI

A Região Centro participou na "AirborneWeek by AEROUBI", organizada pelo Núcleo de Estudantes de Engenharia Aeronáutica da Universidade da Beira Interior. O Tesoureiro do Conselho Diretivo, Eng. Altino Loureiro, interveio, por videoconferência, na cerimónia de abertura do evento, que decorreu no dia 11 de maio. No dia 12 de maio, também por videoconferência, foi efetuada uma apresentação da Ordem aos participantes. |

INTERVENÇÃO NAS INSTALAÇÕES DA DELEGAÇÃO DE AVEIRO

Teve início, no passado mês de abril, a intervenção de reparação e remodelação nas instalações da Delegação Distrital de Aveiro. Nesse âmbito foram já substituídos todos os estores do edifício e aprovado o procedimento para as obras de remodelação do auditório daquela Delegação da Região Centro. |

REGIÃO CENTRO APOSTA NA FORMAÇÃO CONTÍNUA À DISTÂNCIA

Decorrente das condicionantes do confinamento e isolamento social, associadas à situação do Estado de Calamidade e Emergência no nosso País, devido à pandemia de Covid-19, a Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE) reconverteu toda a sua oferta formativa e de sessões técnicas, que ocorriam habitualmente em formato presencial nas instalações da Sede Regional e Delegações Distritais, para o formato de realização à distância com recurso a diversas plataformas atualmente disponíveis para o efeito.

O Conselho Diretivo da Região Centro, com o apoio dos Conselhos Regionais de Colégio e das Delegações Distritais, desenhou em março um plano de adaptação que passou pela transição de cursos presencias, já agendados, para o formato à distância e a introdução de novos cursos e *webinars* especificamente desenhados para este formato. Todos os cursos e sessões lançados, e já realizados, registaram uma elevada procura, esgotando todas as vagas disponíveis, o que levou, em alguns casos, a reedições de cursos que também esgotaram.

Enquadradas no âmbito da Formação Contínua Estratégica da Região Centro, estas ações são tendencialmente gratuitas para os membros da Ordem e cumulativamente têm associada uma discriminação positiva para aqueles que se encontrem em situações mais vulneráveis, nomeadamente situações de desemprego, doença ou *lay-off*. Dentro deste modelo, e no formato não presencial, realizaram-se na Região Centro, entre 30 de março e 19 de junho, as seguintes ações:

- Microsoft Project (duas edições);
- Microsoft Power BI;
- Norma ISO 50001:2018 – Sistemas de Gestão de Energia;
- Marcação CE, Segurança Elétrica e Compatibilidade Eletromagnética;
- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Curso de Ética e Deontologia;
- Open BIM Analytical Model;
- Aspetos Práticos das Projeções Cartográficas Para Topografia e SIG;
- Routing & Switching em Equipamentos da HUAWEI.

A Região Centro da OE, através do Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica, colaborou também com os Órgãos Nacionais da Ordem na realização de dois *webinars*: "A Extração com CO_2 Supercrítico ao Serviço da Valorização de Subprodutos Agroalimentares e Florestais" e "Aproveitamento de Resíduos de Madeira para Produção de Bio-polímeros para Tratamento de Águas Residuais", ambos transmitidos na plataforma digital #JuntosFicamosEmCasa.

"A Engenharia no contexto atual da sociedade"

O Presidente da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, Eng. Armando da Silva Afonso, proferiu, no dia 3 de junho, por videoconferência, uma palestra intitulada "A Engenharia no contexto atual da sociedade. O papel da Ordem", integrada no Ciclo de Palestras "Eu, na Engenharia e na Vida". Este Ciclo faz parte da unidade curricular de Ética e Deontologia do terceiro ano da licenciatura em Engenharia Informática do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. O Professor Eng. Jorge Barbosa é o responsável por esta unidade curricular.

LIVRO "O PSS E A COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO"

Com o apoio da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, teve lugar no dia 22 de abril, através de videoconferência, o lançamento do livro "O PSS e a Coordenação de Segurança na Construção", da autoria do Eng. Telmo Dias Pereira. O livro trata da questão da segurança nas obras e das vertentes de atuação pelos vários intervenientes, previstas na Diretiva Estaleiros, transposta para o Direito interno pelo Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.

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

DELEGAÇÕES DISTRITAIS **ÉVORA** | **FARO** | **PORTALEGRE** | **SANTARÉM**

CICLO DE CONFERÊNCIAS SOBRE EFICIÊNCIA HÍDRICA NA AGRICULTURA

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica organizou um Ciclo de Conferências sobre Eficiência Hídrica na Agricultura, com início no final de maio.

A disponibilidade de água doce de boa qualidade para a produção de alimentos e a sua gestão criteriosa serão fatores-chave na agricultura do próximo século. O aumento do consumo exigido pela sociedade, a par das alterações climáticas, pressiona cada vez mais regiões, como Portugal, onde se prevê que os períodos de escassez se tornem cada vez maiores com fenómenos extremos, cada vez mais recorrentes. Adotar boas práticas agrícolas racionais e inteligentes torna possível obter ganhos de eficiência significativos na utilização de recursos hídricos na agricultura, diminuindo consumos e garantindo a qualidade.

A primeira sessão, focada nas etapas de Diagnóstico, Estratégias e Gestão, teve lugar no dia 29 de maio e reuniu 144 profissionais do setor. No dia 5 de junho, decorreu a segunda e última sessão desde ciclo, dedicada ao debate sobre a Investigação, a Tecnologia e a Aplicação, atingindo uma audiência de 133 engenheiros, cientes da pertinência e importância do tema.

Foi evidenciada a necessidade de gestão eficiente de um recurso valioso e reconhecido como tal pela sociedade no seu todo, bem como o facto de que o seu uso eficiente não representa necessariamente uma redução, mas sim um aumento da sua produtividade.

Ambas as sessões permitiram concluir que há que produzir mais e melhor por cada m^3 de água utilizado, numa ótica de economia e agricultura circular, desenvolvimento, coesão territorial e segurança alimentar. |

CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

A Região Sul organizou, pela primeira vez, o Curso de Ética e Deontologia Profissional em formato *online*. O surto da pandemia Covid-19 obrigou à adoção de metodologias alternativas, por forma a poder levar esta formação, obrigatória e necessária, aos futuros engenheiros. Entre maio e junho foram realizadas três edições, cada uma esgotada em menos de uma semana. Esta solução, sendo alternativa, revelou-se bastante útil e permitiu que muitos futuros engenheiros, até mesmo os oriundos de outras Regiões, pudessem frequentar o curso mais facilmente, sem barreiras geográficas. De um total de 154 formandos e futuros membros da Ordem dos Engenheiros (OE), 23 pertencem a outras Regiões da OE. |

Presidente e Vogal do Conselho Disciplinar tomam posse

No dia 19 de maio, os Engenheiros José António de Campos Correia e Tiago Pinto Ribeiro tomaram posse, respetivamente, dos cargos de Presidente e de Vogal do Conselho Disciplinar da Região Sul da Ordem dos Engenheiros, com vista à conclusão do mandato 2019-2022, para que foram eleitos na Assembleia Eleitoral concluída em 10 de março de 2020. Os dois membros eleitos foram empossados na Sede da Região Sul, em Lisboa, pelo Presidente da Mesa da Assembleia Regional, Eng. Luís Mira Amaral. |

REGIÃO SUL APOSTA NO DESENVOLVIMENTO DE *SOFT SKILLS*

Tendo em conta a aposta estratégica na formação de qualidade ao longo da vida, o Conselho Diretivo da Região Sul decidiu, durante este período de confinamento resultante da pandemia Covid-19, disponibilizar aos seus membros acesso a diversas ações de formação, *webinars* e *workshops online*, para aperfeiçoamento das *soft skills*, fundamentais, hoje e no futuro, para o sucesso profissional dos engenheiros, em particular nas atuais circunstâncias.

O primeiro ciclo de *webinars*, conduzido pela Eng.ª Maggie João, *Executive & Medical Coach*, teve início a 14 de maio, com o tema "Como aumentar a eficácia do Teletrabalho e Telepresença", e reuniu uma audiência de 60 engenheiros. A 21 de maio, foi dia de falar sobre "As 4 Inteligências e o Bem-estar no contexto do Covid-19", com a participação de 61 membros. O último *webinar* desta primeira série, dedicado à "Agilidade na Aprendizagem", decorreu no dia 28 de maio e registou mais de 70 interessados.

Ainda em maio, foram realizadas mais duas formações *online*, desta vez em colaboração com a empresa Insignis West, tendo como formadora Liliana Lago, certificada em *Master Coaching* e com MBA em Gestão de Recursos Humanos. Neste âmbito, foram abordadas as temáticas da "Gestão de Stress" e da "Comunicação Empática", nos dias 18 e 22 de maio, respetivamente. Com vagas limitadas, preenchidas de imediato após a sua divulgação, os 98 engenheiros que assistiram provaram, mais uma vez, que são sensíveis a estes temas, dado que os podem ajudar no exercício das suas diversas profissões.

O mês de maio terminou com a formação intitulada "Boas Práticas de Gestão de Tempo para Produtividade em Teletrabalho", realizada no dia 26, em duas sessões com horários distintos, que atingiu o total de 64 formandos. A formadora, Ana Relvas, doutorada em Engenharia Aeroespacial, *Coach e Master Practitioner* em Programação Neurolinguística, seguiu uma dinâmica de trabalho em pequenos grupos e de resposta conjunta a questões.

Fornecer ferramentas que auxiliem o desenvolvimento de competências ao nível pessoal e profissional foi o objetivo destas iniciativas, que esgotaram rapidamente, provando a transversalidade destas temáticas à profissão da Engenharia. Todas estas ações foram concretizadas com suporte na plataforma Zoom. |

Regresso à vida social e profissional em segurança

O Conselho Diretivo da Região Sul disponibiliza aos seus membros, desde maio e de forma gratuita, *Kits* de Emergência de Proteção Individual contra o Covid-19. Dar o seu contributo para a saúde e segurança de todos no atual contexto global de pandemia é o objetivo desta iniciativa, que promove a segurança e contribui para o regresso à vida social e profissional dos membros e colaboradores da Região. Estes *kits* podem ser levantados, por marcação prévia, na sede da Região Sul e nas respetivas Delegações Distritais. |

RM

Região da **Madeira**

SEDE **FUNCHAL**
Rua Conde Carvalhal, 23, 9060-011, Funchal
T. 291 742 502 | F. 291 743 479 | madeira@madeira.oep.pt
www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/regiao-madeira

Exposição "As Plantas na Primeira Globalização"

Esteve patente, entre 5 e 14 de março, a Exposição "As Plantas na Primeira Globalização", uma mostra bilingue (Português e Inglês) baseada na obra "A Aventura das Plantas e os Descobrimentos Portugueses", da autoria do Professor José Mendes Ferrão, Professor Catedrático Jubilado do Instituto Superior de Agronomia.

A exposição constituiu o contributo da Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros para as Comemorações dos 600 anos do Descobrimento das Ilhas da Madeira e do Porto Santo e foi organizada com o apoio da entidade proprietária da exposição, o Museu Nacional de História Natural e da Ciência, da Universidade de Lisboa, em parceria com a Universidade da Madeira, o Centro de Estudos de História do Atlântico, o Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, a Direção Regional de Agricultura, o Instituto do Vinho, do Bordado e do Artesanato da Madeira, e a Direção Regional do Arquivo e Biblioteca da Madeira. A troca de plantas entre continentes no período dos Descobrimentos portugueses constituiu o foco da exposição. Alimentos como a mandioca, o milho, a malagueta, hoje tão comuns nas várias gastronomias, foram ilustrados, retratando a importância dos portugueses na introdução destas e de outras plantas nos vários continentes, levando à alteração de hábitos alimentares e ao desenvolvimento económico dos diferentes países.

O ato inaugural contou com a presença do Presidente do Governo da Região Autónoma da Madeira e da Diretora do Museu Nacional de História Natural e da Ciência. |

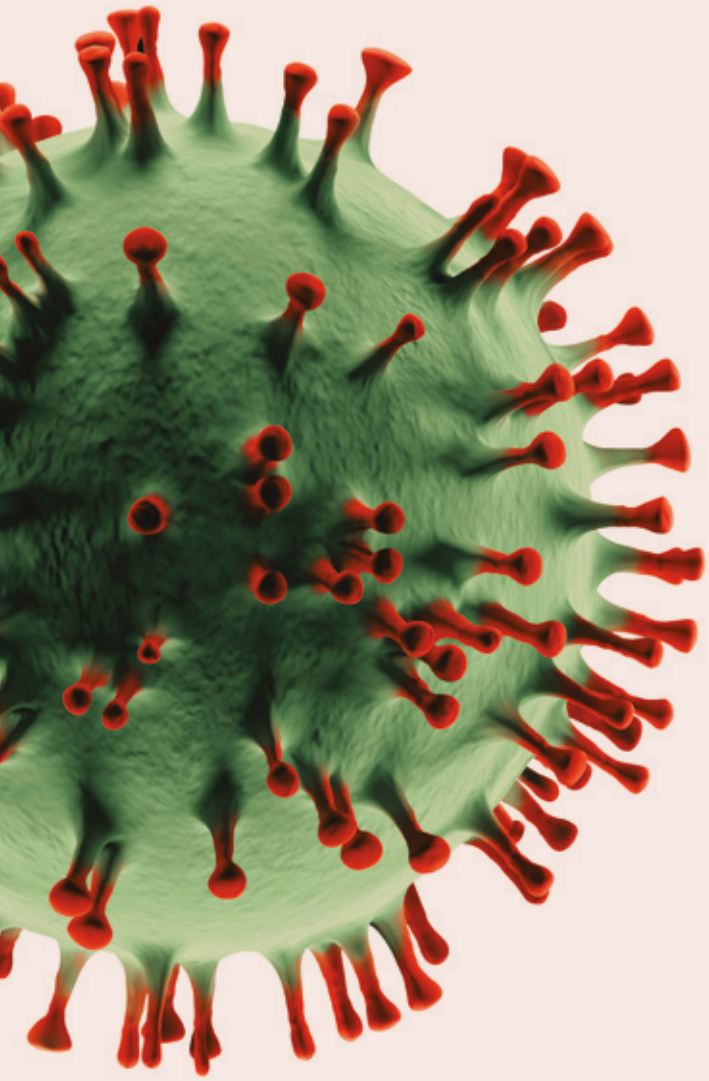
Fotografias do evento disponíveis em **www.ordemengenheiros.pt/pt/atualidade/noticias/exposicao-as-plantas-na-primeira-globalizacao**

ITCI

TEMA DE CAPA

COVID-19

IMPACTOS E CENÁRIOS DE RECUPERAÇÃO
O PAPEL DA ENGENHARIA



24 **COESÃO E REFORMAS NA LINHA DA FRENTE DO COMBATE AO CORONAVÍRUS**
ELISA FERREIRA

28 **COVID-19: IMPACTOS GLOBAIS E MUDANÇA DE PARADIGMAS**
ANTÓNIO COSTA SILVA

34 **A ENGENHARIA PORTUGUESA NO PROCESSO DE REINDUSTRIALIZAÇÃO DO PAÍS**
LUÍS TODO BOM

38 **A PANDEMIA E O CONHECIMENTO: QUE COMPETÊNCIAS PARA O FUTURO?**
MANUEL HEITOR

40 **PANDEMIA: COMO SALVAR A ECONOMIA/ SOCIEDADE SEM AGRAVAR A CRISE CLIMÁTICA?**
FRANCISCO FERREIRA

42 **FILEIRA DA CONSTRUÇÃO: COMO RECUPERAR DOS EFEITOS DA PANDEMIA**
RICARDO PEDROSA GOMES

46 **A NOVA IDADE DA ENGENHARIA**
A CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA ELETROTÉCNICA NO COMBATE À PANDEMIA DE COVID-19
CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

48 **DESAFIOS AGROALIMENTARES, PRÉ E PÓS-PANDEMIA**
LÍDIA SANTIAGO

51 **A INCERTEZA E O IMPERATIVO DO PLANEAMENTO**
EDUARDO FEIO

54 **A PANDEMIA E A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**
ARLINDO OLIVEIRA

56 **PRECISA-SE DE ENGENHARIA PARA COMBATER O COVID!**
MANUEL LUZ CARVALHO

58 **DOSSIÊ COLÉGIOS**

68 ENTREVISTA
CARLOS MINEIRO AIRES

COESÃO E REFORMAS NA LINHA DA FRENTE DO COMBATE AO CORONAVÍRUS

ELISA FERREIRA
COMISSÁRIA EUROPEIA PARA A COESÃO E REFORMAS

Uma crise sem precedentes

A pandemia de Covid-19 provocou uma crise sem precedentes na União Europeia. Nenhum país estava preparado para o que aconteceu. Para além da trágica perda de vidas, os efeitos socioeconómicos são devastadores. A economia da União Europeia poderá contrair mais de 7% em 2020, sendo esta uma estimativa preliminar e conservadora. Prevê-se que o desemprego aumente para 9% na União Europeia, atingindo de forma particularmente violenta os jovens, as pessoas mais vulneráveis e as regiões e países cujas economias estão a ser mais fortemente atingidas. Há um forte risco de aumento da pobreza e das desigualdades. Para as empresas, a liquidez e o acesso ao financiamento constituem um desafio permanente.

Uma primeira resposta da União Europeia

Desde o início da pandemia, a União Europeia e os Estados-membros tomaram medidas excecionais para salvar vidas e garantir meios de subsistência a famílias e empresas. A política de coesão foi uma das peças fundamentais na reação europeia, tendo proporcionado liquidez e flexibilidade aos países para tomarem medidas imediatas de combate aos efeitos do vírus. Criámos em poucas semanas todas as condições legais e técnicas para que as verbas ainda disponíveis nos envelopes nacionais de FEDER, Fundo Social Europeu e Fundo de Coesão pudessem, através de uma flexibilização de regras sem precedentes, ser reorientadas pelos Estados-membros para acorrer às maiores necessidades, desde despesas de saúde, ao apoio às Pequenas e Médias Empresas e à manutenção do emprego. Permitimos financiamento comunitário a 100% dos projetos beneficiários e propusemos a criação do SURE, um novo instrumento para financiar os esquemas nacionais de apoio aos desempregados e de preservação do emprego. Estas foram apenas uma parte de todas as ações desenvolvidas a nível europeu.

Mas, se estas medidas foram essenciais para atacar as emergências no plano sanitário, económico e social, era claro desde o início que nunca seriam suficientes para enfrentar os profundos efeitos socioeconómicos da pandemia. Por essa razão, a Comissão Europeia apresentou no dia 27 de maio um plano de recuperação de uma ambição sem precedentes com o objetivo de promover o relançamento das economias da União Europeia de forma duradoura e sustentável.

A necessidade de uma recuperação que promova coesão e reformas

Embora o vírus seja o mesmo, o seu impacto é necessariamente diferente consoante as regiões. O mesmo acontece com a capacidade de recuperação endógena, que é muito variável. Os territórios cujas economias dependem de exportações ou de serviços de contacto com clientes, como o turismo ou a cultura, estão a ser particularmente afetados. O turismo, nalgumas regiões europeias, poderá registar na segunda metade deste ano uma quebra do volume de negócios superior a 70%.

Uma das medidas imediatas tomada pela Comissão Europeia, concomitante temporalmente com a flexibilização da gestão do último ano do quadro plurianual da política de coesão anteriormente referida, foi a liberalização das regras que normalmente limitam as ajudas que um Estado-membro pode conceder às suas empresas. Esta liberalização, se bem que importante para manter empresas e empregos, originou riscos sérios para as condições de sã concorrência no mercado interno europeu. Sem instrumentos complementares, o potencial de recuperação económica dependeria muito da capacidade de cada país para apoiar os seus trabalhadores e as suas empresas, sendo que nem todos podem fazê-lo na mesma medida. Sensivelmente metade dos 2,3 biliões de euros (equivalentes a mais de dez vezes o valor do PIB português) de auxílios estatais autorizados pela União Europeia até maio último, no âmbito da resposta à pandemia, refere-se a um único Estado-membro.

A disparidade abissal de meios dos diferentes Estados provoca um risco bem real de desenvolvimento de condições de concorrência desiguais entre países e entre regiões, o que poderá por seu lado dar lugar a uma recuperação desequilibrada e ao agravamento das divergências entre países e entre regiões. Este cenário constitui uma ameaça muito séria ao correto funcionamento do mercado interno e da moeda única, os quais estão no centro da dinâmica económica da União Europeia.

Urge contrariar o risco associado a este tipo de evolução; haverá que assegurar uma recuperação justa e inclusiva, que contribua para reduzir e não para agravar disparidades e desigualdades – criadas ou estimuladas pela crise –, a bem da sobrevivência do próprio projeto europeu.

Dito isto, há que, também nesta crise, encontrar uma oportunidade para enfrentarmos de forma decidida desafios como o das transições ecológica e digital, alavancando em novos vetores a dinâmica do relançamento. É possível reparar os

danos de curto prazo investindo, simultaneamente, numa economia virada para o futuro que garanta as bases para a prosperidade das próximas gerações.

Uma proposta ambiciosa para responder à crise

Foi neste espírito que, no passado dia 27 de maio, a Comissão Europeia apresentou um projeto que, a ser aceite pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho, marcará para sempre a história da Europa. No centro do plano de recuperação proposto pela Comissão está um novo instrumento, no valor de 750 mil milhões de euros – o "Next Generation EU" –, que resultará de uma emissão de dívida de longo prazo, feita pela Comissão, a ser aplicada num grande programa de relançamento assente em subvenções (cerca de dois terços do montante global) e empréstimos. Este plano está integrado no quadro orçamental plurianual da União Europeia e baseia-se em instrumentos já existentes ou já testados, o que facilitará a sua rápida implementação. Se as propostas forem aprovadas pelos Estados-membros, o orçamento da União Europeia passará a contar com um montante total de 1,85 biliões de euros para o período 2021-2027. É dificilmente contestável que se trata de uma proposta ambiciosa e ousada, tanto ao nível dos montantes como dos instrumentos previstos, e que reflete a dimensão do desafio que enfrentamos.

O "Next Generation EU" assenta em três pilares. O primeiro pilar, centrado no apoio ao investimento e às reformas, terá a missão de reforçar a competitividade e sustentabilidade das economias dos Estados-membros de acordo com as prioridades europeias da transição ecológica e digital. O segundo pilar está orientado para o relançamento da economia através de incentivos ao investimento privado, apoiando projetos em áreas-chave da economia, a solvabilidade das empresas e a autonomia estratégica da União Europeia. O terceiro pilar, resultante da aprendizagem das lições da crise, destina-se a assegurar a capacidade coletiva de reação a fenómenos como o que estamos a enfrentar, quer através do reforço de programas europeus fundamentais (Horizon, Erasmus, etc.), como da criação de um novo programa europeu de saúde.

Uma proposta com a coesão e as reformas no seu ADN

A proposta da Comissão Europeia reflete o papel essencial que a coesão e reformas desempenham numa recuperação sustentada e orientada para o futuro. Mais de 80% da dotação do "Next Generation EU" concentra-se no primeiro pilar, destinado ao investimento e reformas nos Estados-membros. Dos 500 mil milhões de subvenções propostos neste instrumento, quase 400 mil milhões serão canalizados para programas que têm a coesão como base jurídica.

A centralidade da coesão e reformas nesta proposta vai além da dimensão financeira, refletindo-se ainda nos três eixos operacionais deste primeiro pilar. O primeiro eixo, o novo "Mecanismo de Recuperação e Resiliência", dotado de 560 mil milhões de euros, dos quais 310 mil milhões em subvenções, vai apoiar os Estados-membros a concretizar investimentos e reformas essenciais para uma recuperação sustentável. Cada Estado elaborará o seu próprio plano de recuperação nacional, alinhado com as prioridades da União Europeia para uma dupla transição ecológica e digital. Combinando reformas com investimento, o mecanismo maximizará o impacto dos financiamentos europeus e nacionais no crescimento económico e na criação de emprego, reforçando a resiliência das economias.

O segundo eixo, o "REACT-EU", disporá de 55 mil milhões de euros em subvenções, dos quais 5 mil milhões estarão operacionais ainda em 2020 e os restantes em 2021 e 2022. Este programa visa reforçar os atuais programas da política de coesão para apoiar os países e as regiões na recuperação e manterá todas as flexibilidades introduzidas nas regras de funcionamento dos fundos estruturais na fase de emergência da pandemia. As áreas prioritárias serão o apoio à manutenção de postos de trabalho, à liquidez das Pequenas e Médias Empresas e à criação de emprego.

O terceiro eixo passa por um reforço substancial do "Fundo para uma Transição Justa" que passará a contar com 40 mil milhões de euros de subvenções a fundo perdido para apoiar a transição e diversificação das regiões economicamente muito dependentes da produção de carvão ou de indústrias fortemente poluentes. A crise atual tornou ainda mais relevante a necessidade de assegurar modelos sustentáveis de desenvolvimento e de apoiar os mais vulneráveis na transição ecológica com a qual a União Europeia se comprometeu. O reforço deste fundo, cuja regulamentação foi proposta em janeiro deste ano pela Comissão, será instrumental para esse fim.

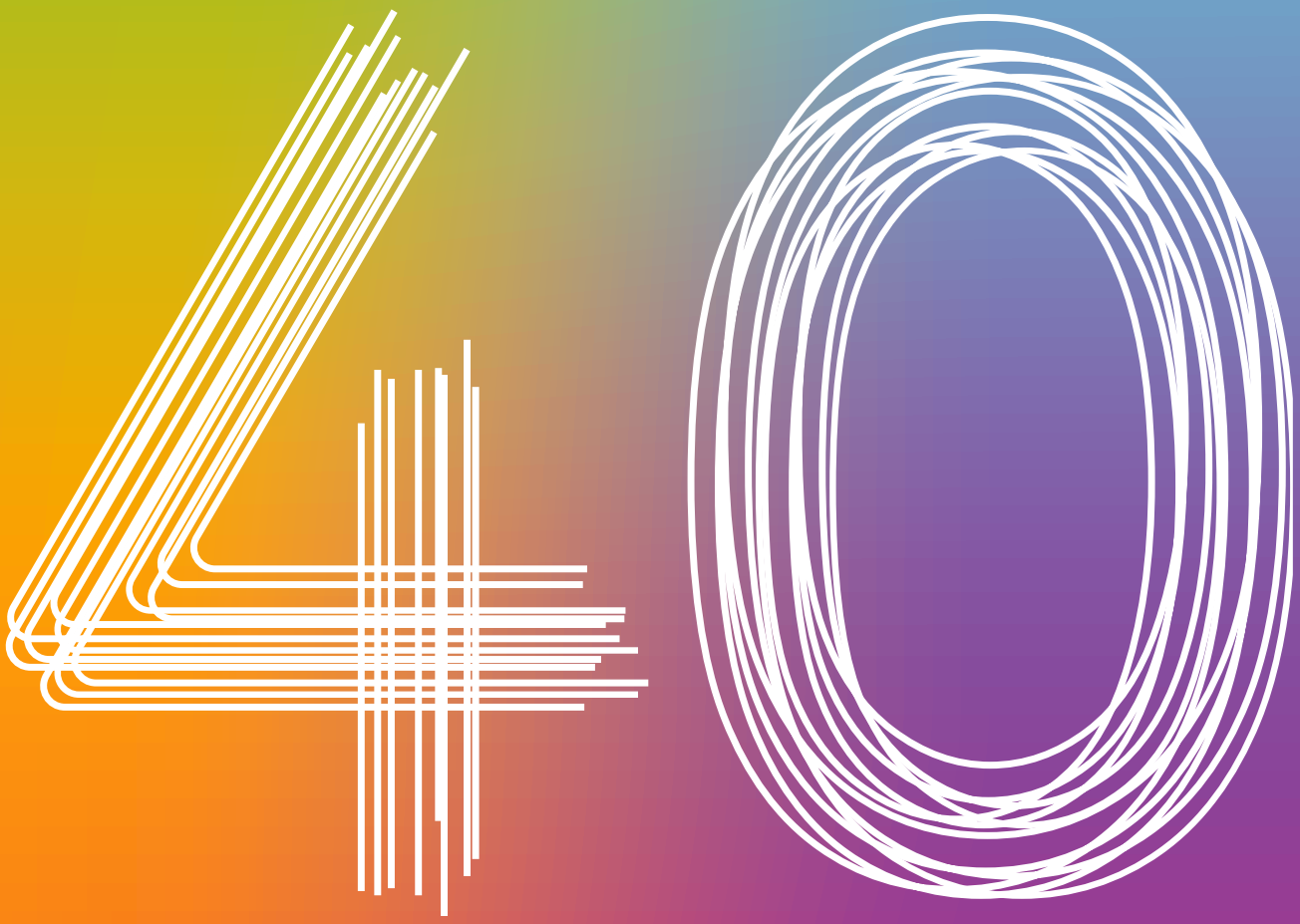
A necessidade de rapidez para operacionalizar a recuperação

A recuperação da atual crise será, provavelmente, muito longa; as necessidades, contudo, são imediatas. Chegar rapidamente a acordo sobre estas propostas da Comissão Europeia será crucial para que possamos começar a estimular, de imediato, o processo de recuperação económica. Para tal, é indispensável o envolvimento ativo e construtivo do Parlamento Europeu, dos Estados-membros e dos parlamentos nacionais. As propostas da Comissão, que visam o interesse comum europeu, permitirão restaurar e fomentar a solidariedade entre países, entre regiões e entre gerações, as atuais e as futuras. A coesão e reformas são peças fundamentais para esse fim.

Vivemos um momento decisivo do processo de construção europeia. Reverter a profunda crise social e económica em que nos encontramos, construindo simultaneamente um futuro mais próspero e sustentável para as próximas gerações, é verdadeiramente o grande desafio da nossa geração, um desafio, aliás, sem comparação na nossa memória. Só o conseguiremos vencer em conjunto. Se assim for, sairemos desta crise mais fortes. |

ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

O segredo da longevidade está na solidez da relação.



Este ano celebramos 40 anos de parceria com a Ordem dos Engenheiros

Desde 1980, temos vindo a construir, juntos, um caminho com muitas conquistas que têm proporcionado a todos os Engenheiros um mundo de soluções para todos os seus mundos. Queremos continuar este caminho ao seu lado, protegendo-o a si e à sua família, em todos os momentos, sempre com condições exclusivas.

Para saber mais, contacte um **Mediador Ageas Seguros**
ou consulte **ageas.pt/engenheiros**

ageas seguros

um mundo para
proteger o seu

Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A.
Sede: Rua Gonçalo Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto. Tel. 22 608 1100
Matrícula / Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 7.500.000 Euros

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

PUB. (04/2020). Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.

COVID-19
IMPACTOS GLOBAIS E MUDANÇA DE PARADIGMAS

ANTÓNIO COSTA SILVA
ENGENHEIRO
PROFESSOR DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

1. A Crise e a sua Magnitude

A crise sanitária global gerada pelo Covid-19 é a mais grave do último século e está a pôr em causa a ordem liberal internacional que vigora desde a II Guerra Mundial. O Covid-19 expôs as fragilidades da ordem existente, do modelo de desenvolvimento económico e social, da capacidade que não temos para antecipar e gerir riscos à escala global. Evidenciou a dependência extrema que a Europa tem de equipamentos médicos, medicamentos, meios de proteção individual e outros, que são fabricados no exterior.

A desindustrialização acelerada promovida nas últimas décadas, a subalternização da economia produtiva, a deslocalização em massa de empresas e atividades críticas para o exterior de Portugal e da Europa, criaram fragilidades imensas que a crise veio evidenciar. A reorganização das cadeias de produção industrial e das cadeias logísticas é um objetivo crucial para o relançamento e recuperação da economia portuguesa e da economia europeia. Mas isso não será fácil e a recuperação da economia vai levar alguns anos porque estamos confrontados com uma crise sistémica global, com o colapso simultâneo da procura e da oferta e com a paralisação, durante meses, de mais de 50% do PIB mundial e de mais de 80% das redes de transportes, em particular a aviação.

A crise sanitária, com os seus milhares de mortos, continua a gerar receio em múltiplas camadas da população. O medo é paralisante e inibidor e vai afetar a recuperação económica que será lenta e difícil. O *tsunami* económico e social gerado pela crise sanitária é brutal: o número de pessoas com fome no mundo duplicou em poucos meses; o número de desempregados cresce de forma galopante e só no mês de abril foram cerca de 30 milhões nos Estados Unidos da América, o que ultrapassa os piores registos da Grande Depressão de 1929; o PIB mundial perdeu em dois meses cerca de 9 biliões de dólares, isto é, perdemos já uma Alemanha e Japão juntos, o que é significativo; o VIX, o índice que mede a volatilidade dos mercados, bateu o recorde em março; o preço do petróleo foi transacionado em valores negativos no mercado de futuros dos Estados Unidos da América em abril, o que aconteceu pela primeira vez na história; o colapso do preço do petróleo contaminou os mercados de "equities", crédito, moeda e o mercado das outras "commodites"; o mercado de "equities" desceu cerca de 30%, embora a ação rápida dos bancos centrais tenha permitido impulsionar alguma recuperação.

No âmbito da União Europeia, a projeção da Comissão para 2020 é de uma retração de 7,4%, a maior da história. Para Portugal a retração é da ordem dos 7%, o que se aproxima dos recordes históricos de queda do PIB do País de 1914 e 1936. Que dizer: vamos atravessar tempos muito difíceis e a resposta do País, articulada com uma boa resposta da União Europeia, será decisiva para o futuro. Mas não podemos ignorar que vamos atravessar uma recessão profunda, a maior das nossas vidas e numa altura em que já existem no mundo 170 países em recessão, sendo que cerca de cem já pediram ajuda ao FMI. É uma paisagem económica e social devastadora porque a crise é global, ao contrário de muitas outras no passado que afetavam áreas mais localizadas do planeta, abrindo caminho para as economias menos atingidas funcionarem como uma espécie de dínamos da retoma global. Desta vez tudo será mais difícil e lento. Importa por isso compreender toda a magnitude da crise e que tipo de respostas devemos equacionar.

2. A Antecipação e Gestão do Risco

Quando analisamos as previsões feitas pelas principais instituições económicas e financeiras mundiais e pelos principais jornais e revistas de referência, como o "Financial Times", o "The Economist" ou o "New York Times", é espantoso como continuamos a não ser capazes de antecipar os riscos e ser mais eficazes a lidar com eles. O risco de uma pandemia global, que pudesse perturbar de uma forma tão profunda a ordem internacional, aparece como um risco residual ou mesmo inexistente em muitas das projeções realizadas no início deste ano. E isto leva-nos a colocar a pergunta: porquê? No século XXI temos sido incapazes de prever os grandes riscos e atuar em conformidade: foi assim com os atentados terroristas de 11 de setembro de 2001 às Torres Gémeas e ao Pentágono, nos Estados Unidos da América; foi assim com a crise financeira de 2007/2008; foi assim com a eclosão das revoltas árabes de 2011; foi assim com o Covid-19.

Nunca como hoje tivemos tanta informação e, no entanto, a nossa capacidade para tratar e analisar essa informação, transformá-la em conhecimento da realidade e usar esse conhecimento para discernir as novas tendências estruturais que estão a mudar o Mundo, tem fracassado com razoável periodicidade. Vivemos num Mundo caracterizado por um excesso de informação e um défice de pensamento. Nos últimos cinco anos a informação acumulada no Mundo aumentou cerca de 25 vezes mas não estamos a ser capazes de processar essa informação e torná-la inteligível para compreendermos o Mundo em que vivemos. Este é um grande desafio para o futuro. A entrada da civilização na modernidade, na fase final do Renascimento Europeu, teve também a ver com o desenvolvimento da teoria das probabilidades, com o trabalho pioneiro de Luca Pacioli e com a evolução da noção de risco e a necessidade de o entender e gerir. Risco vem do latim "risicare", que significa ousar, mas hoje parece que ousamos pouco e somos incapazes de entender a complexidade do Mundo e das sociedades em que vivemos.

É importante aqui abrir novas janelas, deixar as visões excessivamente concentradas na economia e nas finanças, que são sem dúvida ciências importantes, mas não esgotam a análise do Mundo. A contribuição de outras ciências como a Demografia, as Ciências Sociais, as Ciências da Saúde, a Epidemiologia e a Engenharia, são cruciais para percebermos melhor o Mundo. No caso de Portugal, é vital o País construir um novo paradigma para identificar e gerir os riscos tendo em conta que alguns desses riscos podem ser significativos e perturbadores, como o risco sísmico, o risco energético (50% do gás natural que o País consome vem da Argélia), o risco da cibersegurança (com a crescente virtualização e automação do Mundo, que esta crise exponencia, os ciberataques podem paralisar países inteiros e instalações críticas, como vimos recentemente nos ataques cibernéticos iranianos às instalações petrolíferas sauditas e ao sistema de armazenamento de água de Israel, ou nos ataques de Israel às instalações portuárias iranianas), o risco de novas pandemias, o risco de novas crises económicas e sociais, o risco do tráfego nas águas territoriais portuguesas (que com a extensão da plataforma continental, pode ser ainda mais significativo).

3. A Ciência é o Refúgio contra a Incerteza

Face ao Covid-19 e às incertezas que ele gera, nomeadamente em termos de novos surtos de propagação, as reações sociais são de medo, confinamento físico e intelectual, aversão ao risco, paralisia social e tudo isso cria um ambiente favorável para as campanhas de desinformação e as teorias da conspiração. Contra todo este clima de incerteza o único refúgio é a Ciência. E, como resposta a esta pandemia, a Ciência tem desempenhado um papel notável. Nos últimos três meses foram publicados mais de 7.000 artigos científicos, só sobre a investigação feita em relação ao Covid-19. As redes científicas internacionais incrementaram muito a sua cooperação e a resposta das instituições científicas nacionais tem sido também notável, não só na ajuda à luta contra a pandemia no País, mas também na cooperação internacional para se encontrarem soluções. Numa época como a que vivíamos antes da crise sanitária, de crítica à Ciência e aos especialistas, de despromoção das suas competências e do lançamento de campanhas para atacar a Ciência e promover o obscurantismo, por exemplo dos movimentos anti-vacinas, invocava-se uma espécie de relativismo ideológico onde vale tudo e, portanto, as opiniões mais estapafúrdias valem o mesmo que as ideias que resultam da investigação científica. Isto é o caminho para vandalizar a verdade e para promover as notícias e ideias falsas invocando que têm o mesmo estatuto que as notícias e ideias verdadeiras. Há que rejeitar este paradigma, recuperar o lugar da Ciência e combater o obscurantismo.

Portugal está especialmente dotado para travar e vencer este combate, com a aposta feita nas últimas décadas no sistema científico português, que é qualificado e inovador e tem estado na primeira linha da resposta à crise e da busca de soluções científicas.

4. A Geopolítica da Confrontação

O Covid-19 promoveu a uma escala sem precedentes a colaboração entre os cientistas e as instituições científicas na busca de uma solução global, mas teve o efeito contrário na geopolítica mundial. O Covid-19, em lugar de estimular as grandes potências mundiais a colaborarem entre si e liderarem a luta contra a crise sanitária, gerou o efeito oposto. Temos hoje um Mundo muito mais hostil em que as duas maiores potências mundiais, os Estados Unidos da América e a China, se digladiam entre si e usam o Covid-19 para se atacarem mutuamente.

Este clima de confrontação agudizou-se, embora já viesse de trás com as guerras comerciais entre os dois países, fomentadas em particular pelo Presidente Trump. As duas grandes potências mundiais – Estados Unidos da América e China – falharam completamente na liderança da luta global contra a crise sanitária. Os Estados Unidos da América desapareceram da cena internacional nessa luta global, estão fustigados com uma crise sanitária sem precedentes e já têm duas vezes mais mortos que os da Guerra do Vietname. É uma catástrofe indizível que expôs as fragilidades do sistema de saúde americano, onde não há um Serviço Nacional de Saúde, onde mais de 40 milhões de americanos nem sequer têm um seguro de saúde, onde cerca de 40% dos hospitais está em risco de falência. A imagem dos Estados Unidos da América está muito afetada no Mundo e isso vem de trás com as atitudes do Presidente Trump que guerreia e desconsidera os seus aliados, em particular a Europa, que desqualifica as instituições multilaterais como a ONU ou a OMS, que mina as alianças e acordos internacionais como o Acordo do Clima de Paris, de 2015, e que se dedica a desmantelar a ordem internacional que os Estados Unidos da América construíram com os seus aliados, na sequência da II Guerra Mundial. Este comportamento, ao mesmo tempo que promove o nacionalismo nativista americano, cria um vazio de liderança no Mundo, numa altura tão crítica como a de uma pandemia global.

Recordemos que os Estados Unidos da América, em todas as grandes crises sanitárias anteriores, como a do SARS ou do Ébola, assumiram um papel de liderança e, com clarividência, contribuíram para erradicar esses males. Mas se este vazio oferece oportunidades à China para liderar, a verdade é que a China tem deixado muito a desejar. Reagiu tarde à eclosão da pandemia em Wuhan, perdeu seis semanas a negar a seriedade dos eventos, depois foi capaz de agir e contrariar a propagação do vírus. Mas, em lugar de usar essa experiência para sedimentar uma rede internacional de cooperação na luta contra o vírus, a China passou a uma campanha de propaganda em que explorava as situações mais dramáticas que ocorriam na Europa e nos Estados Unidos da América, para atacar os regimes democráticos e exaltar a "eficácia" da resposta do seu regime totalitário. A situação foi tão grave que a União Europeia e a Comissão tiveram de reagir e foram confrontadas com a outra face da China, intimidatória e coerciva e mais interessada na

luta ideológica e na marcação do seu terreno. Isto atingiu o auge quando em março de 2020 a China assumiu a Presidência do Conselho de Segurança da ONU e adiou sucessivamente todas as reuniões para se discutirem as respostas à pandemia global, com receio de ser atacada pelos Estados Unidos da América. Temos portanto uma grande potência, os Estados Unidos da América, que se retirou da cena internacional, recusou liderar a luta contra a pandemia e continua a afirmar o seu nacionalismo nativista e serôdio. E do outro lado, temos uma grande potência, a China, que recusa também assumir as suas responsabilidades internacionais e liderar as respostas globais para derrotar o vírus. O problema é que esta confrontação crescente entre as duas grandes nações não promete nada de bom para o futuro. Estamos a assistir à eclosão de uma Guerra Fria ainda mais brutal e cruel. E, como a história ensina, isso não é bom para o Mundo.

O historiador grego Tucídides analisou a dinâmica entre uma potência ascendente (Atenas) e uma potência dominante (Esparta), no seu livro "A História da Guerra do Peloponeso". E ele mostrou que esta dinâmica de competição e confrontação entre duas potências pode levar a um momento em que o conflito é inevitável. Esse momento chegou na Guerra do Peloponeso quando Péricles, um líder político e militar experimentado, recusou ceder a Esparta a colina de Megara, que não tinha nenhum valor estratégico. Em geopolítica "A Armadilha de Tucídides" define hoje essa situação que torna o conflito irreversível. É evidente que o conflito entre os Estados Unidos da América e a China não tem comparação com o que aconteceu há 2.500 anos. Mas as lições da História aí estão e é conveniente não as ignorar.

Esperemos que neste século não exista nenhum édito de Megara que precipite um conflito global. Esperemos que as lideranças dos Estados Unidos da América e China se regenerem e que construam um sistema de cooperação pacífica. Mas convém recordar que a viagem do século XXI vai ter um escolho muito difícil onde as duas grandes potências estão frente a frente. Esse escolho chama-se Taiwan.

Nos anos noventa, quando o então Presidente dos Estados Unidos da América, Bill Clinton, autorizou a visita ao país de um político de Taiwan, os dois países estiveram à beira de uma confrontação nos Estreitos da Formosa. Ficaram célebres na altura as palavras de um general chinês: "Taiwan é a nossa Alsácia Lorena". Taiwan é a Alsácia Lorena do século XXI. E acrescentou que a China não hesitará em usar armas nucleares para defender a integração de Taiwan na China.

O Mundo precisa de mudar o seu paradigma geopolítico e não deixar que o século XXI reproduza os piores erros dos séculos que o antecederam e que conduziram a graves confrontos mundiais, com toda a devastação e instabilidade que isso significa.

5. O Ajustamento da Globalização

O Covid-19 está a provocar a reorganização das cadeias logísticas e de abastecimento e vai fragmentar o comércio mundial. Nas últimas duas décadas o comércio mundial cresceu cinco vezes. A globalização gerou riqueza e prosperidade em muitas partes do Mundo. Em 1990 existiam mais de 2 mil milhões de pobres no Mundo, que viviam com menos de 1,7 dólares por dia. Em 2018 eram menos de 700 milhões. A globalização pressupõe o movimento incessante no Mundo de pessoas, bens, mercadorias, serviços e capital. A forma como foi conduzida gerou problemas estruturais que agora é importante identificar e superar. Um deles foi a crescente desigualdade porque gerou uma concentração de riqueza sem precedentes e o 1% que representa a população mais rica do Mundo detém cerca de 46% da riqueza do planeta. É inaceitável. Isto gerou problemas de perda de rendimentos, em particular das classes médias dos países mais desenvolvidos, o que explica a emergência de movimentos populistas e antissistema em alguns países europeus e nos Estados Unidos da América.

Entretanto, com a Administração Trump, os Estados Unidos da América encetaram um conjunto de guerras comerciais contra a China e de 2016 a 2018 as trocas bilaterais entre os dois países caíram cerca de 9% e o investimento direto estrangeiro caiu 40%. Eram os primeiros sinais que mostravam os limites do modelo de globalização existente, embora pelas piores razões. Ambos os países queriam dominar o sistema do comércio internacional, exercer o seu estatuto de superpotências e, sobretudo, dominar a revolução tecnológica em curso e controlar as tecnologias digitais que vão formatar as economias neste século. O Covid-19 veio exponenciar as tendências já existentes, vai acelerar a fragmentação do comércio mundial e a Organização Mundial do Comércio prevê que nos próximos anos vamos ter uma redução do comércio mundial entre 13% a 35%. Muitos veem aqui o início de uma espécie de "desglobalização". Penso que não vamos ter uma reversão completa do paradigma existente e o fim da globalização. Antes teremos um ajustamento, com a reorganização de algumas cadeias logísticas e de abastecimento e um maior equilíbrio nas trocas comerciais.

Seria crucial que este ajustamento da globalização também visasse um maior equilíbrio na distribuição de riqueza no Mundo e para isso acontecer será necessária uma liderança global forte capaz de compreender que a desigualdade extrema é tóxica. De qualquer forma, o paradigma da conectividade vai manter-se e isso é importante para Portugal e para a recuperação económica porque o País é uma economia atlântica que está no cruzamento de três continentes, tem uma fachada atlântica que é um recurso geográfico assinalável, se combinada com a extensão da Plataforma Continental e o alargamento da ZEE, tem importantes infraestruturas portuárias, como o Porto de Sines, que é o maior porto de águas profundas da Europa, e a inserção de Portugal nas redes mundiais de comércio, energia, tecnologia, capital, bens e serviços, pode proporcionar ao País uma grande avenida de desenvolvimento para o futuro.

6. Um Modelo Económico mais Digital, mais Inclusivo, mais Sustentável e a Revalorização do Estado

Os efeitos do Covid-19 na economia são brutais com a paralisação de mais de 50% do PIB mundial, de mais de 80% da aviação e do sistema de transportes, o que conduziu ao colapso do preço do petróleo e mostrou também as consequências do que é um "Modelo de Decrescimento". O Covid-19 mostrou que o "decrescimento" da economia atinge primeiro que tudo os mais vulneráveis, que se veem privados de rendimentos, e empurra milhões de pessoas para a pobreza, criando uma autêntica emergência social. Ao mesmo tempo, o Covid-19 provocou a aceleração da transição digital, obrigou as empresas, os trabalhadores, as instituições, o Estado e os governos, a reinventarem os seus modelos e sistemas de trabalho recorrendo muito mais ao teletrabalho.

O Covid-19 paralisou fortemente as chamadas indústrias "físicas", como a aviação, os transportes, a restauração e o turismo e potenciou o mundo digital. Algumas tendências já existiam antes da crise, como as das empresas baseadas no "Asset-Light model", isto é, empresas com poucos ativos físicos e funcionando na base de plataformas digitais. Estas empresas foram em geral muito favorecidas pela crise e vão ter um ascendente no futuro. Isso não significa que as chamadas empresas "físicas" vão desaparecer, vamos é ter um sistema híbrido, mas o Covid-19 acelerou todos os processos digitais, de automação e virtualização que estavam em curso. O problema é que as empresas digitais concentram muito a riqueza, têm muito capital acumulado, mas investem pouco e empregam pouco. A concentração da riqueza arrisca-se a aumentar ainda mais e a crise pode criar novos estrangulamentos para a economia.

Por outro lado, o Covid-19 levou um conjunto de empresas e trabalhadores a uma perda significativa de rendimentos e arrisca-se a criar uma economia comatosa que só pode ser resgatada com a intervenção do Estado. O Estado, nas últimas décadas, foi vítima de muitas campanhas indignadas que defendem um Estado mínimo e polarizam tudo no papel das empresas e dos mercados. O papel das empresas é crucial e vai continuar a ser porque são elas que criam riqueza e geram prosperidade. O papel dos mercados é também crucial porque os mercados são máquinas fantásticas que geram inovação, riqueza e promovem uma competição que faz mover o sistema obrigando-o a ser mais inovador e mais criativo. Mas como diz o Prof. Amartya Sen no seu livro "Ética e Economia", os mercados por si só e autorregulados não criam necessariamente o bem público. Tem que haver uma combinação virtuosa entre o Estado e o mercado: o mercado deve funcionar tanto quanto possível e o Estado deve funcionar tanto quanto necessário. Este aspeto é fulcral para um país como Portugal onde o Estado vai desempenhar um papel na pós-pandemia, não só como regulador do mercado, definidor e árbitro das regras e da transparência, mas também como interveniente na proteção do emprego e na ajuda à capitalização das empresas que são rentáveis e estão em grandes dificuldades financeiras.

O Estado não deve substituir-se às empresas mas promover políticas públicas para transformar a economia portuguesa, dar-lhe escala e massa crítica e torná-la mais sustentável, ambiental, social e economicamente, e mais inclusiva. Isto não significa termos uma espécie de dirigismo estatal sobre a economia. A história ensina que as visões estatizantes e coletivistas sobre a economia conduzem sempre a resultados desastrosos. Mas o País tem de encontrar o justo equilíbrio entre o Estado e o mercado e a melhor maneira de o conseguir é celebrar um Pacto entre o Estado e as empresas para definir as regras e o funcionamento neste ciclo crítico em que vamos entrar.

7. A Mudança Tecnológica e a Transição Energética

O Covid-19 veio exponenciar a revolução tecnológica em curso. Um estudo da Wood Mackenzie mostra que as novas tecnologias digitais vão ter um impacto dez vezes superior ao da Revolução Industrial e a uma escala trezentas vezes maior.

O século XXI vai testemunhar evoluções fascinantes ao nível do mundo físico com os carros autónomos, os robôs, a impressão 3D e a ciência dos materiais; no mundo digital com a Inteligência Artificial, as Máquinas que Aprendem, o *Big Data*, a Internet das Coisas e o poder dos sensores; e no mundo biológico, com a sequenciação do genoma, as terapias genéticas e o cruzamento crescente da Biologia com as Ciências da Computação. Estas tecnologias vão crescer no pós-Covid-19, com a maior automação e virtualização de todos os sistemas e processos de trabalho. Isto levanta uma questão crucial para o futuro: a possibilidade da aplicação maciça da tecnologia pode tornar os seres humanos redundantes e criar legiões de desempregados. Para isso não acontecer é importante que a revolução tecnológica abra novas áreas de emprego como no caso da Ciência dos Dados, do Tratamento da Informação, da Programação de Sistemas Complexos. Mas é também crucial abordar as questões sociais e equacionar a possibilidade de existir um Rendimento Universal Garantido para evitar a criação de segmentos crescentes de miséria. Uma sociedade tecnológica avançada deve ser compatível com os desígnios essenciais de liberdade e dignidade humana. Se isso não for preservado as sociedades do futuro serão crescentemente instáveis.

Mas o Covid-19 teve também um efeito brutal sobre o sistema energético mundial e sobre as emissões de CO_2. Penalizou fortemente o petróleo, que chegou a ser transacionado, pela primeira vez na história, em valores negativos no mercado de futuros americano, em abril. Provocou a queda de mais de 30% no consumo mundial de petróleo e confrontou a indústria com a possibilidade do pico do consumo do petróleo já ter sido atingido em 2019, quando o consumo atingiu os 100 milhões de barris por dia. A indústria petrolífera viu o consumo mundial do petróleo subir em 33 dos últimos 35 anos. Mas o paradigma criado com o Covid-19 é novo e disruptivo, com a possibilidade de um declínio do consumo do petróleo e a obrigatoriedade de as empresas reverem o seu portefólio de projetos, apostarem no gás natural, que é o mais limpo

dos combustíveis fósseis, apostarem nas energias renováveis e transformarem-se em companhias multi-energia.

Mas o Covid-19 mostrou também que enquanto a procura mundial de petróleo, gás e carvão desceu significativamente, a das energias renováveis subiu cerca de 1,5% no primeiro trimestre de 2020. Isto é notável porque mostra que, durante a crise, as energias renováveis foram o setor mais resiliente do sistema energético, pela sua flexibilidade, versatilidade, custo zero do combustível, localização e fornecimento da eletricidade, que é sempre vital, um aspeto "core" da vida mesmo que esta esteja confinada.

O impacto do Covid-19 em termos das emissões de CO_2 também foi interessante: na primeira semana de abril de 2020 as emissões globais de CO_2 caíram cerca de 17% e a média estimada para o ano é de uma queda de cerca de 8% a 10%. Existe alguma surpresa no debate sobre estes números porque as expetativas eram elevadas e, afinal, mesmo com a paragem brusca do sistema mundial de transportes, a redução das emissões mostra que o caminho a percorrer é longo e ainda faltam cerca de 90%. No entanto, isto não tem nada de surpreendente porque, como digo há muito tempo, as emissões de CO_2 devem-se em cerca de 57% ao consumo de combustíveis fósseis, 23% a outras indústrias poluentes (como as cimenteiras, siderurgias, químicas, etc.) e 20% ao mau uso dos terrenos. Dos 57% de emissões devidas aos combustíveis fósseis cerca de 1/3 são do sistema mundial de transportes e 2/3 da geração elétrica e térmica. O Covid-19 demonstrou com uma clareza impressionante que, para além dos transportes, o problema crucial é a geração elétrica e térmica. E apesar de todos os avanços que se têm registado, nomeadamente com o crescimento de energias renováveis e a sua penetração na matriz energética mundial, o sistema existente da geração elétrica e térmica produz cerca de 420 quilos de carbono por cada megawatt/hora de energia produzida quando o valor deve ser de 100, para se responder aos desígnios do Acordo de Paris. Isto é também importante para Portugal e para a resposta que o País deve dar para sair da crise.

8. Portugal: a Recuperação e a Transformação da Economia

Portugal reagiu à crise sanitária e à pandemia mostrando a sua melhor face: capacidade de responder e de se transcender quando ocorrem eventos anormais; qualidade das instituições na articulação da resposta, desde a Direção-Geral da Saúde ao Serviço Nacional de Saúde, Governo, Parlamento e Presidente da República; generosidade e mobilização cívica; profissionalismo e dedicação dos profissionais de saúde, das forças de segurança, da proteção civil e dos serviços públicos em geral; mobilização rápida das instituições de solidariedade social.

Se o País mantivesse alguns destes padrões de resposta e compromisso em tempos normais estaria hoje muito mais avançado. O mais urgente agora, a curto prazo, para além da luta contra a pandemia, é evitar que a economia entre em colapso e proteger o emprego. Várias medidas foram tomadas pelo Governo ao nível das linhas de crédito para as empresas, as moratórias, os *lay-off*. É importante simplificar os processos de atribuição da ajuda e desburocratizar o sistema sob risco de a ajuda poder chegar demasiado tarde.

Outras medidas podem ser importantes no âmbito do Plano de Emergência e Estabilização Económica. Mas o País deve olhar para a resposta à crise no médio e longo prazo e construir um Plano para mudar e transformar a economia nacional. É crucial que esse Plano tenha o apoio da União Europeia ao nível não só de empréstimos mas sobretudo de "grants" ou subvenções. Os empréstimos afetam diretamente a dívida do País, que já é elevada, e uma dívida elevada é uma imensa fragilidade e um inibidor do crescimento no futuro.

A União Europeia parece estar a mover-se na direção certa sobretudo depois do anúncio do Presidente Macron e da Chanceler Merkel e com a criação de um Fundo de cerca de 750 mil milhões de euros, para financiar a recuperação económica dos países mais atingidos, sendo que o Fundo é financiado com a emissão de dívida conjunta emitida pela Comissão Europeia e apoia os países com subvenções (a maior fatia) e com empréstimos.

A União Europeia demorou muito tempo a responder à crise financeira de 2007/2008 e à crise das dívidas soberanas em 2011 e a sua resposta ficou muito aquém do desejável. A resposta que fez a diferença veio do Banco Central Europeu, ao nível da política monetária de Mário Draghi, mas a União Europeia tem que fazer política, com visão e ambição, e não repousar só no Banco Central Europeu. Há indicações de que esse caminho vai ser seguido e se assim for são excelentes notícias para Portugal e para a Europa. Isto não invalida, mas pelo contrário exige, que Portugal faça o seu trabalho de casa e pense num Plano de Recuperação Económica que possa transformar e mudar a economia do País tornando-a mais sustentável, mais inclusiva, mais digitalizada, mais eficiente na utilização dos recursos, mais interconectada e mais resiliente. Para isso acontecer é importante também o País refletir sobre as políticas públicas que devem ser aplicadas para materializar o Plano, os "design mechanisms" necessários para fazer funcionar o mercado e a economia, o papel que o Estado deve assumir enquanto promotor das condições para as empresas poderem operar e criar riqueza.

O Estado não deve substituir-se às empresas mas zelar para criar um ambiente económico favorável ao investimento e ao crescimento. O Plano de Recuperação Económica deve assentar num conjunto de eixos estratégicos fundamentais que vão das infraestruturas físicas às infraestruturas digitais; do reforço do investimento no Serviço Nacional de Saúde e nas ciências da saúde à reconversão industrial do País e à reindustrialização; das políticas para reforçar a coesão do território à agricultura e floresta; da transição energética à mobilidade e a um novo paradigma para as cidades. |

A ENGENHARIA PORTUGUESA NO PROCESSO DE **REINDUSTRIALIZAÇÃO DO PAÍS**

LUÍS TODO BOM
ENGENHEIRO QUÍMICO, MEMBRO CONSELHEIRO E ESPECIALISTA EM ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS
MEMBRO DA ACADEMIA DE ENGENHARIA
EX-SECRETÁRIO DE ESTADO DA INDÚSTRIA E ENERGIA

A indústria é o *habitat* natural dos engenheiros. Mesmo os que evoluíram para áreas complementares de gestão e que fizeram grande parte da sua carreira nos serviços, como é o meu caso, nunca deixaram de sentir a atracção, carinho e simpatia pela indústria. Grande parte da inovação tecnológica começa na indústria e só posteriormente é transferida para os serviços.

A nossa Engenharia tem qualidade europeia, tal como as nossas boas Faculdades de Engenharia, em todas as especialidades. Como o provam, todos os dias, os nossos engenheiros, que trabalham em empresas de referência, nos países do Norte da Europa, em particular, no Reino Unido e na Alemanha.

O processo de reindustrialização que vai cruzar transversalmente toda a Europa, no período pós-pandemia, com uma orientação estratégica clara, de redução da dependência do aparelho produtivo industrial da China, é uma grande oportunidade para a Engenharia e para os engenheiros portugueses.

As recentes alterações de paradigma

As novas tecnologias de produção têm vindo a pôr em causa o modelo de optimização de custos associado à curva de economias de escala, para produtos tecnologicamente mais sofisticados e customizados para os clientes empresariais. Mantém-se válida a aproximação baseada na curva das economias de escala para os produtos de consumo de baixo valor acrescentado, mas não é aí que a Engenharia e a indústria portuguesa se devem posicionar. Este facto encurta as cadeias de valor e permite a produção rentável, em escala mais reduzida, com a utilização das tecnologias associadas à Indústria 4.0, ou seja, estamos perante um novo paradigma de produção industrial.

As potencialidades da inteligência artificial, da recolha e análise de *big data* e as impressoras 3D, criaram um novo mundo de desafio tecnológico e de inovação para as empresas industriais que detenham a capacidade de Engenharia necessária para, a partir destas ferramentas, criarem produtos inovadores, que o mercado reconhece e remunera. O nosso País pode,

assim, posicionar-se para a produção industrial de bens transaccionáveis, para o mercado europeu, resistindo à tentação de privilegiar o reduzido mercado interno.

Reindustrialização pressupõe inovação e tecnologia

Reindustrialização não significa mais investimentos na indústria actual, mantendo as mesmas tecnologias e processos de fabrico. Pelo contrário, comporta uma alteração significativa de processos, em toda a cadeia de valor, com grande incorporação de inovação e tecnologia.

Só com esta aproximação é possível ser rentável, com séries mais pequenas de produtos, incorporando nos mesmos mais serviços e maior customização nos produtos apresentados ao mercado.

Os processos de inovação a adoptar têm, obrigatoriamente, de incluir novas tecnologias, não sendo suficiente a inovação incremental – fazer melhor, exigindo-se às nossas empresas processos de inovação radical – fazer diferente.

Manusear a tecnologia é o mundo dos engenheiros

A familiaridade e o gosto pela tecnologia é o mundo dos engenheiros. Fomos preparados e incentivados para essa realidade nas nossas boas Faculdades de Engenharia. Que mantêm uma grande actualidade no ensino das tecnologias emergentes, de âmbito horizontal e vertical.

Grande parte das tecnologias que integram a Indústria 4.0 são de âmbito horizontal, suportadas na evolução das TIC, em geral, e, em particular, na inteligência artificial e nos algoritmos de tratamento de *big data*.

Mas a evolução das tecnologias verticais não tem sido menor. Nos domínios da química, bioquímica, materiais, simples e compósitos, termodinâmica, aerodinâmica, movimentos de fluidos, nanotecnologias, conservação de energia e em muitos outros que suportam os *clusters* tecnológicos modernos.

Os bons engenheiros, portugueses, estão, assim, preparados para lidar com todas estas novas tecnologias. Aliás, na ausência de desafios tecnológicos, todos nós, engenheiros, sentimos, sempre, alguma frustração.

Assim sendo, o processo de reindustrialização do País só ocorrerá com o empenho, entusiasmo, dedicação e esforço dos engenheiros portugueses.

A necessidade de processos estruturados

Nos 45 anos de democracia, o País só desenvolveu dois programas estruturados para a indústria portuguesa: o PEDIP e o Projecto Porter. Participei na concepção e arranque destes dois programas, que foram prosseguidos e implementados, e bem, pelo meu colega Luís Mira Amaral, no segundo Governo do Professor Cavaco Silva.

Nos anos setenta, o País desenvolveu, com sucesso, vários planos de fomento que o prepararam para a adesão à EFTA, com sucesso e sem sobressaltos.

O País precisa, neste momento, de dois programas equivalentes para o relançamento da indústria portuguesa, à semelhança do que foi entendido, há vários anos, aquando da nossa entrada na Comunidade Europeia.

A reindustrialização do nosso País exigirá um enorme conjunto de recursos – físicos, logísticos, financeiros e de conhecimento.

As verbas provenientes da União Europeia parecem muito elevadas, mas não produzirão qualquer alteração significativa na nossa matriz industrial se não forem bem aplicadas. Mesmo bem aplicada, é, em minha opinião, curta para a profunda alteração que a nossa infraestrutura industrial necessita. Só conseguiremos uma alteração razoável, aproximando-nos mais dos restantes países europeus, se construirmos um modelo estruturado e lógico, de actuação dos vários *players*, no desejado processo de reindustrialização do País.

Este modelo estruturado passa, em minha opinião, pela criação de um novo PEDIP de base tecnológica e de um novo Projecto Porter baseado em *clusters* tecnológicos.

Um novo PEDIP tecnológico

Um novo PEDIP – Programa Específico para o Desenvolvimento da Indústria Portuguesa, de base tecnológica, é uma peça fundamental para a concretização, com sucesso, de um programa de reindustrialização, estruturado.

Partindo do diagnóstico da situação actual, promovido pelas Associações Empresariais, horizontais e sectoriais, o programa identificaria as áreas e modelos de intervenção que permitissem robustecer, significativamente, o tecido empresarial industrial nacional e a criação de uma nova matriz industrial, construída numa lógica europeia.

Este programa específico, financiado maioritariamente pela União Europeia, terá de ser aprovado pela Comissão Europeia e constituído por sub-programas específicos, que potenciem as empresas industriais, integradas nos sectores e *clusters* tecnológicos mais promissores, com maior capacidade de exportação e de competição nos mercados externos mais exigentes e ser gerido, em termos executivos, por uma unidade de gestão autónoma.

Para além desta unidade de gestão executiva, o programa deve ser liderado pelas Associações Empresariais, através de um Conselho Geral, que incluiria, também, especialistas das universidades, nos vários domínios tecnológicos.

Um novo Projecto Porter tecnológico

À semelhança de um novo PEDIP, um processo estruturado

de reindustrialização deve contemplar o robustecimento dos *clusters* tecnológicos em que o País detém já um posicionamento razoável.

Os *clusters* tecnológicos a considerar incluiriam os *clusters* das TIC, Biotecnologia, Tecnologias da Saúde, Materiais, Mobilidade, Novas Energias e Aeronáutica.

Este programa deve conter medidas que reforcem as competências dos parques e centros tecnológicos sectoriais e que, simultaneamente, promovam o *upgrade* tecnológico das indústrias tradicionais, com uma maior integração da robótica, impressão 3D e inteligência artificial.

O reforço destas competências passa por investimentos em inovação e desenvolvimento, a utilização da melhor Engenharia portuguesa, com engenheiros inscritos na Ordem, e a integração, nas empresas, de doutorados nas áreas científicas.
A potenciação das capacidades destes *clusters* exige parcerias com *players* internacionais e o aumento da dimensão das empresas nacionais, por fusões e/ou aquisições.

A capacidade exportadora e de competição nos mercados internacionais mais exigentes seria, também, um critério fundamental para o apoio a estes *clusters*.

Este programa deve ter uma unidade executiva de coordenação, que coordena os programas específicos dos vários *clusters*, que teriam unidades executivas próprias e seriam lideradas pelos Centros Tecnológicos e Associações Empresariais Sectoriais ligadas a cada *cluster*.

Ordem dos Engenheiros – Um selo de qualidade

O sucesso do programa de reindustrialização depende da utilização da melhor Engenharia portuguesa.

A prova que os engenheiros deviam apresentar, aquando das candidaturas a estes programas, sobre a sua qualidade e competência para responderem aos desafios tecnológicos seria o seu cartão de inscrição na Ordem dos Engenheiros, com o respectivo *curriculum* que lhe estava associado.

As acções, de base tecnológica, a desenvolver pelas empresas portuguesas, neste processo de reindustrialização, deviam ser consideradas "Actos de Engenharia", pelo que só poderiam ser asseguradas por engenheiros inscritos na Ordem.

Os processos de candidatura aos apoios públicos deviam incluir a descrição da capacidade de Engenharia da empresa, medida pelo conjunto de engenheiros, membros da Ordem, que seria afecto ao projecto.

Este critério devia ser considerado de máxima relevância e prioridade, sendo motivo de exclusão no caso de não se verificar uma competência de Engenharia adequada.

A Ordem, pelo seu lado, devia promover um processo acelerado, uma "via verde" para a inscrição urgente de licenciados pré-Bolonha (cinco anos) e mestrados pós-Bolonha das nossas Faculdades de Engenharia de referência.

Decisões políticas corajosas

Este programa, de alteração qualitativa radical da nossa matriz económica, não terá sucesso se não forem tomadas várias decisões políticas que alterem as actuais condições de estrangulamento do desenvolvimento empresarial.

As alterações que considero mais relevantes, e que exigem decisões políticas corajosas, passam por:

- Redução da fiscalidade empresarial em todas as operações associadas a este programa de reindustrialização, fomentando as fusões e aquisições, o crédito fiscal ao investimento, as alianças e parcerias internacionais;
- Adequação da legislação laboral aos padrões europeus, facilitando a atracção de investimento estrangeiro para a indústria, de *players* internacionais de referência, que fariam parcerias com as empresas portuguesas;
- Aumento da eficiência e rapidez do sistema judicial para todos os temas relacionados com a actividade empresarial, criando confiança nos investidores externos, alterando, radicalmente, a situação actual, em que os tribunais administrativos e fiscais demoram, em média, dez anos para a resolução de um litígio;
- Redução da burocracia, da administração central e local, ligada às aprovações e licenciamentos industriais, utilizando o conceito de aprovação tácita, após um período de tempo máximo de três meses, sem resposta, não podendo, este prazo, ser objecto de suspensão administrativa.

Notas finais

Nos últimos anos, o País foi ultrapassado, em termos de PIB *per capita*, pela maioria dos países da antiga Europa de Leste, que integraram, recentemente, a União Europeia. Não podemos aceitar a continuação deste percurso, que nos posicionará, em poucos anos adicionais, como o país mais pobre da União Europeia.

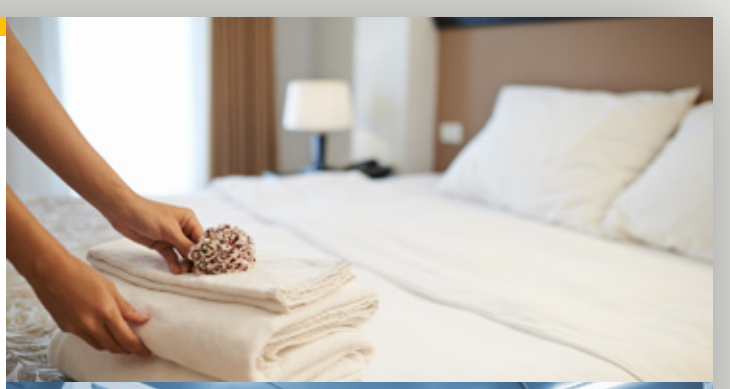
Não podemos perder esta oportunidade para reindustrializar o nosso País, aumentando a produção de bens transaccionáveis, de alto valor acrescentado, atingindo, também, o objectivo das nossas exportações representarem 60% do PIB.
Se desperdiçarmos esta oportunidade, distribuindo as verbas que vêm da União Europeia sem critério, o País continuará o seu processo de empobrecimento.

Não sei como vamos poder explicar isto às novas gerações de engenheiros que continuam a sair, muito bem preparados, das nossas boas universidades e que são disputados pelos países do Norte da Europa. |

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

COVID SAFE

Compromisso e respeito pela saúde e segurança de todos



O novo serviço COVID SAFE da APCER dirige-se a todas as organizações de qualquer setor de atividade e dimensão, e permite verificar no local a eficaz implementação de procedimentos e práticas de segurança e saúde, de acordo com as orientações da DGS*, ACT* e OIT*.

* DGS - Direção Geral da Saúde; ACT - Autoridade para as Condições do Trabalho; OIT - Organização Internacional do Trabalho

As verificações são efetuadas de forma independente, por profissionais com experiência comprovada na realização de auditorias no âmbito da Segurança e Saúde no Trabalho, e garantem:

- Agilidade na criação de condições seguras para a retoma da atividade da organização de forma responsável, diminuindo a exposição ao risco;
- Identificação dos pontos críticos, avaliando os procedimentos e práticas internas;
- Confiança na adequação e fiabilidade das práticas de saúde e segurança no trabalho.

Demonstre aos seus clientes, colaboradores, parceiros e sociedade o compromisso e respeito pela saúde e segurança de todos. Saiba como retomar a sua atividade de forma rápida e segura.

info@apcer.pt

www.apcergroup.com

tel. +351 229 993 600

A PANDEMIA E O CONHECIMENTO QUE COMPETÊNCIAS PARA O FUTURO?

MANUEL HEITOR
MINISTRO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

A nova fase da situação de pandemia que se vive em Portugal e no Mundo exige um esforço coletivo, designadamente a nível individual e institucional, para dar continuidade à responsabilidade social que todos temos assumido e começar, desde já, a preparar respostas aos desafios colocados por esta pandemia no contexto académico, social e económico, a nível nacional e internacional.

Sobre o que aprendemos nestes últimos meses...

Desde já, deve ser realçado o papel dos investigadores e das instituições científicas e de ensino superior durante o período de Estado de Emergência, no qual deram um contributo decisivo para ultrapassar os desafios que se colocaram à nossa sociedade, em especial através da sua mobilização na conceção de novos mecanismos de diagnóstico, na realização de testes virais, no lançamento de estudos imunológicos integrando rastreios serológicos e na produção de sistemas de ventilação, assim como de equipamentos de proteção individual, designadamente viseiras e gel desinfetante.

Mas é também neste momento que só podemos agradecer e reconhecer aos médicos e profissionais de saúde que cuidaram de todos aqueles que, diariamente, receberam cuidados de saúde de mulheres e homens com carinho e rigor. Sim, com rigor, pois como a imunologista Maria de Sousa nos ensinou, "ciência é rigor"!

Poderíamos falar de "guerra" quando enfrentamos uma pandemia como aquela associada à Covid-19, mas Maria de Sousa preferia falar de ciência e do conhecimento confiável que resulta da acumulação e aplicação rigorosa do conhecimento científico. De facto, como tão bem escreveu e repetiu antes de nos deixar em abril passado, "o vírus não é o inimigo, nem uma pandemia é uma guerra. O vírus é uma pequena partícula que precisa de entrar nas células para se manter e se propagar. O inimigo não é o vírus, o inimigo é a pessoa que se mantém insuficientemente próxima de outra para dar a oportunidade ao vírus de saltar de uma célula para outra."

Por outras palavras, mas voltando a citar Maria de Sousa, "a infeção viral só se pode perceber no contexto do hospedeiro, no âmbito do qual o sistema mais importante é o sistema imunológico." A má notícia é que a Maria, como muitos outros, não resistiram. Mas a boa notícia é que temos hoje em Portugal muitos cientistas de reconhecido mérito nesta área, para a formação dos quais a Maria de Sousa contribuiu de forma decisiva.

O campo de batalha é, portanto, a ciência. E a batalha só se vence com mais ciência, com mais jovens a fazer ciência de qualidade e com o tempo que a ciência nos exige, sobretudo após a utilização sistemática de práticas de estimular a aprendizagem e o desenvolvimento de novos conhecimentos científicos em todas as áreas do conhecimento.

E agora, que impacto para o futuro?

Num plano de futuro, mas em termos imediatos e num contexto em que os condicionalismos existentes nos últimos meses estimularam novas práticas e abordagens de ensino e aprendizagem, é importante consolidar as experiências positivas que têm sido assumidas, a conjugar agora com o aprofundamento de iniciativas de inovação pedagógica.

Em particular, importa estimular práticas inovadoras de ensino e aprendizagem valorizadoras dos projetos educativos, adaptadas a um sistema de ensino que só pode assumir uma base presencial, mas que tem de incluir práticas mistas, apostando na integração de formas de aprender e ensinar à distância e, sobretudo, garantindo a diversificação das metodologias pedagógicas, em particular as metodologias ativas. O futuro passará certamente por aprendermos, em coletivo, a viver e a conviver com riscos associados a esta ou outras pandemias. Exige, portanto, alargar e aprofundar formas de aprender e ensinar baseadas em projeto, intensificar formas de autoaprendizagem e trabalho em equipa, sempre de forma inclusiva e não discriminatória, e adaptar as horas de contacto com estudantes, reconfigurando, dentro dos limites legais, as cargas letivas existentes.

Por outro lado, a dinamização de atividades de aperfeiçoamento e reconversão de competências (i.e., "up-skilling" e "re-skilling", respetivamente) deverá ser fomentada, garantindo que a oferta educativa seja adaptada aos diferentes segmentos, em particular aos estratos etários de adultos mais jovens (23-35 anos de idade), que poderão ter dificuldades acrescidas na inserção ou reinserção no mercado laboral no atual contexto social e económico, e a franja substancial da população entre 35-55 anos de idade que, em resultado das dificuldades de retoma da normalidade das atividades sociais e económicas, poderá neste período ter razões adicionais para investir nas suas competências ou na reorientação da sua carreira profissional.

Por exemplo, as *micro credenciais*, em discussão crescente no contexto europeu, constituem uma solução formativa, dinâmica, interdisciplinar e que confere formação académica, promovendo, também, formação e enriquecimento curricular para o mercado de trabalho, atestando competências adquiridas. Permitem uma construção progressiva de um percurso académico e profissional, realizando unidades curriculares ou módulos, que vão sendo ajustados às necessidades e que correspondem a mini certificações de competências adquiridas (e.g., resolução de problemas, competências linguísticas, digitais, estratégia) num determinado tópico, ao qual correspondem um conjunto de atividades, créditos e horas.

Num horizonte mais lato, com dimensão estrutural, deverá ser preparado durante os próximos meses o papel do sistema de ensino superior na transição para o período pós-Covid-19. Com efeito, entre os seus desígnios, destaca-se a responsabilidade que as instituições de ensino superior têm na capacitação dos diplomados, contribuindo para uma inserção ou reinserção bem-sucedida nos mercados de trabalho. Nesta fase de transição que acelera a polarização das economias pela inovação e pelo conhecimento, com especial enfoque na digitalização, esta missão torna-se ainda mais relevante. Trata-se de capacitar os estudantes com competências científicas, técnicas ou profissionais, específicas dos cursos e unidades curriculares lecionadas, mas também dotá-los, adicionalmente, de um conjunto de competências transversais, cognitivas, sociais e emocionais, cada vez mais valorizadas num mercado de trabalho que premeia a capacidade de adaptação e a capacidade de responder face a situações de grande incerteza.

Neste contexto, urge aprofundar a relação entre os sistemas de ciência e ensino superior e as principais atividades empregadoras a nível nacional e regional, envolvendo a busca de soluções conjuntas que permitam potenciar a relevância das competências adquiridas e o sucesso dos diplomados no mercado de trabalho, assim como novos arranjos colaborativos orientados pelo conhecimento científico.

A mobilização de atores críticos na produção e difusão do conhecimento científico e tecnológico com entidades públicas e empresariais no âmbito da atual pandemia, procurando, por exemplo, encontrar formas inovadoras de responder às necessidades em termos de diagnósticos, terapias e vacinas, assim como novos equipamentos e sistemas de proteção individual, tem sido um exemplo particularmente revelador das potencialidades deste envolvimento.

Fazer acontecer o futuro...

É neste contexto que a iniciativa "*Skills 4 pós-Covid – Competências para o futuro*", lançada em maio de 2020, tem por objetivo reforçar e valorizar a resposta conjunta dos sistemas de ciência e ensino superior aos desafios induzidos pela Covid-19 em estreita articulação com empregadores públicos e privados.

Pretende-se, em termos concretos, apoiar as instituições de ensino superior a enfrentar os desafios induzidos pela Covid-19 e reforçar a sua resposta às oportunidades de valorizar o conhecimento científico e às necessidades do mercado de trabalho. As iniciativas a desenvolver no âmbito deste programa deverão:

- Responder tanto aos desafios imediatos do novo ano letivo como às questões estruturais que a preparação do pós-Covid levanta;
- Envolver os principais atores em compromissos virtuosos, a nível internacional, nacional e local, que permitam potenciar sinergias;
- Empregar melhor, respondendo às necessidades específicas de diferentes segmentos de população alvo, desde os jovens recém-licenciados (23-35 anos de idade), aos profissionais à procura de formação complementar (35-55 anos de idade);
- Fomentar a diversificação e especialização da oferta de ensino, conciliando a oferta de cursos e a introdução de práticas inovadoras de ensino e aprendizagem com as competências requeridas pelo mercado de trabalho;
- Alargar a base social do ensino superior, reforçando o desígnio de aumentar a qualificação formal da população portuguesa e, em particular, a participação de jovens de 20 anos no ensino superior dos atuais cerca de 50% para 60% até 2030.

PANDEMIA
COMO SALVAR A ECONOMIA/ SOCIEDADE SEM AGRAVAR A CRISE CLIMÁTICA?

FRANCISCO FERREIRA
PROFESSOR NA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
PRESIDENTE DA ZERO | ASSOCIAÇÃO SISTEMA TERRESTRE SUSTENTÁVEL

A paragem forçada pela pandemia nos últimos três meses proporcionou reduções impressionantes no que respeita a determinados indicadores ambientais. As imagens de satélite e os dados de monitorização de diferentes cidades à escala mundial mostraram concentrações de dióxido de azoto, associadas a processos de combustão, quer de indústrias, quer do tráfego rodoviário, muito abaixo do habitual. Havendo uma relação direta entre as emissões de óxidos de azoto e de dióxido de carbono, sabe-se que as emissões de gases de efeito de estufa causadoras do aquecimento global e consequentes alterações climáticas também diminuíram drasticamente, apontando-se para valores que poderão em 2020 estar em linha com uma redução de 7,6% cumprindo o previsto no Acordo de Paris.

Em Portugal, quer por razões estruturais, quer conjunturais, associadas à pandemia, as emissões de dióxido de carbono na produção de eletricidade recuaram 1,4 milhões de toneladas entre março e maio deste ano por comparação com o período homólogo de 2019. Tal foi resultado de um menor consumo em Portugal e países próximos, a penalização das emissões de carbono e a resposta capaz das fontes renováveis. A diminuição do tráfego rodoviário resultante do confinamento e a paragem do setor da aviação também tiveram reduções de escala semelhante, acima de um milhão de toneladas em cada um dos dois setores nos três meses de março a maio.

A situação recente mostra-nos a importância de prepararmos a sociedade e a economia para outras crises fundamentais como é a climática e a ambiental. Esta experiência atual permite compreender as graves consequências que podem resultar da impreparação para enfrentar os riscos que se colocam à sociedade e à economia. Não agir sair-nos-á muito mais caro do que agir atempadamente assegurando uma transição justa. Aplicar estes ensinamentos à gestão de outras crises que temos em mãos será muito benéfico para a sociedade.

Precisamos, assim, de uma estratégia concertada, coesa e coerente que explore fatores de multiplicação e uma visão de médio/longo prazo na direção da sustentabilidade, comunicada de forma cuidadosa e consciente, justificando bem as opções tomadas no sentido de conquistar o apoio dos cidadãos e dos empresários para a oportunidade de operar uma mudança estrutural rumo à sustentabilidade e a uma sociedade mais resiliente e justa. Em suma, o objetivo deve ser o de

estimular economicamente no curto prazo, mas dando sinais claros ao mercado de qual irá ser a trajetória no médio/longo prazo, dando confiança ao tecido empresarial sobre para onde devem direcionar os seus investimentos.

Há que garantir que os planos de recuperação à escala europeia e nacional estão efetivamente em linha com o cumprimento dos objetivos do Pacto Ecológico Europeu, incluindo os compromissos mais ambiciosos de redução de emissões para 2030 e de neutralidade carbónica para 2050.

Em diversas áreas como a energia, os transportes ou mesmo a gestão de resíduos, entre outras, é necessário tomarmos as melhores opções.

Na área da energia, há um conjunto significativo de investimentos que pode ser feito com inegáveis benefícios muito para além da questão ambiental, como é o caso da redução da pobreza energética, da promoção do emprego local e regional e da produção nacional. Áreas como a reabilitação urbana, eficiência energética ou o aproveitamento de energias renováveis são um exemplo claro destas potencialidades, como já previamente comprovado em Portugal. É necessário avançar com um forte investimento na redução da pobreza energética, nomeadamente pondo em prática medidas como a aplicação de técnicas de calafetagem e reforço do isolamento de coberturas e paredes ou mesmo através da instalação de equipamentos de elevada eficiência, que permitam aos agregados familiares mais pobres aceder a uma maior qualidade de vida. Estas são áreas intensivas em mão-de-obra e com potencial de impacto positivo a nível local e regional. Precisamos também de ir muito para além do atual quadro legal relativo às comunidades energéticas e autoconsumo de eletricidade, com um programa ambicioso de apoio à implementação da produção descentralizada de energias renováveis (produção de eletricidade e aquecimento de águas sanitárias) desde logo em instituições públicas, mas também junto dos agregados familiares com rendimentos mais baixos e de Instituições Particulares de Solidariedade Social.

A área dos transportes terrestres é fundamental para se alcançar o objetivo da neutralidade carbónica e é um dos setores onde a mudança rumo à sustentabilidade tem sido mais difícil. Contudo, as alterações verificadas durante a atual crise demonstraram o enorme potencial associado à utilização do teletrabalho e à realização de reuniões e eventos à distância, uma tendência que deverá ser potenciada, não apenas como salvaguarda da saúde dos cidadãos no curto prazo, mas como medida de estímulo à sustentabilidade e qualidade de vida do País no médio/longo prazo. Assim, algumas medidas possíveis são, por exemplo, a promoção de um programa de incentivos às empresas no sentido de fomentarem o teletrabalho de forma regular, seja apenas de forma parcial (1/2 dias por semana), seja de forma mais alargada. No transporte rodoviário é importante condicionar fortemente a utilização do transporte individual e efetuar um financiamento cruzado para reforço da disponibilização de transportes públicos, em particular nos grandes centros urbanos. Todos os apoios à indústria automóvel devem ser no sentido da promoção (construção e venda) de veículos 100% elétricos, reforçando-se também a infraestrutura de carregamento de veículos elétricos por todo o País. O reforço da oferta e interoperabilidade dos transportes coletivos, melhorando a disponibilidade de horários e garantindo uma melhor articulação entre modos de transporte coletivo. No transporte ferroviário é crucial implementar soluções de alta velocidade nas ligações norte-sul e Portugal-Espanha com ligação ao resto da Europa para reduzir o recurso à aviação, responsável por emissões muito mais significativas. Uma aposta forte é também necessária na incorporação de modos suaves de transporte, considerados não apenas como complementos, mas como parte integrante de sistemas de mobilidade das cidades. Acrescente-se que Portugal tem indústria de base nacional competitiva na produção de bicicletas e em serviços de apoio, a qual deve ser apoiada.

O setor da aviação é um dos setores que sofreu um forte impacto decorrente da presente crise. É também sabido que é um dos setores que, não obstante ter um impacto ambiental negativo muito significativo, é dos que menos retribui à sociedade, no sentido em que opera com baixíssimos níveis de taxação, quando comparado com outros setores essenciais. No sentido de limitarmos o impacte climático de um dos setores que à escala mundial mais tem aumentado as suas emissões, devem ser implementadas medidas como a aplicação de IVA aos bilhetes de avião, a aplicação de um imposto sobre o combustível incluindo a forma de uma taxa de carbono, o pagamento de IVA do combustível. Deve também ser exigido um esforço de redução (e não apenas de compensação) de emissões de carbono da aviação e a inclusão de todas as emissões no médio prazo no comércio europeu de licenças de emissão de todos os voos.

Reduzir as emissões de carbono passa também pela promoção de projetos e legislação que permitam aumentar a utilização de materiais reutilizáveis nas atividades, que promovam a qualidade dos produtos, a sua durabilidade, reparabilidade, adaptabilidade e reciclabilidade, reduzindo despesas para os empresários e reduzindo o impacto ambiental das mesmas.
Temos agora uma noção mais clara da nossa interconexão e da interdependência local, regional, nacional, europeia e mundial que existe para resolvermos os problemas que iremos enfrentar. Todos temos importância na sociedade e todos podemos contribuir para a resolução dos problemas.

Este é um momento de escolhas difíceis, mas é também o momento que definirá o nosso futuro coletivo. Por isso, devemos enfrentá-lo com esperança e com coragem para promover a transição para a sustentabilidade, resolvendo a ameaça das alterações climáticas e assegurando uma melhor qualidade de vida. |

FILEIRA DA CONSTRUÇÃO COMO RECUPERAR DOS EFEITOS DA PANDEMIA

RICARDO PEDROSA GOMES
PRESIDENTE DA FEPICOP
FEDERAÇÃO PORTUGUESA
DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
E OBRAS PÚBLICAS

O novo coronavírus abalou profundamente o Mundo, a Europa e Portugal, pondo à prova os nossos sistemas de saúde e de segurança social, as nossas sociedades e economias e o modo como vivemos e trabalhamos. Todavia, na adversidade encontram-se frequentemente oportunidades e, assim, neste texto procuraremos evidenciar, por um lado, as características da crise, os seus efeitos e, por outro, o contexto e as possibilidades de uma recuperação sustentada da fileira da Construção, tendo em conta o anunciado plano europeu de recuperação.

Uma crise diferente, súbita, global e devastadora

A crise atual é diferente de todas as outras que enfrentámos anteriormente. Estamos perante uma crise: disruptora e evolutiva, e muitos dos efeitos e cisões que induz continuarão a fazer-se sentir de formas inesperadas ou imprevistas; global, com o conjunto da economia mundial a ser afetada e a paralisação económica a colocar em situação de risco empregos, rendimentos e empresas sãs, de formas nunca vistas em crises anteriores; devastadora, perturbando as cadeias de abastecimento e as linhas de produção e interrompendo o comércio de bens e serviços. O consumo das famílias e o investimento privado ruíram para mínimos históricos.

Em termos quantitativos, os números são claros e a extensão dos danos sem precedentes. As estimativas apontam para uma diminuição do produto interno bruto (PIB) em Portugal e na União Europeia de cerca de 15% no segundo trimestre de 2020, em comparação com período homólogo do ano passado. Prevê-se que, globalmente, a economia da União Europeia contraia mais de 7% em 2020, ligeiramente menos em Portugal. Contudo, no pior cenário, isto é, de uma segunda vaga e de adoção de medidas de confinamento alargadas, a queda poderá atingir 16% do PIB este ano.

Muito provavelmente, estaremos a viver a pior crise dos últimos cem anos.

As consequências e os efeitos da crise na recuperação da economia e da Construção

A análise das caraterísticas da crise permite-nos chamar a atenção para os seguintes aspetos, que condicionam a recuperação da economia e da Construção. Em primeiro lugar, para pôr de novo a economia em funcionamento há que restaurar a confiança, elemento essencial para relançar o investimento e a Construção. Em segundo lugar, os Estados nacionais e as políticas públi-

cam desempenham um papel fundamental nesta crise, tanto para preservar o emprego e as empresas dos setores paralisados pela crise, como no processo de recuperação da confiança e relançamento da economia por via do investimento público.

De facto, embora se espere que a economia volte a crescer em 2021, de início, a recuperação será parcial, e o impacto será fortemente sentido pelos cidadãos e pelas empresas. É provável que muitas pessoas sofram uma perda de rendimentos e tenham os seus empregos ameaçados. É provável que a pobreza e as desigualdades aumentem. Para as empresas, a liquidez e o acesso ao financiamento constituirão um desafio permanente. A fim de evitar repercussões mais graves, o risco de insolvência terá de ser atenuado.

Por outro lado, o impacto económico da crise difere fortemente consoante os segmentos da economia. A economia portuguesa e os seus dois principais motores de crescimento, o turismo e as indústrias exportadoras, foram particularmente atingidos e, nesse sentido, a sua recuperação será necessariamente mais lenta e gradual, o que torna crucial o rápido relançamento do investimento público em construção.

Em terceiro lugar, a eficácia da resposta nacional à crise depende do financiamento europeu. Na altura em que escrevemos este texto, já é conhecida a proposta da Comissão, de 27 de maio de 2020, de criação de um novo instrumento de recuperação, designado por "Next Generation EU", no quadro de um orçamento de longo prazo da União Europeia revisto. No total, este Plano de Recuperação da Europa, abrangendo o período 2021-2028, contribuirá com 1,85 biliões de euros, a somar aos 540 mil milhões de euros aprovados no Conselho Europeu de 23 de abril.

O Plano de Recuperação da Europa, caso venha a ser aprovado nos moldes propostos pela Comissão, constitui uma grande oportunidade para o crescimento do investimento em construção no conjunto da União Europeia e em Portugal.

Em quarto lugar, esta crise veio reforçar a importância do associativismo empresarial e profissional, porque, nos períodos de crise e de mudança, a cooperação e a definição de estratégias de eficiência coletiva, tanto da parte das empresas, como das Ordens Profissionais, é essencial para vencer as dificuldades e explorar as novas oportunidades.

Novo instrumento	**Valores** Mil Milhões €		**560 mil milhões € | 310 subvenções e 250 para empréstimos**
Apoiar os Estados-membros para que recuperem	**560**	Mecanismo de Recuperação e Resiliência	**Apoio aos investimentos e reformas** **Apoio a uma transição justa (no quadro do semestre europeu)**
	55	Assistência à Recuperação para a Coesão e os Territórios da Europa – Iniciativa REACT-EU	
	15	Reforço dos programas de desenvolvimento rural	
	40	Reforço do Mecanismo para uma Transição Justa	
Relançar a economia e apoiar o investimento privado	**31**	Instrumento de Apoio à Solvabilidade	**Apoio a setores e tecnologias fundamentais** **Investimento nas cadeias de valor fundamentais** **Apoio à solvabilidade de empresas viáveis**
	15	Mecanismo de Investimento Estratégico	
	15	Reforço do programa InvestEU	
Retirar as lições da crise	**9**	Novo programa de saúde	**Apoio a programas essenciais em caso de crise** **Apoio a parceiros mundiais**
		Reforço do rescEU	
	3	Reforço dos programas de investigação, inovação e ação externa	

Figura 1 Infografia do Plano Europeu de Recuperação

O Plano de Recuperação Europeu e o crescimento da Construção na Europa

Nas palavras da Comissão Europeia, "a avaliação das necessidades revela que será preciso realizar investimentos colossais, em escala e rapidez, incluindo investimentos substanciais do setor público e privado no plano nacional". Como tal, a concretização do plano europeu deverá induzir um ciclo longo de forte crescimento na fileira da Construção.

Assim, nos próximos dez anos, as empresas do setor deverão desempenhar um papel fundamental na concretização nas transições ecológica e digital, que são agora ainda mais importantes do que antes do início da crise. Assim, a crise e o processo de recuperação permitirão avançar rapidamente com a dupla transição, ecológica e digital.

O Pacto Ecológico Europeu constitui a nova estratégia de crescimento da Europa, o que pressupõe uma nova vaga de investimentos em infraestruturas inteligentes e ecológicas, nomeadamente na área da energia e da mobilidade. Por outro lado, a título de exemplo do impacto do Programa Europeu na Construção, refira-se que "a futura Vaga de Renovação centrar-se-á na criação de emprego nos setores da construção e da renovação e noutras indústrias com grande intensidade de mão-de-obra. Através de apoio regulamentar e financeiro, como a duplicação, em termos de dimensão, da vertente «infraestruturas sustentáveis» do Programa InvestEU, o objetivo será, no mínimo, duplicar a taxa de renovação anual do parque imobiliário existente. Os Estados-membros poderão também utilizar fundos provenientes do Mecanismo de Recuperação e Resiliência para este efeito."

O impacto do Plano Europeu de Recuperação no investimento e na Construção em Portugal

Se o pacote global para a recuperação e relançamento da economia europeia desenhado pela Comissão Europeia for aprovado tal como foi apresentado, Portugal poderá beneficiar de um envelope financeiro global de 48,5 mil milhões de euros em subvenções, se somados os valores das transferências ao abrigo do próximo quadro financeiro plurianual e do futuro instrumento Próxima Geração UE, a partir de janeiro de 2021 e até ao final de 2027, para suportar os investimentos e reformas necessárias para ultrapassar a crise provocada pela pandemia do novo coronavírus. E este não é ainda um valor fechado, uma vez que, tanto no âmbito dos programas competitivos de gestão centralizada do orçamento comunitário, como na estrutura do novo instrumento de recuperação e resiliência da União Europeia, o País ainda pode ir buscar mais recursos através de empréstimos em condições favoráveis – só no novo mecanismo que financia a aceleração da retoma económica estão disponíveis, à partida, mais 10 mil milhões de euros.

A confirmarem-se os números previstos tanto na proposta revista pela Comissão para o próximo orçamento plurianual, onde o envelope nacional se mantém nos 33 mil milhões de euros, como na tabela de pré-alocação das verbas do novo instrumento de recuperação, onde são atribuídos cerca de 26 mil milhões a Portugal, esta será a maior dotação de sempre. Desde a adesão de Portugal à então Comunidade Económica Europeia, em 1986, o País recebeu, em números redondos, 100 mil milhões de euros a fundo perdido (transferências diretas) de Bruxelas. Assim, poderá agora receber, em sete anos, cerca de metade do total dos últimos 34 anos.

Conclusão

O Mundo, a Europa e Portugal estão confrontados com a maior crise económica dos últimos cem anos. Essa crise, diferente, súbita, global e devastadora, está a destruir os alicerces de muitos setores de atividade tradicionais e os respetivos empregos, mas, simultaneamente, constitui um catalisador da mudança e cria oportunidades para um novo ciclo de crescimento, alicerçado numa revolução tecnológica digital e no investimento em larga escala em novas infraestruturas inteligentes e ecológicas, num "green new deal", consagrado como prioridade pela Comissão Europeia.

Gostaríamos de concluir chamando a atenção para a conjugação de fatores que potenciam uma recuperação da fileira da Construção:

- Em primeiro lugar, a resiliência manifestada pelo setor. Nesta crise, o setor da Construção em Portugal apresentou uma evolução menos desfavorável que o resto da economia. De facto, as empresas da fileira da Construção, regra geral, demonstraram uma flexibilidade, uma resiliência e uma capacidade de reorganização dos estaleiros e dos processos produtivos, que lhes permitiu continuar a trabalhar no quadro do confinamento;
- Em segundo lugar, o Plano Europeu de Recuperação cria as condições objetivas para o relançamento do investimento público em larga escala, com base em fundos comunitários e sem agravamento do défice e da dívida;
- Em terceiro lugar, o País necessita de investimento público em infraestruturas. A Comissão Europeia (relatório de fevereiro de 2020) considera que "Portugal enfrenta importantes défices de investimento. O investimento público foi deficiente durante um longo período e o investimento público tem sido inferior ao consumo de capital fixo, conduzindo a uma erosão do *stock* de capital público. Um investimento público bem focalizado poderia estimular o crescimento da produtividade".
- Em quarto lugar, as competências e a excelência da Engenharia portuguesa.

Em síntese, a necessidade de investimento público, o seu financiamento por fundos comunitários, a resiliência das empresas e as competências da Engenharia portuguesa constituem alicerces suficientemente firmes para perspetivar uma sólida recuperação da fileira da Construção dos efeitos da pandemia. |

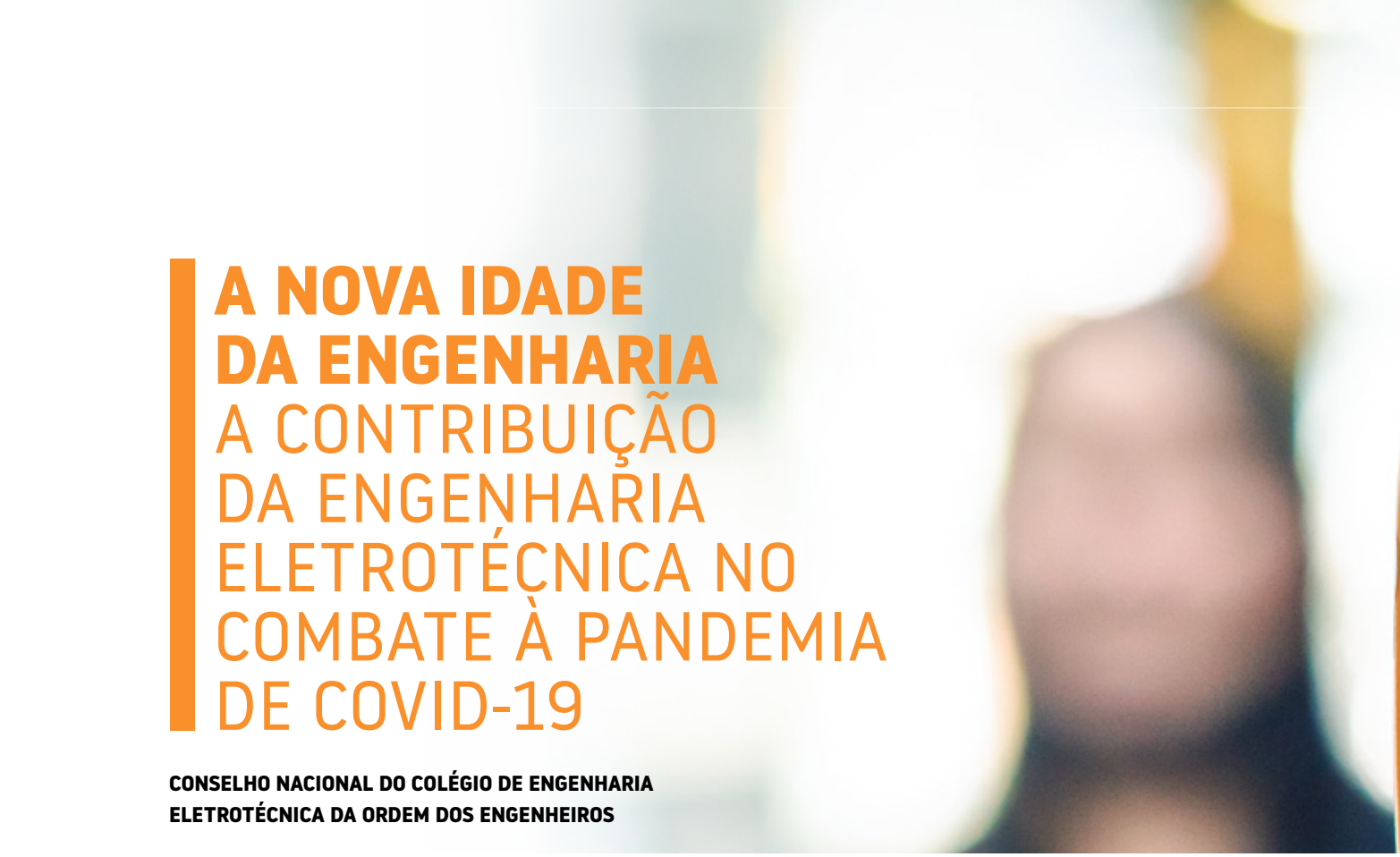
VIA VERDE

A SIMPLICIDADE ANDA CONSIGO

Adira online à Via Verde
e aproveite a oferta de 1 anuidade

VIA VERDE
Anda consigo.

ADESÃO ONLINE



A NOVA IDADE DA ENGENHARIA
A CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA ELETROTÉCNICA NO COMBATE À PANDEMIA DE COVID-19

CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A recente pandemia de Covid-19 colocou desafios políticos, económicos e sociais que, justamente, motivaram uma resposta de controle e mitigação em duas grandes frentes de combate. Em primeiro lugar, os sistemas de saúde, com as instalações hospitalares, corpos clínicos de intervenção e instrumental de medicamentos de prevenção e cura. O segundo lugar é, indubitavelmente, o da infraestrutura tecnológica existente e a desenvolver para a contenção e o combate à doença.

Em Portugal, e no curto prazo, os sistemas elétricos de produção, transporte e distribuição de eletricidade mostraram ter a resiliência suficiente para se adaptarem a medidas anti-contágio e fazer face à mudança de consumos do setor industrial e de serviços para o setor residencial. Em abril de 2020, relativamente ao mês homólogo do ano anterior, o consumo desceu 12%. Comparando ainda os mesmos períodos, estima-se que o consumo no setor dos serviços terá sido o mais afetado (-43%), o consumo na indústria terá sofrido uma redução de 17% e o consumo nos transportes terá caído cerca de 32%. No setor doméstico, consequência do confinamento, o consumo de eletricidade terá subido cerca de 29%. Foi evidente a capacidade dos sistemas energéticos em garantirem a resiliência e flexibilidade necessárias para responder às alterações dos diagramas de carga.

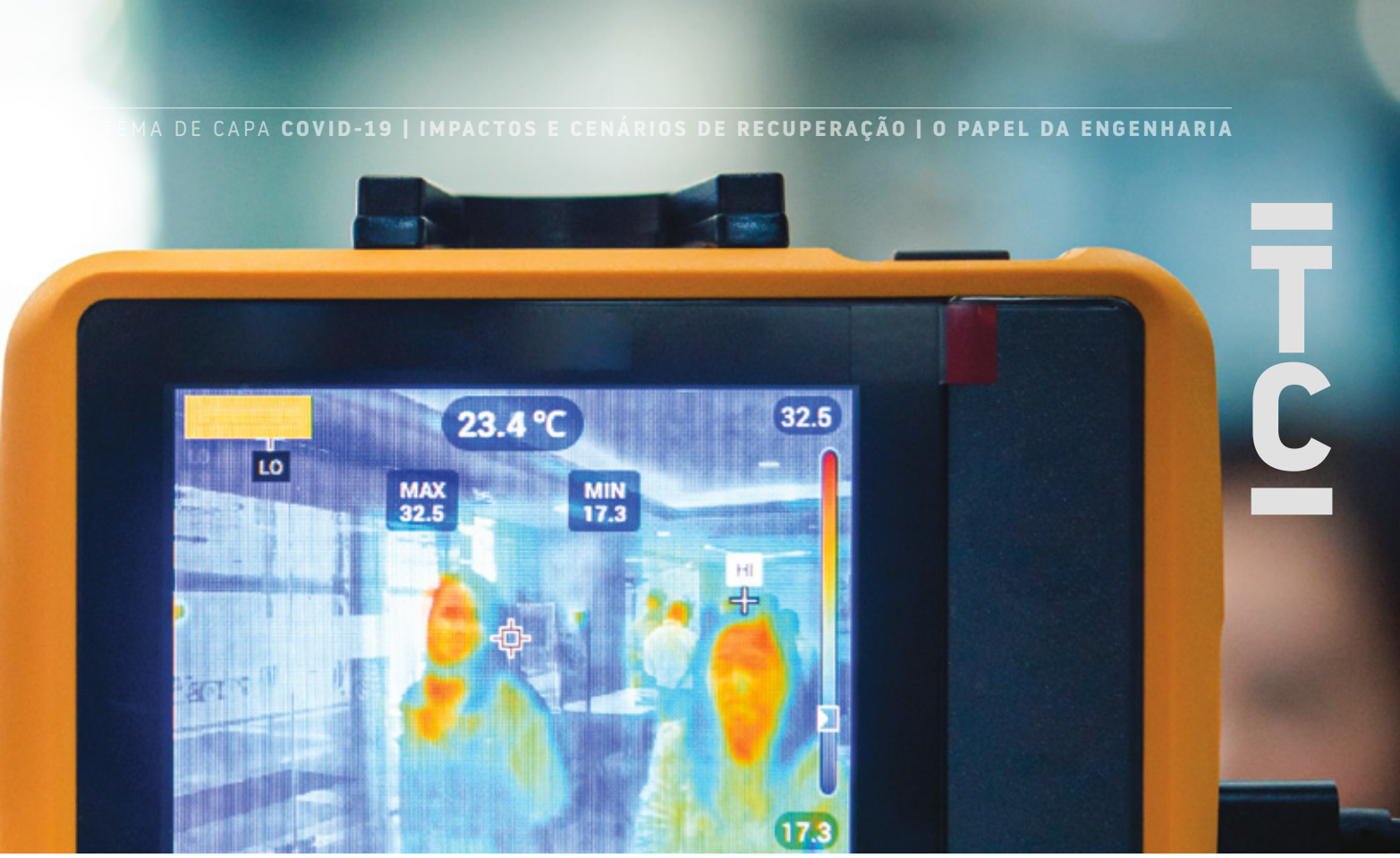
Esta pandemia acelerou extraordinariamente a utilização das diversas soluções tecnológicas de trabalho à distância, a trivial relação social ficou essencialmente ancorada nas redes sociais e plataformas de videoconferência e os diversos setores de atividade económica sofreram impactos mais ou menos significativos, estando muitos deles em transformação acelerada. As redes de telecomunicações existentes e os respetivos operadores viram-se a braços com uma procura crescente que mereceu a resposta adequada, quer dos sistemas, quer das equipas de gestão técnica – maioritariamente eletrotécnicos.

Para esta procura crescente contribuíram seguramente as plataformas colaborativas nacionais, desenvolvidas tanto por instituições públicas como privadas e pelos próprios cidadãos, para combater a pandemia Covid-19, levando a OCDE a reconhecer Portugal como um dos países com o maior número de projetos diferenciadores para enfrentar esta pandemia (https://oecd-opsi.org/covid-response/?_countries=portugal).

E para isso contribuíram também soluções inovadoras de sensorização e robótica, que foram surgindo de um dia para o outro, designadamente sistemas para medição de temperatura corporal em tempo real com câmaras termográficas, hoje já instalados nos aeroportos nacionais e nas instalações de diversas outras entidades, bem como a utilização de *drones* para a vigilância de espaços abertos pelas forças de segurança.

No médio prazo foram lançados desafios, quer internos quer externos, que convocam a Engenharia Eletrotécnica para respostas urgentes em várias áreas, nomeadamente:

i) Cibersegurança nas reuniões telemáticas – A prevenção de ameaças tem sido bem maior nas telecomunicações face ao grande aumento de acessos à internet. Foi sugerida aos utilizadores a autenticação com soluções de criptografia ponto-a-ponto nas reuniões, com as permissões adequadas de gravação, utilização de assinaturas de áudio e "marcas de água" na partilha de ecrã";



ii) Aplicações (App) de monitorização de possíveis contágios – Ao INESCTec foi solicitado o desenvolvimento de aplicações, com garantias de privacidade, que ajudem a controlar a disseminação da pandemia de Covid-19;
iii) Equipamento médico – Foi desafiado o CEiiA e a comunidade médica e científica portuguesa para lançar o projeto Atena para o ventilador pulmonar português em resposta à emergência nacional e global de saúde causada pela Covid-19.

No longo prazo, a comunidade científica em Portugal e na Europa, nomeadamente nas suas aplicações de natureza eletrotécnica, deve ter presente outros desafios, que já se anteveem como instrumentos fiáveis e que poderão dar respostas eficazes no combate à Covid-19. Estão nesta categoria as seguintes áreas de desenvolvimento:

i) Robôs de alerta, sinalização e recolha de dados, que vagueiem no meio das multidões e disponibilizem meios de informação, proteção e de desinfeção pessoal;
ii) Desinfeção de grupos de pessoas por túneis de luz ultravioleta;
iii) Integração dos drones no espaço aéreo civil, abrindo portas a diversos tipos de utilização com a utilização de vários tipos de sensores.

Em termos de desafios tecnológicos de natureza geoestratégica constata-se que esta crise pandémica veio por a nu a fragilidade da Europa em certas tecnologias, das quais se salientam as eletrotécnicas cujo domínio não pode ser abandonado. Estamos a referir-nos ao desenvolvimento de *clusters* industriais europeus, que desenvolvam investigação e soluções industriais nas seguintes áreas:

| Eletromedicina, designadamente na área da robótica hospitalar (mecatrónica hospitalar), máquinas de diagnóstico, monitores de parâmetros vitais, ventiladores, laboratórios portáteis e compactos (*lab-on-a-chip*);
| Digitalização: equipamentos informáticos, processamento e armazenamento de dados;
| Comunicações: sistemas de telecomunicações e redes/equipamentos de comunicações Internet e de nova geração (5G);
| Soluções e *players* na Cloud;
| Aplicações com contexto global e tecnologia de ponta: Inteligência Artificial, computação quântica, encriptação.

Em termos do "New Way of Working", esta pandemia, com a ativação do Estado de Emergência, trouxe também novos desafios relacionados com o "novo normal" do *home office*, do *coworking* e da "telescola", que realçaram a necessidade de um combate efetivo à pobreza energética nas habitações, um reforço da cobertura de redes de telecomunicações e a aposta no desenvolvimento da literacia digital.

Concluímos com a convicção de que os desafios colocados pela emergência desta pandemia vieram claramente indicar que o desenvolvimento tecnológico, e das engenharias que o suportam, clama pela intervenção de especialistas em várias áreas da Engenharia e sobretudo nas múltiplas vertentes da Engenharia Eletrotécnica.

É urgente pensar o desenvolvimento do País com base em engenharias, promovendo o *nexos* entre Especialidades. Encaremos a nova "Idade da Engenharia". É imperioso que este desafio seja um desígnio estratégico nacional e europeu. |

DESAFIOS AGROALIMENTARES, PRÉ E PÓS-PANDEMIA

LÍDIA SANTIAGO
ENGENHEIRA QUÍMICA,
ESPECIALISTA EM ENGENHARIA ALIMENTAR
VICE-PRESIDENTE NACIONAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A Agricultura desde os tempos remotos tem tido uma grande evolução, principalmente desde o século XIX até aos nossos dias. A segurança alimentar e a indústria alimentar surgem, por necessidade, a seguir às guerras mundiais do século XX. Enquanto no início do século XIX se inovou na produção e nas práticas agrícolas, no início do século XX implementou-se a mecanização agrícola, originando maior produtividade e maior diversidade de produtos agrícolas. No pós-guerra, a população estava esfomeada, havia uma necessidade urgente de reduzir a fome e diminuir a taxa de mortalidade infantil. Nesse tempo, *Segurança Alimentar estava associada à garantia de acesso aos alimentos (Food Security).* 60% do orçamento das famílias era gasto com a alimentação.

Era necessário aumentar a produção agrícola, a qualquer custo. Uma produção agrícola intensiva e em escala só foi possível com o uso generalizado de produtos químicos de síntese: adubos, fertilizantes, pesticidas e herbicidas. A utilização intensiva e abusiva destes conduziu à degradação do meio ambiente, pela contaminação dos solos, dos cursos de água e das florestas. No tempo, foi-se perdendo a biodiversidade.

Garantida a *Food Security*, surge a necessidade de transformar, em escala, os produtos agrícolas em alimentos e bebidas, pela Indústria Alimentar. Invadem os mercados produtos indiferenciados, não respeitando muitas vezes as tradições culturais das populações – património cultural intangível, criando novos hábitos de consumo. A Segurança Alimentar passou a estar associada à Inocuidade dos Alimentos (*Food Safety*). Surgiram as multinacionais e as cadeias de distribuição. 20% do orçamento familiar passou a ser gasto na alimentação.

Porém, surgiram os excedentes de alguns alimentos, originando o desperdício alimentar em simultâneo com a desnutrição, o sobrepeso, a obesidade, as doenças crónicas vs. 820 milhões de pessoas com fome no Mundo. Segurança Alimentar, no século XXI, tende a associar-se a uma alimentação que promova a saúde e acabe com a fome, de modo a atingir dois dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável para 2030 e torna-se uma preocupação como arma de destruição (*Food Defense*).

A evolução da produção agroalimentar contribuiu para: i) o desequilíbrio na ocupação dos solos; ii) desequilíbrios e alterações na sustentabilidade ambiental, conduzindo às atuais alterações climáticas manifestadas por um conjunto de fenómenos, tais como o aumento da temperatura global, a desertificação, situações extremas de secas, chuvas, cheias, ventos, ciclones, tornados, fogos, *tsunamis*; iii) aumento substancial de resíduos, lixos e esgotos poluentes, contaminações de solos e de águas; iv) novas pragas e cada vez mais resistentes. Face aos desequilíbrios ambientais, provocados pelas práticas mundiais intensas e abusivas em todos os setores – energia, transporte, produção, utilização vs. consumo – as pessoas e o planeta estavam em risco. Vínhamos a ser alertados, há uns anos a esta parte, para a necessidade da mudança de hábitos e consumos. "93% dos cidadãos europeus consideram as alterações climáticas como uma situação grave, que tem de ser combatida e mitigada".

Os relatórios elaborados pelo Grupo Intergovernamental de Especialistas sobre Alterações Climáticas (IPCC) das Nações Unidas "alertavam para o aumento do risco de incêndios e de pragas nas florestas, da necessidade de uma política do uso agrícola dos solos, da necessidade de diminuir o desperdício alimentar e de incrementar a economia circular, de aumentar o consumo de produtos locais, da necessidade da biodiversidade, da necessidade de reduzir os gases com efeito estufa, da utilização mais eficiente dos recursos como a agua, do uso de energia limpa, do aumento da produtividade das culturas com menos custos de produção e menor impacto ambiental, menor uso de fertilizantes, uma agricultura de precisão, uma maior mecanização informatizada na indústria".

O coronavírus é mais um vírus, dentro da ameaça constante a que estávamos sujeitos, face aos desequilíbrios ambientais e eventualmente o mal necessário para tomarmos consciência da inter-relação entre a nossa saúde, os ecossistemas, as cadeias de abastecimento, os padrões de consumo, os limites do planeta, a necessidade de efetuarmos a mudança requerida conferindo maior resiliência e sustentabilidade.

A 20 de maio de 2020, a Comissão Europeia adotou a Estratégia da Biodiversidade e a Estratégia do Prado ao Prato, na via da recuperação até 2030. A Estratégia de Biodiversidade tem o "objetivo de trazer a natureza de volta às nossas vidas, restaurar ecossistemas degradados e rios, melhorar o estado das espécies e dos *habitats* protegidos da União Europeia, fazer regressar os polinizadores aos terrenos agrícolas, reduzir a poluição, tornar as nossas cidades mais ecológicas, reforçar a agricultura biológica e outras práticas agrícolas respeitadoras da biodiversidade e melhorar o estado das florestas europeias". A Estratégia do Prado ao Prato pretende "defender um sistema alimentar justo, saudável e amigo do ambiente, estabelece objetivos concretos para transformar o sistema alimentar da União Europeia, incluindo uma redução de 50% da utilização e do risco dos pesticidas, uma redução de, pelo menos, 20% da utilização de fertilizantes, uma redução de 50% nas vendas de agentes antimicrobianos para animais de criação e de aquicultura, bem como atingir uma taxa de cobertura de 25% das terras agrícolas sob produção biológica". As duas estratégias reforçam-se mutuamente, reunindo a natureza, os agricultores, as empresas e os consumidores

para trabalharem em conjunto com vista a um futuro sustentável e competitivo.

Em Portugal, e em tempo de pandemia, a cadeia agroalimentar nunca parou, resistiu à redução de vendas, assumiu a responsabilidade de fornecer às populações alimentos nutritivos, seguros e de qualidade. Reinventou-se e adaptou-se às vendas *online*, apesar do aumento de custos, por *take-away* ou ao domicílio, mudança de paradigma na procura dos consumidores e disparou o consumo de embalagens descartáveis. Numa primeira fase, virou-se para as necessidades dos consumidores nacionais, mas é necessário preparar as empresas agrícolas e alimentares para fazer a transição económico-energético-digital para o futuro e para a exportação.

Pela importância do setor, a Ministra da Agricultura criou a plataforma "Alimente quem o Alimenta" e anunciou "apoios à agricultura familiar e de escala no valor de 140 milhões de euros prevendo aumentar o pacote de pagamentos diretos em 15%; o reforço do regime da pequena agricultura de 600 euros para 850 euros e do pagamento distributivo de 120 euros nos primeiros cinco hectares. Os reforços do apoio a todos os pagamentos associados aumentam 15%, bem como o reforço dos outros pagamentos diretos, que registam um aumento de 8%", já a olhar para o futuro e para a exportação.

Neste tempo de alterações climáticas, o aumento da frequência de fenómenos climáticos extremos reforça a importância da caracterização climática das regiões e da respetiva monitorização. O conhecimento antecipado de eventuais fenómenos facilita a gestão dos impactos. O conhecimento da variabilidade de parâmetros meteorológicos, como horas de sol, horas de frio, amplitudes térmicas, humidades relativas, contribui para uma previsão meteorológica mais assertiva. A análise e evolução dos parâmetros meteorológicos são muito importantes na implementação de uma agricultura de precisão e no apoio à decisão na seleção, instalação, rega, gestão das culturas, e podem mesmo viabilizar ou não a adaptação de uma cultura ou variedade na região em causa. Há também a necessidade de formar pessoas nas áreas de apoio à cadeia alimentar, sobretudo no uso eficiente de recursos escassos e na análise e interpretação de dados.

Uma agricultura de precisão utiliza de forma mais eficiente os recursos energéticos, usa sementes e plantas isentas de OGM, mais adaptadas à região, preservando a biodiversidade e menos suscetíveis a pragas e doenças, requer menor uso de pesticidas e de produtos químicos, fazendo diminuir o impacto ambiental, recorre a tecnologias inovadoras digitais, como computadores, sistemas de geolocalização (GPS), tecnologias de controlo, redes de informação, *drones* e satélites, aviões tripulados, ajudando no pré-plantio, plantio e acompanhamento otimizado em "tempo real" do plantio realizado, contribui para um aumento da produtividade das culturas. As boas práticas agrícolas, associadas ao conhecimento do tipo de solo, à drenagem dos solos, à monitorização do estado hídrico da planta e do solo, ao uso otimizado e monitorizado das águas (residuais ou não), podem contribuir para uma redução de custos na produção agrícola. Também o produtor pecuário deve ter em atenção regras de gestão animal e uma boa utilização de solos e de fitofármacos na produção de carne.

Em Portugal é urgente uma reprogramação do Programa de Desenvolvimento Rural (PDR2020) e uma Agenda de Inovação para a Agricultura 2020-2030. No campo agroalimentar, desperdício, economia circular e eficiência material, estão intimamente relacionados e constituíram desafios e conquistas ao longo dos tempos. A partir de produtos perecíveis, de origem agrícola ou animal, gerou-se um conjunto de alimentos que constituem um património cultural das populações, tais como o pimentão, os *pickles*, a tomatada, as compotas, a marmelada, as geleias, o peixe seco ao sol, salgado ou em conservas, a preservação das carnes nas salgadeiras ou sob a forma de enchidos, o *kefir*, o queijo, o iogurte...

A crise do coronavírus veio mostrar a importância da área agroalimentar e também a solidez do garante de abastecimento nacional de alimentos suficientes, nutritivos, de qualidade, seguros e a preços acessíveis aos cidadãos. Todas as pessoas ao longo da cadeia alimentar são responsáveis pela segurança dos alimentos. As consequências da ingestão de produtos não seguros podem ir de uma simples diarreia ao cancro.

Na Indústria Alimentar, a necessidade constante de fornecer ao consumidor alimentos com um elevado grau de qualidade e de segurança vai obrigar as empresas a investir e a rentabilizar uma cada vez maior utilização da automatização e da robótica. O controle de qualidade irá ser incrementado pela visão artificial que vai ter um enorme aumento de funções operativas, de processo ou de inspeção, com câmaras multiespectrais e de 3D, raios-X, análise de espectro a trabalhar juntamente com sistemas mecânicos ou robôs, desde a receção das matérias-primas (produtos agrícolas, hortofrutícolas, carne e pescado), aos processos de fabrico, ao embalamento, ao armazenamento e à distribuição.

A visão artificial vai permitir: i) a inspeção da forma, tamanho, cor, textura, defeitos (foto 3D), presença de objetos estranhos (raio-X), da presença de rótulos e seu conteúdo, do número de lote e prazo de validade, da presença da argola de abertura ou rolha, das fugas e fissuras de embalagens; II) funções operativas como a triagem de cereais, sementes, leguminosas ou frutos secos, classificação de rolhas; iii) funções de processo, como a otimização do corte automático de carnes ou legumes.

A combinação do setor agrícola, das empresas de processamento alimentar e da distribuição, contribuirá para a proteção da biodiversidade essencial aos sistemas alimentares sustentáveis no Mundo e serão os engenheiros os responsáveis por essa transição. |

A INCERTEZA E O IMPERATIVO DO PLANEAMENTO

EDUARDO FEIO
PRESIDENTE DO IMT
INSTITUTO DA MOBILIDADE E DOS TRANSPORTES, IP

Introdução

Vivemos um momento de "espanto", um momento quase imprevisível, não fosse muitos de nós termos visto alguns filmes que pareciam distópicos, onde um vírus surgido de um qualquer lugar distante suspende a vida como a conhecíamos. Essa ficção cinematográfica transformou-se em realidade durante várias semanas. Milhões assistiram ao aterrar dos aviões e à redução de todas as velocidades. Todo o sistema de mobilidade e transportes sentiu e continua a sentir as ondas de choque desta pandemia. Ainda hoje muitas perguntas continuam sem resposta, nomeadamente se depois desta primeira vaga existirá outra e se ao desconfinamento se irá suceder um novo confinamento?

O tempo que vivemos deve, contudo, convocar-nos para a ação, para uma ação mais refletida, preventiva mas proativa, que permita enfrentar com sucesso os enormes desafios com que o sistema da mobilidade e transportes está confrontado. Este tempo realça a necessidade do reforço do planeamento, do planeamento do território, do planeamento das infraestruturas e de modos de transportes mais resilientes e do planeamento da mobilidade, que permitam, nesta era de incerteza, contribuir para a construção de um desenvolvimento mais sustentável.

Antes da pandemia

O modelo de urbanização do Mundo (em 1900, a taxa de ur-

banização, a nível mundial, era de cerca de 10%[1]; em 2007 superou os 50%; e em 2018 superava os 55%[2]), assente numa industrialização suportada por uma divisão espacial do trabalho à escala global, fez com que todos passassem a andar mais e mais depressa, aumentando permanentemente as deslocações diárias (na França a distância média percorrida por pessoa diariamente, excluindo o pedonal, era em 1800 de 100m, em 1900 de 1km e em 2000 de 50km [a]).

Hoje é comum que muitos produtos sejam produzidos após vários componentes destes se deslocarem milhares de quilómetros antes de se "juntarem" num qualquer local do globo (em 2016 a Wired estimava que a "pegada logística" dos materiais e componentes de um *smartphone* era superior à distância entre a terra e a lua – 384.000km [3]).

Hoje, assim, qualquer produto pode dar a volta ao Mundo para o ser e tornar a dar outra volta ao Mundo para se adquirir, dado que através de um clique alguém o compra e espera que este chegue a sua casa em menos de 24 horas. O incremento do comércio mundial é um fator exponencial do aumento das deslocações (o valor das exportações globais de mercadorias aumentou de 61,81 mil milhões de dólares em 1950 para 19.453,35 mil milhões de dólares em 2018[4]).

A globalização está assente num modelo em que a velocidade se tornou fator decisivo quer falemos da circulação de informação, do movimento de capitais, de pessoas ou de mercadorias. Este modelo está ainda dependente maioritariamente de energias fósseis (em 2019, os produtos petrolíferos ainda correspondiam a 91% da energia total consumida pelo setor dos transportes nos Estados Unidos da América[5]) e das consequentes emissões (os transportes são responsáveis por cerca de 1/4 das emissões globais de gases com efeito de estufa).

A nossa realidade, no que respeita ao sistema de mobilidade e transportes assenta no automóvel (o que se reflete na taxa de motorização que, em alguns países europeus, como o Luxemburgo, o Chipre ou a Itália, é superior a 700 veículos por cada 1.000 habitantes[6]), obviamente com um conjunto de disparidades à escala global (no caso do Brasil este valor é da ordem dos 430 veículos por cada 1.000 habitantes e na Argentina de cerca de 320; e em grande parte do continente africano, em países como Angola e Moçambique, os valores situam-se abaixo dos 40 veículos por cada 1.000 habitante) com as consequências óbvias para o equilíbrio mundial e para as expetativas e ritmos dos mercados.

No início de 2020, ao aumento da utilização da viatura individual, à pressão do crescimento urbano, ao aumento da taxa de motorização, à sinistralidade rodoviária, à pressão para construção de novas infraestruturas num quadro de aumento do comércio global, continuavam a ser definidas um conjunto de políticas públicas para contrariar estas tendências, políticas que estavam a ser implementadas no âmbito de vários acordos globais e promovidas por vários organismos internacionais.

Os desafios com que nos confrontávamos centravam-se na redução das emissões (na sequência do Acordo de Paris, que tem como objetivo limitar o aquecimento global em 2 graus Celsius e tentar cumprir a meta inicial de 1,5 graus Celsius, a União Europeia comprometeu-se a reduzir as emissões de GEE em 40% relativamente aos valores de 1990), na aposta na mobilidade sustentável, no transporte público, nas políticas de reabilitação urbana, na melhoria da qualidade de vida e do ar (a Organização Mundial de Saúde estima que cerca de 4,2 milhões de mortes anuais ocorrem em resultado de uma exposição a poluição atmosférica[7]).

Assim, o caminho da descarbonização, da eletrificação e da conectividade dos modos de transporte, bem como a aposta dos transportes públicos (em Portugal o Programa de Apoio à Redução Tarifária nos Transportes Públicos veio reduzir custos e aumentar a oferta do Transporte Público, incrementando a sua atratividade) são suportados por várias políticas nacionais e programas europeus. Assistíamos em Portugal a uma forte aposta no transporte público ferroviário, na descentralização da gestão do transporte rodoviário e na descarbonização e digitalização do sistema de mobilidade e transportes.

Onde estamos

Hoje, para além de mantermos todo um enorme caderno de encargos de medidas e ações para atingirmos os objetivos que evitem que o nosso sistema de mobilidade e transportes continue a contribuir para o aquecimento global e para a degradação da vida no planeta (em 2017 as emissões de GEE dos transportes na União Europeia ainda permaneciam 28% acima dos níveis de 1990[8]), temos que construir uma novo caderno de encargos para viver neste novo mundo de incerteza.

Desde o início desta pandemia estamos a viver à escala global, cada vez mais, com uma única certeza: a de estarmos a entrar numa era de incerteza. Esta nova realidade obriga-nos a, desde logo, cimentar as nossas "certezas".

1 **https://www.wook.pt/livro/the-endless-city-ricky-burdett/9455829**

2 **https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS**

a **Giovani, M and Banister, D (2013), *Moving Towards Low Carbon Mobility* – Introduction, page 2, Edward Elgar Publishing Limited**

3 **https://www.wired.com/2016/04/iphones-500000-mile-journey-pocket**

4 **https://www.statista.com/statistics/264682/worldwide-export-volume-in-the-trade-since-1950**

5 **https://www.eia.gov/energyexplained/use-of-energy/transportation.php**

6 **https://www.acea.be/statistics/tag/category/vehicles-per-capita-by-country**

7 **https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1**

8 **https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/transport-emissions-of-greenhouse-gases/transport-emissions-of-greenhouse-gases-12**

Temos, assim, que continuar a reduzir as emissões, projetar melhor a construção de novas infraestruturas numa perspetiva de redução da afetação de recursos e de redução de emissões, manter melhor as infraestruturas existentes e construir sistemas de mobilidade e transportes mais sustentáveis.

Devemos, assim, apostar na articulação das infraestruturas de transportes, de energia e de comunicações, numa perspetiva de redução dos consumos e da otimização de recursos, bem como construir e manter melhor os espaços urbanos e a sua relação com os outros territórios e criar os mecanismos que permitam que o comércio global seja mais sustentável.

Continuar um processo de digitalização do sistema de mobilidade e de transportes que potencie a mobilidade como um serviço e a intermodalidade, permitindo assim a otimização das deslocações, a redução dos consumos e a diminuição da necessidade de construir material circulante ou viaturas individuais. Mesmo com estas medidas, a pressão natural para o aumento do parque de viaturas à escala global vai continuar, permitindo que a indústria se vá adaptando a uma necessária mutação das suas funções e objetivos.

A necessidade de tornar as nossas cidades e territórios mais sustentáveis é outra das certezas que temos. Hoje, a vida em muitas das cidades do Mundo atingiu níveis de degradação impensáveis enquanto outras vão construindo modelos mais sustentáveis onde a qualidade de vida tem vindo a melhorar.

Estas desigualdades à escala global, ou às vezes regional, podem agravar-se, em especial numa era de incerteza, comprometendo o encargo definido de cumprir a Agenda 2030 e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Como podemos preparar o futuro

O planeamento numa era de incerteza é um instrumento fundamental para capacitar o sistema de mobilidade e de transportes com a resiliência e capacidade adaptativa que estes novos tempos que vivemos exigem. O planeamento das redes e das infraestruturas, dos territórios e da mobilidade devem assim ser prioridades a abraçar pelos diversos atores envolvidos.

O planeamento que muitos julgavam envelhecido ou prática cansada deve agora ser perspetivado como um processo de redução de incertezas para a construção de futuros, devendo estar cada vez mais ligado à gestão, onde a monitorização e avaliação sejam permanentes através do recurso às novas tecnologias da informação e comunicação associadas a processos de inteligência artificial que aproveitem de forma correta a enorme quantidade de dados cada vez mais disponíveis.

Obviamente que no referido recurso aos dados deve ser garantido um permanente escrutínio democrático da sua utilização, escrutínio que se deve realizar através de mecanismos de regulação pública. Elaborar planos evolutivos onde o aprofundamento das metodologias do processo seja permanente, reduzindo os níveis de incerteza, deve ser um desiderato prioritário para as entidades responsáveis por planear, quer a nível local, quer nacional.

Planear territórios e cidades onde os modelos de mobilidade ativa se articulem com os transportes coletivos e a utilização de viaturas individuais, projetando a crescente eletrificação destes modos e a sua conectividade em paralelo com o desenvolvimento de formas mais sustentáveis de logística urbana e de transporte de mercadorias à escala nacional, internacional e global, permitirá dar resposta ao novo caderno de encargos referido e ao herdado antes da pandemia.

Os tempos que vivemos provaram, a uma escala global, que muitas das deslocações que fazíamos podem ser evitadas e que muitas tarefas que realizamos habitualmente com o recurso a deslocações para os "escritórios" e outros locais de "trabalho" podem ser concretizadas com o recurso às novas tecnologias da informação e comunicação, reduzindo a necessidade de deslocações.

Assistimos também a uma permanente reavaliação da necessidade das interações presenciais e não presenciais. Esta realidade é agora um novo fator a ter em conta no planeamento das atividades e das necessidades de mobilidade.

Há contudo neste contexto novos riscos de exclusão e de desintegração social por falta de interação presencial, que obrigam a que nesta era a construção da cidade, dos espaço públicos, do trabalho e do lazer continuem a prever deslocações para que a interação social presencial ocorra em segurança.

Reforça-se, assim, a necessidade de mais planeamento para permitir uma melhor adaptação ao mundo mais complexo e incerto, onde os "velhos" problemas ainda continuam a existir acompanhados agora de novos desafios.

Conclusão

Devemos entender este "novo normal" como uma oportunidade, como uma janela que nos permita definir um novo caminho para ultrapassar os enormes desafios que temos que enfrentar, os novos e os que já tínhamos, com a serenidade que só esta situação extrema permite.

O desafio societal que enfrentamos implica assumir o planeamento em todas as dimensões. Um planeamento suportado pelas novas tecnologias de informação, no respeito pela liberdade e pela democracia, assente na participação de todos, porque só assim a sua legitimidade será real e a implementação do planeado terá possibilidade de sucesso na construção de um modelo de desenvolvimento sustentável, onde o sistema de mobilidade e transportes seja um dos seus pilares fundamentais. |

A PANDEMIA E A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

ARLINDO OLIVEIRA
PROFESSOR DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
DIRETOR DO INESC

A pandemia causada pelo SARS-CoV-2, embora comparável no seu impacto a outras pandemias do século XX, está a ter um efeito transformador que as anteriores não tiveram. Isso deve-se em parte à maior eficácia dos meios de comunicação da sociedade de hoje mas também a uma maior aversão ao risco que resulta, essencialmente, dos avanços da Engenharia e da Medicina que tiveram lugar nos últimos 50 anos.

Pela primeira vez na história das pandemias, as tecnologias digitais representam uma sólida alternativa para a execução de muitas tarefas, permitindo que muitas funções que até há poucas décadas exigiam a presença física sejam agora executadas remotamente. Embora a tecnologia para a execução de reuniões à distância e para o processamento de documentos, informação e correspondência já existisse há décadas, a pressão causada pela pandemia acelerou a revolução digital a que estávamos a assistir, fazendo com que acontecesse em poucas semanas uma transformação que, em condições normais, levaria provavelmente mais do que uma década.

A mudança para o mundo digital não afetou só as empresas e a nossa vida profissional. Alterou também a maneira como as pessoas adquirem produtos e serviços e criou profundas mudanças nas relações pessoais e familiares. Os claros ganhos de eficiência que foram observados em alguns setores têm, como contraponto, os problemas psicológicos e fisiológicos que resultam da redução da mobilidade e da socialização, nos locais de trabalho e nas escolas.

As áreas da Engenharia relacionadas com redes, telecomunicações e informática reagiram de forma positiva ao desafio da pandemia, criando, desenvolvendo e suportando em poucas semanas infraestruturas que até aí tinham sido usadas numa escala que era ordens de grandeza inferior. Em grande parte, isso foi possível porque existiam tecnologias de virtualização já desenvolvidas para outras aplicações, que permitiram aumentar a escala dos sistemas existentes num espaço de poucos dias. Também a infraestrutura de telecomunicações estava adequadamente dimensionada, em geral, para os desafios causados pela pandemia, pesem embora os problemas de acesso que foram sentidos por uma grande parte da população.

Com o regresso progressivo à normalidade, que demorará, seguramente, vários meses ou mesmo alguns anos, é importante preservar os progressos adquiridos nestes dois meses sem, no entanto, comprometer a produtividade e a qualidade de vida que almejamos nas sociedades ocidentais. Com efeito, a maior dependência do mundo digital, embora tenha muitos efeitos positivos, traz também desafios que devem ser enfrentados.

Para as empresas, em geral, e para a Engenharia, em particular, o primeiro desafio dos próximos anos é garantir que se atinge uma situação próxima do ideal no que respeita à

utilização das tecnologias digitais para o trabalho à distância, que foram rapidamente adotadas nesta transição, e à manutenção de procedimentos tradicionais, que envolvem a presença física, em escritórios e em reuniões. Com efeito, apesar da eficácia dos mecanismos de comunicação digital, existem muitas situações em que as reuniões presenciais ou a presença física são fundamentais. Noutras situações, pelo contrário, será mais eficaz manter o trabalho à distância e usar a telepresença permitida pelos modernos meios de comunicação. Caberá às direções das instituições e unidades produtivas identificar as regras a aplicar em cada caso, por forma a atingir este ponto de equilíbrio.

Um segundo desafio é o de garantir um acesso de qualidade às plataformas digitais, a toda a população. Isso inclui tanto a infraestrutura física que, em alguns casos, ainda representa uma limitação importante, especialmente para as classes mais desfavorecidas, como as competências necessárias para o uso destas plataformas, algo que é especialmente desafiante para os mais idosos. Aqui, o desafio da educação para o digital, para todas as faixas etárias, continua a ser central.

Um terceiro desafio que terá de ser enfrentado é a questão da governação do mundo digital. As campanhas de desinformação, que incluem as notícias falsas, são apenas um dos problemas. As redes sociais e a fragmentação e fragilização dos meios de comunicação tradicionais promovem a radicalização das opiniões e dificultam o diálogo que é cada vez mais necessário numa sociedade democrática.

A tentação de utilizar mecanismos de censura será cada maior, especialmente em regimes autoritários, mas traz consigo perigos óbvios. Caberá à Engenharia um papel importante no desenvolvimento de tecnologias que combatam as dificuldades criadas pelas atuais plataformas digitais.

Um quarto desafio é o da cibersegurança, cada vez mais essencial numa altura em que uma parte cada vez maior da vida do dia-a-dia passa pelo digital. Milhões de indivíduos e empresas que, até agora, estavam relativamente protegidos de ações criminosas no mundo digital, porque usavam apenas algumas, bem conhecidas, plataformas de acesso, estão agora mais expostos ao cibercrime. Isso tem conduzido a um aumento significativo das atividades criminosas no ciberespaço, potenciadas por algumas falhas de segurança nos sistemas que foram rapidamente desenvolvidos para responder aos desafios da pandemia.

Finalmente, um quinto desafio está relacionado com a questão da privacidade dos dados. A mudança para o digital aumentou muito a pegada digital de cada um de nós e a crise pandémica aumentou a pressão para a criação e manutenção de registos detalhados que permitam controlar a propagação do Covid-19. A combinação destes dois fatores, associada por vezes a falhas de segurança nos sistemas ou protocolos, aumentou a dimensão e seriedade de problemas relacionados com a privacidade de dados. Apesar da existência de um claro enquadramento legal, o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados, continuam a existir muitas áreas onde a rápida evolução tecnológica levanta problemas legais que terão de ser clarificados rapidamente.

Em resumo, a transformação digital a que já estávamos a assistir foi acelerada pelo aparecimento da pandemia, trazendo consigo um conjunto de novos desafios e oportunidades. Temos de potenciar as oportunidades respondendo eficazmente aos desafios, que são de ordem tecnológica, social, económica e humana. Caberá à Engenharia responder diretamente não só aos desafios tecnológicos, mas também dotar a sociedade dos mecanismos necessários para enfrentar os desafios sociais, económicos e humanos. |

PRECISA-SE DE ENGENHARIA PARA COMBATER O COVID!

MANUEL LUZ CARVALHO
MÉDICO
(INTERNO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA)
ENGENHEIRO CIVIL

Recentemente estive no bloco operatório com um doente com um hemoperitoneu, o termo médico para uma hemorragia interna do abdómen, que necessitava de tratamento cirúrgico urgente de forma a estancar a hemorragia. Na maioria das urgências não é possível obter o resultado do teste antes de se iniciar a cirurgia, pelo que é necessário considerar que o doente é Covid positivo, e tratá-lo como tal, até se obterem os resultados dos testes que, na melhor das hipóteses, demoram uma hora.

Tratar um doente cirúrgico como infetado obriga a um aparato enorme, a utilização de uma sala operatória exclusiva onde se consiga obter pressão negativa, circuitos de entrada e saída específicos para doente infetado, utilização de equipamentos de proteção próprios por parte de todos os que entram em contacto com a zona contaminada, o que pode incluir não só os médicos, enfermeiros, técnicos de diagnóstico e auxiliares de saúde, mas também técnicos de limpeza, pessoal administrativo, operários de manutenção e seguranças, entre outros.

Durante esta cirurgia, mais uma vez, constatei o intenso desconforto causado pela utilização prolongada dos equipamentos de proteção necessários para proteção contra a infeção pelos profissionais de saúde que atuam em ambientes potencialmente contaminados pelo vírus. Máscaras FFP2, viseira, bata reforçada, cobre botas, cogulas... Cada um destes equipamentos parecia ter sido desenhado especificamente para simultaneamente desempenharem o seu papel de proteção contra a infeção e causarem uma forma específica de desconforto a quem o utiliza. Rapidamente após a colocação do equipamento de proteção completo começo a sentir os seus efeitos: a máscara aperta-me o nariz, a cara fica marcada com vincos profundos e dolorosos, a viseira fica embaciada turvando-me a visão, os cobre botas apertam-me os gémeos, o calor causado pelas batas reforçadas rapidamente se torna intolerável. Ao fim de algumas horas é impossível manter a utilização deste equipamento com segurança. A maioria das máscaras é de tamanho único mas para garantirem a devida proteção têm de selar totalmente a passagem de ar entre o bordo da máscara e a face. Assim, sejamos altos ou baixos, tenhamos uma face com contorno longo, redondo, triangular ou quadrado, um nariz afilado ou bulboso, o equipamento disponível na maioria dos casos é sempre o mesmo. Obviamente que um tamanho e uma forma única poderão resultar bem num indivíduo médio mas o indivíduo médio não existe pelo que se tornam muito desconfortáveis de utilizar para a

maioria dos profissionais. Isto dificulta significativamente o desempenho das tarefas delicadas e precisas que é necessário levar a cabo durante uma cirurgia.

Dei comigo a refletir sobre se seria mesmo necessário submeter os profissionais a todo aquele desconforto para poderem desempenhar o seu trabalho sem risco de infeções? Neste período em que um número tão elevado de profissionais é obrigado a utilizar estes equipamentos de forma prolongada não faria sentido desenvolver novos produtos, criar novas soluções tecnológicas que permitissem aos profissionais de saúde trabalhar sem serem sujeitos à tortura da utilização diária dos equipamentos de proteção individual atuais?

A pandemia, tal como uma guerra, criou abruptamente imensas novas necessidades tecnológicas, uma variedade de problemas técnicos, sendo alguns muito complexos mas outros relativamente simples. Estes desafios necessitam de profissionais que os identifiquem, os encarem de frente e trabalhem na sua resolução de forma eficiente e racional. Acredito que esta nova realidade permitirá aos engenheiros e à Engenharia brilharem naquilo que melhor fazem e que foram treinados para fazer, utilizar a ciência existente e aplicá-la no mundo real, criando soluções e resolvendo problemas.

Seria importante a criação de protocolos que possibilitassem aos engenheiros e às empresas de Engenharia e desenvolvimento tecnológico aceder aos hospitais e instituições de saúde permitindo o conhecimento do seu modo de funcionamento e das suas necessidades, o estabelecimento de contactos e canais de comunicação que facilitassem uma rápida identificação dos problemas e desafios. Estes protocolos poderiam dar origem ao desenvolvimento de novas soluções com contributos significativos da Engenharia e do sistema produtivo nacional.

A Ordem dos Engenheiros poderia ter um papel ativo na criação destes protocolos e na sua negociação com o SNS e com hospitais de grupos privados. Enquanto país, caso sejamos ágeis na identificação destas necessidades e no desenvolvimento de soluções apropriadas em períodos de tempo curtos, poderíamos dar a volta por cima do ponto de vista económico, ou pelo menos minimizar o impacto económico da crise económica gerada pelo confinamento e pelo encerramento das fronteiras.

Estes novos produtos e serviços, em princípio, teriam facilidade em ser exportados pois existe uma grande necessidade mundial de tudo o que possa ajudar a combater a pandemia de forma mais eficiente. A necessidade de novas soluções poderá diminuir os entraves regulatórios e permitir à Engenharia portuguesa entrar em novos campos que tradicionalmente lhe estiveram fechados e nos quais seria muito difícil e oneroso entrar noutras condições.

Já existem alguns bons exemplos desta agilidade na criação de novas soluções portuguesas. Os testes diagnósticos, em que o ecossistema científico e tecnológico português demonstrou a sua capacidade para rapidamente se mobilizar e criar soluções tecnológicas alternativas que permitiram ultrapassar a escassez de reagentes a nível mundial.

A indústria do têxtil, em parceria com o CITEVE, foi muito ágil na forma como se adaptou a esta nova realidade e conseguiu redirecionar a produção têxtil para as máscaras sociais, devidamente certificadas, possibilitando que atualmente em Portugal não exista escassez de máscaras e ajudando a economia com um novo produto para exportação que é muito procurado.

Como médico, todos os dias me deparo com imensas técnicas, máquinas e equipamentos que utilizo, nos quais existe um denominador comum: a contribuição da Engenharia portuguesa para o seu desenvolvimento foi diminuta e praticamente nenhum é produzido em Portugal, com algumas meritórias exceções. Tenho esperança que se possa tornar a crise também numa oportunidade e se consiga mudar este estado de coisas, permitindo que as nossas empresas e os nossos engenheiros consigam entrar a sério na área da saúde.

A epidemia Covid-19 veio de uma forma abrupta alterar a forma como todos vivemos. Inesperada para muitos, mas prevista com alguma precisão por outros. Se por um lado revelou algumas fragilidades existentes nos sistemas de saúde, a escala desta pandemia tem mostrado a incrível variedade de soluções tecnológicas disponíveis e que nunca os países do mundo ocidental estiveram tão bem apetrechados para enfrentar este tipo de crises.

Ser possível manter um país em confinamento durante vários meses sem que a grande maioria da população sofra escassez de bens essenciais como a alimentação, água potável, eletricidade ou mesmo de papel higiénico!, parece-me um feito que dificilmente seria possível noutras épocas e que acredito ter evitado um elevado número de mortes pela doença. Durante o confinamento foi possível que uma proporção significativa da população mantivesse a sua atividade profissional, pelo menos parcialmente, via teletrabalho, que as crianças mantivessem alguma atividade escolar via telescola, consultas médicas via telemedicina, a linha de saúde 24 foi ampliada de forma a ter capacidade de resposta, entre muitas outras medidas. Olhando para estes últimos meses penso que enquanto sociedade temos muito de nos orgulhar em termos de capacidade de mobilização e da nossa resposta para fazer face a esta ameaça.

A pandemia, como todas as crises, também abre oportunidades e cabe aos engenheiros portugueses mobilizarem-se no sentido de pôr as suas capacidades ao serviço da sociedade no seu todo, desenvolvendo novas soluções e permitindo que o impacto do vírus seja o menor possível. Sejamos cautelosos, mas também otimistas, e certamente melhores tempos virão. |

COVID-19
A ENGENHARIA CIVIL POSTA À PROVA

LUIS MACHADO
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Conseguir com competência e eficiência gerir um desafio não programável, desconhecido na forma e desenvolvimento, com preocupações que superam as que a experiência profissional trouxe de ensinamentos, mantendo em atividade estruturas organizacionais complexas como são as da fileira da construção, não foram nem estão a ser tarefas fáceis.

Mas foram, no entanto, desafiantes e muito enquadradas no que será a constituição intelectual dos engenheiros e, em particular, dos engenheiros civis, e a razão que os terá levado, na sua juventude, a abraçar um curso especial com capacidades de realização que a todos servem.

É difícil concluir se é causa ou consequência da formação adquirida o que determinou, espontaneamente, reorganizar e manter o setor em laboração neste difícil período do Covid-19, mas o certo é que todos fomos postos à prova e superámo-la com sucesso.

Estamos, de facto, habituados a que usufruam do que fazemos sem o reconhecimento merecido de que é necessário planear com visão, conceber com sabedoria, projetar com qualidade, executar com rigor e manter, para garantia de durabilidade e de materialização de soluções em que a economia circular, a tecnologia, a preservação do ambiente e a modernidade estejam presentes.

Sejam as nossas habitações e escritórios, as fábricas e armazéns, os hospitais e escolas, as estradas e linhas ferroviárias, as pontes e barragens, os portos e aeroportos, mas também as redes de abastecimento de água e saneamento, de energia e de comunicações, ou os locais de lazer.

Estará chegado talvez o momento para reflexão de como algumas profissões e trabalhos, discretamente, como todos os do setor da saúde, mas ainda os da cadeia alimentar, da área da segurança ou dos serviços essenciais, para referir alguns, não deixaram de realizar as tarefas que permitiram minimizar os impactos da pandemia.

E os engenheiros civis, como os profissionais da construção, estão neste grande grupo.

Com engenheiros, e muitos deles civis, a coordenar e responsabilizar-se por criar condições objetivas, em ambiente adverso, para garantir a proteção individual e coletiva dos seus trabalhadores, a preservação da saúde com instalações adequadas e o estabelecimento de metodologias de trabalho quantas vezes criativas, foi possível o setor continuar a produzir, mesmo que com uma produtividade inferior ao normal.

Mais de 300 mil trabalhadores da construção enfrentaram as dificuldades por todos conhecidas, chegaram aos locais das obras porque o teletrabalho não tem cabimento na nossa profissão, estiveram afastados das famílias, conviveram com limitações, não sobrecarregaram a Segurança Social e sustentaram mais de 17% do PIB nacional sem necessidade de uma intervenção particular.

Deste modesto contributo de uma profissão de confiança pública, os engenheiros civis orgulham-se, souberam adaptar-se, enfrentaram com determinação cada momento de dificuldade e participaram ativamente no esforço nacional a que todos estamos obrigados. |

ENGENHARIA MECÂNICA

CEIIA
O VENTILADOR ATENA E A CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO DOS ENGENHEIROS

TIAGO REBELO
DIRETOR DA UNIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO E SERVIÇO DO CEIIA
LUÍS MIGUEL DURÃO
COORDENADOR DO COLÉGIO REGIONAL NORTE DE ENGENHARIA MECÂNICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS
ODETE ALMEIDA
VOGAL DO COLÉGIO REGIONAL NORTE DE ENGENHARIA MECÂNICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O CEiiA – Centro de Engenharia e Desenvolvimento de Produto, situado em Matosinhos, foi o protagonista de uma das notícias mais aplaudidas durante a primeira fase de combate à Covid-19. Engenheiros portugueses criavam o ventilador ATENA e com ele traziam esperança renovada para centenas de pessoas.

Segundo Tiago Rebelo, Diretor da Unidade de Desenvolvimento de Produto e Serviço, "a ideia de desenvolver o Atena surgiu nas nossas reflexões internas de 'Intuir o Futuro'. São sessões que realizamos com base em informação limitada para projetar tendências." Em ocasiões anteriores, este método de trabalho, iniciado há 14 anos, conduziu a projetos na área da mobilidade elétrica ou da "urban air mobility".

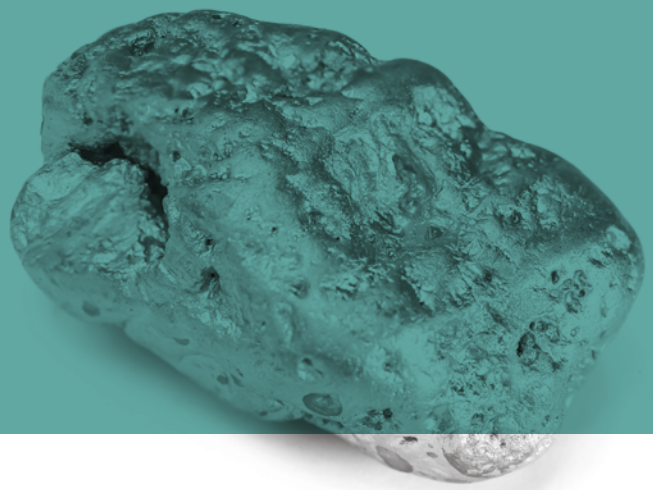
Foi assim que, na sequência da análise do contexto da pandemia, se construíram cenários e se elaborou um plano de desenvolvimento e de ação (a entrevista integral com Tiago Rebelo pode ser lida em haengenharia.pt, a plataforma de notícias da Região Norte da Ordem dos Engenheiros).

O combate à pandemia de Covid-19 intensificou por todo o Mundo a corrida a equipamentos ventiladores pulmonares, tendo o Governo português agregado esforços para rastrear os equipamentos existentes e criar condições para desenvolver e produzir ventiladores. De acordo com os factos conhecidos nessa altura, a falta de ventiladores era uma das maiores dificuldades no combate à Covid-19, que provoca problemas respiratórios graves e, potencialmente, mortais. Segundo a OMS, 14% dos infetados com Covid-19 têm pneumonia e 5% evoluem para um estado muito crítico, evoluindo para uma pneumonia intersticial bilateral, que ataca os dois pulmões e que faz com que o doente necessite de ventilação invasiva para conseguir respirar e combater a doença.

Perante este cenário, o CEiiA decidiu adaptar as suas competências e capacidade de produtização (da conceção à industrialização) para a aplicação em meios e equipamentos considerados decisivos no combate aos efeitos da doença. Com uma capacidade de Engenharia alocada a vários projetos de desenvolvimento em áreas tecnologicamente avançadas (como mobilidade, automóvel, aeroespacial), considerou-se que não existia prioridade maior do que a de poder ajudar numa batalha da grandeza da que se estava a travar.

O ATENA é um ventilador médico invasivo, inovador, capacitado para dar suporte a doentes em falência respiratória aguda. O seu desenvolvimento envolveu, para além da comunidade médica especializada, uma equipa de Engenharia multidisciplinar, sendo de realçar as áreas associadas à Mecânica, aos Materiais, ao *Software*, à Eletrónica e aos Sistemas Embebidos.

A evolução do ventilador ATENA, enquanto produto certificado CE, permitirá abordar o mercado global de ventiladores, estruturando uma nova linha de produtos médicos desenvolvida e produzida em Portugal, apta para exportação. O projeto ATENA já incorpora 50% dos seus componentes de fabrico nacional e permitirá estimular a economia nacional. A criação de uma linha de produtos médicos "Made in Portugal" permitirá alicerçar uma economia de valor acrescentado de base em conhecimento. |



ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

O ANTES E O DEPOIS DO COVID-19. AS CERTEZAS E INCERTEZAS DA ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

JOAQUIM EDUARDO SOUSA GÓIS
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A indústria extrativa pré-Covid-19 apresentava uma evolução que, em termos globais, evidenciava um crescente aumento da produção das matérias-primas minerais como resultado, também ele, do aumento da procura e consumo dessas mesmas substâncias minerais. A exceção residia na Europa onde, pelo contrário, a taxa de produção de matérias-primas vinha, ao longo das últimas duas décadas, registando um acentuado decréscimo.

O quase abandono, por parte dos países europeus, da indústria extrativa, rapidamente revelou as suas fragilidades em termos da dependência estratégica de recursos, o que levou a União Europeia a lançar, em 2008, a Iniciativa Matérias-Primas. Nesse documento, a União Europeia identificava um conjunto de matérias-primas críticas (14 na versão de 2008, 27 já na versão atualizada de 2017) aos futuros desenvolvimentos da indústria. O objetivo era modificar não só o paradigma energético vigente (baseado essencialmente no consumo dos combustíveis fósseis), estabelecendo assim as bases para uma descarbonização da economia, mas também promover os recursos minerais essenciais aos novos desafios tecnológicos. A este propósito, e num interessante artigo do Jornal "Público" de 27 de janeiro último, justamente intitulado "Um futuro limpo... Mas de procura intensiva de recursos minerais", o Eng. Amílcar Soares expõe, suportado nas conclusões do último relatório do Banco Mundial "The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future", a necessidade de aumentar substancialmente a procura de matérias-primas minerais estratégicas para fazer face a uma transição energética de matriz renovável e mais limpa.

Em Portugal a situação da indústria extrativa pré-Covid-19 caracterizava-se (DGEG, Comércio Internacional da Indústria Extrativa 2019) por um setor fortemente exportador, exibindo crescimentos anuais de aproximadamente 5% no valor das exportações e pelo contributo particular dos minérios metálicos (46%) e do subsetor das rochas ornamentais (46%). Se eventualmente fosse necessário e possível tentar caracterizar, com uma só palavra, a indústria extrativa do pós-Covid-19 ela poderia ser, sem dúvida, aquela que hoje perpassa por toda a Humanidade: "incerteza". Não só a incerteza de que nos fala o Eng. António Costa Silva no "E depois do mundo desmoronado", *in* "Público *on-line*" de 23 de abril último, mas também aquela incerteza, bem mais inimaginável, que viu o preço do barril de crude cair para uns históricos -37,6 US$ (leia-se, menos 37,6 dólares americanos!). No nosso País, o Banco de Portugal (Boletim Económico, 2020), num exercício de simulação ao impacto de curto prazo da crise pandémica na liquidez das empresas do setor extrativo, prevê uma diminuição da atividade que pode atingir os 40%, com a certeza das consequências imediatas nos quase 12 mil postos de trabalho diretos e nos mais de mil milhões de euros que este setor industrial representa anualmente em Portugal.

Embora somente tenhamos a certeza dos tempos de incerteza que se avizinham, procuremos, seguindo a abordagem preconizada pelo epistema estatístico, conviver com o erro, estabelecendo-lhe intervalos de confiança que nos permitam vislumbrar novas oportunidades e novos modelos de desenvolvimento económico-social. A inevitabilidade da exploração de recursos minerais para uma contínua evolução do bem-estar da Humanidade não pode ser o argumento para a desenfreada exploração das matérias-primas minerais, nem tão pouco o motivo para se ignorarem os impactos ambientais de desregradas explorações mineiras. Pelo contrário, a certeza dos engenheiros geólogos e dos engenheiros de minas está na assunção das melhores técnicas disponíveis e no respeito pela legislação em vigor, no compromisso com as práticas profissionais do *Green Mining*, está no uso do solo e subsolo de forma sustentável que garantam a disponibilidade de recursos minerais para as gerações futuras. |

ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

COVID-19 CONTRIBUTOS DOS ENGENHEIROS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

ANTÓNIO GONÇALVES DA SILVA
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O vírus SARS-CoV-2 está na origem de uma crise sanitária global de enorme impacto e gravidade: segundo a Organização Mundial da Saúde, em 30 de junho a pandemia da doença COVID-19 provocada pelo vírus tinha já atingido 215 países e territórios, tendo-se ultrapassado os 10 milhões de infetados com mais de meio milhão de mortos. E a crise sanitária mostra apenas uma parte da realidade, porque tem associada uma grave crise económica e social para os Estados e empresas, para as pessoas e famílias.

Nesta situação, a Humanidade vira-se para a melhor fonte de conhecimento objetivo e rigoroso de que dispõe: a Ciência e os cientistas, pessoas cuja missão é a aquisição de novo conhecimento sobre o Universo, a Natureza e o Homem.

Pede-se aos cientistas duas coisas: em primeiro lugar, que nos digam com detalhe como é este vírus e qual a sua origem, onde e como infeta o corpo humano, e com que consequências para a saúde; em segundo lugar, queremos que nos facultem produtos e métodos para detetar a presença do vírus e avaliar se o corpo humano desenvolveu alguma resistência, tratar eficazmente a infeção quando ocorrer e prevenir a doença com uma vacina.

Equipas científicas de virologistas, biólogos, médicos, bioquímicos, etc., trabalham intensamente para chegar ao conhecimento e daí aos produtos e métodos de resposta à doença. Ainda que o papel do Engenheiro não seja normalmente a busca do conhecimento por si mesmo, a realidade é que muitos engenheiros químicos e biológicos enveredaram por carreiras essencialmente científicas e, com grande probabilidade, estarão presentes nestas equipas. Isto resulta de os engenheiros químicos e biológicos disporem de uma sólida formação científica de base e possuírem conhecimentos e experiência de diversas técnicas laboratoriais, como a síntese e a análise instrumental, entre outras.

No desenvolvimento de produtos e métodos, os engenheiros químicos e biológicos estão particularmente à vontade no que respeita à conceção e otimização de processos de preparação, quer à escala laboratorial, quer no *scaling-up* para a escala industrial e, depois, na condução e controlo das unidades de produção, cumprindo a missão essencial do Engenheiro: usar os conhecimentos científicos proporcionados pela física, química, biologia, etc. e a arte da tecnologia, para resolver de forma económica e segura problemas que constituem necessidades reais da Sociedade. Sem Engenharia o conhecimento científico não se traduziria em volumes de produção suficientes e a custos razoáveis.

Foi patente, nesta crise sanitária, a resiliência e adaptabilidade que diversas empresas industriais demonstraram ao adaptar os seus processos produtivos ao fabrico de novos equipamentos (ventiladores clínicos, por exemplo) e materiais (desde equipamentos de proteção individual, como máscaras, luvas e fatos, a produtos como zaragatoas, gel alcoólico e desinfetantes).

Merecem reconhecimento os empresários que se disponibilizaram para fazer estas transformações nas suas empresas, mas não devemos esquecer os engenheiros e o seu pessoal que as levaram a cabo...

E a Engenharia e os seus profissionais estarão igualmente na primeira linha do grande desafio de recuperação da crise económica que temos pela frente. |

ENGENHARIA NAVAL

A ENGENHARIA NAVAL E UM NOVO MODELO DE GLOBALIZAÇÃO MUNDIAL

PEDRO NUNO SOARES DOS REIS GRAÇA DA PONTE
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA NAVAL DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A 11 de março de 2020, a Doença de Coronavírus (Covid-19) recebeu oficialmente o *status* de pandemia, o que significa, seguindo a definição da Organização Mundial da Saúde (OMS), uma "disseminação mundial de uma nova doença".

Lidar com uma pandemia como a Covid-19 era então, e continua parcialmente a sê-lo, um território desconhecido nos ecossistemas marítimos, indistintamente de serem agentes públicos ou privados, especialmente devido às circunstâncias de rápida disseminação e da tendência de globalização generalizada. Assim, neste contexto, gostaria de compartilhar a presente reflexão ponderando como pilar fundamental da resiliência comunitária o insubstituível valor da Engenharia Naval e do transporte marítimo.

Tal como outras indústrias, o setor de tecnologia marítima europeia foi duramente atingido pelo surto de Covid-19. Mas, diferentemente de outras indústrias, o setor da construção naval sentirá as reais consequências negativas do surto de Covid-19 de forma mais aguda a médio e longo prazo.

A construção naval e a fabricação de equipamentos marítimos na Europa são negócios orientados para a exportação, dependem muito das tendências macroeconómicas globais, dos volumes e das necessidades comerciais específicas, tais como *ferries*, navios de cruzeiro, dragas, embarcações de pesca avançadas e embarcações para operações *offshore*. Além disso, a construção naval é caracterizada por tempos de produção muito longos, com um intervalo de dois/três anos entre a contratação e a entrega do navio; acresce que, em média, 70-80% do valor do navio deriva da incorporação de materiais e equipamentos, facto que intrinsecamente correlaciona a eficiência das cadeias logísticas globais com a sobrevivência do setor.

Atente-se que sem os seus próprios estaleiros, a Europa ficaria totalmente dependente de países estrangeiros (principalmente asiáticos) para a construção, reparação, modernização, manutenção e conversão de navios civis e militares. Por seu turno, e mais do que nunca, os portos europeus têm demonstrado o seu papel como infraestruturas essenciais e críticas, desempenhando um papel crucial no fornecimento de bens necessários a todas as áreas de atividade económica. Deste modo, as crises também devem ser encaradas como catalisadores de avanços e de audaciosas transformações tecnológicas.

Muito provavelmente, nos anos pós-coronavírus, o modelo de globalização será reajustado e suportado por navios, portos, tecnologias e sistemas de transportes mais sustentáveis, mais conectados e ainda mais eficientes.

Ora, em qualquer sistema produtivo a localização geográfica é e será um importante fator a observar. Porém, a eficiência operacional, a segurança do fornecimento e a garantia de manutenção dos fluxos de importação-exportação serão gradativamente valorizáveis, pressupostos que exigem soluções multidisciplinares de Engenharia.

Ciente que não existe uma abordagem padrão e que as oportunidades são praticamente infinitas, a Engenharia e o conhecimento científico são convocados à exclusiva e distinta missão de reinventar e dar suporte operativo a um novo modelo de globalização mundial. |

#JUNTOSSOMOS ENGENHARIA

Já não estamos só em casa, mas continuamos consigo, lado-a-lado.
Ainda que distanciados, continuamos sempre **Juntos**.
Porque **Juntos** vamos superar. **Juntos** vamos ficar bem.

Juntos continuamos ligados
em **#juntossomosengenharia**.

ORDEM DOS ENGENHEIROS

2020 ANO E
EFICIÊNCIA HÍDRICA
ECONOMIA CIRCULAR

www.juntossomosengenharia.com

A ENGENHARIA DA INFORMAÇÃO GEOESPACIAL

JOÃO AGRIA TORRES
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Todos consumimos diariamente volumes consideráveis de informação geoespacial e serviços de informação geográfica, com facetas que poderão ser aparentemente distintas. Contudo, possuem uma base sólida comum: a descrição e representação do nosso planeta e do seu entorno próximo e a localização no espaço-tempo de um qualquer objeto físico ou ocorrência.

A informação geoespacial apresenta-se-nos sob várias formas, pode ser mais ou menos pormenorizada, possuir maior ou menor exatidão posicional, e ser disponibilizada em plataformas informáticas e dispositivos que facilitam a sua utilização por profissionais e pelo cidadão comum.

Este é o domínio de intervenção dos engenheiros geógrafos, fruto das suas capacidades adquiridas em disciplinas específicas alicerçadas em conhecimentos de matemática, física e ciências da computação. Na sua componente operacional, os profissionais recorrem a técnicas, tecnologia e instrumentação com elevado grau de sofisticação: satélites artificiais para posicionamento, navegação e observação da Terra, veículos aéreos e terrestres tripulados e não tripulados (drones), sensores de vária natureza, etc.

Nesta época particular, são vários os exemplos de utilização da informação geoespacial, quer enquanto elemento fundamental para o planeamento e tomada de decisão, quer ainda como instrumento de prevenção e monitorização.

No que se refere ao planeamento e tomada de decisão inserem-se a identificação de zonas e regiões onde surgem os focos mais potentes de disseminação (a este propósito, recorda-se a importância decisiva que teve a modelação em SIG dos casos de *legionella* para identificação das fontes de infeção).

No caso da prevenção, veja-se a utilização da geolocalização de precisão para registar os contactos entre pessoas, identificar as cadeias de transmissão do vírus e compartimentar os focos infeciosos.

Quanto à monitorização, todos temos certamente presentes as imagens que têm sido disseminadas pela comunicação social das alterações ambientais decorrentes da brutal diminuição de tráfego e utilização de combustíveis fósseis em todo o planeta.

Apesar da reconhecida importância da informação geoespacial, o atual contexto social e económico não é favorável aos engenheiros geógrafos, algo que tem vindo a ocorrer consistentemente e em trajetória decrescente desde a década anterior.

Continuamos a ter os nossos domínios de atuação profissional a ser invadidos por atores não habilitados, com a conivência das autoridades da Administração Pública.

Não há um projeto nacional dirigido especificamente aos engenheiros geógrafos, nem o Estado promove as infraestruturas necessárias nem a motivação para a integração dos profissionais em projetos internacionais. Veja-se, por exemplo, o Cadastro Predial (ou a falta dele e os projetos alternativos sem fundamento técnico-científico que o pretendem substituir).

Apesar desta realidade, manifestamos a esperança na inversão desta situação, continuando a perseverar na intervenção institucional, convictos da importância do nosso desempenho para o desenvolvimento social e económico do País, em simbiose e complementaridade com toda a Engenharia.

ENGENHARIA AGRONÓMICA

ELS+EMCASA
UMA RESPOSTA DO AGROALIMENTAR AO COVID-19

TOMÁS SASSETTI COIMBRA
ENGENHEIRO AGRÓNOMO DA ELS

Em Agronomia, a composição das áreas de produção ou campos de cultivo resulta de um processo de decisão dos produtores agrícolas, na maioria das vezes empírico e informal, que considera diversas variáveis, tais como a mão-de-obra ou recursos disponíveis, capacidade de colheita ou de entrega, para suportar a decisão. É sempre condição *sine qua non* a existência de um mercado com procura e financeiramente saudável para tranquilizar o produtor no momento de escoar a produção. O Covid-19 veio alterar esta condição de base porque com o encerramento provisório do setor da restauração, o mercado diminuiu abruptamente do lado da procura. Sendo a Agronomia uma atividade pouco elástica, coube aos operadores desta área inovar para minimizar os efeitos imediatos para os produtores.

PRÉ

A Estevão Luís Salvador (ELS) serve as grandes superfícies portuguesas como fornecedor de frutas e legumes há mais de 40 anos, preparando e distribuindo diariamente a produção hortofrutícola proveniente de mais de 250 produtores nacionais. Todos os dias são preparadas mais de 400 referências, nas diversas gamas: granel, embalados, 4.ª gama (produtos lavados) e 5.ª gama (já confecionados). Para oferecer esta gama de artigos aos profissionais do canal HORECA, iniciou-se em 2018 a distribuição de frutas e legumes sob o lema +FRESCO, +PERTO, +SEGURO, com a sigla ELS+. Entre os clientes contam-se empresas de *catering*, restaurantes e hotéis. A qualidade dos produtos, a segurança alimentar e o nível de serviço, têm sido a chave para o sucesso crescente deste modelo de negócio.

O momento económico particular vivido nos últimos três meses, com as dificuldades e incertezas que com o vírus chegaram, foi também um momento de oportunidades, para quem quis, pôde e se soube adaptar. Metaforicamente foi um virar de página para se redigir um novo capítulo na vida das empresas nacionais. A ELS+, esta vertente de fornecimento a profissionais do Grupo ELS, é bom exemplo disso. Com a declaração do estado de emergência nacional, a restauração e áreas afins viram a sua atividade ficar condicionada praticamente a zero. E assim também a ELS+. A solução: voltarmo-nos para o cliente final (*business-to-consumer*).

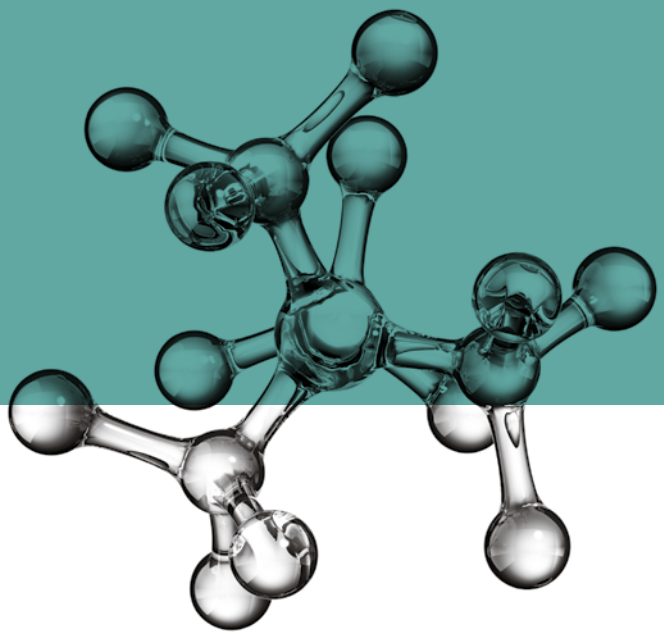
DURANTE

Os recursos humanos, os meios logísticos e a capacidade produtiva do Grupo ELS foram os grandes trunfos para preparar em poucos dias uma entrega direta às casas dos portugueses via loja *online*! Batizou-se este modelo de negócio como ELS+EMCASA. Através desta loja *online*, a ELS+EMCASA entrega em menos de 24 horas na Grande Lisboa, Margem Sul e Grande Porto, num processo simples de encomenda e pagamento (Ref MB, MB Way ou Terminal MB aquando a entrega). Os produtos vão acondicionados para privilegiar a segurança e qualidade. De produção própria do Grupo ELS, a ELS+EMCASA oferece fruta e legumes, pasteleira do Pão da Vila, Padaria d'O Bolo do Caco, Carne 100% Black Angus, refeições prontas e sopas. A loja *online* pretende também ser uma solução de apoio à economia local, permitindo o escoamento de produtos que sofreram quedas abruptas de vendas, tais como ovos, queijos 100% de ovelha, flores ou carvão.

PÓS

A aceitação do consumidor e a boa avaliação no inquérito de satisfação demonstraram que a resposta dada em altura de crise abriu um novo capítulo na vida empresarial do Grupo ELS, sendo certo a permanência para futuro desta loja *online*. |

www.elsmaisemcasa.com



COVID-19
A RESPOSTA DA ENGENHARIA DE MATERIAIS

LUÍS GIL
VOGAL DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

A pandemia Covid-19, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 que tem assolado o Mundo, provoca, como todos sabemos, um efeito colateral de paralisação de uma parte importante da atividade económica devido às medidas de confinamento que se impõem. No entanto, embora algumas atividades tenham sido grandemente afetadas, outras têm tido novas oportunidades, associadas também a uma mudança de paradigma a vários níveis. Neste domínio, os materiais e as suas tecnologias de processamento estão a ter um papel de destaque, associado a novas soluções de Engenharia relacionadas.

Com o Mundo inteiro à procura de uma vacina ou uma cura para esta doença infeciosa, novas soluções têm surgido um pouco por todo o globo, e algumas também no campo dos materiais, nomeadamente no domínio dos materiais para a saúde, um binómio muito importante. No entanto, nem só de novas soluções tem vivido a Engenharia de Materiais nesta situação de emergência e calamidade.

Assim, alguns materiais têm ressurgido com renovado interesse como é, por exemplo, de assinalar o caso dos materiais poliméricos, com as muito conhecidas e publicitadas utilizações em equipamentos e dispositivos para proteção individual, sendo que outros terão procura crescente, como os materiais ligados à eletrónica em geral e tecnologias de informação.

Paralelamente, novos materiais ou tratamentos de superfícies, por exemplo, com propriedades virucidas, poderão vir a ser muito importantes no futuro. Neste domínio poderão ser referidas, por exemplo, superfícies metálicas e poliméricas tratadas a laser, que permitem uma texturização da superfície, potenciando a capacidade antimicrobiana e virucida dessas superfícies.

No âmbito das tecnologias, será de referir a impressão 3D (fabrico aditivo) que, devido à sua modularidade, dispersão e adaptabilidade, assumiu um papel assinalável na necessária rapidez da resposta a várias solicitações. Refiram-se, ainda, as várias iniciativas individuais ou de grupos de pessoas que, possuidoras de impressoras 3D, contribuíram para colmatar a falta de algum material, nomeadamente no início da atividade pandémica. Quem não viu, nos últimos tempos, notícias sobre a produção de componentes diversos como abridores de portas, viseiras, peças de ventiladores, máscaras, doseadores, sobretudo com base em variados materiais poliméricos?

São também de assinalar os esforços desenvolvidos no nosso País em casos de reconversão industrial relacionados com a utilização de materiais para produção de produtos e equipamentos cuja carência foi sentida nestes tempos de emergência, assim como casos de estudos e novos desenvolvimentos realizados por empresas, universidades e instituições de I&D neste domínio.

Esta nova dinâmica a nível dos materiais vai, com certeza, contribuir para uma nova perspetiva sobre o nosso modo de vida, contribuindo para um mundo mais justo, sustentável e próspero. Saliente-se ainda que preocupações com a reciclagem de muitos destes materiais serão oportunidades de evolução e negócio futuras. |

ENGENHARIA DO AMBIENTE

A ENGENHARIA DO AMBIENTE NO CONTEXTO DA PANDEMIA COVID-19 REFLEXÕES E LIÇÕES PARA O FUTURO

JOÃO PEDRO RODRIGUES
PRESIDENTE DO COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

É inegável que o estado de pandemia sentido em todo o planeta, e em particular em Portugal nos últimos meses que vivemos em "Estado de Emergência" a agora mais recentemente em "Estado de Calamidade", teve obviamente consequências na alteração da nova vida em Sociedade, em geral, e na prática das mais diferentes profissões, em particular.

Neste contexto, e para além dos profissionais de Saúde, julgo ser inegável reconhecer que os engenheiros, e em particular os engenheiros do ambiente, estiveram na primeira linha da frente do combate à minimização dos impactos da pandemia.

Como exemplos paradigmáticos desta presença é com elevado nível de gratidão e também de orgulho que podemos testemunhar que nenhum dos serviços essenciais de abastecimento de água, recolha e tratamento de águas residuais e de recolha, tratamento e valorização de resíduos sólidos sofreu percalços significativos neste período, não havendo qualquer nota de que, em algum momento, ou em qualquer parte do território, tenha existido qualquer tipo de suspensão da prestação dos referidos serviços durante todo este complexo período que atravessámos.

Para além desta constatação de orgulho é igualmente forçoso concordar que a preocupação na gestão da pandemia não retirou pressão, pelo contrário parece ter reforçado a preocupação de resolução dos severos riscos ambientais globais que todos enfrentamos, nomeadamente associados às alterações climáticas. Neste contexto, são paradigmáticas as orientações estratégicas subjacentes ao Pacto Ecológico Europeu bem como todas as indicações que deverão presidir à concretização do Programa de Recuperação Económica a nível da União Europeia e em Portugal.

Deste modo parece claro que a prática da Engenharia do Ambiente terá certamente um vasto conjunto de oportunidades associadas à concretização destas estratégias de recuperação de curto e médio prazo. Nesta fase surgem oportunidades relevantes para procurar reforçar a perceção da Sociedade da importância do papel dos engenheiros, e da Engenharia do Ambiente em particular, na manutenção do normal funcionamento que sustenta a vida quotidiana de todos, bem como julga-se relevante a necessidade de fortalecer os processos de inovação das práticas dos serviços de Engenharia aliada à necessidade de acompanhar a tendência de reforço da penetração da digitalização dos mesmos serviços.

Para além destas tendências, cujo reforço resulta da atual situação pandémica, parece evidente e altamente provável que se assista a uma solidificação da necessidade de aplicação de diferentes medidas e princípios da Economia Circular, em todas as suas diferentes dimensões, desde a eficiência energética, eficiência material, eficiência hídrica e de neutralidade carbónica, pelo que se admite estarmos pela frente de um momento extraordinário para o exercício das atividades da nossa profissão. |

ENTREVISTA

CARLOS MINEIRO AIRES

Bastonário da Ordem dos Engenheiros

Por **Pedro Venâncio**
Fotos **Sérgio Garcia**

"Revisitar o PNI 2030 é muito importante porque a forma de pensar e projetar o Mundo foi alterada"

Recentemente eleito para a presidência do Conselho Geral do Conselho Nacional das Ordens Profissionais, Carlos Mineiro Aires considera necessário revisitar o PNI 2030 – Plano Nacional de Investimentos, assim como avançar com um número ímpar de projetos, com o prejuízo de Portugal ficar ainda mais atrasado em relação aos mercados externos.

Para o Bastonário da Ordem dos Engenheiros, o Governo deve agir de imediato, desde logo com a criação de uma pasta exclusivamente dedicada à transformação económica.

De que forma a Engenharia se reinventou e está a reinventar face ao contexto e ao período de pandemia em que vivemos?
Estamos perante uma encruzilhada. Ninguém estava à espera de uma situação destas, à escala global. Ainda antes de sairmos da anterior crise desencadeada em 2008-2009, entramos noutra, com uma dimensão ainda maior. O País reinventou-se e durante estes tempos de pandemia, apesar de deficitário no que toca a máscaras e ventiladores, numa primeira fase, conseguiu tornar-se exportador com soluções altamente imaginativas e a preços acessíveis, graças à Engenharia. É a demonstração que em Portugal há capacidade para inovar e fazer melhor que os outros.

"Portugal, com as condições que tem, pode fazer a diferença. A reindustrialização, no fundo, não é fazer mais do mesmo, sem deitar fumo. É saber entrar em novos mercados, com novos produtos competitivos, que criem valor acrescentado e bens transacionáveis"

O Engenheiro António Costa Silva propôs recentemente ao Governo um Plano de Recuperação Económica, onde constam dezenas de propostas e investimentos fundamentais para alavancar a Economia portuguesa a curto/médio prazo. Que contributo pode ter o universo da Engenharia para este processo de recuperação económica do País?
Antes de mais, o programa não é do Engenheiro António Costa Silva, é do Governo. O Governo irá lá "beber" as ideias que considerar mais interessantes. Vamos esperar que haja uma união nacional em torno destes objetivos para ultrapassarmos esta crise, o que não vai ser nada fácil. Portugal, com as condições que tem, pode fazer a diferença. A reindustrialização, no fundo, não é fazer mais do mesmo, sem deitar fumo. É saber entrar em novos mercados, com novos produtos competitivos, que criem valor acrescentado e bens transacionáveis, porque é fundamental exportar produtos de valor e diferentes em muitas áreas. Esse vai ser o segredo para o sucesso da nossa Economia aproveitando a transição digital.

Por outro lado, é essencial aproveitar os recursos naturais que temos disponíveis no país. Desde logo o lítio e o cobalto. Acho engraçado que as pessoas que são contra a exploração destes recursos em Portugal andem diariamente com um telemóvel na mão, possivelmente até circulam num carro elétrico, mas esquecem-se que as baterias são feitas de lítio. Esta é uma grande riqueza que Portugal tem e deve aproveitar.

"O desafio societal que enfrentamos implica assumir o planeamento em todas as dimensões". Quem o escreve é o Presidente do IMT, Eduardo Feio, e reflete um aspeto fundamental no processo de recuperação económica do País, o planeamento.
Isto vai custar a ouvir a muita gente, mas a última pessoa que planeou, porque tinha pouco dinheiro e tinha de olhar para a melhor forma de o utilizar, foi Salazar. Foi o Estado Novo que planeou melhor. Depois disso, contam-se pelos dedos os casos em que o planeamento imperou e que, curiosamente, originou sucesso. Um dos casos de maior sucesso foi o das águas, saneamento e resíduos e hoje vemos que Portugal é um exemplo. Além deste, o Plano Rodoviário Nacional também é um exemplo porque foi bem planeado e executado. E para quem pensa que temos autoestradas a mais, é bom salientar que ainda falta executar quase um milhar de quilómetros desse plano.

Nesta edição da INGENIUM, o Engenheiro Luís Todo Bom escreve que "não podemos perder esta oportunidade para reindustrializar o nosso País, aumentando a produção de bens transacionáveis, de alto valor acrescentado, atingindo, também, o objetivo das nossas exportações representarem 60% do PIB.

Se desperdiçarmos esta oportunidade, distribuindo as verbas que vêm da União Europeia sem critério, o País continuará o seu processo de empobrecimento". Ou seja, não é só aplicar as verbas, é saber aplicá-las.
Ainda antes de entrarmos no planeamento do PNI 2030, veja-se a forma apressada e atabalhoada como está a ser concluído o anterior quadro comunitário. O tempo é escasso, o dinheiro abunda, e por isso há coisas lançadas sem critério, tudo a correr. Muitas vezes esquecemo-nos que existe perversidade quando falamos em fundos comunitários, uma vez que temos de arranjar forma de complementar as verbas destes fundos, já que estes nunca chegam a 100%. Em compensação, temos hoje um país infraestruturado de tudo do melhor que há. São poucos os países no Mundo que se orgulham de ter uma rede de estradas como nós temos, uma rede hospitalar e um Serviço Nacional de Saúde como o nosso. No essencial, o País tem tudo o que necessita para ter sucesso. Boas escolas, bons hospitais, infraestruturas digitais, segurança... Mas há sempre alguma coisa que falha e quando assim é, das duas, uma: ou é falta de liderança ou é o País que tem a fatalidade de continuar sempre a ser assim.

O PNI 2030 tem inscrito um investimento global no valor de 21.905 milhões de euros. Há que começar por algum lado.
Em primeiro lugar deve começar-se pela reavaliação do próprio PNI 2030, tal como referi no Conselho Superior de Obras Públicas. Nitidamente, a partir de agora, vamos ter uma linha antes do Covid-19 e pós-Covid-19. Todos temos de perceber que há que repensar o Mundo de outra forma. Existem hoje novas realidades, desde logo, acelerou-se a transformação digital e o teletrabalho. A formação e as atividades *online* vão permitir aos cidadãos poupar em deslocações, vão garantir outro conforto às pessoas, que consequentemente vão conviver num novo regime à distância. Não defendo que o único contacto entre colegas seja feito através de um ecrã de computador, mas uma ida por semana à empresa é muitas vezes o ideal. Revisitar o PNI 2030 é muito importante porque a forma de pensar e projetar o Mundo foi alterada.

Na área da Mobilidade e Transportes estão previstos investimentos no valor de 12.655 milhões de euros, sendo que 3.390 milhões se destinam à mobilidade sustentável e aos transportes públicos. Este é um problema longe de estar resolvido...
Temos de resolver a questão ligada aos transportes. Toda a gente embandeira em arco com a questão da mobilidade nos centros urbanos, com as ciclovias e as bicicletas – e atenção que não sou contra esta ideia –, mas é uma forma limitada de resolver o assunto. No inverno, ou em dias de chuva, isto não funciona. Por outro lado, não se pode pedir a uma pessoa de 70, 80 ou 90 anos que ande de bicicleta porque os reflexos não são os mesmos. A bicicleta deve ser um complemento. O que está em causa são os transportes públicos. Quem conhece as linhas interurbanas de Lisboa e do Porto sabe o que é andar "em sardinha em lata". E qual é a resposta política? Continuar a fustigar os automobilistas com estacionamentos limitados e pagos numa altura de pandemia em que o transporte individual é recomendável... Gostava que me explicassem como é que um casal jovem, com dois filhos, e que more a 50 quilómetros de Lisboa, consegue fazer a sua vida normal, deixar as crianças na escola, vir trabalhar e no final do dia fazer o inverso, tudo, em transportes públicos?! O País não foi preparado para isso, as autarquias não olharam para estes aspetos, por isso há que repensar o sistema. As questões não se resolvem pelo fim, resolvem-se pelo princípio.

Como é que se passa da teoria à prática?
Alguém tem de dar um tiro para o ar, como no atletismo.

"O Governo tem de dedicar uma pasta em exclusivo a esta matéria. Não sei se é dentro da Economia, mas tem de haver uma pasta para a transformação económica"

E quem é que dá esse tiro?
Esse tiro compete, obviamente, ao Governo. O Governo tem de dedicar uma pasta em exclusivo a esta matéria. Não sei se é dentro da Economia, mas tem de haver uma pasta para a transformação económica. É preciso agarrar num projeto, aproveitar todas as boas ideias em cima da mesma mesa e depois alavancar as verbas dos fundos europeus, sobretudo aqueles que vêm para dar apoio concreto à situação pandémica. A questão que temos pela frente exige uma unidade nacional e um esforço conjunto. Temos é de saber exatamente para onde vamos e o que queremos fazer. E para fazermos alguma coisa, temos de alterar o diagrama de base da nossa Economia, que está altamente exposta à volatilidade do turismo.

Já defendeu que o PNI 2030 deveria arrancar o quanto antes. Face à atual conjuntura de pandemia, quais

os resultados de um possível atrasado na aplicação de verbas do PNI 2030 para a recuperação económica do País?
Temos um plano ambicioso, mas considero que deve ser revisitado. Todavia, o que está bem inscrito deve arrancar o quanto antes, desde logo a ferrovia, que é o que está a ser feito. Mas atenção, há que referir que, apesar das grandes empreitadas e dos grandes investimentos que estamos a fazer, o valor que fica em Portugal é muito pouco.

O Estado continua com a justificação da transparência e no cumprimento do Código da Contratação Pública a querer adjudicar obras a preços incrivelmente baixos. O Estado está a enganar-se a si próprio: quem paga mal é mal servido. Desde logo está a promover o *dumping* salarial, porque quem paga mal não pode pagar bem aos empregados. Consequentemente, está a afetar os jovens e uma geração e a alimentar o grave problema demográfico do País. É tempo de se começar a pagar bem às pessoas. É tempo de não entregarem obras pelo critério de preço mais barato. A continuar assim, estaremos mal.

O Código da Contratação Pública está novamente em discussão...
Já vai na 12.ª edição, o que quer dizer que nunca esteve, nem vai estar bem. Em tempos, a Ordem dos Engenheiros fez uma proposta na qual sugeria abrirem-se os concursos em duas fases: uma primeira para a valia técnica, e uma segunda para, selecionadas as melhoras propostas, se olhar para o preço, adjudicando então à de mais baixo valor.

Além disso, também defendemos que os donos de obra devem, quando anunciam o preço base, dizer que salários estão a pensar pagar. Quando não dizem isso, estão a admitir que vão poder pagar aos adjudicatários o valor que quiserem. É por isso que vemos propostas de 500/600 euros mensais serem apresentadas a engenheiros, obrigados a deslocações e estadias. Quem é que consegue viver deslocado por 500 euros?! É impossível! Mas é o que o Estado fomenta e reconhece. Temos um problema gravíssimo pela frente que só pode ser desatado se houver respeito por quem investiu na sua formação e respeito pelos quadros que o País tem. Infelizmente, isto acontece em todas as áreas.

Como é que podemos mudar este paradigma?
O Senhor Primeiro-ministro tem repetido que "não quer ver o País crescer à custa de salários baixos". Eu também não. Acho que devemos passar da teoria à prática e começar a dizer, pelo menos, aos donos de obras públicas que têm de fomentar o pagamento de salários dignos. Repare que não digo altos, mas dignos. O que está a acontecer é que a profissão de Engenheiro – e não há nenhum País que viva sem Engenharia – está a ser objeto de uma desqualificação face à banalização destas situações. É certo que uns devem ganhar mais do que outros, mas os que ganham menos devem auferir um salário digno.

A Engenharia/Construção Civil foi um dos poucos setores que, face à sua natureza, nunca parou em contexto dos Estados de Emergência e de Calamidade que o País atravessou nas primeiras semanas de pandemia. Os últimos dados apontam para que a atividade tenha nas suas fileiras 600 mil trabalhadores e gere cerca de 17% do PIB. Que posição adotou a Ordem dos Engenheiros junto das entidades competentes na defesa e proteção dos profissionais do setor?
Assim que se detetaram os primeiros casos em estaleiros, a Ordem dos Engenheiros alertou de imediato a Autoridade para as Condições do Trabalho e a Direção-Geral da Saúde para a questão das condições nos estaleiros de obra, no transporte dos operários e até nos próprios alojamentos dos trabalhadores. Além disso, e conscientes que os pequenos empreiteiros não teriam as mesmas capacidades, fizemos um manual/plano de mitigação para que pudessem adaptar às suas empresas. Em suma, ficámos muito satisfeitos pelo facto de a atividade nunca ter cessado, já que representa uma fileira de 600 mil trabalhadores e tem um grande peso no PIB nacional. Espero que consigamos passar esta fase – que vai durar – e mitigar cada vez mais o contágio entre cidadãos.

2020 é o Ano OE para a Eficiência Hídrica. No quadro do PNI 2030 estão inscritos 18 programas de investimento na área do Ambiente, no valor de 3.570 milhões de euros, nomeadamente para o tratamento do ciclo urbano da água, gestão de resíduos, proteção do litoral, tratamento dos passivos ambientais e gestão dos recursos hídricos e marinhos. Urge igualmente começar a aplicar estas verbas? Por onde começar?
No PNI 2030, a questão relacionada com os recursos hídricos estará relativamente mais avançada. Não sendo um adepto das barragens, embora sejam indispensáveis, há uma que será necessário fazer o quanto antes, uma vez que os grandes rios nascem todos em Espanha e deles estamos dependentes. Ou seja, é necessária uma grande infraestrutura de armazenamento de água no troço nacional do rio Tejo. A norte, haverá também alguns problemas para resolver, desde logo fechar o ciclo de fiabilidade no abastecimento de água e no saneamento básico.

A nível da eficiência hídrica há muitas coisas para fazer, nomeadamente a reciclagem da água. Uma vez que temos ETAR's a funcionar e bem equipadas, há que

"Um país não consegue produzir e criar riqueza sem Engenharia. Sem engenheiros não há Economia, não há infraestruturas, não há indústria, não há vida"

reciclar a água para outros usos, como a rega e a agricultura. Faz todo o sentido avançar com estes projetos o quanto antes. Volto a frisar o papel da digitalização, uma vez que será muito importante para uma gestão mais eficiente destas matérias. Podemos facilmente trabalhar em rede e de forma articulada, otimizar os consumos da água em todo o seu ciclo urbano completo, desde a captação, até à rejeição e reutilização.

Está em cima da mesa a construção de uma central de hidrogénio verde em Sines com uma capacidade total de 1 *gigawatt* até 2030, alimentada através de eletricidade de origem renovável, eólica e solar. Além disso, estima-se que em 2022 estejam em operação as primeiras unidades de eletrolisadores. Qual a importância de um projeto desta envergadura em Portugal?
Esse assunto está a gerar uma polémica desproporcionada! Eu sou um "hidrogenista". Desde o princípio que acompanho o processo e estou convencido que tão cedo não vai ser possível armazenar em baterias a energia que é produzida de forma eólica e solar. E portanto, hoje, só temos uma forma de armazenar energia em grandes quantidades, que é através da água, nas barragens. Num cenário em que não haja sol nem vento estamos dependentes a 100% da água e ainda das centrais a carvão, que vão ser desativadas, ou das centrais de ciclo combinado a gás, que vão continuar a assegurar essa base, pois falta uma conexão eficaz entre a Península ibérica e a França. O hidrogénio tem a vantagem de ser armazenável, o que quer dizer que é uma fonte de energia que pode armazenada para ser utilizada.

Atualmente, há uma estratégia europeia e fundos comunitários para o hidrogénio.
Portugal posicionou-se para fazer um grande investimento em Sines, uma vez que há uma série de condições para o efeito, desde logo sol, espaço para construir uma grande central fotovoltaica e capacidade de armazenamento, uma vez que os depósitos de gás já lá estão. Aparentemente, tudo é virtuoso e Portugal aderiu à estratégia da União Europeia, que dispõe de fundos unicamente dedicados para este efeito. A concretizar-se, Portugal posicionar-se-ia de imediato como um país de ponta numa matéria que é fundamental. Mas o hidrogénio ainda tem um problema: os primeiros a darem o passo neste setor vão, com certeza, recorrer às tecnologias básicas que estão neste momento em desenvolvimento, mas que constituem uma oportunidade porque rapidamente evoluirão. Assim, corre-se o risco de uma parte desse investimento ser desperdiçado. Depois, também há a questão eventualmente relacionada com as tarifas, isto é, vamos fazer investimentos que, no fundo, vão ser parcialmente pagos pelos consumidores, como sempre sucede. São questões legítimas, que têm de ser esclarecidas e, por isso, se encontram em discussão pública.

Disse recentemente que "os engenheiros que estão a sair das escolas não chegam para preencher as vagas dos que saem" e que "é fundamental um período de sobreposição dos engenheiros mais novos com os mais velhos". Como justifica estas afirmações?
Há que motivar as pessoas para a Engenharia. Ainda voltando à questão do PNI 2030, outra dificuldade para a sua implementação será a falta de quadros no próprio Estado. O Estado não tem capacidade instalada para gerir tanto investimento. O Estado deixou-se enfraquecer, perdeu os seus quadros, saíram pessoas qualificadas e não houve capacidade para as substituir.

É por isso fundamental um período de sobreposição dos engenheiros mais novos com os mais velhos e experientes, porque na realidade, e é o que está hoje a acontecer, o Estado só chama um jovem engenheiro em último recurso, caindo de paraquedas num sistema e sem ter noção do que tem que fazer. Entra sem cultura da "casa" e não tem conhecimento do objeto e dos objetivos das instituições. Isto é fatal em qualquer situação. Se olharmos para os quadros da Administração Pública estão todos envelhecidos. Essas pessoas vão todas sair subitamente e aí haverá muita procura, mas não haverá oferta. Mesmo mal pagos, não vai haver engenheiros que cheguem, o que já hoje sucede em muitas áreas.

Além disso, uma grande percentagem de jovens formados tenciona abandonar o País assim que surja a oportunidade. Como se pode alterar essa tendência?
Em relação à emigração: um jovem engenheiro, quando tem uma proposta para ir para a Noruega ou outro país da Europa com um salário base inicial de 5.100 euros, quando cá lhe oferecem 500 euros, vai pensar duas vezes? Temos de dar este salto e pagar bem aos nossos engenheiros em Portugal. Temos de distribuir a riqueza. O Estado no que toca a impostos está à beira da rotura da imaginação. Hoje pagamos tudo de forma direta e indireta. Mas a verdade é que o Estado só tem uma fonte de receitas: os impostos. E com esses impostos tem de acudir aos interesses públicos. Veja-se recentemente a questão da TAP, da Efacec... Temos de ver no que nos estamos a meter. Outra catástrofe, de que nunca mais saímos, é a Banca. Este ciclo económico tem de ser invertido para conseguirmos criar riqueza e poder remunerar com dignidade os cidadãos.

Além das parcerias e protocolos com empresas, universidades, politécnicos e centros de investigação, o que pode ainda ser feito pela Ordem dos Engenheiros para alavancar e criar novas oportunidades para os futuros profissionais do setor?
Ainda no meu mandato como Presidente da Região Sul da Ordem dos Engenheiros, estabelecemos protocolos com todas as associações de estudantes do sul do País, quer de universidades, quer de politécnicos. Há uma coisa fundamental: quando nos procuram, nós estamos cá. Posso ainda dizer que temos internamente um grupo de jovens engenheiros que procura dinamizar esta ponte entre os jovens e a Ordem e que temos no nosso *site* uma Bolsa de Emprego endereçada a todos os profissionais de Engenharia. Além disso, não posso deixar de frisar que nos orgulhamos de ser a Ordem com as quotas mais baixas do mercado [10 euros/mês] e de termos membros estudantes associados [1 euro/mês], tendo estes os mesmos direitos que os restantes membros, exceto o direito a votar.

"O País e o Mundo vão cada vez mais necessitar da Engenharia. O que vai mudar é a forma como a Engenharia é feita"

"A Engenharia faz a ponte para as tecnologias". Como explica esta afirmação?
O papel da Engenharia é fundamental. Um país não consegue produzir e criar riqueza sem Engenharia. Sem engenheiros não há Economia, não há infraestruturas, não há indústria, não há vida. Nós, por mais que desenvolvamos conhecimento, chegamos sempre a uma questão: como é que materializamos a ideia? Tudo é feito com Engenharia. Olhemos para um hospital: o que é que nós vemos? Engenharia! Engenharia pura e dura. Todas as ferramentas para o diagnóstico, as TAC, as ressonâncias, as redes de oxigénio, ventilação, os ventiladores, tudo.

Mas há também uma questão que as pessoas não percebem: os riscos da profissão de ser Engenheiro. É um facto que um Médico, numa operação, pode deixar morrer um indivíduo. Mas um Engenheiro que controla uma estação de tratamento de águas, se comete um erro num ato de Engenharia, através de uma dosagem mal feita, de uma falta de atenção, poderá provocar danos a milhares de pessoas. Outro exemplo: hoje, um Engenheiro Informático arrisca-se a parar uma fábrica ou uma indústria e causar milhões de euros de prejuízo.

O País e o Mundo vão cada vez mais necessitar da Engenharia. O que vai mudar é a forma como a Engenharia é feita. Há ainda quem não tenha percebido esta mudança... Esta mudança passa pela digitalização, pela defesa das causas ambientais, por uma economia circular. Como sempre o fizemos, por acautelar o futuro e criar melhores condições de vida. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

75 ENGENHARIA CIVIL
76 ENGENHARIA ELETROTÉCNICA
79 ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS
80 ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA
82 ENGENHARIA NAVAL
85 ENGENHARIA GEOGRÁFICA
87 ENGENHARIA AGRONÓMICA
90 ENGENHARIA DE MATERIAIS

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS
ESPECIALIZAÇÃO EM

92 ENGENHARIA ALIMENTAR
92 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

CIVIL

Teresa Braga Barbosa **teresabragabarbosa@gmail.com**

Programa de Formação Profissional Certificada

O Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Civil promoveu várias ações de formação de âmbito nacional, a saber: "Método de Avaliação da Segurança ao Incêndio em Edifícios Existentes – ARICA", "Avaliação da Segurança Sísmica de Edifícios Existentes de Betão Armado" e "Reabilitação Estrutural do Edificado". Também o Colégio de Engenharia Civil da Região Norte anunciou um Programa de Formação Profissional Certificada para Engenheiros Civis 2020/2021 – Civil Learning, que se iniciará em setembro de 2020 e se estenderá até março de 2021.

Com estas iniciativas, e com as que as Regiões continuam a promover, pretende-se ir ao encontro daquilo que deve ser a formação contínua dos engenheiros no reforço das suas competências em diversas áreas de especial relevo para o exercício da profissão de Engenheiro Civil. A participação nestas ações de formação é aberta a todos Membros da Ordem dos Engenheiros, independentemente da sua Região, como já sucedeu em ações precedentes, tais como:

| Direito para Engenheiros Civis;
| Contratação Pública na construção: fase de consulta;
| Contratação Pública na construção: fase de execução;
| Autodesk Revit;
| Curso de preparação para exame de Perito Qualificado

de Certificação Energética – PQ I;
| Ferramenta de cálculo PTnZEB – Edifícios novos incluindo geração de XML;
| Ferramenta de cálculo PTnZEB – Edifícios existentes incluindo geração de XML;
| Conceitos de Ferrovia;
| Engenharia Civil no Urbanismo;
| Life Cicle Cost;
| Eurocódigos Estruturais;
| Gestão de Estaleiros de Construção Civil;
| Abordagem do Lean na Construção;
| Repensar os modelos de Gestão na Construção;
| Digitalização na Gestão da Construção;
| Excel para avaliadores;
| Engenharia de Tráfego;
| Dimensionamento de Estruturas Metálicas (pavilhão industrial);
| Passive House – Noções básicas;
| Fiscalização de Obras Particulares, porquê?.

Todas as informações estão disponíveis nos habituais meios de comunicação da Ordem. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA

Isabel Oliveira **isabel.oliveira888@gmail.com**

Workshop CIRED Portugal 2020

Decorreu, no dia 14 de maio, o *Workshop* CIRED Portugal 2020, subordinado ao tema "O Operador de Rede de Distribuição como facilitador da Transição Energética". O evento digital, transmitido em direto através do *Teams Live Event*, foi acompanhado por cerca de 600 pessoas e contou com a intervenção do Secretário de Estado Adjunto e da Energia.

"Estamos empenhados em promover a transição do setor energético, o qual obriga necessariamente a equacionar um novo modelo para as redes de transporte e distribuição, que assente na procura de sinergias entre as várias opções, entre elas um célere e progressivo reforço e modernização das infraestruturas e reconfiguração e digitalização do mercado", garantiu João Galamba.

Organizada pelo Comité Nacional do CIRED (*Internacional Conference on Electricity Distribution*), esta iniciativa teve como objetivo partilhar as boas práticas e discutir os temas abordados na maior conferência mundial na área da distribuição de eletricidade em 2019, na cidade de Madrid, na qual Portugal submeteu um total de 47 artigos, 25 dos quais tiveram a EDP Distribuição como primeiro autor.

A EDP Distribuição promove há vários anos este encontro, sempre com a mesma intenção: mobilizar as equipas e as entidades nacionais associadas ao setor da distribuição da energia elétrica para a inovação e para a partilha de experiências e conhecimentos, dinamizando um fórum de discussão. A próxima Conferência e Exposição sobre distribuição de energia – o 26th CIRED – terá lugar em Genebra entre 21 e 24 de junho de 2021, estando a submissão de resumos aberta até 9 setembro de 2020. |

Mais informações disponíveis em **www.cired2021.org**

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

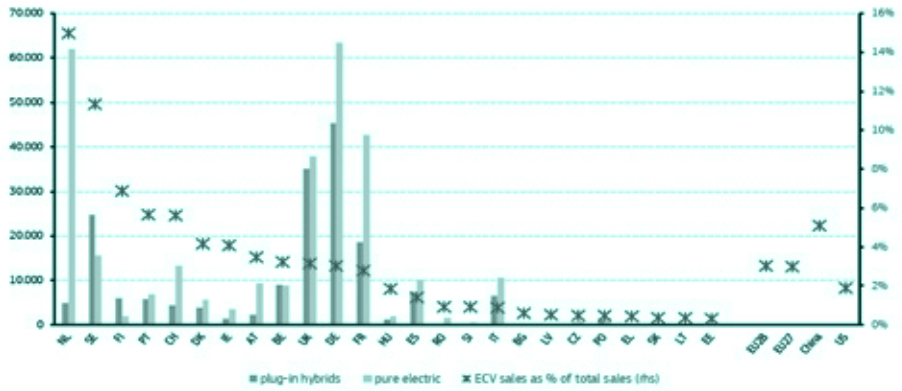
CTT pioneiros na utilização do Nissan e-NV200 XL Voltia em Portugal

Os CTT são a primeira empresa portuguesa a testar o Nissan e-NV200 XL Voltia em condições reais de utilização. A versão XL 100% elétrica do comercial e-NV200 da marca nipónica apresenta uma autonomia de cerca de 200 km e uma velocidade máxima limitada a 123 km/h. Transformado em função das necessidades do setor postal, nomeadamente a distribuição de última milha, esta versão ampliada, desenvolvida pela empresa eslovaca Voltia, oferece até 8 m^3 de capacidade de carga, graças à extensão da plataforma e tejadilho mais elevado. Com um peso bruto de 2,2 toneladas, o modelo pode transportar até 580 kg de mercadorias, o equivalente a três europaletes.

O Nissan e-NV200 XL Voltia vem responder à importância crescente da utilização de veículos elétricos na distribuição urbana, ao mesmo tempo que apresenta um TCO (*Total Cost of Ownership*) competitivo em relação a modelos concorrentes. Os CTT estimam que a Nissan e-NV200 XL Voltia permitirá uma diminuição anual de 4.877 kg de dióxido de carbono e uma poupança de 1.875 litros de combustível, contribuindo, deste modo, para o compromisso assumido pela empresa de redução da sua pegada carbónica. |

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

Portugal foi o quarto país com maior penetração de veículos elétricos da UE28



Segundo o "Quarterly Report European Electricity Markets", do *Market Observatory for Energy – DG Energy*, da Comissão Europeia, as vendas de veículos elétricos da UE28 atingiram quase 459.000 unidades (174.000 *plug-in* e 285.000 veículos totalmente elétricos), o que representa um aumento de 53% em comparação a 2018. A maior penetração de veículos elétricos foi observada nos Países Baixos, onde um em cada sete carros novos vendidos são *plug-in*. A Suécia ficou em segundo lugar com 11%, seguida pela Finlândia, Portugal, Suíça, Dinamarca e Irlanda. Na perspetiva deste relatório, o crescimento de veículos elétricos não cria ainda nenhuma perturbação nas redes elétricas europeias já que o requisito para os veículos elétricos é menor que 0,1% do total de energia produzida em 2019. |

Relatório disponível para consulta em **https://ec.europa.eu**

Fim do período transitório dos carregamentos gratuitos para veículos elétricos

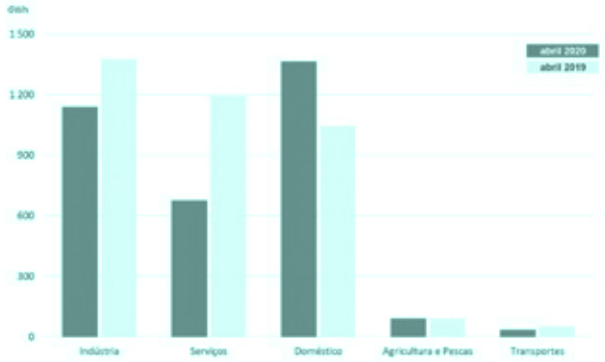
No dia 1 de julho de 2020 terminou o período transitório da rede Mobi.E, tendo-se dado início ao pagamento dos carregamentos nos Postos de Carregamento Normal (PCN) de acesso público. Recorde-se que o pagamento dos carregamentos nos Postos de Carregamento Rápido (PCR) e nos carregadores localizados em espaços privados teve início a 1 de novembro de 2018 e 1 de abril de 2019, respetivamente. De acordo com a Mobi.E, "com a conclusão do processo de concessão de toda a rede de postos de carregamento público, a fase plena de mercado a que agora se dá início configura-se como o derradeiro passo para a concretização do Modelo Português da Mobilidade Elétrica". Mais alerta a empresa que todos os utilizadores de veículos elétricos terão, obrigatoriamente, de possuir um cartão de acesso à rede de mobilidade elétrica emitido por um dos Comercializadores de Eletricidade para a Mobilidade Elétrica. |

Mais informações disponíveis em **www.mobie.pt**

Consumo elétrico em Portugal em contexto de pandemia

Segundo dados da DGEG, em abril de 2020, o consumo de eletricidade em Portugal desceu 12% relativamente ao mês homólogo do ano anterior. Comparando ainda os mesmos períodos, estima-se que o consumo no setor dos serviços terá sido o mais afetado (-43%), o consumo na indústria terá sofrido uma redução de 17% e o consumo nos transportes terá caído cerca de 32%. No setor doméstico, consequência do confinamento, o consumo de eletricidade terá subido cerca de 29%.

A forte disrupção causada pela situação excecional que se vive atualmente, face à epidemia Covid-19, afetou a procura de eletricidade de um modo distinto nos diferentes mercados. Na Alemanha, as mudanças foram mínimas. Por outro lado, França e Itália tiveram uma queda significativa na procura de cerca



de 20%. O custo por MWh passou para 20 euros na maioria dos países e os preços do carbono caíram cerca de 40%. |

3.ª edição do Manual ITUR e 4.ª edição do Manual ITED

A 3.ª edição do Manual ITUR – Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Loteamentos, Urbanizações e Conjuntos de Edifícios e a 4.ª edição do Manual ITED – Prescrições e Especificações Técnicas das Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios foram elaboradas com o objetivo de contemplar soluções inovadoras, com base nos recentes desenvolvimentos tecnológicos, por forma a conseguir

a simplificação e a redução de custos destas instalações, sem comprometer a sua qualidade, funcionalidade e segurança. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOLÓGICA E DE MINAS

Joaquim Góis **jgois@fe.up.pt**

"Investigação e remediação de áreas contaminadas – A experiência brasileira"

O Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros (OE), em colaboração com a recém-formada Associação Técnica para o Estudo de Contaminação de Solo e Água Subterrânea (AECSAS), promoveu, na Sede Nacional da OE, em Lisboa, uma sessão técnica dedicada ao tema "Investigação e remediação de áreas contaminadas – A experiência brasileira". Dada a atualidade e pertinência deste assunto para os profissionais da Especialidade, o Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, aproveitando a estadia em Portugal dos colegas brasileiros Engenheiros César Malta de Oliveira e Paulo Negrão, convidou estes especialistas a partilharem as suas experiências profissionais e empresariais. Foram apresentadas não só as mais recentes perspetivas brasileiras sobre o tema, mas também novas "Tecnologias de Investigação Ambiental de Alta Resolução" e ilustrado "Um Caso de Estudo sobre Contaminação de Solos e Águas Subterrâneas em Ambientes Urbanos". |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

Águas subterrâneas em debate

Decorreu, no passado dia 3 de março, no auditório da Região Sul da Ordem dos Engenheiros, um *workshop* subordinado à temática das águas subterrâneas, com a apresentação de um projeto de revisão da metodologia para a avaliação da qualidade da água subterrânea em caso de contaminação antrópica. A sessão teve início com a apresentação do projeto da APETRO/Brownfield Engineering tendo, em seguida, sido ilustrada a situação portuguesa e comunitária relativamente à contaminação das águas subterrâneas. No final, foi apresentada uma nova abordagem metodológica baseada na avaliação de risco toxicológico Risk-based Corrective Action – RBCA. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

XX Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas | Adiamento

O Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas, com o apoio do Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros, tem vindo a realizar periodicamente o seu Encontro Nacional. 2020 iria acolher o XX Encontro Nacional, que estava inicialmente previsto realizar-se no final do ano, nas Termas de São Vicente. Infelizmente, e pelas circunstâncias de todos conhecidas, está o Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas forçado ao adiamento, para data posterior, do seu XX Encontro Nacional. |

Engenharia portuguesa distinguida no TERMAISLA 2019

A Ordem dos Engenheiros e a Especialidade de Engenharia Geológica e de Minas foram agraciadas na 3.ª edição do TERMAISLA 2019, Congresso Internacional organizado pela *Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba* e pela *Sociedad de la Geociencia y la Química*, tendo igualmente sido distinguidos os Membros da Ordem que participaram no evento com intervenções técnicas nas áreas do Aproveitamento Geotérmico e das Águas Minerais Naturais e do Termalismo em Portugal. |

Delfina Gabriela Ramos **gabrielaramos1@gmail.com**

Plataforma #JuntosFicamosEmCasa
Colégio de Engenharia Química e Biológica promove três *webinars*

Reconhecendo a importância e o interesse da plataforma #JuntosFicamosEmCasa, da Ordem dos Engenheiros (OE), o Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica tem vindo a participar ativamente na promoção de *webinars* no âmbito desta plataforma. Assim, o Colégio promoveu três *webinars*, todos eles integrados na preocupação com a sustentabilidade ambiental e as alterações climáticas, que têm constituído, de forma consistente, o posicionamento da OE. Lembremos que a OE declarou 2018 como o "Ano OE para as Alterações Climáticas", 2019 como o "Ano OE para a Economia Circular – Eficiência Material", e 2020 como "Ano OE para a Economia Circular – Eficiência Hídrica". Além disso, a Ordem subscreveu a Declaração da Federação Mundial de Associações Profissionais de Engenharia, sobre Emergência Climática.

Os *webinars* promovidos pelo Colégio de Engenharia Química e Biológica foram:

| "Captura e sequestro de CO_2", em 29 de abril, em que foi orador o Membro Conselheiro da OE, Eng. João Pereira Gomes, Professor Coordenador do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, membro do Conselho Científico e responsável da linha Riscos Naturais e Tecnológicos do CERENA – Centro de Recursos Naturais e Ambiente da Universidade de Lisboa;
| "A Extração com CO_2 supercrítico ao serviço da valorização de subprodutos agroalimentares e florestais", em 6 de maio, em que foi orador o Eng. Marcelo Melo, Investigador do Laboratório Associado CICECO – Instituto de Materiais de Aveiro, integrado na Universidade de Aveiro;
| "Aproveitamento de resíduos de madeira para produção de bio-polímeros para tratamento de águas residuais", em 3 de junho, sendo oradora a Eng.ª Maria da Graça Rasteiro, Professora Associada com Agregação do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e Coordenadora do Grupo de Investigação em Tecnologias de Partículas, Polímeros e

Biomateriais do Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta do mesmo Departamento. Membro Sénior da OE, representa a Ordem nos Grupos de Trabalho da EFCE (Federação Europeia de Engenharia Química) em "Particle Systems Characterization" e "Mechanics of Particulate Systems". Representante de Portugal em diversas ações COST, é Secretária da Mesa da Assembleia Regional da Região Centro da OE.

Os *videoclips* das apresentações e os respetivos materiais de suporte de todos os *webinars* encontram-se disponíveis em **https://juntosficamosemcasa.ordemengenheiros.pt**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

FEUP lidera projeto de milhões para produzir energia sem emitir gases poluentes

Uma equipa de investigação liderada por Adélio Mendes, Investigador do Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente, Biotecnologia e Energia (LEPABE) da Faculdade de Engenharia da Universidade Porto (FEUP), garantiu um financiamento, ao abrigo do programa Horizonte 2020, da União Europeia, no valor total de 3,5 milhões de euros, a aplicar no desenvolvimento de uma tecnologia de produção de energia sem emissão de gases com efeito de estufa poluentes.

Os investigadores pretendem que esta tecnologia seja de baixo custo, sustentável, de rápida implementação, capaz de ser usada em aplicações estacionárias e móveis, e que esteja sempre disponível para ser usada quando necessário.

"Numa perspetiva de otimização do projeto, acredito que ainda podemos ambicionar que esta tecnologia não só não emita gases poluentes, mas que os consiga remover da atmosfera", admite Adélio Mendes.

E como é que tudo se processa? Através da decomposição do biometano, em que o CO_2 recolhido pela biomassa é transformado em carvão, imitando o processo natural.

Mas vamos por partes. Esta tecnologia parte do metano (biometano, gás natural ou metano sintético) e transforma-o de forma eficiente, estável e barata em carbono e hidrogénio, sem ter emissões de quaisquer outros subprodutos. Espera-se que o reator responsável por esta transformação tenha uma capacidade de produção de energia (hidrogénio) de cerca de 700 W/L. Uma estimativa dos custos indica que este processo produz hidrogénio cerca de 40% mais barato, comparativamente com o processo atual (reformação do metano com sequestração do CO_2), se baseado no gás natural, e cerca de 30% mais barato quando baseado no biogás.

O hidrogénio produzido pode ser usado em células de combustível para produzir eletricidade, em altos-fornos, para transformar os minerais de ferro em ferro metálico e na indústria química e petroquímica. As aplicações estacionárias compreendem o fornecimento de hidrogénio a bairros ou quarteirões, a partir do gás natural e o fornecimento da indústria química, cimentos, metalúrgicas, etc.

Nas aplicações móveis, destacam-se ainda os navios, comboios, autocarros e camiões.

O carbono, ou carvão, é produzido em partículas de cerca de 0,2 mm e, depois de agregado, pode ser usado na construção civil, na produção de blocos compósitos, nas estradas, na indústria dos pneus, entre outras aplicações.

Adélio Mendes acredita que "o êxito do projeto permitirá muito rapidamente produzir energia com base no gás natural, mas sem emissões de CO_2".

A reação química de transformação do metano em hidrogénio e carbono designa-se por decomposição ou pirólise do metano. O projeto aprovado pretende conduzir esta reação a uma temperatura de aproximadamente 600°C, num reator catalítico em que o catalisador é regenerado periodicamente em linha, ou seja, sem interrupções.

"O êxito do projeto permitirá muito rapidamente produzir energia com base no gás natural, mas sem emissões de CO_2, e assim ganhar o tempo que o planeta precisa para o desenvolvimento de outras tecnologias que usem apenas fontes renováveis de energia. Em todo o caso, a decomposição do metano permanecerá como uma das tecnologias mais efica-

zes na remoção do CO_2 atmosférico, quando combinada com a indústria do biogás", esclarece Adélio Mendes.

Designado por "112CO2", o projeto tem como parceiros a Faculdade de Letras da Universidade do Porto, a Agência Estatal *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* em Espanha, a *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt* na Alemanha e a *École Polytechnique Fédérale de Lausanne* na Suíça. Estão também envolvidas as empresas Quantis, na Suíça, Paul Wurth, no Luxemburgo e PixelVoltaic, em Portugal (*spin-off* da FEUP).

Fonte **Universidade do Porto**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

Alírio Rodrigues nomeado *Fellow* pela Sociedade Internacional de Adsorção (IAS)

A Universidade do Porto anunciou no seu portal eletrónico que o Professor Catedrático Jubilado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) e membro da Ordem dos Engenheiros, Eng. Alírio Rodrigues, foi eleito *Fellow* da IAS.

Alírio Rodrigues foi distinguido "pelas suas contribuições significativas enquanto cientista fora de série", "pelas determinantes conquistas na área da adsorção" e ainda "pelo excelente serviço prestado à IAS e a toda a comunidade internacional ao longo de mais de dez anos enquanto membro".

Investigador, principal impulsionador e anterior Diretor do Laboratório de Processos de Separação e Reação – Laboratório de Catálise e Materiais da FEUP, passa a integrar um grupo restrito de cerca de 20 elementos onde é o único português.

As nomeações são feitas anualmente, seguindo-se um período de análise pelos membros do *Board* da IAS. Em 2020, foram eleitos quatro candidatos: Alírio Rodrigues, dois investigadores dos Estados Unidos da América (EUA) e um de Singapura.

Devido à situação de pandemia, está ainda por anunciar a data da cerimónia de apresentação oficial dos novos *Fellows* IAS 2020. Será realizada uma homenagem pública durante a próxima Reunião Internacional da IAS, *Fundamentals of Adsorption* FOA 15, agendada para 2022, em Denver, nos EUA. |

Fonte **Universidade do Porto**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA
NAVAL

Tiago Santos **t.tiago.santos@gmail.com**

Os efeitos da pandemia Covid-19 no transporte marítimo

A pandemia Covid-19 obrigou a generalidade dos países a fechar fronteiras e a confinar os seus cidadãos em casa, em graus variáveis consoante a gravidade da situação de saúde. Consequentemente, a atividade económica abrandou significativamente, pelo que o transporte marítimo rapidamente se ressentiu desta situação, mostrando níveis alarmantes de redução de atividade. O impacto desta redução nas economias das principais nações marítimas é bastante severo e, por enquanto, difícil de avaliar com certezas. O transporte marítimo de carga realiza-se essencialmente em navios porta-contentores, navios-tanque e navios graneleiros, enquanto o transporte de passageiros em viagens internacionais recorre principalmente a navios de cruzeiro e, em certos mares confinados ou arquipélagos, a ferries. A UNCTAD registou

ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

BOLSA DE EMPREGO

bolsaemprego.ordemengenheiros.pt

800 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 55 mil profissionais.

um decréscimo de 3% no transporte marítimo de carga no primeiro trimestre e prevê uma queda de 27% no segundo trimestre. A Engenharia, em geral, virá certamente a sentir fortemente esta crise global, pelo que importa analisar, para estes quatro tipos principais de navios, as consequências imediatas da pandemia.

A atual crise provocada pela Covid-19 declarou-se quase imediatamente a bordo dos navios de cruzeiros pela elevada densidade humana, presença em espaços fechados e idade média elevada dos passageiros. Consequentemente, não tardaram a declarar-se surtos em inúmeros navios, levando à paragem forçada de toda a frota mundial de cruzeiros, que assim permanecerá por tempo indefinido, com as autoridades nacionais a proibirem a atividade (Estados Unidos da América, Canadá, Europa) e, mais grave ainda, com os potenciais passageiros a rarearem. O terceiro maior armador neste segmento de mercado registou perdas de biliões de dólares, tendo conseguido, por agora, financiar-se nos mercados internacionais.

No que se refere à construção naval, registou-se uma queda de 55% nas novas encomendas no primeiro trimestre, em relação a 2019. A construção naval no Extremo Oriente foi muito afetada pela pandemia, com as entregas a declinarem 17% no primeiro trimestre. Os estaleiros chineses, por exemplo, entregaram aos armadores apenas 25% e 50% dos valores de 2019 nos meses de fevereiro e março. Tudo isto motivado pela necessidade de reduzir a atividade fabril por forma a limitar a propagação da doença. Regista-se atualmente uma enorme escassez de novas encomendas de todos os tipos de navios, o que se fará sentir a médio prazo nos níveis de ocupação dos estaleiros.

Já no que concerne ao transporte de carga contentorizada, a escassez de carga tem levado os armadores a cancelarem partidas na rota principal (Ásia-Europa), tendo em maio sido canceladas 28% das partidas previstas. Como consequência, os fretes têm-se mantido a bom nível (os carregadores reportam até falta de espaço a bordo dos navios), mas a frota de porta-contentores parada é historicamente elevada (cerca de 2,65 milhões de TEU, ou 265 navios com capacidade para 10.000 TEU cada um). Estes cancelamentos foram despoletados inicialmente pela falta de carga entre janeiro e março, devido à paragem da economia chinesa. Os analistas preveem uma queda de 10% na carga contentorizada este ano. Também os armadores que operam linhas *feeder* (distribuição dos contentores vindos da Ásia) pelos portos europeus estão agora a anunciar a suspensão de linhas regulares neste lado do Mundo.

Os fretes dos navios graneleiros têm igualmente sofrido uma redução drástica com o índice *Baltic Dry Index* a cair de 1.400 pontos em meados de dezembro para cerca de 500 em finais de maio, indiciando quedas proporcionais nos rendimentos dos armadores. Este índice é considerado um indicador avançado (a cerca de seis meses) da situação económica do Mundo, pelo facto de estes navios transportarem as matérias-primas necessárias às indústrias.

Os navios-tanque têm tido melhor sorte, pois o preço do petróleo (Brent) colapsou de 68 dólares no início de janeiro para 24 dólares em finais de abril, com uma guerra de produção entre a Arábia Saudita e a Rússia pelo meio. O petróleo tornou-se tão barato que as compras dispararam e houve necessidade de armazená-lo a bordo de navios-tanques, provocando uma escassez de navios tal que as taxas de afretamento diário de um VLCC dispararam de 35.000 USD para 160.000 USD. O acordo entretanto encontrado levou a uma baixa dos fretes para cerca de 50.000 USD por dia, levando os armadores neste segmento a temer a propagação da crise também a este segmento.

Finalmente, a situação débil na generalidade dos mercados de fretes (que proporciona o rendimento dos armadores) tem levado a um aumento de 62% no desmantelamento de navios. Contudo, até aqui a situação está difícil, pois as três principais nações aonde se realiza o desmantelamento (Bangladesh, Índia e Paquistão), fecharam os seus estaleiros face à Covid-19, pelo que os navios vendidos para desmantelamento têm de esperar a sua vez. Os preços oferecidos pelas embarcações baixaram também substancialmente.

Concluindo, a volatilidade e incerteza nos mercados do transporte marítimo continua a estar na ordem do dia. Contudo, as quebras no transporte marítimo de longa distância são particularmente severas e prenunciam dias difíceis para a economia mundial. Numa nota mais otimista, o conhecido especialista Martin Stopford afirmou recentemente que, com o provável retorno de partes da produção industrial à Europa ou Estados Unidos da América (ou outros países próximos), reduzindo assim a dependência do Extremo Oriente, é provável que o segmento do transporte marítimo de curta distância recupere mais rapidamente que o resto do transporte marítimo. |

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

Estaleiros navais WestSea convertem ferrie para propulsão com gás natural liquefeito

Os estaleiros navais WestSea Viana Shipyard (Viana do Castelo) encontram-se a efetuar a conversão de um ferrie do armador espanhol Baleària para a propulsão a gás natural liquefeito (GNL), esperando-se que os trabalhos estejam finalizados em julho. Esta conversão confirma o interesse que o GNL continua a gerar como combustível marítimo na Europa, tendo a passada edição n.º 168 da INGENIUM noticiado o primeiro reabastecimento de um navio com este combustível nos portos portugueses.

A Baleària tem vindo a converter seis dos seus navios para utilizar GNL, tendo também recebido recentemente dois novos ferries construídos de raiz com propulsão utilizando este combustível. Este projeto tem o apoio da linha de financiamento *Connecting Europe Facility*, que suporta cerca de 20% do investimento total de 72 milhões de euros (12 milhões por navio).

O navio em conversão em Viana do Castelo é o *Sicilia*, construído em 2002, com 186,3 metros de comprimento fora a fora, 25,6 metros de boca e capacidade para mil passageiros e 480 veículos. O navio será equipado com um tanque criogénico de 425 m^3, construído nos Países-Baixos, o qual permitirá ao navio navegar durante aproximadamente 1.100 milhas. O tanque será instalado no interior do navio (coberta n.º 1) o que obrigará a cortar várias cobertas e o convés principal por forma a criar o espaço necessário para descer o tanque (27 metros de comprimento por 6 metros de diâmetro). Este aspeto é bastante diferente do de outros projetos de conversão, e até de muitas novas construções, em que o tanque(s) de gás natural liquefeito é instalado no convés principal ou até num pavimento superior.

A conversão envolve também a transformação dos dois motores *diesel* quatro tempos MAN 9L48/60 em versões capazes de utilizar ambos os combustíveis designadas como modelo 9L51/60 DF e com potência de 18.900 kW. Este trabalho está a cargo da MAN PrimeServ. Estima-se que a utilização de GNL na propulsão deste navio irá permitir poupar anualmente a emissão de 75 toneladas de SO_x, 9.100 toneladas de CO_2, 870 toneladas de NO_x e eliminar a emissão de partículas.

Trata-se da primeira vez que um projeto de conversão desta natureza e complexidade é efetuado num estaleiro nacional (diversos projetos desta natureza em navios da Baleària têm sido efetuados em Gibraltar), contribuindo para a atualização tecnológica da indústria nacional na área estratégica dos novos combustíveis marítimos. |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA
GEOGRÁFICA

João Agria Torres **jagriatorres@gmail.com**

Google Maps | Plus Codes

Para quem vive em áreas urbanas e desenvolvidas é fácil identificar a sua morada: temos toponímia (nome de rua) e um número de Polícia (número de porta). Aos olhos de qualquer pessoa parece natural que sempre exista um endereço ou morada, no entanto, segundo o Banco Mundial de Dados, bilhões de pessoas no Mundo vivem em locais sem um endereço definido, uma vez que moram, por exemplo, em favelas ilegais, ou locais rurais muito remotos.

O que é imensamente constrangedor é que por falta da existência de uma morada, essas pessoas vivem privadas de serviços públicos, atendimento de saúde, contas bancárias, entregas de correio, oportunidades de emprego e até de socorro em situações de emergência.

A Google foi a primeira empresa a enfrentar o problema. De acordo com a empresa, são inúmeras as ruas levantadas pelo

conhecido *street view* que posteriormente não são identificadas para pesquisas e afins por não possuírem as características anteriormente descritas que permitam uma identificação de morada. Para ultrapassar o problema, foi criada a tecnologia Plus Codes, capaz de atribuir endereços aos habitantes nestas condições. O Plus Codes é uma tecnologia *Open Source* (aberta), que usa dados de latitude e longitude. Isto é algo que está sempre disponível para qualquer local, cobrindo todo o planeta. O serviço é gratuito e cada lugar, cada porta, tem um Plus Code que nunca muda. Os códigos podem ser facilmente criados e lidos, mesmo estando *offline*. Os Plus Codes já são adotados oficialmente em vários lugares do Mundo, como na Índia, nos Estados Unidos da América, em África e na América do Sul.

Este é um primeiro passo para a o georreferenciamento global. A essência da utilização será junto de organizações de serviços de emergência, os quais podem localizar rapidamente pessoas que procuram ajuda no meio do nada (como no meio da floresta em caso de incêndio, num naufrágio no meio do mar, etc.). As organizações humanitárias e de assistência a desastres podem coordenar atividades em regiões onde os dados de mapeamento estão incompletos ou mesmo onde as ruas não existem. Será igualmente uma enorme mais-valia a utilização do Plus Codes nas empresas de infraestruturas (tais como telecomunicações, eletricidade e gás) identificando as suas infraestruturas em locais de difícil identificação, tais como postes no meio de áreas florestais, por exemplo.

O principal objetivo da Google é transformar os Plus Codes num padrão comum para que seja facilmente utilizado e compreendido pelo maior número de pessoas, empresas e organizações, aproveitando o benefício de contar com um endereço em áreas até então não "mapeadas". E convenhamos, são mais que reconhecidas as mais-valias que as soluções geográficas da Google trouxeram, bem como é reconhecido por todos que o Google Maps é o aplicativo líder no segmento de navegação. Por outras palavras, a maior parte dos utilizadores de informação georreferenciada usam o Google Maps para os mais diversos fins.

O leitor mais atento certamente questiona-se sobre, por exemplo, porque não identificar locais diretamente pela latitude e longitude, ou usar a localização por sistemas de coordenadas conhecidos, de um local. Porém, existem inúmeros sistemas de coordenadas (mesmo dentro de cada país existem vários sistemas de coordenadas) e esses sistemas resultam em números complexos, por vezes com casas decimais muito longos, que tornam muito mais difícil compreender, decorar e lembrar, para as pessoas que não lidam com este tipo de dados geográficos no seu dia-a-dia. O Plus Codes pretende, assim, simplificar e uniformizar o georreferenciamento a nível mundial.

Esta nova codificação já é assumida por sistemas abertos de mapeamento, por exemplo, o *Open Street Map* (que será um tema a explorar em outra edição), ou o correspondente para uso em *smartphones* – o *OSMAnd*.

A página oficial do Plus Code, onde poderá obter o seu Plus Codes, caso seja uma das pessoas sem endereço postal definido ou mesmo que seja apenas um curioso que queira adotar este endereço (embora ainda não tenha sido implementado oficialmente em Portugal e/ou na Europa) é **https://plus.codes.**

Os códigos, sendo um código do tipo aberto sem direitos, são gratuitos e podem ser usados por qualquer pessoa, como e quando quiser. Podem ainda ser impressos e adicionados a cartazes, por exemplo.

Para a localização da Sede da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, temos o respetivo PLUS CODE: PVH2+7C Lisboa. Para a Região Centro da Ordem dos Engenheiros o Código será: 6H6J+7C Coimbra. Para a Região Norte o mesmo código é: 49XR+94 Porto. Caso veja este código afixado no respetivo local, já sabe do que se trata.

Experimente adicionar o Plus Code diretamente nas pesquisas do Google Maps e veja a correspondência. Os Plus Codes certamente vão começar a entrar no nosso dia-a-dia, por isso, quando vir um, já saberá reconhecê-lo. Se por acaso for membro de alguma organização governamental ou não governamental, experimente começar a familiarizar-se e a divulgar os códigos. Assim poderá, num futuro próximo, influenciar a sua utilização e começar a facilitar a localização de pessoas e bens. |

#LISBETHCHRISTINA #GEGPT #LISBETHGEGPT

ENGENHEIRA GEÓGRAFA

LÍDER GOOGLE EDUCATOR GROUP PORTUGAL (GEG PT)

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

O impacto da pandemia na realização de eventos

Tal como em quase todas as áreas de atividade, os eventos relacionados com a Especialidade de Engenharia Geográfica foram cancelados ou adiados. Referimos a seguir os *websites* mais relevantes de organizações internacionais onde poderá ser obtida informação fidedigna sobre as alterações mais relevantes dos respetivos calendários de eventos.

FIG | International Federation of Surveyors | www.fig.net
IAG | International Association of Geodesy | www.iag-aig.org
ICA | International Cartographic Association | https://icaci.org
IEEE-GRSS | IEEE Geoscience and Remote Sensing Society | www.grss-ieee.org
IGU | International Geographical Union | https://igu-online.org
IHO | International Hydrographic Organisation | https://iho.int
IMIA | International Map Industry Association | https://imiamaps.org
ISDE | International Society for Digital Earth | www.digitalearth-isde.org
ISM | International Society of Mine Surveying | www.ism-minesurveying.org
ISPRS | International Society for Photogrammetry and Remote Sensing | www.isprs.org
UN-GGIM | Global Geospatial Information Management | https://ggim.un.org |

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

Apelo a contribuições

No espaço do Colégio de Engenharia Geográfica, disponível na INGENIUM, poderão ser publicadas pequenas notas técnicas, biográficas, históricas, ou ainda curiosidades no âmbito da profissão de Engenheiro Geógrafo, tal como sucede na presente edição, pelo que solicitamos aos colegas o envio de contribuições, que sejam consideradas pertinentes, para o endereço **jagriatorres@gmail.com** |

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA
AGRONÓMICA

Fernando Mouzinho **fernandobmouzinho@gmail.com**

71.º Congresso da Federação Europeia de Ciência Animal | Cancelamento

CANCELADO

À luz da incerteza sobre a pandemia provocada pela Covid-19 e da dificuldade em planear a realização de uma grande conferência internacional, o Conselho EAAP, juntamente com a comissão organizadora local, decidiu tomar a decisão de cancelar a edição presencial do Congresso EAAP2020 que se realizaria este ano na cidade do Porto.

No entanto, e por forma a garantir a apresentação dos resultados de investigação submetidos, a EAAP decidiu realizar o 71.º congresso de forma virtual, estando atualmente a trabalhar na solução *online*. De igual forma, a organização local está a trabalhar junto da EAAP por forma a garantir, num futuro próximo, que este evento se realize em Portugal. |

Mais informações disponíveis em **https://meetings.eaap.org**

Notas sobre a evolução da Agricultura Portuguesa no pós-guerra

CHAVEIRO SOARES
ENGENHEIRO AGRÓNOMO, PH.D.
PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL DO COLÉGIO
DE ENGENHARIA AGRONÓMICA ENTRE 2004 E 2005

Tendo nascido no fim da II Guerra Mundial, creio que não podia ter escolhido melhor época para assistir ao enorme progresso científico e tecnológico ocorrido em seguida e que veio proporcionar bem-estar e prosperidade à população de quase todo o Mundo – que entretanto triplicou! – numa dimensão sem precedente histórico. Portugal era então um dos países mais atrasados da Europa, logo depois da Grécia devido à destruição que esta sofreu com o referido conflito mundial. Era um país essencialmente agrícola, em que a agricultura era responsável por mais de 30% do PIB e cuja população activa representava mais de 40% da população activa total. O desenvolvimento do sector agrícola de um país depende de múltiplas condições, nomeadamente da aptidão dos solos, das características do clima e das políticas agrícolas.

No que aos solos do Continente Português diz respeito, segundo o Engenheiro Agrónomo Carvalho Cardoso, a área de aptidão agrícola corresponde a cerca de 28% do mesmo, o que equivale a 2,5 milhões ha aproximadamente. Registe-se que no Norte do País predomina a empresa familiar de policultura, incentivada durante longos anos, mas que, sobretudo na sequência da adesão de Portugal às Comunidades Europeias, sofreu uma redução equivalente a 770 mil ha, enquanto as explorações agrícolas de grande dimensão também deixaram de cultivar 548 mil ha, agora ocupados com pastagens permanentes. Como consequência do ajustamento estrutural iniciado com a adesão às Comunidades Europeias, o Engenheiro Agrónomo Francisco Avillez estima que a superfície agrícola cultivada corresponde a 2,548 milhões ha. O clima condiciona fortemente a agricultura, sendo que em Portugal Continental predomina o clima mediterrânico (exceptua-se o Minho setentrional), pelo que o regadio assume um papel relevante na produtividade das culturas, mas tendo como inconveniente o seu custo, retirando competitividade às culturas relativamente às mesmas feitas com chuva natural (é o que acontece entre nós, por exemplo, com os cereais praganosos e o milho). A área irrigável em Portugal (barragens, furos, poços, rios) é de cerca de 560 000 ha.

No que respeita às políticas agrícolas, constata-se que têm sofrido profundas alterações desde o fim da II Grande Guerra. Até meados da década de 1960 os preços dos principais produtos vegetais, com relevo para o trigo, foram mantidos inalterados ou submetidos a um controlo rígido, com vista a fomentar a industrialização (o custo da alimentação representava então mais de 60% do rendimento disponível das famílias). Como consequência, os investimentos agrícolas foram reduzidos e os salários eram baixos, o que na década de 1960 conduziu a uma forte emigração para os centros urbanos, França e Alemanha. Este êxodo rural veio impulsionar a mecanização agrícola, libertando os trabalhadores de tarefas árduas e aumentando a sua produtividade.

Para além do regadio e da mecanização, os fertilizantes e os pesticidas representam dois factores de produção relevantes para a produtividade das culturas e consequente competitividade económica. Entre os fertilizantes destacam-se os adubos azotados, dado que o azoto é por via de regra o nutriente mais limitante das produções vegetais. A este propósito estima-se que a síntese do amoníaco, utilizado no fabrico dos adubos azotados, tenha salvado da fome três mil milhões de pessoas nos últimos 75 anos. Entre nós foram instaladas cinco fábricas de adubos inorgânicos, a última em 1957. De destacar o papel ímpar desempenhado pelo Engenheiro Agrónomo Quelhas dos Santos, Catedrático do Instituto Superior de Agronomia, onde em 1959 iniciou o ensino dos fertilizantes, a que acresce um intenso trabalho de divulgação da aplicação racional dos mesmos (adubos, correctivos orgânicos e minerais), com preocupações igualmente de índole ambiental.

Na sequência da nossa adesão às Comunidades Europeias, as culturas que revelaram maior competitividade económica – apresentando em geral elevados ganhos de produtividade nas últimas décadas – foram a vinha, o olival, a fruta e as hortícolas (incluindo o tomate para a indústria, que experimentou uma expansão notável após a nossa adesão à EFTA, em 1960, cabendo notar que ocupou amplas áreas antes cultiva-

das com milho de regadio, o que contribuiu para uma maior importação deste cereal, utilizado na crescente produção de alimentos compostos para animais).

O extraordinário crescimento económico verificado em Portugal no pós-guerra elevou o PIB *per capita* de 23,1 contos em 1950 para 87,7 contos em 1980, o que conduziu ao aumento da procura de proteínas de origem animal, sendo que naquele ano a capitação diária era de apenas 23 g/dia e, actualmente, é de 77 g/dia. Esta evolução da procura estimulou a produção nacional de carne, leite e ovos, nomeadamente a partir do fim da década de 1950. Por via de regra as novas explorações pecuárias instalaram-se no Centro e Norte do País, em regiões de minifúndio, não raro constituindo um complemento da actividade agrícola das famílias. Eram em geral de pequena dimensão, mas caracterizando-se pela utilização de animais submetidos a um melhoramento genético contínuo, alimentados com base em conhecimentos avançados no domínio da nutrição, submetidos a planos de profilaxia cada vez mais completos, alojados em condições de bem-estar e, mais tarde, concentrados em instalações propícias a uma elevada produtividade de mão-de-obra e maior biossegurança.

Entretanto, no final da década de 1950, nasce a indústria de alimentos compostos para animais, frequentemente associada a moagens, para aproveitamento da sêmea de trigo, e a extractoras de óleos vegetais, cujos bagaços são uma importante fonte proteica. A produção de alimentos compostos sofreu um incremento acentuado: de 68.000 t em 1960 até 3,6 milhões t em 1981 – o que espelha o dinamismo do sector da produção animal. Cabe notar que a produção vegetal nacional não acompanhou a procura crescente da referida indústria, satisfazendo apenas parte das necessidades em cereais, mas revelando-se incapaz de responder no que concerne às oleaginosas, fontes de proteína. Cumpre anotar que entre estas sobressai a soja que, por se tratar de uma planta de dias curtos, na Europa só em regiões restritas encontra condições climáticas adequadas tendo a produção atingido apenas 2,6 Mt em 2019. Esta a razão por que a União Europeia importa mais de 30 Mt por ano, designadamente do continente americano, sendo maioritariamente soja geneticamente modificada.

No tocante aos bovinos leiteiros considero pertinente apresentar o exemplo de uma exploração de referência, criada em 1957 pelo Engenheiro Agrónomo Arriaga e Cunha, da qual destaco três características: i) instalação de um prado permanente, para minimizar a erosão dos solos mais vulneráveis; ii) preocupação em elevar a produtividade das vacas, utilizado para o efeito sémen de elevada qualidade (não subsidiado), o que conduziu a uma melhor eficiência alimentar e, portanto, à necessidade de uma menor área de terra ocupada com a produção de alimentos vegetais consumidos pelo animal; iii) a exploração assumiu um carácter pedagógico, recebendo visitas de estudo, estágios e publicando textos de divulgação técnica (inclusive em Congresso da Ordem dos Engenheiros). Inicialmente ocorreu uma grande multiplicação de pequenas vacarias, mas mais tarde assistiu-se a um decréscimo do número de explorações e do total de vacas, mas cada vez mais produtivas; inicialmente só poucas atingiam 4.000 kg de leite em 305 dias e em 2019 a melhor vacaria registou cerca de 14.000 kg de leite por vaca, tendo entretanto o País atingido a auto-suficiência. Na referida década de 1950, importa realçar o impulso dado pelo Engenheiro Agrónomo Almeida Góis tanto ao cooperativismo como ao início da pasteurização do leite em Portugal – um passo importante em termos de saúde pública.

A moderna Avicultura desde cedo que se tem caracterizado por grande dinamismo e actualmente assegura a auto-suficiência do País. Na década de 1950 teve lugar o início da produção de ovos de consumo, na região do Caramulo, e na década seguinte o segmento da carne de aves assumiu grande expressão, instalando os primeiros matadouros na região de Lisboa. O consumo de carne de frango *per capita* eleva-se de 1,2 kg em 1950 para 28,5 kg na actualidade; entretanto o índice de conversão alimentar (kg de alimento consumido por kg de aumento de peso vivo) baixa de 4,4 para 1,4 na actualidade. Na década de 1980 o Grupo Valouro inicia a integração vertical da cadeia de produção de carne de frango, que viria a incluir os seguintes segmentos: i) a montante do fabrico de rações, refira-se a cultura do milho, a extração do óleo de soja com a produção do correspondente bagaço, e a preparação de pré-misturas minero-vitamínicas; ii) produção de pintos do dia, criação de frangos de carne, respectivo abate e eventual processamento da carne; iii) aproveitamento dos subprodutos do matadouro para produção de alimentos destinados a animais de companhia e das camas dos aviários para a produção de fertilizantes compostados (Economia Circular). Embora de forma menos completa, o conceito de integração vertical difundiu-se também nos subsectores dos ovos de consumo e da produção suína. A Suinicultura exercida em moldes eficientes – com animais geneticamente melhorados, alimentados com dietas nutricionalmente equilibradas e criados em confinamento – teve início em meados da década de 1970, em parte significativa por iniciativa de portugueses regressados de África. A produção suína nacional apresenta índices de desempenho zootécnico elevados, atingindo actualmente, em média, 31 leitões desmamados por porca produtiva e ano, pelo que não receia a concorrência estrangeira, mas restrições de carácter ambiental e burocrático têm restringido a expansão da actividade, pelo que o grau de auto-aprovisionamento em Portugal é próximo de 70%, elevando-se a 43 kg o consumo *per capita* de carne de porco (a vizinha Espanha é o principal exportador).

Em suma, durante a minha vida Portugal passou a ser um país desenvolvido e sobrealimentado, tendo a Agricultura dispensado mão-de-obra para outros sectores e assegurado grande parte das necessidades alimentares dos portugueses, apesar das limitações edafo-climáticas e dos obstáculos burocráticos. |

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

Recenseamento Agrícola 2019

O Recenseamento Agrícola 2019 é uma operação estatística exaustiva dirigida às explorações agrícolas, existentes no território nacional. A recolha de dados iniciou-se a 25 de outubro de 2019 tendo sido interrompida, durante algum tempo, devido à pandemia Covid-19. Atualmente é efetuada por entrevista telefónica e por entrevista presencial, de acordo com as condições definidas pela DGS para o efeito, e irá prolongar-se até outubro do presente ano. Não obstante a suspensão forçada, a taxa de recolha atingiu já os 68%, relativamente ao projetado.

De referir que o Recenseamento Agrícola permite:

- Caracterizar a agricultura portuguesa, proporcionando um quadro de informação completo e indispensável à tomada de decisões no âmbito das políticas agrícola, regional e territorial;
- Conhecer, até ao nível da freguesia, o número de explorações agrícolas; a área agrícola do País; a área ocupada pelas diferentes culturas agrícolas; o número de animais por espécies e por categorias; as máquinas e os equipamentos das explorações agrícolas; a mão-de-obra agrícola e a população agrícola familiar;
- Obter indicadores ligados às práticas agrícolas e ao ambiente;
- Constituir informação de infraestrutura essencial à produção estatística – as Bases de Amostragem – que suportam a realização dos diferentes inquéritos agrícolas intercensitários, indispensáveis para monitorizar a evolução do setor em períodos intercalares, de forma a acompanhar as mudanças na realidade agrícola.

Mais informações sobre o Recenseamento Agrícola 2019 estão disponíveis em **https://ra2019.ine.pt**

INICIATIVAS REGIONAIS
Ciclo de Conferências sobre Eficiência Hídrica na Agricultura > Ver secção Regiões **> Sul**

Luís Gil **luismccgil@gmail.com**

Falecimento do Doutor Engenheiro Henrique Carvalhinhos

Faleceu no passado dia 22 de março o Doutor Henrique Carvalhinhos, Investigador Coordenador do INETI e um dos fundadores e primeiro Presidente da Sociedade Portuguesa de Materiais (1981-1983). Engenheiro Químico, foi um dos primeiros técnicos recém-licenciados enviados para doutoramento no estrangeiro após a inauguração do Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (LFEN) em 1961. Concluiu o seu doutoramento em Metalurgia na Universidade de Sheffield, em 1963. Nos anos 1970, sucedendo ao anterior Diretor do Serviço de Metalurgia do LFEN, continuou a investigação em materiais, a qual, inicialmente focada nos materiais metálicos, se alargou às propriedades mecânicas, metalurgia dos pós, oxidação a altas temperaturas e cerâmicos avançados. Orientou o primeiro doutoramento em Portugal em Ciências dos Materiais. Nos anos 1980, foi Diretor do Departamento de Tecnologia de Materiais, já na nova estrutura do então LNETI- Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. Aí se desenvolveram novas atividades e alargou-se a aplicação da tecnologia de pós à produção de ligas não ferrosas, materiais compósitos de matriz metálica e materiais cerâmicos avançados (estruturais e aplicações médicas). Também se começou a aplicar a tecnologia dos pós à reciclagem e reutilização de resíduos cerâmicos industriais.

De referir, ainda, as ações de formação sobre caracterização de materiais (metalografia) e tratamentos térmicos de aços. Foi autor de numerosos artigos científicos em conferências da especialidade e em revistas nacionais e estrangeiras.

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

Rodrigo Martins reeleito Presidente da Academia Europeia de Ciências

O Professor Doutor Engenheiro Rodrigo F. P. Martins, Membro da Ordem dos Engenheiros (OE), pertencente ao Departamento de Ciências dos Materiais, Diretor do CEMOP e Professor Catedrático na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, foi reeleito Presidente da Academia Europeia de Ciências (EurASc, www.eurasc.org) para o biénio 2020-2022, por unanimidade do *presidium* da Academia. O Colégio de Engenharia de Materiais da OE, a que pertence, felicita o Membro Rodrigo Martins e deseja-lhe o maior sucesso neste novo mandato.

Fonte **www.dcm.fct.unl.pt**

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

Superfícies metálicas antibacterianas graças a nova técnica de tratamento a laser

Investigadores da Purdue University criaram um método de tratamento a laser que pode potencialmente transformar qualquer superfície metálica num "assassino" de bactérias. O estudo, publicado na revista "Advanced Materials Interfaces", garante que podem ser eliminadas imediatamente as superbactérias, como o MRSA. A técnica de texturização a laser promove as propriedades de destruição de bactérias da superfície do cobre, apenas mudando ligeiramente a textura do metal que tem sido usado como material antimicrobiano há séculos. Os investigadores começaram também a testar essa tecnologia nas superfícies de outros metais e polímeros que são usados para reduzir os riscos de crescimento bacteriano em dispositivos diversos, nomeadamente para aplicações médicas.

Fonte **www.hypeness.com.br**

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

Cientistas identificam falha fundamental na eficiência dos painéis solares

Um defeito de material no silício usado para produzir células solares pode ser o responsável pela queda de eficiência de 2% que estas podem sofrer nas primeiras horas de uso, um fenómeno conhecido como Degradação Induzida pela Luz (LID). Calcula-se que a perda estimada de eficiência energética em todo o Mundo a partir da LID corresponda à energia produzida pelas 15 centrais nucleares que existem no Reino Unido.

Assim, investigadores da Universidade de Manchester, segundo um artigo publicado no "Journal of Applied Physics", usaram uma técnica elétrica e ótica, chamada espectroscopia transitória de nível profundo (DLTS), para encontrar pontos fracos no silício. Verificaram que à medida que a carga eletrónica nas células solares é transformada pela luz solar, o fluxo de eletrões fica "preso", o que reduz o nível de energia elétrica que pode ser produzida. Esse defeito permanece inativo até que o painel solar aqueça.

É também referido que o silício de maior qualidade tem portadores de carga (eletrões que transportam a energia do fotão) com uma "vida útil" mais longa, o que confirma a ideia de que estas "armadilhas" estão ligadas à degradação da eficiência.

Fonte **https://zap.aeiou.pt**

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ENGENHARIA **ALIMENTAR**

Alice Freitas **aafreitas@oep.pt**

Engenharia Alimentar em tempo de Covid-19

Em tempo de pandemia e confinamento, os engenheiros alimentares contribuíram para a garantia da produção e distribuição de alimentos. Face a todas as dúvidas e incertezas, procederam ao reforço das boas práticas já anteriormente implementadas. Neste período particularmente exigente, o consumidor contou sempre com todo o tipo de alimentos, desde hortofrutícolas, carne, pescado, leite, ovos e cereais, frescos ou transformados, de perfeita qualidade e segurança. Em resposta ao desafio lançado pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), a Comissão de Especialização em Engenharia Alimentar, realizou, a 19 de maio, um *webinar* subordinado ao tema "Boas Práticas Alimentares em tempo de Covid-19". Este encontro, moderado pela coordenadora da Especialização, Eng.ª Margarida Moldão, contou com a presença de três oradores convidados, exemplos de intervenientes na cadeia de produção e distribuição de alimentos: Eng. Delio Raimundo, representante de uma indústria de hortofrutícolas frescos e minimamente processados, CAMPOTEC; Eng.ª Carla Trindade, representante da Câmara Municipal de Lisboa, cujos refeitórios se mantiveram abertos com toda a segurança e continuaram a servir as refeições a colaboradores fundamentais para a manutenção da ordem e do funcionamento da cidade; e Eng.ª Maria Dias, de uma empresa de *catering* de aviação internacional, setor tão afetado pela pandemia e que vai continuar a merecer a confiança de todos os utilizadores. No mesmo dia, foi publicado no Portal da OE, o "Guia de Boas Práticas Alimentares em tempo de COVID-19", publicação que tem sido alvo de muito interesse nacional e internacionalmente. Este *webinar* contou com 214 participantes. No dia 8 junho, a Comissão de Especialização promoveu mais um *webinar*, cujo tema foi "A Engenharia Alimentar na Ação Social". Moderado pela Eng.ª Carla Trindade, Vogal da Especialização, esta iniciativa contou com a presença de oradoras que praticam Atos de Engenharia Alimentar numa IPSS em Peniche (Eng.ª Marta Figueira), na autarquia de Idanha Nova (Eng.ª Tânia Andrade) e em hospitais e lares de 3.ª idade no Algarve (Eng.ª Filipa Ramos). Este *webinar* teve 78 participantes. A abertura destas duas sessões foi efetuada pela Vice-presidente Nacional da OE, Eng.ª Lídia Santiago. |

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Alice Freitas **aafreitas@oep.pt**

SIG como centros de análise de informação do Covid-19

A pandemia de Covid-19 trouxe desafios gigantescos a vários países do Mundo. O novo coronavírus espalha-se pelo globo a uma velocidade vertiginosa, gerando o pânico face aos milhares de novos casos, centenas e até milhares de mortes registadas todos os dias, com cidades isoladas e países inteiros a serem fechados, nas suas fronteiras, assim como voos, eventos e festivais cancelados. Nos vários países do Mundo, muito se fala no indicador de transmissibilidade R0 e na sua necessidade de se manter abaixo de 1.0. Além deste indicador, muitos outros, como os novos casos, casos suspeitos, casos confirmados, casos ativos, casos internados, casos recuperados, taxa de incidência, amostragens, mortes, etc., são usados pelas direções gerais de saúde e pelos governos locais, regionais e nacionais, para tomarem as decisões adequadas, conforme a evolução desses mesmos dados. É nesse sentido que os sistemas de informação geográfica têm novamente um papel fundamental no combate ao Covid-19, disponibilizando tecnologias de contexto geográfico, cruzado com informação de conteúdo analítico, para as rápidas, eficientes e seguras tomadas de decisão e definição de estratégias. As grandes produtoras mundiais de *software* SIG usam essas tecnologias para a partilha da informação, disponibilizando aos utilizadores mapas interativos modernos, de fácil utilização e apresentando os diversos modelos e conceitos sobre a evolução da luta contra o Covid-19. |

HEXAGON GEOSPATIAL | CORONAVIRUS (2019-NCOV) Global Cases (John Hopkins CSSE Data) https://mapp.hexagongeospatial.com/app-runtimes/standalone/v1/app/aid--0012000001FOcYUAA1_2c9180826fff77e201710d-ebdb40458f/?publicView=MDAxMjAwMDAwMUZPY1lVQUExXzJjOTE4MDgyN-mZmZjczY2UwMTcxMGU0NTY3M2IzZWI1ZDQyZDNlMjcxMjc3ZTEyODE=

ESRI | COVID-19 Dashboard by the Center for Systems and Engineering (CSSE) at John Hopkins University https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6

Nota *Os dados apresentados são da responsabilidade dos seus produtores.*

ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

#JUNTOSSOMOS ENGENHARIA

GUIA DE REGALIAS

ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros

VANTAGENS E DESCONTOS EXCLUSIVOS PARA MEMBROS

MAIS DE 200 PARCEIROS

ÁREAS DIVERSAS

PRETENDE TORNAR-SE PARCEIRO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS?

CONTACTE-NOS E ALCANCE MAIS DE 55 MIL PROFISSIONAIS.

PONTE VASCO DA GAMA 20 ANOS DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

BRIDGE VASCO DA GAMA 20 YEARS OF MONITORING THE QUALITY OF RUNOFF WATERS

CARLOS VALE
CIIMAR – Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental
Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões
Avenida General Norton de Matos, 4450-208, Matosinhos

JOSÉ LOPES DO ROSÁRIO
Lusoponte, Concessionária para a Travessia do Tejo, SA
Praça da Portagem, Penas, 2870-392, Montijo

RESUMO

As águas de escorrência de 1,6 km da Ponte Vasco da Gama foram amostradas em três tanques de drenagem, duas a quatro vezes por ano, ao longo de 20 anos de exploração. Os resultados indicam valores muito variáveis para a concentração de hidrocarbonetos em cada ano e entre os vários anos, decréscimos dos teores de chumbo e cádmio entre 1998 e 2001, seguidos de valores baixos, e um padrão menos definido para os teores de cobre. As medianas nas águas de escorrência e do estuário foram comparadas, sendo cinco vezes superiores para os hidrocarbonetos e cobre, semelhantes para o chumbo e inferiores para o cádmio.

ABSTRACT

Runoff water over 1,6 km of the pavement of the Bridge Vasco da Gama was sampled from three drainage tanks, two to four times a year, along 20 years of exploitation. Results indicate highly variable hydrocarbon concentrations both in annual scale and inter-annually, lead and cadmium values decreased from 1998 to 2001, and then fluctuated around relatively low concentrations, and copper presented a less clear-cut pattern. Medians of runoff and estuarine water values were compared, being five times higher for hydrocarbons and copper, similar for lead, and lower for cadmium.

1 | INTRODUÇÃO

A Ponte Vasco da Gama, inaugurada em 1998, constitui uma das obras de Engenharia mais imponentes realizadas em Portugal. Dada a sua extensão sobre o estuário do Tejo, uma parte da qual sobre uma zona de proteção especial adjacente a uma reserva natural, a comissão de acompanhamento de obra propôs a realização de estudos de impacto ambiental. A monitorização semestral da qualidade das águas de escorrência da Ponte para o estuário prolongou-se durante os 20 anos de exploração.

Diversos trabalhos têm referido que as chuvas podem, por si, transportar contaminantes presentes na atmosfera, designadamente em forma de poeiras e dissolvidos (Winkler, 2005). Nas zonas urbanas e em estradas de tráfego intenso, as chuvas arrastam partículas e outros resíduos aderentes ao pavimento que são transportados para os solos adjacentes ou sistemas de drenagem (Dawson, 2008). O desgaste dos pneus, rolamentos, motores e travões, o derrame de óleos lubrificantes e combustíveis fósseis e as poeiras dos escapes das viaturas, são considerados potenciais fatores de emissão de cobre, chumbo e cádmio (entre outros) para as águas de escorrência nas estradas, dada a presença daqueles elementos na composição dos materiais (Hjortenkrans, 2008). Os hidrocarbonetos provêm dos óleos e derrames acidentais.

O estudo dos teores de contaminantes nas águas de escorrência da Ponte Vasco da Gama permitiu avaliar o efeito dos resíduos provenientes do transporte rodoviário. O objetivo do presente trabalho é, portanto, estudar a evolução dos teores de hidrocarbonetos, cobre, chumbo e cádmio nas águas retidas nos tanques de sedimentação da Ponte Vasco da Gama ao longo de 20 anos de exploração.

2 | SISTEMA DE DRENAGEM PARA AS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

O sistema de drenagem para a recolha das águas de escorrência das vias está instalado no tabuleiro da Ponte na zona de atravessamento das Salinas do Samouco. A recolha das águas é feita a partir de sumidouros superficiais localizados nas bermas direitas do tabuleiro rodoviário, sendo as águas encaminhadas por tubagens que variam de DN250 a DN400 para três tanques separados entre si por forma a cobrir toda a zona do atravessamento (Tabela 1). Cada tanque é composto por uma ou duas bacias de decantação de hidrocarbonetos e por uma bacia de sedimentação de maiores dimensões (Figura 1).

	Vs (m^3)	Vd (m^3)
Tanque 1	600	180
Tanque 2	1.400	210
Tanque 3	600	100

TABELA 1 | VOLUME DA BACIA DE SEDIMENTAÇÃO (VS, M^3) E VOLUME DA BACIA DE DECANTAÇÃO (VD, M^3)

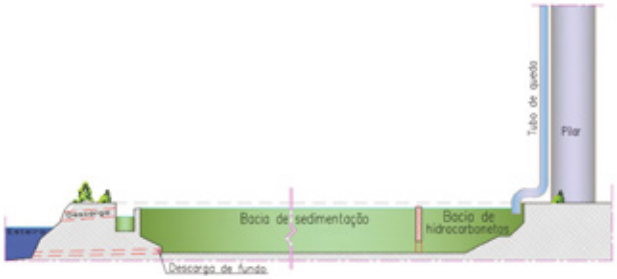


FIGURA 1 | CORTE TRANSVERSAL TIPO DE UM TANQUE DO SISTEMA DE DRENAGEM

As águas são inicialmente recolhidas pelos tanques de decantação de hidrocarbonetos e transitam para a bacia de sedimentação pelo princípio dos vasos comunicantes minorando a transição dos hidrocarbonetos. As águas saem da bacia de sedimentação para os esteiros por uma descarga de superfície. Os hidrocarbonetos são recolhidos por aspiração a partir do tabuleiro da Ponte no final do inverno e após as primeiras chuvas do outono.

3 | BASE DE DADOS E METODOLOGIAS

As concentrações de metais e hidrocarbonetos utilizados neste trabalho foram obtidas na base de dados da Lusoponte

(Lusoponte, 1996-2018). Foram considerados os valores de cobre, chumbo, cádmio e hidrocarbonetos, comummente considerados como elementos ou substâncias potencialmente poluentes dos estuários rodeados por zonas urbanas.

As águas do estuário do Tejo foram recolhidas na Cala de Samora, na zona próxima dos tanques durante as fases de construção (1995-1998) e exploração (1998-2018). A amostragem realizou-se duas a três vezes por ano, no verão e no outono/inverno, em situação de baixa-mar e preia-mar. As águas de escorrência de 1,6 km da Ponte Vasco da Gama, correspondendo aproximadamente a 5 ha, foram recolhidas na bacia de sedimentação de cada um dos três tanques. A amostragem ocorreu durante a fase de exploração nos mesmos períodos que para as águas do estuário.

Os teores de metais foram determinados na fração dissolvida através de resinas DGT (Caetano *et al.*, 2007) ou após filtração das amostras de água através de filtros com porosidade 0.45 µm (Álvarez-Vázquez *et al.*, 2017). Os valores de hidrocarbonetos são referidos aos equivalentes de criseno (Ferreira *et al.*, 2003). Todos os dados são expressos em µg/L. Informação mais detalhada das metodologias de amostragem e analíticas estão disponíveis na base de dados da Lusoponte.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Tráfego rodoviário

A Figura 2 apresenta a variação da média diária das viaturas que atravessaram anualmente a Ponte Vasco da Gama entre 1998 e 2018. Observou-se um aumento do tráfego entre 1998 (dados de nove meses) e 2001 e, posteriormente, o número diário de viaturas foi relativamente estável, com uma média de 62.068 viaturas/dia e um desvio padrão de 7,6% da média.

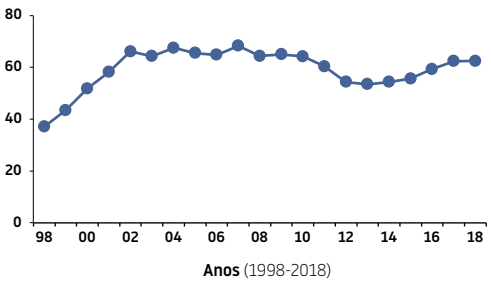


FIGURA 2 | NÚMERO DE VEÍCULOS QUE ATRAVESSARAM DIARIAMENTE A PONTE VASCO DA GAMA ENTRE 1998 E 2018 (EXPRESSOS EM MILHARES); VALORES MÉDIOS ANUAIS; DADOS DE 1998 REFEREM-SE A NOVE MESES

4.2. Concentração de hidrocarbonetos e metais nas águas de escorrência

As medianas e os percentis 25 e 75 dos teores de hidrocarbonetos, cobre, chumbo e cádmio nas águas de escorrência durante os 20 anos de monitorização são apresentadas na Figura 3. Os hidrocarbonetos mostram uma elevada variabilidade em vários anos, como é evidenciado pela diferença entre os percentis 25 e 75, e uma variação da mediana ao longo dos anos. Esta gama de valores pode ter resultado de derrames acidentais no pavimento que tem drenagem para cada um dos tanques, diferente eficiência na separação dos óleos nos três tanques e teores variáveis entre o inverno e o verão.

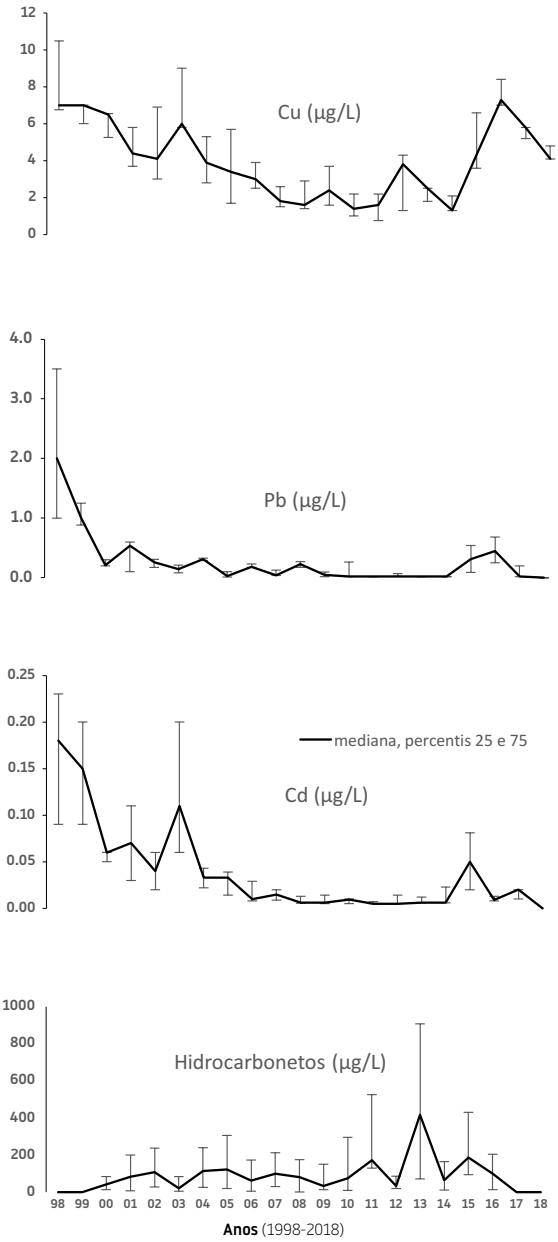


FIGURA 3 | VARIAÇÃO INTER-ANUAL DAS CONCENTRAÇÕES DE HIDROCARBONETOS (EQUIVALENTES DE CRISENO), COBRE (Cu), CHUMBO (Pb) E CÁDMIO (Cd), EXPRESSAS EM µg/L, NAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA RETIDAS NOS TANQUES; VALORES EXPRESSOS EM MEDIANA, PERCENTIL 25 E PERCENTIL 75

Os teores de cobre, chumbo e cádmio apresentaram o mesmo perfil plurianual, caracterizado por valores mais elevados e maiores diferenças entre os percentis 75 e 25 nos primeiros anos de exploração da Ponte. O padrão temporal dos metais, assim como o dos hidrocarbonetos, não tem relação com a

variação do tráfego que atravessou a Ponte Vasco da Gama (comparar Figuras 1 e 2). O desgaste dos pneus, rolamentos, motores e travões, o derrame de óleos lubrificantes e combustíveis fósseis e as poeiras dos escapes das viaturas, são considerados potenciais fatores de emissão de cobre, chumbo e cádmio (entre outros) para as águas de escorrência nas estradas, dada a presença daqueles elementos na constituição dos materiais (Hjortenkrans, 2008). Contudo, a razão mais plausível parece ser o desgaste do asfalto. Embora apresente concentrações mais baixas relativamente aos materiais anteriormente referidos (Hjortenkrans, 2008), a área drenada é extensa, aproximadamente 5 ha.

As concentrações de metais nas águas recolhidas nos tanques foram inferiores às reportadas por Winkler (2005) para águas de escorrência em diversas estradas na Alemanha e nas estradas A1, A2, A6 e IP5 em Portugal (com base em dados do LNEC, Barbosa A.E., 2004). As diferenças podem estar relacionadas com a retenção das águas de escorrência da Ponte Vasco da Gama na bacia de sedimentação dos tanques, onde a interação com as partículas pode reduzir os teores na fração dissolvida.

4.3. Repartição dos metais entre a fração dissolvida e particulada

Com vista a esclarecer qual a percentagem dos metais em solução nas águas recolhidas nos tanques, foi calculada a razão entre as concentrações nas amostras após passagem da água por um filtro de porosidade 0,45 µm (concentração na fração dissolvida) e na água sem qualquer tratamento (fração dissolvida + fração particulada = total). Este cálculo foi realizado com dados das amostras colhidas em novembro de 2017 (após chuvas) e em maio de 2018 (sem chuvas recentes). A mediana e os percentis 25 e 75 das razões calculadas foram: 52% (48-52) para o cobre, 3% (2-9) para o chumbo e 35% (23-50) para o cádmio. Estes valores sugerem que os elementos potencialmente mais tóxicos (chumbo e cádmio) se encontram associados às partículas nas águas descarregadas para o estuário, o que está em concordância com outros estudos compilados por Winkler (2005).

4.4. Concentração de hidrocarbonetos e metais nas águas do estuário

Para avaliar possíveis alterações na qualidade da água do estuário durante a construção (1995-1998) e exploração (1998-2018) da Ponte Vasco da Gama foram realizadas determinações de hidrocarbonetos, cobre, chumbo e cádmio em amostras de água na Cala de Samora.

A Figura 4 apresenta as medianas e os percentis 25 e 75 dos resultados existentes na base de dados da Lusoponte. Os valores de hidrocarbonetos e de cobre não são estatisticamente diferentes nos dois períodos, o que sugere que durante a construção não ocorreram derrames de hidrocarbonetos ou contaminação adicional de cobre.

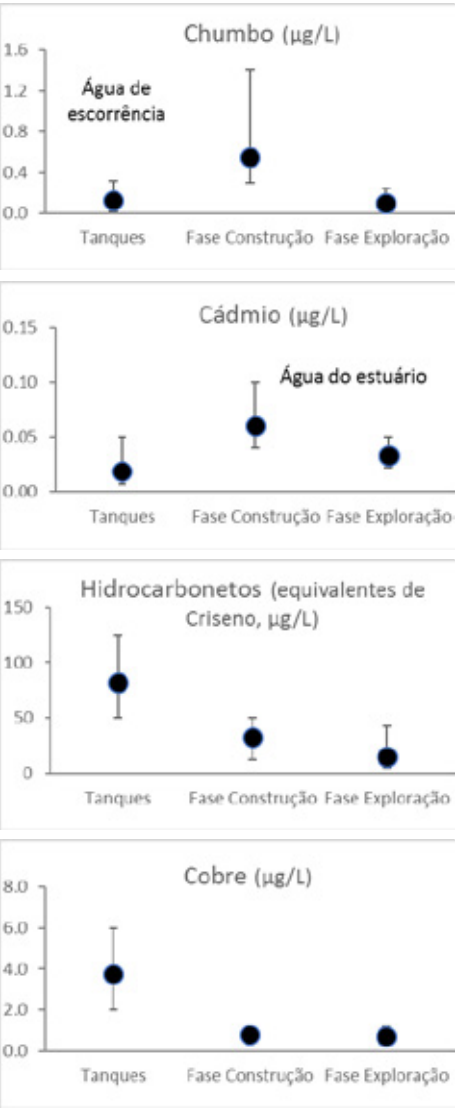


FIGURA 4 | COMPARAÇÃO DAS MEDIANAS (PERCENTIL 75 E PERCENTIL 25) DAS CONCENTRAÇÕES DE HIDROCARBONETOS (EQUIVALENTES DE CRISENO), COBRE (Cu), CHUMBO (Pb) E CÁDMIO (Cd), EXPRESSAS EM µg/L, NAS ÁGUAS DE ESCORRÊNCIAS (ENTRE 1998 E 2018) E NAS ÁGUAS DO ESTUÁRIO (CALA DE SAMORA) DURANTE A FASE DA CONSTRUÇÃO DA PONTE (1995-1998) E A FASE DE EXPLORAÇÃO (1998-2018)

A grande influência que os ciclos semidiurnos e quinzenais de maré têm na circulação do estuário do Tejo (Vale e Sundby, 1987) facilita a dispersão de pequenas descargas no estuário. Contudo, os teores de chumbo e cádmio foram significativamente mais elevados durante a construção, sendo as medianas, respetivamente, cinco e duas vezes maiores, em relação ao período de exploração. Dada a extensão da obra da Ponte Vasco da Gama, a intensidade dos trabalhos e as várias maquinarias que operaram naquele período, é provável que estas diferenças estejam relacionadas com estas circunstâncias. Raimundo *et al.*, (2011) mostraram que os teores destes elementos na água do estuário do Tejo e em diversas espécies biológicas comerciais diminuíram consideravelmente entre 1999 e 2010 devido à redução de emissões. As diferenças entre os períodos das fases de construção e exploração podem também refletir estas alterações.

4.5. Comparação entre os teores de hidrocarbonetos e metais nas águas de escorrência e do estuário

A Figura 4 permite a comparação dos valores nas águas de escorrência, considerando o conjunto dos 20 anos da fase de exploração, e do estuário.

As medianas dos valores de cobre e de hidrocarbonetos nas águas de escorrência foram cerca de cinco vezes superiores às medianas registadas no estuário. Muito provavelmente estas diferenças estão relacionadas com a emissão destes elementos pelas viaturas que circulam na Ponte Vasco da Gama. As medianas dos teores de chumbo foram semelhantes. Apesar da redução das emissões de chumbo pelas viaturas nas cidades, como demonstrado em Estocolmo (Hjortenkrans, 2008), o elevado tráfego rodoviário na Ponte Vasco da Gama e tráfego marítimo no estuário do Tejo podem justificar a semelhança das concentrações.

As medianas dos teores de cádmio foram cerca de 0,6 vezes as medianas na Cala de Samora, o que indica uma maior concentração de cádmio nas águas do estuário, muito provavelmente resultante das múltiplas fontes na zona metropolitana de Lisboa (Vale *et al.*, 2009).

5 | CONCLUSÕES

O estudo da variação plurianual das concentrações de metais e hidrocarbonetos nas águas de escorrência do pavimento da Ponte Vasco da Gama aponta para uma redução considerável após os primeiros anos de exploração sugerindo uma menor lixiviação do asfalto com o tempo. Os teores em metais são baixos em comparação com outros estudos e ligeiramente superiores (cobre), comparáveis (chumbo), ou inferiores (cádmio), aos existentes nas águas do estuário. |

AGRADECIMENTOS

A Joana Raimundo, Cristina Micaelo e Miguel Caetano, do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, e a Eduarda Pereira, da Universidade de Aveiro, pela sua contribuição na elaboração dos vários relatórios entregues à Lusoponte.

REFERÊNCIAS

Álvarez-Vázquez, M.A., Caetano, M., Álvarez-Iglesias, P., Pedrosa-García, M.C., Calvo, S., De Uña-Álvarez, E., Quintana, B., Vale, C., Prego, R., 2017. Natural and Anthropocene fluxes of trace elements in estuarine sediments of Galician Rias. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 198, B, 3239-342.

Caetano, M., Madureira M-J., Vale C., 2007. Exchange of Cu and Cd across the sediment-water interface of Ria Formosa sediments (Portugal). *Hydrobiologia* 587: 147-155.

Dawson A. (editor), 2008. Water Road Structures – movements, drainage and effects. Springer. 436 p.

Ferreira, A., Micaelo, C., Vale, C., 2003. Are coastal resources of NW Portugal fingerprinting hydrocarbons released from the Prestige accident? *Ciencias Marinas*, 29(1), 109-114.

Hjortenkrans D., 2008. Road traffic metals – sources and emissions. Tese de doutoramento. *Universidade de Kalmar*, Suécia, dissertação n.º 54. 45 p.

Lusoponte, 1996-2018. Relatórios anuais de monitorização da qualidade da água do CEMA – Centro de Estudos e Monitorização de Impactes, Lusoponte.

Raimundo, J., P. Pereira, M. Caetano, T. Cabrita e C. Vale. 2011. Decrease of Zn, Cd and Pb concentrations in marine fish species over a decade as response to reduction of anthropogenic inputs: The example of Tagus estuary. *Marine Pollution Bulletin* 62: 2854–2858.

Vale, C., Sundby, B., 1987. Suspended sediment fluctuations in the Tagus estuary on semi-diurnal and fortnightly time scales. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 25, 495-508.

Vale C., Canário J., Caetano M., Lavrado J., Brito P. 2009. Estimation of the anthropogenic fraction of elements in surface sediments of the Tagus estuary (Portugal). *Marine Pollution Bulletin*, 56, 1353-1376.

Winkler M., 2005. The characterization of highway runoff water quality. Tese para obtenção do grau acadêmico de engenheiro de pós-graduação em engenharia civil. *Universidade Técnica de Graz*, Alemanha, 117 p.

#JUNTOSSOMOS ENGENHARIA

INGENIUM

PUBLICAÇÃO DE COMUNICAÇÕES TÉCNICAS

ARTIGOS DE PERFIL TÉCNICO
DIFERENTES ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES DE ENGENHARIA
ATUALIDADE, ORIGINALIDADE, INOVAÇÃO

É membro da OE e está interessado em submeter um artigo técnico para publicação na INGENIUM?

INGENIUM@OEP.PT

FÍSICA E REALIDADE
TUDO SE PASSA COMO SE...

RENATO MORGADO
MEMBRO CONSELHEIRO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS
MEMBRO EMÉRITO DA ACADEMIA DE ENGENHARIA
PROFESSOR CATEDRÁTICO CONVIDADO (REFORMADO) DA UNIVERSIDADE DO MINHO
COORDENADOR DO COMITÉ DE TECNOLOGIA (REFORMADO) DA EFACEC POWER SOLUTIONS

Newton viu uma maçã cair... E pensou que, se calhar, a maçã caía porque a terra a atraía! Parece, pois parece? Mas podemos nós estar certos de que é essa a razão pela qual as "maçãs" caem? E entendemos porque é que a terra tem essa misteriosa propriedade de atrair os corpos? Pois não é muito misterioso que a terra (e as "maçãs") tenha essa propriedade? Newton fez uma conjectura, conjecturou uma explicação plausível para aquilo que viu, para o facto visível de a maçã, largada a si própria, ter caído.

Com imaginação talvez possamos conjecturar outra explicação para esse facto visível e a conjectura que fizermos será tanto mais credível quanto melhor se adequar aos factos visíveis. Mas ao fazermos uma conjectura nunca poderemos estar certos de ter acertado na verdade, sobretudo quando a conjectura feita é, em si própria, misteriosa e incompreensível. Resta-nos aceitar a conjectura como uma explicação plausível para o facto de os corpos caírem, carecendo ela própria de explicação compreensível! O que podemos, certamente, é observar "como é que os corpos caem" e não "porque caem", com os meios de observação de que dispusermos, testando como a nossa conjectura se ajusta ao que observamos. O que mais interessa é o *como* e não o *porquê*. Com efeito, é sabendo *como as coisas se passam* que se realizam os actos de intervenção no mundo físico (Actos de Engenharia).

Um apelo à imaginação[1]

Imaginemos uma grande caixa que se despenha em queda livre, imaginando eliminados os atritos e a resistência do ar. Dentro dessa caixa vão observadores que nela nasceram. A caixa é tão grande que por mais que os observadores caminhem à procura dos seus limites nunca chegam sequer a avistá-los. Nem sabem se existem. Os observadores ignoram, portanto, completamente, o que se passa para além dos limites do seu universo e até ignoram se esses limites existem. Os observadores sentem-se muito leves, não sentem peso. Um dos observadores pega no lenço e no relógio (por exemplo), que não lhe pesam nas mãos, e larga-os. O lenço e o relógio permanecem nos pontos em que foram largados. Se o observador impelir um corpo (relógio ou lenço) para cima ou para baixo e o largar, o corpo prossegue com movimento uniforme com a velocidade com que foi largado. Para o observador dentro da caixa tudo se passa como se o campo gravitacional não exista (ele não sabe que está dentro de uma caixa em queda livre). Para o observador fora da caixa, que não sabe em que caixa está metido, tudo se passa como se exista! Existe? Ou não existe?

Desde os mais primitivos estados do seu desenvolvimento, o homem formou um conceito a respeito do espaço e do tempo que consiste em aceitar o espaço e o tempo como dados absolutos e imutáveis, que constituem o palco no qual os acontecimentos ocorrem.

"Absolute space, in its own nature, without relation to anything external, remains always similar and immovable."
"Absolute, true and mathematical, time, on itself, and from its own nature, flows equably without relation to anything external."
Isaac Newton, Philosophiae Naturalis Principia Mathematica (1686)

Estes conceitos mantiveram-se até muito recentemente porque se ajustavam razoavelmente bem a tudo o que era dado ao homem observar. A teoria (a conjectura) batia certo com a observação, tanto quanto o homem era capaz de percepcionar o que se passava no mundo físico. "Tudo se passava

1 **A Evolução da Física A. Einstein e L. Infeld, Enciclopédia LBL**

como se, etc." Contudo, nos princípios do século XX ficou claro que um certo número de factos, até então não observados, mas que métodos de observação mais sofisticados, então disponíveis, permitiram observar, não podiam ser explicados (contrariavam as conjecturas newtonianas).

Pode dizer-se que Newton estava errado?
As suas conjecturas eram muito corretas, eram verdadeiras na medida em que se ajustavam bem com toda a realidade conhecida... E como esta era conhecida. Nesta perspectiva, a verdade da física é transitória! Entre os factos atrás referidos, que contrariavam as conjecturas newtonianas, foram particularmente significativos os estabelecidos experimentalmente pelo físico americano Michelson:

"A velocidade da luz no vácuo é a mesma qualquer que seja o sistema referência em que é medida, do estado de movimento desse referencial, e do estado de movimento quer da fonte que a emite quer do observador;
A velocidade da luz no vácuo é uma invariante do universo (300.000km/s);
Nenhuma velocidade física pode ser maior que a velocidade da luz no vácuo."
Michelson (1852-1931)

Estes factos são extremamente contraditórios com as noções que tínhamos do espaço e do tempo. Estávamos convencidos de que se algo se move no espaço e eu próprio me movo ao seu encontro vejo-o aproximar-se de mim com uma velocidade maior (a soma das duas velocidades) que outra pessoa que esteja a fugir dele (a diferença das velocidades). Mas afinal, quer eu me mova ao encontro de um raio de luz que se move no espaço, quer eu fuja dele, vejo a luz mover-se com a mesma velocidade! E também estávamos convencidos de que se um comboio se movesse com uma velocidade muito grande, por exemplo 3/4 da velocidade da luz, e um carro se dirigisse para o comboio em sentido contrário, também a 3/4 da velocidade da luz, um observador no cais veria o carro a aproximar-se do comboio a uma velocidade 6/4 da velocidade da luz! Mas não! Nada se move a uma velocidade superior à da luz! Esta situação levou a formular novas conjecturas sobre o espaço e o tempo que ficaram genericamente conhecidas como Teoria da Relatividade.

Imagine-se um observador em cima de um estrado horizontal que se move com movimento rectilíneo e uniforme com velocidade V. No estrado estão montados dois alvos A e B, verticais. Um sinal luminoso é emitido dum ponto O equidistante dos alvos. Outro observador está parado no cais, fora do estrado. Os dois observadores veem a luz emitida propagar-se com a mesma velocidade.

Então:

- O observador móvel com o estrado vê a luz atingir os dois alvos ao mesmo tempo e no seu relógio os dois acontecimentos são simultâneos;
- O observador parado no cais, fora do estrado, vê a luz atingir o alvo A antes de atingir o alvo B e no seu relógio o intervalo de tempo entre esses dois acontecimentos é tanto maior quanto maior for V.

Afinal, os dois acontecimentos são, ou não são, simultâneos?! São para um dos observadores, mas não o são para o outro! Se a fonte emissora do sinal luminoso não for equidistante dos alvos, o intervalo de tempo entre os instantes em que o feixe luminoso atinge cada um dos alvos medido pelo relógio do observador no estrado é mais pequeno que o medido pelo relógio do observador no cais. Tudo se passa como se o relógio do observador embarcado no estrado andasse mais devagar do que o relógio do observador parado no cais! Tudo se passa como se o tempo não flua igualmente para os dois observadores.

Como medir a distância entre os alvos A e B?
Os observadores no estrado (observadores móveis – Om) medem-na com duas leituras de uma fita métrica, junto aos alvos. Os observadores no cais (observadores fixos – Of) usam uma fita métrica estendida na plataforma paralelamente ao movimento do estrado. Um sinal luminoso é emitido dum ponto O equidistante dos alvos. Om e Of veem o sinal luminoso atingir os dois alvos... E das suas leituras, das suas fitas métricas dos pontos de impacto nos alvos, deduzem a distância entre os alvos. Facilmente se conclui que Om e Of

veem distâncias diferentes. Tudo se passa como se o comprimento de uma vara colocada entre os alvos se alterasse pelo facto de ela se mover e que essa vara móvel se contraísse para o observador fixo. Dois factos estão separados no espaço por uma distância l e no tempo por um intervalo de tempo t, quando vistos por um observador. Os mesmos dois factos estão separados, no espaço por uma distância l´ diferente de l, e no tempo por um intervalo de tempo t´ diferente de t, quando vistos por outro observador em movimento em relação ao primeiro. Tudo se passa como se o espaço e o tempo não sejam a "mesma coisa" para os dois observadores.

Nota I

Há que salientar que os efeitos sobre o espaço e o tempo atrás descritos são simétricos já que:

- Of afirma estar parado e que Om está em movimento com uma velocidade V;
- Om afirma que está parado e que Of está em movimento com uma velocidade V.

Isto é: assim como os passageiros de um comboio veem as pessoas que estão no cais magras e a moverem-se devagar, as pessoas que estão no cais pensam o mesmo das pessoas que vão no comboio. Quem tem razão? Ambos!

Nota II

O que tem vindo a ser descrito são consequências de a luz não se propagar instantaneamente, de a sua velocidade ser uma invariante do universo e ser o máximo valor de velocidade fisicamente possível para qualquer movimento.

Nota III

O facto de a velocidade de um corpo não poder ser, seja em que circunstância for, maior do que a velocidade da luz, mostra que a sua massa cresce sem limite quando a sua velocidade se aproxima da velocidade da luz. Este facto já foi observado: a massa de um electrão quando emitido por um corpo radioactivo é muitas vezes superior à sua massa em repouso.

Num cais, um estrado desloca-se com uma velocidade V. No estrado vão um corpo C1 e um observador O1. No cais estão parados um corpo C2 e um observador O2. Os dois corpos são exactamente iguais. Para O1, C1 tem uma massa m e C2 tem uma massa m'>m. Para O2, C2 tem uma massa m e C1 tem uma massa m'>m. Imagine-se os dois observadores a discutirem!

O que tem vindo a ser exposto anteriormente, como consequências das *novas* conjecturas, parece contradizer a nossa experiência de todos os dias. Com efeito, todos nós sabemos (ou julgamos saber) que o carro do vizinho não fica mais curto quando se põe em movimento e sabemos (ou julgamos saber) que o nosso vizinho, condutor do seu carro, pode sempre comparar o seu "bom" relógio com os relógios que vai vendo pelo caminho, verificando que estão certos uns com os outros. Isto é: partimos de factos observados e a partir deles fazemos deduções que parecem não bater certo com deduções feitas a partir de factos também observados. Mas não é assim! As velocidades com que os corpos de deslocam à vossa volta (400, 500, mesmo 1.000km/h) são muito pequenas quando comparadas com a velocidade da luz.

1000km/h = 0.3km/s 0.3/300000 = 0.000001

As velocidades à nossa volta são muito menores do que a velocidade da luz! Não admira, portanto, que não vejamos, com estes olhos humanos, o encolhimento do carro do vizinho ou a diferença entre o nosso relógio e o dele, porque são ínfimas! Isto é:

- No mundo do nosso quotidiano, em que os corpos se deslocam com velocidades muito baixas, um observador dirá que tudo se passa como se as conjecturas newtonianas sejam válidas;
- Mas num mundo em que os corpos se movem com velocidades muito elevadas, um observador não aceitará as conjecturas newtonianas e dirá que tudo se passa como se as conjecturas einsteinianas sejam válidas.

Nota

Mesmo em regiões do espaço em que as velocidades são relativamente baixas, como é o caso do nosso sistema solar, os efeitos relativistas são já observáveis, devido à extrema precisão dos meios de medida utilizados em Astronomia.

Epílogo

A Ciência Física não é simplesmente um catálogo de factos observados, nem apenas uma colecção de leis que os modelizam. A Ciência Física é uma criação do espírito humano, com ideias e conceitos livremente imaginados e inventados. As teorias físicas são tentativas de traçar um quadro da realidade tal como a percepcionamos, estabelecendo ligações com o nosso mundo de impressões e percepções. A realidade imaginada (parece um paradoxo) pela física moderna é muito diferente da realidade imaginada pela física antiga. Mas o objectivo das teorias físicas é sempre o mesmo: tentar encontrar caminhos através do nevoeiro dos factos observados, de modo a ordenar e compreender o mundo das nossas percepções.

Queremos que os factos observados decorram logicamente do conceito que imaginamos para a realidade e que este conceito nos permita prever novos factos ainda não observados. Neste contexto, os engenheiros têm uma posição muito realista e pragmática. Se num certo domínio do universo conhecido, onde agem, e com a capacidade de percepção humana de que se dispõe nesse domínio, *tudo de passa como se...,* os engenheiros independentemente do *porque se passa assim...,* actuam em conformidade com essa realidade para resolverem problemas, supostamente, para o bem-estar da Humanidade.

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

BIÓLOGOS E ENGENHEIROS PARCERIA PARA A VIDA

JOSÉ MATOS
BASTONÁRIO DA ORDEM DOS BIÓLOGOS

Quando me encontrava a fazer o doutoramento no Reino Unido, no King's College London, alguns dos meus colegas mais próximos eram engenheiros mecânicos oriundos de vários países. E quando entravam no meu laboratório e me viam rodeado de pipetas e placas de Petri queriam sempre saber o que estava a fazer, para quê e porque o fazia daquele modo. E normalmente terminavam com esta frase: "Mas não é possível arranjar uma máquina para fazer isso em vez de ti?". Hoje, passadas várias décadas, sorrio sempre que vejo a quantidade de robôs que existe nos laboratórios de Biologia e que dão resposta a esses meus amigos: "Sim, foi possível!"

Habituei-me, assim, a olhar para os engenheiros como parceiros indispensáveis para tornar o nosso dia-a-dia mais funcional, mais prático, mais eficiente. A Biologia é claramente a ciência que ao longo dos últimos cem anos mais fronteiras quebrou entre ela e todos os outros ramos da Ciência, criando não apenas multidisciplinaridade mas verdadeira transdisciplinaridade. A Bioquímica, a Biofísica, a Biomatemática, a Bioinformática, a Bioeconomia são claramente áreas cujo contributo para a nossa Sociedade é incomensuravelmente maior do que a soma das partes.

Por isso, a forma como os biólogos olham para a Engenharia e os engenheiros pode ser ilustrada, não se resumindo a estas, pela Bioengenharia e pela Biotecnologia. Estas áreas podem ser resumidamente definidas como a aplicação dos princípios da Biologia e da Engenharia ao processamento de materiais, através de seres vivos ou partes destes, para produzir bens e serviços. Desde novos métodos de diagnóstico para a saúde até novos produtos biodegradáveis e amigos do ambiente, esta parceria muito tem contribuído para a nossa qualidade de vida.

O Engenheiro não é apenas aquele que, utilizando Ciência e Tecnologia, concebe, constrói e utiliza motores, máquinas e estruturas, mas é fundamentalmente aquele que olha para o Mundo sempre de uma forma pragmática tentando colocar em prática e tornar mais eficaz aquilo que antes era apenas um conceito ou um simples rascunho.

Costumo dizer de uma forma simples e despretensiosa que "Os biólogos promovem bom ambiente e os engenheiros constroem-no". Há sem dúvida um enorme potencial para, juntos, contribuirmos para um Mundo mais sustentável, nunca esquecendo que a sustentabilidade não pode ser apenas ambiental, mas também económica, social e até política.

Se não podemos imaginar um laboratório de investigação sem um engenheiro civil para construir salas com segurança; se não podemos imaginar um laboratório de análises genéticas sem engenheiros mecânicos e informáticos para construírem os aparelhos de análise e os computadores para gestão de dados; se não podemos imaginar Biologia Marinha sem navios oceanográficos, é também impensável harmonizar a necessária construção de um futuro sustentável sem o conhecimento da nossa fauna, flora, microbioma e ecologia da forma profunda e operativa que só os biólogos detêm.

Biólogos e Engenheiros: sem dúvida, parceiros para a vida. Estamos seguros disso porque, afinal, a vida é o nosso objeto de estudo.

NÓS E A COVID-19

AUGUSTO PAULINO NETO
BASTONÁRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS DE ANGOLA

O alastramento do coronavírus pelo Mundo tem estado a mexer com as economias de todos os países e a mudar, de forma drástica, a nossa forma de encarar a vida. No caso de Angola, os efeitos têm sido dramáticos, com realce para a queda drástica do preço do petróleo, fronteiras encerradas, importações quase zero, expatriados ansiosos por se juntarem às respetivas famílias, empresas obrigadas a manter os seus colaboradores em casa, escolas e restaurantes encerrados, só para citar alguns exemplos que têm estado a alterar por completo as nossas vidas.

Como forma de prevenir e controlar o alastramento de casos no País, e a exemplo do que foi feito um pouco por todo o Mundo, o Governo Angolano decretou, a 21 de março, o primeiro Estado de Emergência, que vigorou por um período de 45 dias. Ao fim desse período, Angola registava 43 casos positivos e 16 casos de transmissão local, o que obrigou à renovação do referido Estado de Emergência, mais tarde substituído pelo Estado de Calamidade Pública, com a manutenção de uma boa parte das restrições que vigoravam antes e com a preocupação de se garantir o retorno gradual e com segurança das atividades económicas.

As consequências advenientes da Covid-19 vieram agravar, ainda mais, uma situação que já se vive praticamente desde 2014, caracterizada por um aumento do desemprego, produção interna quase inexistente e com o setor agropecuário com sérias dificuldades em fazer chegar o pouco que ainda produz aos principais centros consumidores.

Se a fragilidade das instituições e das infraestruturas sanitárias nos colocam perante um desafio ingente para a nossa capacidade de enfrentar a pandemia, temos a convicção de que se aproveitarmos o que temos de melhor em termos de inteligência, os cenários anteriormente elencados abrem uma janela de oportunidades para o relançamento da economia angolana e para a construção de um mercado vibrante e que contribua, de facto, para a diversificação da economia, senão vejamos:

1. Com o preço do petróleo a níveis abaixo dos USD 30, temos um sinal claro de que precisamos de passar a olhar mais para as alternativas e soluções internas – o que já vem acontecendo um pouco por todo o País; recorrer cada vez mais ao conhecimento de quem conhece e vive de facto a nossa realidade e deixar de importar soluções que nos são estranhas e não resolvem os nossos problemas, soluções que muitas vezes por serem simples "copy & past" de outras realidades, mas pagas a preço de ouro, não servem para a nossa realidade;
2. A exiguidade de recursos aconselha-nos a colocar de lado, pelo menos por enquanto, os megas projetos, "Pensar grande sim, mas começar pequeno", até porque uma jornada de mil milhas começa sempre com um pequeno passo;
3. As restrições nas importações levar-nos-ão a pensar mais para dentro e a procurar internamente as soluções para as nossas necessidades. Num momento como este não podemos dar-nos ao luxo de ver a produção de alguns dos nossos empreendedores agrícolas apodrecer por dificuldade de escoamento e muitas vezes porque não têm a quem vender.

A Covid-19 mostra-nos que é hora de nos voltarmos para dentro, olhar para dentro, mas sem perder de vista o mercado externo, com realce para os países vizinhos. Fora de portas, o mercado começa agora a reerguer-se, recompondo-se das "chagas" derivadas da pandemia e atento às oportunidades que se abrem fora das suas fronteiras.

Uma nova realidade se abre agora, uma realidade onde muito do que era antes desejado, cobiçado e procurado, passou a ser considerado supérfluo e, como tal, deixou de fazer parte da nossa lista de prioridades, com consequências diretas nos aspetos comportamentais impostos pelas medidas de prevenção e luta contra a Covid-19.

A nível individual teremos mudanças substanciais de comportamentos, com maior atenção para os cuidados de higiene e saúde, maior equilíbrio entre a profissão e a família, crescimento do trabalho remoto (teletrabalho) e da nossa consciência em relação ao próprio trabalho. Por outro lado, à medida que for aumentando a nossa capacidade de circulação, com o relaxamento das restrições a que estamos sujeitos hoje, o risco de contaminação continuará e aqui a nossa responsabilidade como cidadãos aumentará a cada dia para nos mantermos seguros e, ao mesmo tempo, garantirmos a segurança dos que nos rodeiam.

No que respeita ao teletrabalho, o desafio principal reside em perceber que o mesmo não deve ser confundido com o levar o trabalho para casa, mas um processo que envolve a definição atempada da entrega de resultados esperados para cada função, muito apoio e comunicação por parte da liderança e, sobretudo, sem horários fixos.

Tudo indica que teremos de aprender a conviver com o vírus e encontrar soluções que nos permitam continuar salvando vidas, pois só trabalha quem está vivo e com saúde. A crise está longe do fim e os impactos da mesma sobre as diferentes economias far-se-ão sentir durantes os anos que se seguirão.

São tantas as incertezas num ambiente novo, dominado por um inimigo desconhecido que precisa de ser descodificado e essa descodificação passa também por aprender com o que outros vão fazendo um pouco por todo o Mundo. Verificar e aprender com os erros dos outros e estar atento não só ao que fazem, mas também aos resultados alcançados.

Façamos deste processo de descodificação da Covid-19 o normal nas nossas vidas e reservemos o presencial para o estritamente necessário, contando que às vezes, mais do que as palavras, a presença física, "o olho no olho", derruba muros e constrói relações que dificilmente são obtidas sem o calor humano.

Logo após a declaração do Estado de Emergência, a Ordem dos Engenheiros de Angola lançou um programa de construção e distribuição de reservatórios de água e de sabão, para as populações dos bairros periféricos da cidade de Luanda, um programa que se estendeu às unidades de acolhimento de meninos de rua e algumas unidades hospitalares.

A esta ação seguiu-se um inquérito aos membros para a recolha de contribuições na busca de soluções para os problemas causados pela Covid-19 e ações concretas para a retoma da economia durante e o pós-Covid-19, dos quais resultaram um documento com propostas concretas para cada problema identificado pela sociedade angolana.

Apesar do ambiente de pleno confinamento, a Ordem dos Engenheiros de Angola manteve-se ativa, desenvolvendo ações de capacitação e de formação para os seus membros e para membros da Sociedade, nas áreas da gestão, segurança e engenharia com realce para as áreas da agricultura, pecuária, telecomunicações, energia e saneamento básico e, mais recentemente, lançou um projeto agrícola com a construção de um aviário móvel, no Centro de Acolhimento de Viana, envolvendo a população recolhida das ruas, por forma a garantir o seu próprio sustento, ao mesmo tempo que conferimos competências que lhes permitam exercer uma atividade produtiva no futuro.

Estas e outras questões não podem ser ignoradas. Vamos ter de continuar olhando para o nosso sistema de saúde para muni-lo dos meios necessários para fazer face aos desafios de hoje e do futuro.

Mas se temos ameaças, também temos oportunidades! E muitas. Para um país como Angola, temos uma oportunidade de ouro que é a de passarmos de uma economia importadora com alta dependência do petróleo, para uma economia compartilhada, criativa, colaborativa e dinamizadora de um mercado interno.

De acordo com a consultora McKinsey, os profissionais que desejam prosperar neste período de pandemia e também depois dela devem desenvolver quatro competências fundamentais:

1. A primeira é o conhecimento digital. "Entender como o mundo digital funciona, como se faz a promoção de produtos *online* e como desenvolver novos projetos";
2. A segunda é a habilidade cognitiva de alto nível, ou seja, o pensamento crítico para avaliar, perceber e decidir sobre as coisas;
3. A terceira é a competência social e emocional, isto é, a capacidade de se colocar no lugar do próximo, controlar emoções e entender o sentimento das pessoas à volta;
4. A quarta é a adaptabilidade: saber comportar-se num ambiente volátil, incerto e complexo e conseguir trabalhar de diferentes formas nos mais variados períodos da história.

Todas essas competências são essenciais para as empresas que desejam passar por todas as etapas da pandemia: confusão, aceitação, adaptação, preparação e retorno. No que respeita à cooperação abrem-se portas com um sem número de possibilidades que nos são hoje oferecidas pela Internet.

Então, que os nossos encontros presenciais sejam para garantir interação entre a classe, *networking*, experimentações e mais aproximação.

AGRICULTURA, PESCAS E DESENVOLVIMENTO RURAL

Portaria n.º 104/2020
Diário da República n.º 84/2020, Série I de 2020-04-29
Define os requisitos aplicáveis aos operadores de aeronaves que realizam operações especializadas de aplicação de produtos fitofarmacêuticos no âmbito de trabalhos agrícolas e florestais e aos pilotos que operam as aeronaves envolvidas na aplicação dos mencionados produtos.

AMBIENTE E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Decreto-Lei n.º 12/2020
Diário da República n.º 68/2020, Série I de 2020-04-06
Estabelece o regime jurídico aplicável ao comércio de licenças e emissão de gases com efeito de estufa, transpondo a Diretiva (UE) 2018/410.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2020
Diário da República n.º 78/2020, Série I de 2020-04-21
Estabelece os princípios gerais para a criação e regulamentação das Zonas Livres Tecnológicas.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020
Diário da República n.º 78/2020, Série I de 2020-04-21
Aprova o Plano de Ação para a Transição Digital.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 31/2020
Diário da República n.º 78/2020, Série I de 2020-04-21
Cria a Estrutura de Missão Portugal Digital.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 45-A/2020
Diário da República n.º 115/2020, 1.º Suplemento, Série I de 2020-06-16
Aprova o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais.

INFRAESTRUTURAS E HABITAÇÃO

Resolução da Assembleia da República n.º 25/2020
Diário da República n.º 97/2020, Série I de 2020-05-19
Recomenda ao Governo que proceda à elaboração urgente de um plano para a retirada de todo o material com amianto das escolas públicas.

Portaria n.º 135/2020
Diário da República n.º 107/2020, Série I de 2020-06-02
Alteração ao Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios (SCIE), aprovado pela Portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2020
Diário da República n.º 115/2020, Série I de 2020-06-16
Cria a Estrutura de Missão para a Expansão do Sistema de Informação Cadastral Simplificada.

Portaria n.º 148/2020
Diário da República n.º 118/2020, Série I de 2020-06-19
Terceira alteração à Portaria n.º 64/2009, de 22 de janeiro, que estabelece o regime de credenciação de entidades para a emissão de pareceres e para a realização de vistorias e de inspeções das condições de segurança contra incêndio em edifícios.

OUTROS DIPLOMAS

Decreto-Lei n.º 13/2020
Diário da República n.º 69/2020, Série I de 2020-04-07
Altera a certificação por via eletrónica de micro, pequenas e médias empresas.

Decreto-Lei n.º 14-A/2020
Diário da República n.º 69/2020, 1.º Suplemento, Série I de 2020-04-07
Altera o prazo de implementação da faturação eletrónica nos contratos públicos.

Decreto-Lei n.º 14-D/2020
Diário da República n.º 72/2020, 1.º Suplemento, Série I de 2020-04-13
Reforça a proteção na parentalidade, dos trabalhadores que exercem funções públicas integrados no regime de proteção social convergente.

Portaria n.º 122/2020
Diário da República n.º 100/2020, Série I de 2020-05-22
Procede à terceira alteração ao Regulamento que criou o Sistema de Incentivos ao Empreendedorismo e ao Emprego (SI2E), aprovado pela Portaria n.º 105/2017, de 10 de março.

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao**

Portaria n.º 128/2020
Diário da República n.º 102/2020,
Série I de 2020-05-26
Procede à primeira alteração ao Regulamento do Sistema de Apoios ao Emprego e ao Empreendedorismo – +CO3SO Emprego, aprovado em anexo à Portaria n.º 52/2020, de 28 de fevereiro.

Decreto-Lei n.º 27/2020
Diário da República n.º 116/2020,
Série I de 2020-06-17
Altera a orgânica das comissões de coordenação e desenvolvimento regional.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2020
Diário da República n.º 110-A/2020,
Série I de 2020-06-06
Aprova o Prog. Estabilização Económica e Social.

Decreto do Presidente da República n.º 25-C/2020
Diário da República n.º 114/2020,
1.º Suplemento, Série I de 2020-06-15
É exonerado, a seu pedido e sob proposta do Primeiro-Ministro, com efeitos a 15 de junho de 2020, Mário José Gomes de Freitas Centeno do cargo de Ministro de Estado e das Finanças.

Decreto do Presidente da República n.º 25-D/2020
Diário da República n.º 114/2020,
1.º Suplemento, Série I de 2020-06-15
É nomeado, sob proposta do Primeiro-Ministro, com efeitos a 15 de junho de 2020, João Rodrigo Reis Carvalho Leão para o cargo de Ministro de Estado e das Finanças.

DIPLOMAS REGIONAIS – AÇORES

Decreto Regulamentar Regional n.º 9/2020/A
Diário da República n.º 71/2020,
Série I de 2020-04-09
Regulamenta o Decreto Legislativo Regional n.º 11/2019/A, de 24 de maio, que estabelece o regime jurídico da concessão dos apoios financeiros a obras de reabilitação, reparação e beneficiação de edifícios ou de frações, para habitação própria permanente ou para arrendamento, no âmbito do Programa Casa Renovada, Casa Habitada.

DIPLOMAS REGIONAIS – MADEIRA

Decreto Regulamentar Regional n.º 32/2020/M
Diário da República n.º 93/2020,
Série I de 2020-05-13
Aprova a Orgânica da Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas.

Decreto Regulamentar Regional n.º 33/2020/M
Diário da República n.º 95/2020,
Série I de 2020-05-15
Aprova a Orgânica da Direção Regional do Ordenamento do Território.

Decreto Regulamentar Regional n.º 34/2020/M
Diário da República n.º 97/2020,
Série I de 2020-05-19
Fixação do valor do metro quadrado de construção para o ano de 2020.

COVID-19

DECLARAÇÃO E PRORROGAÇÕES DE ESTADO DE EMERGÊNCIA E DE SITUAÇÃO DE CALAMIDADE

Decreto do Presidente da República n.º 14-A/2020
Diário da República n.º 55/2020,
3.º Suplemento, Série I de 2020-03-18
Declara o estado de emergência, com fundamento na verificação de uma situação de calamidade pública.

Decreto do Presidente da República n.º 17-A/2020
Diário da República n.º 66/2020,
1.º Suplemento, Série I de 2020-04-02
Renova a declaração de estado de emergência, com fundamento na verificação de uma situação de calamidade pública.

Decreto do Presidente da República n.º 20-A/2020
Diário da República n.º 75/2020,
2.º Suplemento, Série II de 2020-04-17
Procede à segunda renovação da declaração de estado de emergência, com fundamento na verificação de uma situação de calamidade pública.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 33-A/2020
Diário da República n.º 85/2020,
3.º Suplemento, Série I de 2020-04-30
Declara a situação de calamidade, no âmbito da pandemia da doença COVID-19.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 38/2020
Diário da República n.º 95-B/2020,
Série I de 2020-05-17
Prorroga a declaração da situação de calamidade, no âmbito da pandemia da doença COVID-19.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 40-A/2020
Diário da República n.º 105/2020,
1.º Suplemento, Série I de 2020-05-29
Prorroga a declaração da situação de calamidade, no âmbito da pandemia da doença COVID-19.

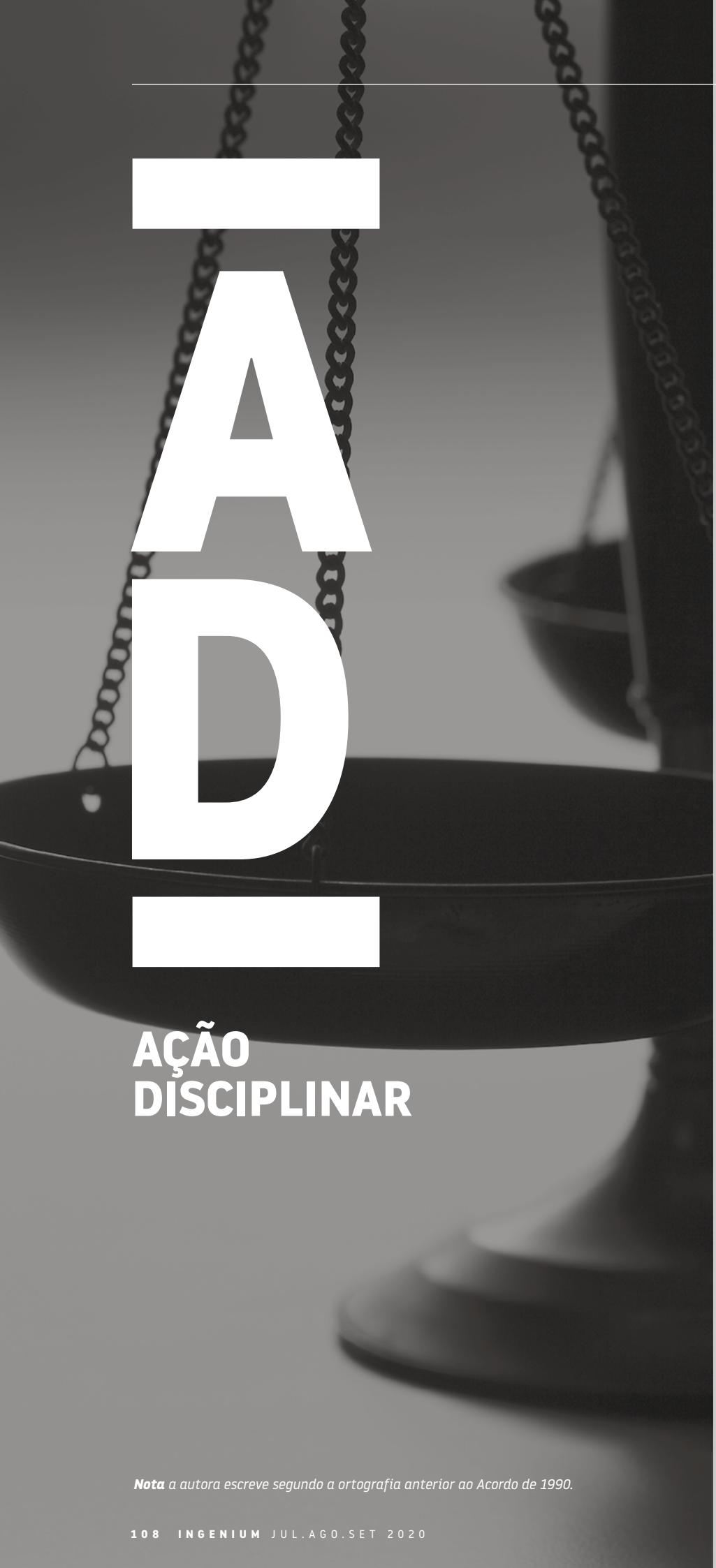
Resolução do Conselho de Ministros n.º 43-B/2020
Diário da República n.º 113/2020,
2.º Suplemento, Série I de 2020-06-12
Prorroga a declaração da situação de calamidade, no âmbito da pandemia da doença COVID-19.

APOIO À SUSTENTABILIDADE DA ECONOMIA E DAS EMPRESAS (MEDIDAS ESPECÍFICAS – CIÊNCIA E INOVAÇÃO)

Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2020
Diário da República n.º 73/2020,
Série I de 2020-04-14
Determina a adoção de medidas extraordinárias de resposta à pandemia da doença COVID-19, no âmbito da ciência e inovação.

Portaria n.º 95/2020
Diário da República n.º 76-A/2020,
Série I de 2020-04-18
Cria o Sistema de Incentivos à Inovação Produtiva no contexto da COVID-19.

Portaria n.º 96/2020
Diário da República n.º 76-A/2020,
Série I de 2020-04-18
Cria o «Sistema de Incentivos a Atividades de Investigação e Desenvolvimento e ao Investimento em Infraestruturas de Ensaio e Otimização (*upscaling*) no contexto da COVID-19».



AÇÃO DISCIPLINAR

Retoma da Acção Disciplinar

Maria Otília Caetano
Presidente do Conselho Jurisdicional da Ordem dos Engenheiros

A caminho de um "novo normal" e com a situação pandémica ainda não completamente debelada, entendeu o legislador pôr fim à suspensão, que vinha ocorrendo desde o passado dia 9 de Março de 2020, dos prazos relativos a determinados actos processuais, entre os quais os correspondentes aos procedimentos disciplinares. A suspensão decorria do disposto do art.º 7.º da Lei n.º 1-A/2020, de 19 de Março (com referência ainda ao art.º 138.º, n.º 1, do Código de Processo Civil), mormente por força da alínea b) do seu n.º 6 e que, entretanto, foi revogado pela Lei n.º 16/2020, de 29 de Maio, com entrada em vigor em 3 de Junho de 2020.

Não só os prazos dos actos processuais se mantiveram suspensos durante esse período de 9 de Março a 3 de Junho, mas também, o que assume grande relevância em termos de definição de direitos, os prazos de prescrição e caducidade da acção disciplinar (n.º 3 do art.º 7.º da Lei n.º 1-A/2020, ora revogado), cujos termos foram alargados pelo período de tempo em que vigorou a suspensão, ou seja, em quase três meses (art.º 6.º da Lei n.º 16/2020). Assim, o prazo geral de prescrição de cinco anos contados da prática dos factos com relevância disciplinar, ou o prazo do procedimento criminal se for superior e se os factos constituírem simultaneamente infracção criminal e ressalvados os períodos de outras situações de interrupção ou suspensão previstas no Estatuto da Ordem dos Engenheiros (art.º 94.º) e no respectivo Regulamento Disciplinar (art.º 9.º), ou de um ano para o início do processo após o seu conhecimento pela Ordem, são prazos que se consideram alargados para mais cerca de três meses, tanto quanto o legislador entendeu estarem reunidas as condições de saúde pública para prosseguimento da actividade dos órgãos disciplinares.

Uma vez retomada, o Conselho Jurisdicional nela prosseguirá com a determinação e empenho que anima todos os seus membros, em prol de uma Ordem dos Engenheiros ética e deontologicamente afirmada perante os seus pares e a comunidade em geral. |

***Nota** a autora escreve segundo a ortografia anterior ao Acordo de 1990.*

EM MEMÓRIA

Abílio Neves dos Santos
1950-2019

Engenheiro Eletrotécnico inscrito na Ordem em 2006.

Licenciou-se em Engenharia Eletrotécnica, em 1976, no Instituto Superior Técnico, tendo iniciado o curso na Universidade de Luanda. Exerceu atividade profissional enquanto Assessor no Gabinete de Apoio Técnico de Portalegre, onde realizou trabalhos na área da Engenharia Eletrotécnica, nomeadamente estudos e projetos, fiscalização de obras e pareceres técnicos, tendo também integrado o júri de concursos. Como técnico do Gabinete de Apoio Técnico teve oportunidade de elaborar e de acompanhar em obra diversos projetos de cariz comunitário, desenvolvidos pelas Câmaras Municipais de Alter do Chão, de Arronches, de Campo Maior, de Castelo de Vide, do Crato, de Elvas, de Ponte de Sor e de Portalegre, com impacto ao nível da saúde, da segurança, do bem-estar, do lazer e da cultura dos munícipes, dos quais são exemplo lares, escolas, mercados, centros de saúde e equipamentos culturais. Exerceu também enquanto profissional liberal.

Arjuna Ananta Molico
1933-2019

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1968.

Licenciou-se em Engenharia Civil, em 1965, no Instituto Superior Técnico. Experiência profissional como Chefe de Projeto em aproveitamentos hidráulicos, colaborou igualmente em estudos de aproveitamentos integrados nas bacias hidrográficas, com relevo nas bacias do Zambeze e do Lúrio, em Moçambique, e do Tejo, em Portugal. Ao longo dos últimos anos, foi responsável pelo setor de aproveitamentos e centrais mini-hídricas, tendo desenvolvido dezenas de estudos de viabilidade (Marrocos, Itália e Portugal) e projetos completos de seis barragens e centrais, algumas das quais localizadas em áreas protegidas nacionais, exigindo estudos de impacte ambiental. Elaborou o projeto de execução de três estações de elevação de grande potência para os circuitos de refrigeração de centrais térmicas.

Mário Pinto Alves Fernandes
1923-2019

Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1948.

Licenciou-se em Engenharia Civil, em 1948, na FEUP. Fez uma Especialização em Engenharia de Estradas e Tráfego, na Universidade de Purdue, EUA (1959/60). Iniciou atividade na Comissão de Construções Hospitalares como Engenheiro de 3.ª Classe. Na Direção de Estradas de Castelo Branco, exerceu igualmente como Engenheiro de 3.ª Classe. Foi Secretário Técnico do LNEC. No Gabinete da Ponte Sobre o Tejo foi Engenheiro de 1.ª Classe. Chefe de Gabinete do Ministro das Obras Públicas e Comunicações e Diretor da DGV. Desempenhou funções de Inspetor Geral de Obras Públicas e Transportes. Diretor do Gabinete de Instalações e Equipamentos de Saúde. Foi Conselheiro e Vice-presidente do Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes, Presidente da JAE e Diretor do Gabinete de Gestão de Obras de Instalação do Caminho de Ferro na Ponte 25 de Abril. Foi Administrador da REFER. Trabalhou como Engenheiro Projetista no gabinete do Prof. Edgar Cardoso. Após a aposentação envolveu-se ativamente na procura de soluções para a reabilitação da Ponte Maria Pia (Porto).

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 **gap@oep.pt** e/ou **ingenium@oep.pt**.

CRÓNICA

A MATEMÁTICA DA COVID

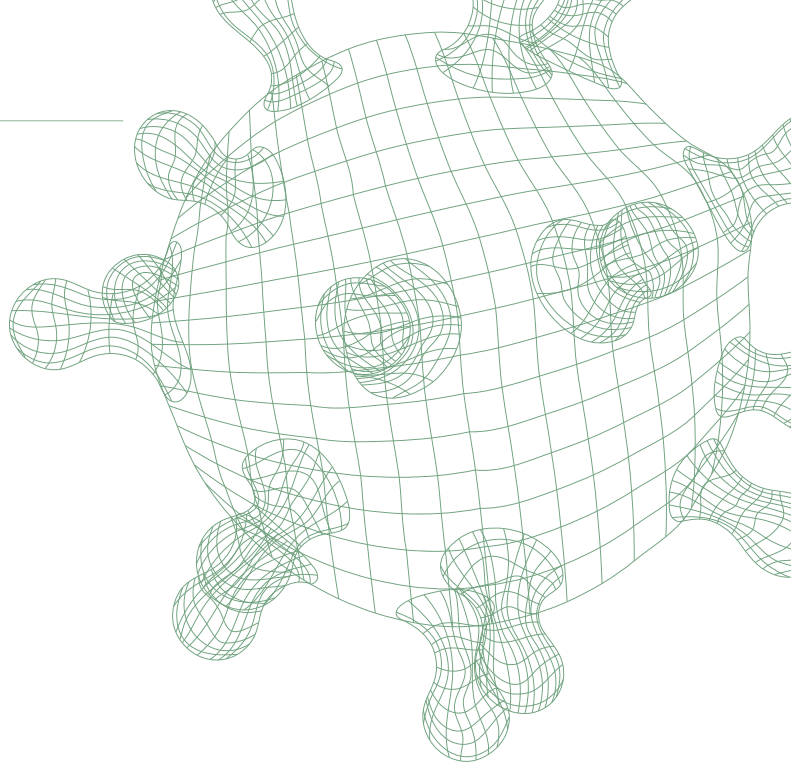
JORGE BUESCU

Professor na Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa
jsbuescu@fc.ul.pt

Subitamente a vida de todos nós foi virada completamente do avesso com a crise pandémica. O planeta ficou paralisado, com dois terços da sua população em confinamento, gerando ondas de choque que se sentirão durante muito tempo. A Europa chora dezenas de milhares de mortos depois de uma onda que parece estar a abrandar e a deslocar-se, talvez temporariamente, para outras paragens.

No início desta crise houve alguma estupefacção, mesmo descrença, no público em geral sobre o papel central que a Matemática desempenha na Epidemiologia. E, no entanto, quando os epidemiologistas se referem a "modelos" para a propagação da doença, estão a referir-se especificamente a modelos matemáticos. Para quem está habituado a lidar com variáveis que dependem do tempo é, em retrospectiva, quase evidente: se queremos compreender a dinâmica de um sistema, temos de conhecer as leis que o regem. E havendo variação com o tempo, essas leis exprimirão relações entre taxas de variação das grandezas; ou seja, serão equações diferenciais.

Esta situação é análoga à das Leis de Newton para a Mecânica Clássica. Obtidas as equações fundamentais da dinâmica, queremos aplicá-las para prever, em cada caso concreto, o comportamento de um sistema, seja ele tão simples como uma mola ou tão complexo como a atmosfera terrestre. Em cada caso concreto de aplicação obtemos um modelo matemático para o comportamento do sistema real, a partir do



qual conseguimos prever o comportamento das variáveis relevantes (deslocamento no caso da mola; pressão, temperatura, velocidade do vento no caso da atmosfera) à custa das correspondentes equações diferenciais.

Em Epidemiologia, o modelo fundamental para o estudo da dinâmica de doenças infecciosas foi construído em 1927 por Kermack e McKendrick. Conhecido como modelo SIR (Susceptíveis-Infectados-Removidos), está na base de todos os modelos mais sofisticados para doenças específicas, chamados modelos de compartimentos. É muito instrutivo descrevê-lo, pois a partir dele podemos responder a perguntas essenciais sobre a dinâmica de doenças infecciosas.

Em face de um agente infeccioso, a população total divide-se em três grupos (ou compartimentos): os susceptíveis $S(t)$ são os elementos da população que podem contrair a doença; os infectados $I(t)$ são os que estão infectados e contagiosos; os removidos $R(t)$ são os que recuperaram da doença e desenvolveram imunidade, ou morreram. Note-se que há uma sobressimplificação em relação a uma doença real (por exemplo, não existe período de incubação); mas vamos continuar assim mesmo, construindo o modelo mais simples possível e deduzindo as consequências.

Vamos agora modelar a dinâmica das transições entre os compartimentos S, I e R. Como o risco de um susceptível ser infectado é tanto maior quanto maior for o número de infectados, parece razoável supor que a taxa a que surgem novos infectados por unidade de tempo é proporcional tanto a $S(t)$ como a $I(t)$; vamos supor que esta taxa é $\beta S(t)I(t)$, onde β, taxa de propagação, é uma constante. Por outro lado, os infectados acabam por recuperar (ou morrer) ao fim de um certo tempo característico da doença; vamos designá-lo por $1/\alpha$, de forma a que α tenha, tal como β, unidades de inverso de tempo.

Assim, a dinâmica das transições entre classes no modelo SIR é descrita pelo sistema de equações diferenciais

$$\begin{cases} S' = -\beta SI \\ I' = \beta SI - \alpha I \\ R' = \alpha I \end{cases} \quad (*)$$

correspondente à figura seguinte.

Dinâmica do modelo SIR

Podemos agora explorar o modelo SIR para responder a algumas perguntas cruciais. Suponhamos, como foi o caso da COVID, que temos uma nova doença infecciosa, para a qual a imunidade é nula. Vamos designar por N a população total (note-se que se tem sempre $N = S(t) + I(t) + R(t)$), e supor que em $t = 0$ surgem $I(0)$ indivíduos infectados. Será que vai haver um surto? E como se propagará a doença?

É simples, a partir do sistema (*), responder a esta pergunta. Se no instante inicial $t = 0$ não há imunidade, todos os indivíduos são susceptíveis; ou seja, $S(0) = N$ (menos o número inicial de infectados $I(0)$, que se supõe desprezável). Nesse caso, enquanto o número de infectados $I(t)$ for muito pequeno face a N, $S(t)$ é aproximadamente igual a N.

Ora, substituindo na segunda equação do sistema (*) S por N e resolvendo, obtemos

$$I(t) = I(0)\, e^{(\beta N - \alpha)t}.$$

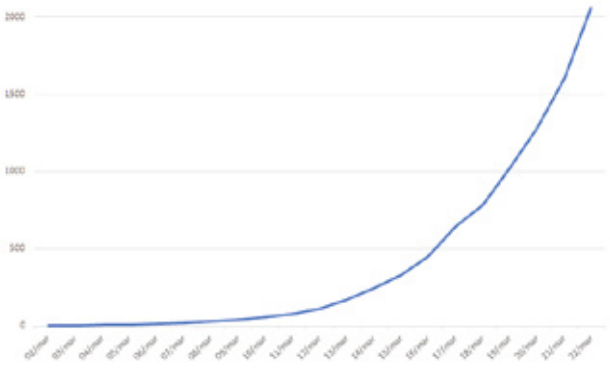
Daqui segue-se que o número de infectados tende para zero se $(\beta N - \alpha) < 0$, não havendo surto. Por outro lado, $I(t)$ cresce exponencialmente se $(\beta N - \alpha) > 0$, ou seja, se

$$R_0 = \frac{\beta N}{\alpha} > 1.$$

Nesta fase das nossas vidas, todos já ouvimos falar do famoso parâmetro R_0, número de reprodução da doença. Aquilo que acabámos de determinar é precisamente a sua expressão em termos dos parâmetros do modelo SIR. O seu valor para a COVID, na fase chinesa da epidemia, foi estabelecido em 2,3; para o surto em Portugal, dependendo das fontes, foi estimado entre 2,5 e 4.

O primeiro caso de COVID foi detectado em Portugal a 2 de Março. Mostra-se a seguir a evolução dos casos detectados até 22 de Março: uma exponencial quase perfeita, com uma taxa de crescimento diário de 32%. Isto correspondia aproximadamente a duplicar os casos todos os dois dias e meio.

A evolução durante os primeiros 11 dias foi essencialmente livre; a 13 de Março a população começou a recolher a casa, a 16 de Março fecharam as escolas e a 18 de Março foi decretado o Estado de Emergência. O número de casos a 22 de Março era de 2.060.

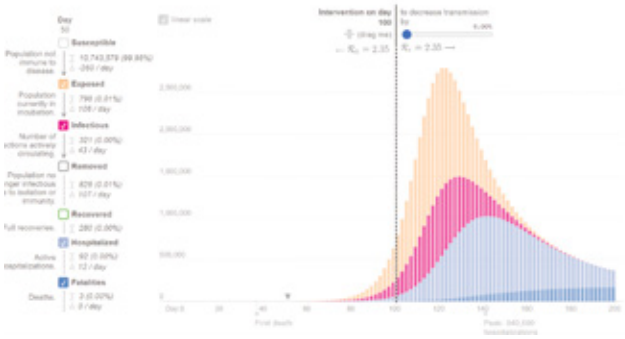


Evolução dos casos nas primeiras três semanas | Número de infectados em Portugal

Por vezes pergunta-se se as medidas de *lockdown* não poderão ter sido exageradas, uma vez que o crescimento exponencial inicial não se iria manter para sempre. Também aqui o modelo SIR nos permite dar uma resposta inequívoca. As equações permitem uma resolução na forma implícita, e podemos calcular exactamente a curva dos infectados caso nada tivesse sido feito. O seu pico ocorreria em meados de Abril, com cerca de 1,6 milhões de infectados em simultâneo (tomando $R_0 = 2{,}3$, valor que sabemos hoje errar por defeito).

Foi este tipo de cálculo que colocou todos os países da Europa em alerta. De acordo com a "regra 80-15-5", na COVID 80% dos doentes são assintomáticos ou têm sintomas ligeiros; 15% têm sintomas graves e precisam de hospitalização; e 5% ficarão em estado crítico, necessitando de cuidados intensivos. Ora, estes números para Portugal significariam que, caso nada tivesse sido feito, no pico da doença teríamos 320.000 doentes a necessitar de hospitalização, dos quais 80.000 a necessitar de cuidados intensivos. *Em simultâneo.* Estes números estão mais de duas ordens de grandeza acima dos recursos existentes. Haveria muitas dezenas de milhares de mortos. Foi neste sentido que se falou de um "tsunami".

Se o leitor acha estes números difíceis de acreditar, poderá querer estudar numericamente o comportamento deste sistema no conforto de sua casa. Há muitos simuladores baseados na Web; sugiro dois particularmente interessantes, **http://gabgoh.github.io/COVID/index.html?fbclid=IwAR2DJ5zjt6gLkF3bO5J-Vdakj4mlxS6TuCPgm1jBuTa2MBwZLZsXQg-Ae81g** ou **https://alhill.shinyapps.io/COVID19seir/?fbclid=IwAR1c3ssZ_dAE0m-GxeKcNqvz2570 4xlYrHELJgeFQC82QjMPhIWNFm-3L7XA**. Estes simuladores resolvem numericamente as equações de um modelo mais realista para a COVID: o SEIR, que tem um compartimento suplementar de "Expostos" entre os susceptíveis e os infectados, correspondente a um período de incubação (em que o indivíduo está infectado mas ainda não contagioso).



"Epidemic Calculator" de Gabriel Goh

Retrospectivamente, Portugal teve a grande bênção de, sendo um país periférico, beneficiar relativamente aos seus congéneres europeus do atraso na introdução da COVID (cerca de 30 dias depois de Itália e 15 dias depois de Espanha, França e Alemanha). Isso permitiu-nos tomar medidas de contenção eficazes muito mais cedo em termos relativos, evitando o *tsunami* e o cenário de ruptura do sistema de saúde. Mas é importante termos consciência de que, mesmo com esta vantagem, agimos na hora H: com uma evolução exponencial a duplicar casos cada dois dias e meio, alguns dias de hesitação teriam bastado para fazer de Portugal uma segunda Espanha. Tudo se jogou em matéria de dias.

Como todos hoje sabemos, os objectivos das medidas de contenção adoptadas tiveram o objectivo de "baixar o R", diminuindo o número de reprodução do seu valor original para um valor abaixo de 1, controlando o surto. Também este processo tem uma interpretação matemática muito clara. Recordemos que $R_0 = \frac{\beta N}{\alpha}$, onde N é a população total e $1/\alpha$ é o período de infecção. Sobre estes dois parâmetros não é possível actuar, pelo que ficamos limitados a agir sobre β. Ora, por construção do modelo SIR, β é a taxa de transmissão da infecção e tem a expressão

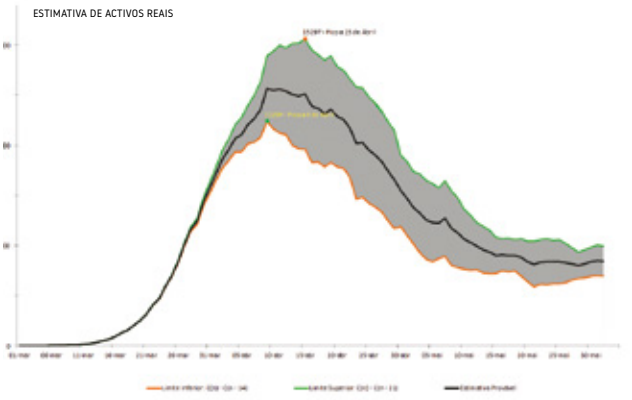
$$\beta = p \cdot c,$$

onde c é o número de contactos *per capita* e p é a probabilidade de transmissão por contacto. Para baixar β o mais rapidamente possível a receita é simples: reduzir o mais possível ambos os factores.

Foi esse o objectivo das medidas tomadas. Reduzir o número de contactos foi conseguido através do confinamento. A redução da probabilidade de transmissão por cada contacto conseguiu-se através do distanciamento físico, do uso de máscaras, da higienização de superfícies, etc. Baixando os dois factores do produto reduziu-se enormemente o parâmetro β trazendo o R para baixo de 1.

O resultado deste processo foi controlar a curva de infectados activos $I(t)$ interrompendo a fase exponencial. A curva inflectiu a 31 de Março, crescendo cada vez mais devagar e encaminhando-se para um pico. Embora os números da DGS não permitam

este cálculo directamente, devido à falta de fiabilidade do número de recuperados, um método desenvolvido em conjunto com Paulo Arroja Mateus e José Carlos Pereira permite-nos estimar a curva de infectados activos; o pico terá acontecido entre 9 e 15 de Abril, com cerca de 15 mil infectados activos em simultâneo.



Estimativa dos infectados *I(t)*

Mesmo tendo em conta que este número é relativo aos casos confirmados pela DGS, e que devido ao grande número de assintomáticos o número real pode ter sido cinco ou dez vezes maior, não há dúvidas de que este controlo da curva epidemiológica foi um grande sucesso em face das perspectivas do início de Março. Na seguinte, da autoria de Dinis Fernandes, apresentamos a caracterização de casos por concelho à data de 2 de Junho, onde é claríssima a preponderância da transmissão nos grandes centros urbanos.

Distribuição geográfica de casos a 2 de Junho | Progressão da epidemia em Portugal por município (Relatório da DGS 02/06/2020)

O que podemos esperar a partir daqui? É essencial compreendermos que, embora esta primeira vaga do vírus tenha passado, e provavelmente no Verão possamos contar com uma ajuda da Natureza, estamos neste momento tão vulneráveis, como em Março passado, a uma nova onda. Com efeito, terão passado pela infecção, estando imunes a uma segunda vaga do vírus, talvez 300 mil pessoas, no máximo 500 mil pessoas, o que representa entre 3% e 5% da população nacional. Dito de outra forma, entre 95% e 97% da população continua susceptível. Este facto é importante porque, como tem sido muitas vezes referido, este vírus só deixará de ser uma ameaça quando for atingida a imunidade de grupo; isto é, quando a proporção da população imunizada, seja por ter passado pela infecção, seja por ter recebido uma vacina, for "suficientemente grande" para funcionar como barreira contra a propagação.

O que quer dizer "suficientemente grande"? É um nível tal que não se verifique uma propagação exponencial. A determinação deste nível é um resultado clássico de Epidemiologia. O parâmetro R_0, número de reprodução básico, é o número de reinfecções que um único infectado provoca numa população totalmente constituída por susceptíveis. Ora, se a população não é constituída apenas por susceptíveis, o número de reprodução diminui proporcionalmente. Se for P_s a proporção de susceptíveis, o número de reprodução efectivo será dado por $R_e = R_0 \cdot P_S$. Por outro lado, para que a propagação não seja exponencial, devemos ter $R_e = 1$. Escrevendo esta condição em termos da proporção de imunizados, $P_I = 1 - P_s$, obtemos $R_0 \cdot (1 - P_I) = 1$, pelo que a proporção de imunizados necessária para estabelecer imunidade de grupo, passando o vírus a endémico, é

$$P_I = 1 - 1/R_0.$$

No caso deste vírus que agora nos atormenta, com R_0 próximo de 3, concluímos que a imunidade de grupo é atingida com cerca de 60% a 70% da população imunizada, que foi o nível desde o início referido por Angela Merkel ou Boris Johnson. Abaixo disso estaremos sempre sujeitos ao risco de surtos exponenciais por introdução de novas cadeias de transmissão. Em particular, a (pequeníssima) imunidade que conseguimos nesta primeira fase deixa-nos completamente vulneráveis a uma segunda vaga do vírus. Ao ritmo actual (cerca de 300 novos casos por dia, 10 mil por ano) levaríamos 60 anos para imunizar 60% da população. Mesmo que o ritmo esteja a ser substancialmente maior devido à existência de assintomáticos, a construção da imunidade de grupo por progressão da doença levaria muitos anos. É assim claro que a ameaça do vírus só poderá ser erradicada com o aparecimento de uma vacina e da sua aplicação em massa. Parecendo neste momento difícil de evitar o aparecimento de uma segunda vaga do vírus concomitante com a temporada da gripe, a verdade é que ela não nos apanhará tão completamente impreparados. Já teremos experiência de como baixar o parâmetro R, diminuindo o número de contactos (reduzindo portanto c) e utilizando máscaras e higienização intensiva (baixando portanto a probabilidade de transmissão p). Teremos seguramente *stocks* de testes e equipamentos de protecção individual e capacidade de reconversão industrial para produção de material de qualidade médica. E, sobretudo, estamos todos mais conscientes dos riscos.

Si vis pacem, para bellum: dificilmente uma segunda vaga terá o impacto que teve esta primeira. |

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

COVID-19
MINISTÉRIO DA SAÚDE
www.covid19.min-saude.pt

O Governo, a Direção-Geral da Saúde (DGS) e o Serviço Nacional de Saúde têm seguido, desde a primeira instância, o desenvolvimento do surto por novo coronavírus (SARS-CoV-2).

Contextos extraordinários exigem medidas extraordinárias. A página oficial Covid19 – Ministério da Saúde pretende ser uma ferramenta essencial para todos os cidadãos, através da partilha de informação fidedigna e validada. Diariamente é apresentado o relatório de situação da pandemia em Portugal, assim como disponibilizados todos os comunicados, despachos, normas, orientações e conferências de imprensa realizadas pelas entidades competentes.

Aos profissionais a quem todos devemos o facto de o País nunca ter parado, é ainda disponibilizado um conjunto de materiais de divulgação e guias de orientação por setor de atividade. Folhetos, cartazes e guias que poderão ser usados em inúmeros estabelecimentos de forma a promover boas práticas e seguir as recomendações da DGS.

PLATAFORMA
#JUNTOSSOMOSENGENHARIA
www.juntossomosengenharia.com

Em contexto extraordinário de pandemia, a Ordem dos Engenheiros (OE) mantém-se ao lado de todos os profissionais através da plataforma #JuntosSomosEngenharia. Uma "nova normalidade" tem vindo a ser construída diariamente por todos e para todos de forma a que, juntos, seja possível ultrapassar com sucesso um dos períodos mais marcantes de que há memória.

Em articulação com os Colégios de Especialidade e Comissões de Especialização, a OE organizou, ao longo dos meses de abril, maio e junho, um ciclo de *webinars* com o objetivo de continuar a assegurar aos seus Membros ações formativas de elevado valor acrescentado. Paralelamente, prossegue na criação de uma lista de eventos digitais sobre diversas temáticas relevantes para a Engenharia, a Economia e a Sociedade. A plataforma #JuntosSomosEngenharia é um espaço de partilha de testemunhos de profissionais das mais diversas áreas da Engenharia que demonstram o que de melhor se faz em Portugal e no Mundo.

ORDEM DOS ENGENHEIROS DE ANGOLA
www.ordemengenheiros.ao

Promover e defender os interesses profissionais de todos os engenheiros e do País, desenvolvendo ações para o melhoramento, valorização e prestígio da profissão e para o progresso de Angola é a missão da Ordem dos Engenheiros de Angola.

Na sua página oficial, os engenheiros angolanos podem consultar informações sobre a sua área e especialização, assim como a atualidade noticiosa de todos os setores de Engenharia daquele território. Simultaneamente, o *site* disponibiliza a agenda, os projetos e atividades mais recentes da Ordem.

"Reafirmamos o nosso compromisso de continuar a trabalhar com os engenheiros e para os engenheiros, o nosso compromisso de reforçar o papel da Engenharia e dos engenheiros como verdadeiros atores na busca e apresentação de soluções para os problemas, por uma Ordem dinâmica, em prol dos engenheiros e da Sociedade" é a mensagem do Eng. Augusto Paulino Neto, Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Angola.

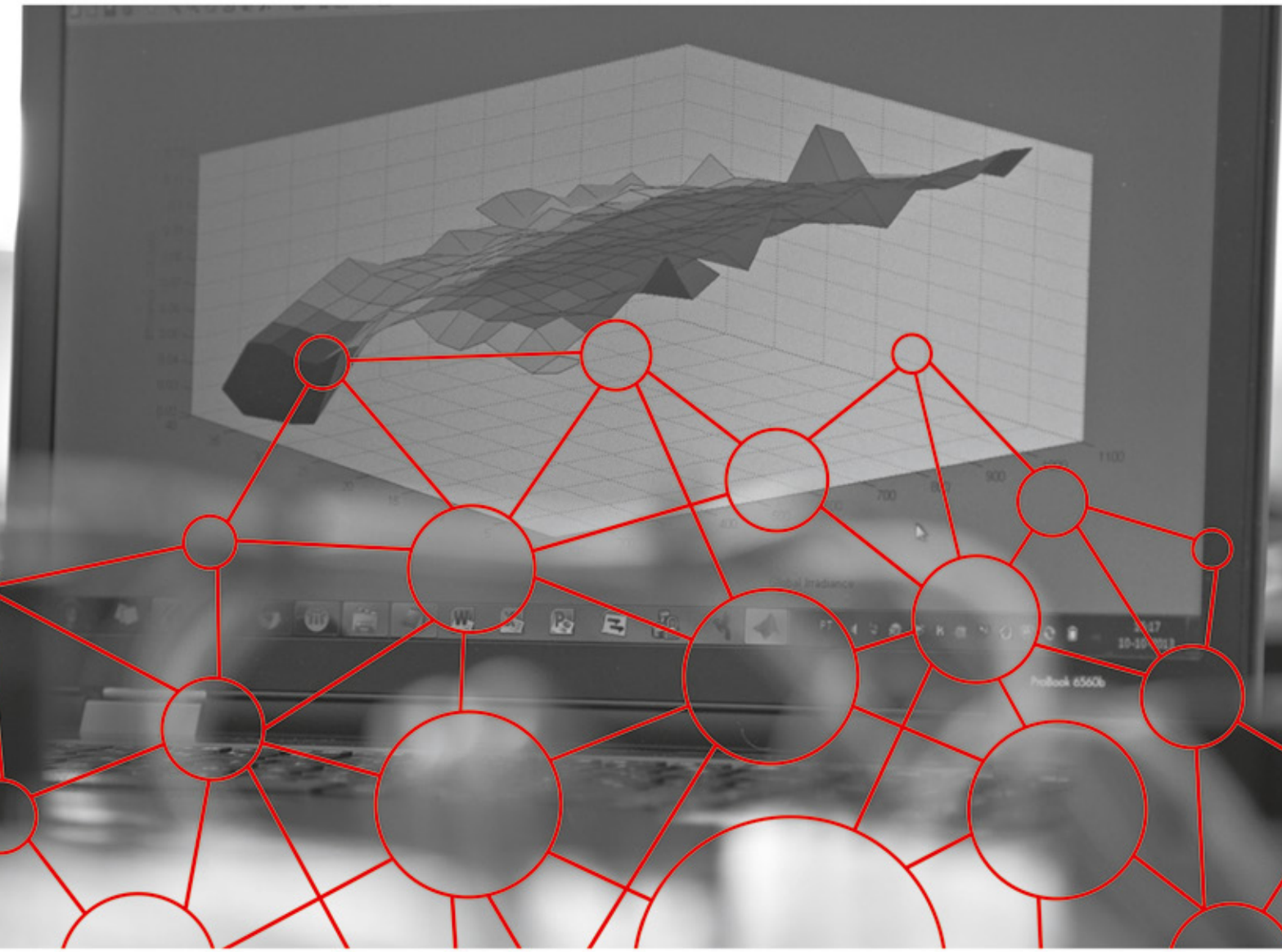
ANO OE PARA A
EFICIÊNCIA HÍDRICA
ECONOMIA CIRCULAR

ORDEM DOS ENGENHEIROS

2020 ANO OE EFICIÊNCIA HÍDRICA ECONOMIA CIRCULAR

edp labelec

CENTRO DE EXCELÊNCIA
TÉCNICA DO GRUPO EDP



CONSULTORIA ENERGÉTICA

/ Qualidade da onda de tensão
/ Campos eletromagnéticos
/ Coordenação de isolamento
/ Ações periciais na sequência de incidentes na rede
/ Sistemas de terras de proteção
/ Estudos técnicos de sistemas de energia

Saiba mais em edplabelec.com