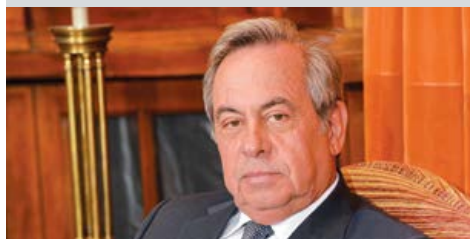




PRIMEIRO PLANO

A EXPLICAÇÃO QUE É DEVIDA

Veto presidencial em relação ao exercício de Atos de Arquitetura por engenheiros civis



Carlos Mineiro Aires
Bastonário da Ordem dos Engenheiros

ENTREVISTA

CARLOS MARTINS

Secretário de Estado do Ambiente



**"A economia circular veio para ficar.
É um caminho sem retorno"**

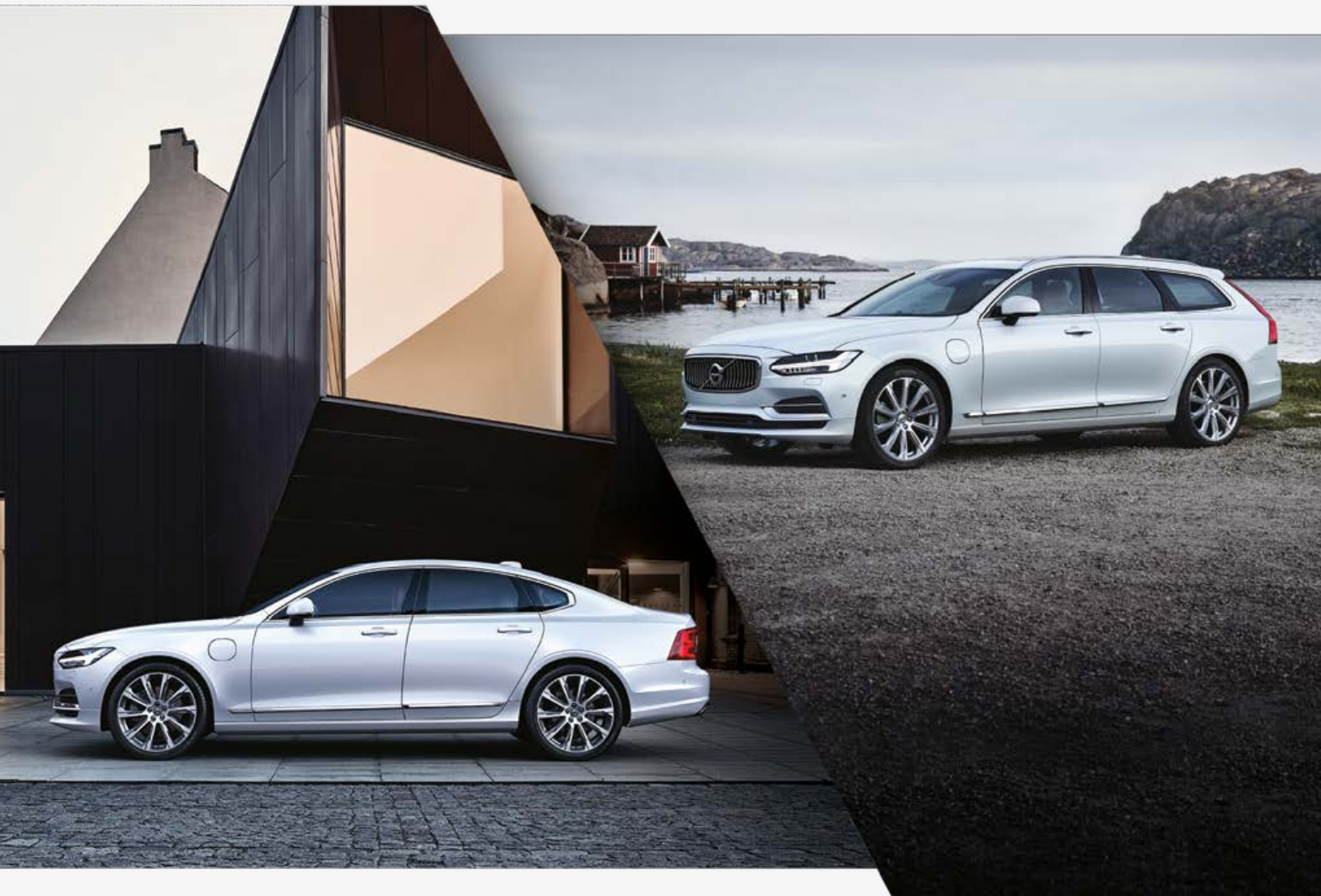
ENTREVISTA

CARLOS BORREGO

Coordenador de Investigação da Agenda de I&I para a Economia Circular



**"A transição para a economia circular
vai significar um impacto muito
positivo na mitigação das alterações
climáticas"**



NOVOS VOLVO V90 & S90 T8 PLUG-IN HYBRID

Planear está-lhe no sangue.
Projeto a projeto constrói o presente,
inspirando-se no passado e sonhando com o futuro.
Falemos desse sonho. Chegou a hora de o ligar à corrente.

DESDE **€47.000** PVPR

+ benefícios fiscais
+ IVA deduzível a 100% para empresas
e empresários em nome individual

PEÇA JÁ UMA PROPOSTA EM **VOLVOCARS.PT**

MADE BY **SWEDEN***



PEÇA PROPOSTA

NESTA EDIÇÃO

5 Editorial

ECONOMIA CIRCULAR

6 Primeiro Plano

A EXPLICAÇÃO QUE É DEVIDA

Veto presidencial em relação ao exercício
de Atos de Arquitetura por engenheiros civis

8 Notícias

14 Regiões

23 Tema de Capa **ECONOMIA CIRCULAR**

24 Sinergias Circulares: desafios para Portugal

27 O valor da Economia Circular

30 Planear a transição para uma Economia Circular

34 A Economia Circular no setor dos resíduos

37 Oportunidades para a Economia Circular
nos serviços de águas

38 Contributo do PO SEUR para a Economia Circular

40 A aplicação da ISO 14001:2015 para a implementação
de estratégias circulares

42 Oportunidades na transição para a Economia Circular

Entrevista

44 **CARLOS MARTINS**

Secretário de Estado do Ambiente

**"A Economia Circular veio para ficar.
É um caminho sem retorno"**



50 **CARLOS BORREGO**

Coordenador de Investigação da Agenda
de I&D para a Economia Circular

**"A transição para a Economia Circular
vai significar um impacto muito positivo
na mitigação das alterações climáticas"**



56 Colégios

82 Comunicação

ENGENHARIA MECÂNICA

Qual o Futuro das Motorizações em Veículos
Automóveis – *Fuel-Cell*, Elétrico, Combustão Interna

86 Ação Disciplinar

90 Legislação

92 Análise

Transportes e Vias de Comunicação – Abordar o
Presente e Perspetivar o Futuro

94 Crónica

A Bela (Adormecida) e o Problema Monstruoso

97 Em Memória

98 Agenda



2018 ano oe das alterações climáticas

O Conselho Diretivo Nacional
da Ordem dos Engenheiros
decretou o ano de 2018 como o
"Ano OE das Alterações Climáticas"



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

2018

ano oe
das alterações
climáticas

INGENIUM

II SÉRIE N.º 162 – MARÇO / ABRIL 2018

Propriedade **Ordem dos Engenheiros**

Diretor **Carlos Mineiro Aires**

Diretor-adjunto **Carlos Almeida Loureiro**

Conselho Editorial

Paulo Riberinho Soares, Luis Filipe Carneira Ferreira, Gonçalo Manuel Fernandes Perestrelo, Teresa Burguete, Manuel Fernando Ribeiro Pereira, Tiago Alexandre Rosado Santos, Maria João Oliveira de Barros Henriques, Miguel Castro Neto, Luis Rochartre, Luis Gil, Ricardo Magalhães Machado, Lisete Calado Epifneo, Pedro Mêda, Armando da Silva Afonso, Jorge Grade Mendes, Pedro Jardim Fernandes, Paulo Botelho Moniz

Edição **Ordem dos Engenheiros** ingenium@oep.pt

Redação e Produção **Gabinete de Comunicação da Ordem dos Engenheiros**
gabinete.comunicacao@oep.pt

Sede Av. Antnio Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa
Tel. 213 132 600 • Fax 213 524 630

Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto
Tel. 222 071 300 • Fax 222 002 876

Região Centro Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra
Tel. 239 855 190 • Fax 239 823 267

Região Sul Av. Antnio Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa
Tel. 213 132 600 • Fax 213 524 630

Região dos Açores Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada
Tel. 296 628 018 • Fax 296 628 019

Região da Madeira Rua Conde Carvalhal, 23 – 9060-011 Funchal
Tel. 291 742 502 • Fax 291 743 479

Coordenação Geral **Marta Parrado**

Redação **Nuno Miguel Tomás** (CPJ 6152)

Ligação aos Colégios e Especializações **Alice Freitas**

Impressão **Lidergraf - Artes Gráficas, S.A.**

Rua do Galhano, 15 • 4480-089 Vila do Conde • Portugal

Publicação **Bimestral** • Tiragem **40.000 exemplares**

Registo no ICS n.º 105659 • NIPC 504 238 175 • API 4074

Depósito Legal n.º 2679/86 • ISSN 0870-5968



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

Bastonário Carlos Mineiro Aires

Vice-presidentes Nacionais Carlos Almeida Loureiro,
Fernando de Almeida Santos

CONSELHO DIRETIVO NACIONAL

Carlos Mineiro Aires (Bastonário), Carlos Almeida Loureiro (Vice-presidente Nacional), Fernando de Almeida Santos (Vice-presidente Nacional), Joaquim Poças Martins (Presidente CDRN), Carlos Duarte Neves (Secretário CDRN), Armando Silva Afonso (Presidente CDCR), Isabel Pestana da Lança (Secretária CDCR), Antnio Laranjo (Presidente CDRS), Maria Helena Kol (Secretária CDRS), Pedro Jardim Fernandes (Presidente CDRM), Paulo Botelho Moniz (Presidente CDRA).

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO

Hipólito de Sousa (Civil), Celestino Quaresma (Civil), Antnio Machado e Moura (Eletrotécnica), Teresa Correia de Barros (Eletrotécnica), lvoro Rodrigues (Mecânica), Rui de Brito (Mecânica), Júlio Ferreira e Silva (Geológica e Minas), Paulo Caetano (Geológica e Minas), Luis Guimarães Almeida (Quimica e Biológica), João Pereira Gomes (Quimica e Biológica), Carlos Guedes Soares (Naval), Jorge Beirão Reis (Naval), José Pereira Gonçalves (Geográfica), João Agn Torres (Geográfica), Pedro de Castro Rego (Agrnomico), Vicente de Seixas e Sousa (Agrnomico), Pedro Ocho de Carvalho (Florestal), José Ferreira de Castro (Florestal), Rosa Miranda (Materiais), Rogério Colo (Materiais), Luis Amaral (Informática), Vasco Amaral (Informática), Antnio Guerreiro de Brito (Ambiente), Leonor Amaral (Ambiente).

PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS

Paulo Riberinho Soares (Civil), Jorge Marçal Lia (Eletrotécnica), Aires Barbosa Ferreira (Mecânica), Carlos Caxaria (Geológica e Minas), Luis Pereira de Araujo (Quimica e Biológica), Pedro Ponte (Naval), Teresa S Pereira (Geográfica), Miguel de Castro Neto (Agrnomico), Antnio Sousa de Macedo (Florestal), Antnio Dimas (Materiais), Ricardo Machado (Informática), Antnio de Albuquerque (Ambiente).

REGIÃO NORTE – Conselho Diretivo

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

Vogais Rosa Vaz da Costa, José Marques Aranha, Pilar Machado.

REGIÃO CENTRO – Conselho Diretivo

Armando Silva Afonso (Presidente), Altino Loureiro (Vice-presidente), Isabel Pestana da Lança (Secretária), Maria Emília Homem (Tesoureiro).

Vogais Elisa Almeida, lvoro Saraiva, Pedro Silva Monteiro.

REGIÃO SUL – Conselho Diretivo

Antnio Laranjo (Presidente), Jorge Grade Mendes (Vice-presidente), Maria Helena Kol (Secretária), Arnaldo Pêgo (Tesoureiro).

Vogais Maria Filomena de Jesus Ferreira, Armnio de Figueiredo, Gil Manana.

REGIÃO DA MADEIRA – Conselho Diretivo

Pedro Jardim Fernandes (Presidente), Amílcar Gonçalves (Vice-presidente), Rui Dias Velosa (Secretário), Nélia Sequeira de Sousa (Tesoureiro).

Vogais José Branco, Manuel Sousa Filipe, Sara Olim Marote.

REGIÃO DOS AÇORES – Conselho Diretivo

Paulo Botelho Moniz (Presidente), André Cabral (Vice-presidente), José Silva Brum (Secretário), Manuel Gil Lobão (Tesoureiro).

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



EDITORIAL

CARLOS MINEIRO AIRES
DIRETOR

ECONOMIA CIRCULAR

Caras e caros Colegas,
Tendo o Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE) declarado 2018 como o “Ano OE das Alterações Climáticas”, a que associou múltiplos eventos que decorrerão ao longo do ano, faz todo o sentido que a presente edição da “INGENIUM” seja dedicada a “Economia Circular”.

Num contexto de mitigação e adaptação às alterações climáticas, a transição da economia linear para a economia circular, a interiorização e a assunção desta evolução assumem uma relevância crucial como forma de atingirmos objetivos fundamentais como os da eficiência material, hídrica e energética.

Definitivamente, teremos de seguir um caminho sem retorno, alicerçado na eficiência na gestão e uso dos recursos, que deixe de estar baseado em soluções que recorrem à sua sistemática exploração, cientes da sua crescente limitação e caráter finito, e que seja capaz de dar resposta  gradual necessidade de produção de bens de consumo de toda a natureza, motivada pelo crescimento demográfico e por razões socioeconmicas. Estes desafios vêm originando, há já algum tempo, reações no mercado e até motivaram novas e fluorescentes economias e também modificações nos modelos de negócio das empresas e no comportamento dos consumidores.

Apesar da evolução registada nos últimos anos, que levou a que Portugal apresente já alguns indicadores interessantes em relação às mdias europeias, como  o caso da recuperação de resíduos, existem outras situações em que a eficiência material está ainda muito longe dos objetivos ideais, como  o caso da atividade da construção civil.

No contexto das alterações climáticas todos perceberemos a importância de um conjunto de medidas que teremos de adotar para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, visando a descarbonização e a perspetiva da exclusiva produção de energias limpas num futuro muito próximo, bem como a sua utilização assente em redes interconectadas e inteligentes, servindo as cidades do futuro, com soluções de mobilidade e atividades não poluentes.

Estamos, uma vez mais, a procurar encontrar as melhores respostas e soluções para os problemas globais, visando garantir a perenidade dos recursos, mas sobretudo, quicá, a nossa própria sobrevivência.

Uma tarefa, como sempre, com um forte envolvimento dos engenheiros e da Engenharia.

Nesta edição é, ainda, publicado um artigo sobre a questão do exercício de Arquitetura por um grupo restrito de engenheiros civis, porquanto a desinformação que grassa, quer na Sociedade, quer até dentro da nossa Ordem, exige da parte do Bastonário “a explicação que é devida”, já que as disposições estatutárias da OE nos obrigam a *defender os legítimos interesses, direitos e prerrogativas dos Membros*.

Ai, espero esclarecer os leitores e deixar claro que os engenheiros não pretendem mais do que lhes é devido e que apenas desejam justiça, estabilidade geracional, a dignificação da profissão e que o próprio Estado acate a legislação comunitária. **E**



A EXPLICAÇÃO QUE É DEVIDA

VETO PRESIDENCIAL EM RELAÇÃO AO EXERCÍCIO DE ATOS DE ARQUITETURA POR ENGENHEIROS CIVIS

Os Estatutos da Ordem dos Engenheiros obrigam o Bastonário e o Conselho Diretivo Nacional, entre outras imposições, a *defender coletivamente os legítimos interesses, direitos e prerrogativas dos seus Membros*.

Assim, todo o empenho que ao longo do mandato temos assumido neste caso, bem como em muitos outros, resulta da plena consciência da missão e das obrigações para que fomos eleitos, o que justifica o presente artigo.

O exercício de Atos de Arquitetura por um grupo perfeitamente identificado de engenheiros civis não se trata, pois, de qualquer exigência absurda ou descontextualizada da realidade do século XXI, como muitos querem fazer crer, pois, se assim fosse, nunca teria merecido tal empenho da nossa parte. Trata-se, sim, de uma teimosia política de não acatamento de uma **Diretiva comunitária, para a qual o Estado português indicou quatro licenciaturas (pré-Bolonha) em Engenharia Civil e nove cursos de Arquitetura obtidos nas escolas de Belas Artes, como tendo competências adequadas para o exercício de Arquitetura, ao abrigo de direitos adquiridos**, já que não detinham a formação específica e direcionada, que só mais tarde passou a ser ministrada no Ensino Universitário.

No caso em apreço, recorde-se, a Diretiva apenas abrange os licenciados em Enge-



CARLOS MINEIRO AIRES

Bastonário da Ordem dos Engenheiros

nharia Civil (licenciaturas pré-Bolonha), cuja formação tenha sido iniciada até ao ano letivo de 1987/88 na Universidade do Minho, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e no Instituto Superior Técnico.

Desta forma, estão perfeitamente enquadrados os engenheiros civis em causa, cujos direitos adquiridos cessarão com o fim da sua atividade profissional, já que outros não poderão futuramente ser abrangidos.

Assim, a Ordem dos Engenheiros apenas defende o que é óbvio:

- › A completa e correta transposição para o direito interno da Diretiva 2005/36/CE, de 7 de setembro de 2005, respeitando as referidas quatro licenciaturas em Engenharia Civil que nela constam;
- › Que estes engenheiros civis não sejam impedidos de exercer Atos de Arquitetura no seu País, quando o podem fazer em

toda a União Europeia, uma vez que tal exercício também é permitido em Portugal aos cidadãos de outros Estados-membros que estão abrangidos pela mesma Diretiva.

No essencial, apenas pugnamos pelo acatamento das leis da União Europeia e pelo fim de uma injustiça ridicularmente discriminatória.

A razão assiste-nos, pois, na plenitude, dado que a falta de clarificação gerou uma incoerência que o Senhor Provedor de Justiça considerou *de discriminatória e inaceitável*, tendo pedido à Assembleia da República a *clarificação urgente da situação, com o reconhecimento expresso dos direitos adquiridos dos engenheiros civis com títulos de formação obtidos em Portugal, nas condições previstas no artigo 49.º da Diretiva 2005/36/CE, tal como transposta pela Lei n.º 9/2009, de 4 de março*.

A esta clarividência, acresce o facto de a Comissão Europeia já ter instado, pelo menos por três vezes, o Estado português a transpor corretamente a Diretiva Comunitária 2005/36/CE, o que continua sem acontecer.

Esta é a única e verdadeira génese da questão e a razão dos pontos de vista que a Ordem dos Engenheiros defende.

1.ª Falácia – Os engenheiros civis (não) querem praticar Atos de Arquitetura.

Na verdade, a grande maioria nunca o fez

e não o quer fazer e nem sequer a Ordem dos Engenheiros o defende.

Mas todos aqueles que têm interesses diretos efetivos na atividade (cerca de duas centenas, ao que apurámos), por força dos direitos adquiridos previstos na Diretiva 2005/36/CE, nunca perderão o direito a tal e, por isso, podem e poderão fazê-lo, pela prevalência do direito comunitário.

2.ª Falácia – Que outros profissionais, mormente os engenheiros técnicos, também poderão passar a praticar Atos de Arquitetura.

Uma imprecisão alarmista e intencional, para justificar o que constituiria “um retrocesso civilizacional”, mas que não corresponde à verdade.

No âmbito da Diretiva, apenas estão em causa as qualificações académicas e não os títulos profissionais, que, de acordo com a Lei, são atribuídos pelas respetivas Ordens. **Tal significa que**, independentemente de estarem inscritos na Ordem dos Engenheiros ou na Ordem dos Engenheiros Técnicos, **a Diretiva apenas abrange os licenciados (pré-Bolonha) cuja formação em Engenharia Civil tenha sido iniciada até ao ano académico de 1987/88 nas já referidas quatro universidades, e não quaisquer profissões.**

3.ª Falácia – A existência de um regime transitório para os engenheiros civis que já terminou.

Embora, em parte, seja verdade, o facto de esse regime ter terminado não anulou ou alterou o âmbito e abrangência da Diretiva comunitária, que continua em vigor.

Por outro lado, o diploma vetado não propõe qualquer manutenção dos regimes transitórios que existiram, nem nunca a Ordem dos Engenheiros defendeu tal intenção.

O que se passa é que, a partir do reconhecimento dos referidos títulos académicos na Diretiva, o enquadramento jurídico dos direitos destes engenheiros civis passou a estar alicerçado apenas nas regras comu-

nitárias da Diretiva e só terminará com o fim da atividade profissional de cada um.

Estaremos, pois, seguramente perante um “retrocesso civilizacional” se o Estado português não acatar a legislação comunitária, teimando em discriminar este conjunto de cidadãos a quem reconheceu os direitos que agora insiste em negar-lhes.

Assim, foi com surpresa que, no dia 7 de abril, a Ordem dos Engenheiros tomou conhecimento do veto presidencial sobre o Decreto da Assembleia da República n.º 196/XIII, de 3 de abril de 2018 (*vide texto em rodapé), com base em argumentos que, por razões de postura e respeito institucional, não comentamos.

Com efeito, tendo sido o próprio Estado português que indicou estes títulos de formação para constarem da lista dos que detêm direitos adquiridos para o efeito, na Diretiva do Conselho 85/384/CEE e Diretiva do Conselho 86/17/CEE (atualmente Diretiva 2005/36/CE) porque, à data, os titulares daquela formação exerciam Arquitetura sem qualquer restrição e de acordo com a legislação então vigente (o Decreto n.º 73/73 de 28 de fevereiro), não é justo, nem faz sentido, que agora negue a génese e reverta os direitos que então foram conferidos a determinados cidadãos nacionais, tanto mais que estão perfeitamente limitados em termos de qualificação e de limite temporal expectável para a sua atividade profissional, já que outros não poderão voltar a ser abrangidos. Incompreensivelmente, na Lei n.º 31/2009, alterada pela Lei n.º 40/2015, já não foram reconhecidos esses títulos aos engenheiros civis licenciados nas referidas universidades portuguesas, embora tenham sido reconhecidos aos engenheiros civis com formação obtida em outros Estados-membros, por força da aplicação da Diretiva.

A Ordem dos Engenheiros não pode, pois, rever-se em qualquer alegado consenso anteriormente obtido, porquanto bem sabemos a forma como então, e uma vez mais, o Estado português procurou (obrigou

a) contornar a questão, mantendo o desrespeito pelos direitos e lesando estes engenheiros civis portugueses que o próprio Estado indicou para a Diretiva 2005/36/CE, contornando a efetiva aplicação do direito comunitário.

Conforme extrato do parecer jurídico elaborado para a Ordem dos Engenheiros pelos Professores Jónatas E. M. Machado e Paulo Nogueira da Costa, resulta claro o seguinte: *O conteúdo do Anexo V e VI da Diretiva 2005/36/CE, recebido pela Diretiva 2013/55/UE, alicerça uma pretensão de garantia suficientemente precisa e determinada. Por esse motivo, ele preenche os pressupostos da aplicabilidade direta das diretivas.*

A não aprovação e não transposição para o direito interno, que originaram a interdição da prática de Atos de Arquitetura pelos engenheiros civis abrangidos, constitui uma violação suficientemente caracterizada do direito da União Europeia passível de abrir portas a uma ação de incumprimento e a desencadear a responsabilidade civil extracontratual do Estado português pelos danos resultantes.

Assim, para além da razão moral, da justiça e da estabilidade geracional que é devida, existe fundamento jurídico, nacional e comunitário, a que acresce a posição inequívoca da Comissão Europeia que insistentemente tem instado o Estado português a corrigir a situação, bem como a recomendação do Senhor Provedor de Justiça, que já deveriam ter obrigado à correção desta insistência discriminatória.

Cumprindo os seus desígnios estatutários e por estas razões e fundamentos, caso não seja agora encontrada uma solução legislativa que garanta os direitos adquiridos destes engenheiros civis, a Ordem dos Engenheiros ver-se-á forçada a formalizar uma queixa contra o Estado português nas instâncias da Comissão e da União Europeia, como única forma de ver reposta a justiça e garantir o acatamento da legislação comunitária. **E**

(*) O artigo 25.º da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, alterada pela Lei n.º 40/2015, de 1 de junho, passa a ter a seguinte redação:

“Artigo 25.º

[...]

1 a 6 mantêm-se

7 – Sem prejuízo dos atos que, por lei, estejam exclusivamente cometidos aos arquitetos, podem, ainda, elaborar projetos de Arquitetura os engenheiros civis e os engenheiros técnicos civis, inscritos na respetiva Ordem, matriculados até 1987 e licenciados no curso de Engenharia Civil numa das seguintes instituições:

a) Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa;

b) Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto;

c) Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra;

d) Universidade do Minho.

8 – Os agentes técnicos de Arquitetura e Engenharia podem assumir as funções de direção de obra e direção de fiscalização de obra em obras de classe 4 ou inferior.”

“2018 – ANO OE DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS”

A iniciativa “2018 – Ano OE das Alterações Climáticas”, que conta com o Alto Patrocínio do Presidente da República, foi inaugurada a 9 de março, com a realização de uma conferência na Sede Nacional da Ordem. O Bastonário Carlos Mineiro Aires identificou o “acompanhamento, a mitigação e a adaptação” como os grandes desafios que hoje se colocam aos engenheiros no âmbito das al-



terações climáticas. A Ordem dos Engenheiros “pretende, com esta iniciativa, alertar para a gravidade das alterações climáticas e para a irreversibilidade da situação caso nada seja feito, bem como para a imprescindível intervenção dos engenheiros neste processo”, explicou o responsável.

Também o Ministro do Ambiente reconheceu não precisarmos de “mais sinais”, já que o ano de 2017 foi “prolífero em fenómenos extremos: incêndios, secas, frio, chuva”. “Em 2050 seremos 10.000 milhões de habitantes. Nós temos mesmo que mudar de vida”, vaticinou o titular da pasta do Ambiente.



As preocupações chegaram também pelas vozes dos especialistas, tendo Filipe Duarte Santos demonstrado que “a concentração atmosférica atual [em 2017] de CO₂ é a mais elevada dos últimos dois milhões de anos”. As apresentações podem ser consultadas em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/area-internacional/conferencia-inaugural-2018-ano-oe-das-alteracoes-climaticas.



A programação geral da iniciativa “2018 – Ano OE das Alterações Climáticas” encontra-se disponível através da *homepage* do Portal do Engenheiro. •

ORDEM DOS ENGENHEIROS E GABINETE NACIONAL DE SEGURANÇA JUNTOS PELA CIBERSEGURANÇA



A Ordem dos Engenheiros (OE) e o Gabinete Nacional de Segurança/Centro Nacional de Cibersegurança, assinaram, na Sede Nacional da Ordem, em Lisboa, pelas mãos dos seus responsáveis máximos, um protocolo de cooperação na área da cibersegurança.

Esta parceria tem por objetivos sensibilizar os Membros da OE para as principais problemáticas relacionadas com a cibersegurança; promover formação e capacitar os recursos humanos de Engenharia nesta área tecnológica específica; e concorrer para a definição de políticas de cibersegurança.

O Bastonário Carlos Mineiro Aires e o Contra-almirante António Gameiro Marques, Diretor-geral daquele Gabinete, manifestaram o seu regozijo pela cooperação agora formalizada. •

CONSELHO DIRETIVO NACIONAL INICIA CICLO DE JANTARES DEBATE

O Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros iniciou a 2 de abril um ciclo de jantares debate, convidando para tal personalidades de referência da Sociedade portuguesa, para apresentação e debate de temas da atualidade e de interesse transversal para os engenheiros nacionais.

O primeiro convidado foi o Comissário Europeu, Eng. Carlos Moedas, que tratou o tema “Europa, Engenharia e Clima: desafios e oportunidades”.

A incapacidade da Europa para uma recuperação rápida da crise económica e financeira deveu-se, sobretudo, à sua falta de poder. “Como é que os Estados Unidos resolveram a crise tão rapidamente e nós demorámos oito anos? Percebi que era porque a Europa não tem poder”. Assim, para os próximos dois anos e meio, Carlos Moedas antevê a necessidade imperiosa de uma decisão clara sobre os poderes efetivos da Comissão Europeia, da Europa. “Quero que seja uma Europa com poderes fortes e claros, que as pessoas percebam”, defende o Comissário. De qualquer modo, “seja o que for, tem é que ser uma Europa com muitos engenheiros, para que tenha a capacidade de fazer a simbiose entre a tecnologia e a política.” •



ACORDO NO ÂMBITO DO CADASTRO PREDIAL

O Ministério do Ambiente recebeu, a 12 de março, a cerimónia de assinatura de um protocolo entre a Ordem dos Engenheiros (OE) e a Direção-Geral do Território, que tem por objetivo o reconhecimento dos requisitos profissionais dos membros da OE tendo em

vista a sua integração na lista dos técnicos de cadastro predial habilitados a exercer atividade em território nacional. A cerimónia contou com a presença do Bastonário, Eng. Carlos Mineiro Aires, e do Ministro do Ambiente, Eng. João Pedro Matos Fernandes. •



EQUIPARAÇÃO DE LICENCIADOS PRÉ-BOLONHA AOS ATUAIS MESTRADOS

APRESENTAÇÃO E DEBATE DO PACOTE LEGISLATIVO E PROGRAMÁTICO NA ÁREA DO ENSINO SUPERIOR

O Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Professor Manuel Heitor, afirmou durante uma sessão recentemente ocorrida na sede da Ordem dos Engenheiros (OE), que o novo pacote legislativo sobre o ensino superior irá contemplar a proposta apresentada pela OE, através do seu Bastonário, no sentido de ser garantida a equiparação dos graus de Licenciatura Pré-Bolonha aos atuais graus de Mestrado.

"No âmbito do projeto de revisão do regime legal de graus e diplomas, que está em discussão pública, o Bastonário propôs que os antigos licenciados até 2006 [pré-Bolonha] sejam equiparados aos mestres atuais. Decidimos aceitar a sugestão e incluir um artigo que preveja esta equiparação de graus, por considerarmos que já é tempo para que tal suceda, como, aliás, já acontece noutros países, nomeadamente em Espanha", apresentou o governante.

Depois de diversas iniciativas e por sugestão da OE, ficará, assim, retificada a situação injusta, cuja reparação constava na lista de prioridades do atual mandato. •



CORPO TÉCNICO DE ENGENHARIA DA IGAMAOT INGRESSA NA ORDEM DOS ENGENHEIROS

Em sessão simbólica decorrida na Sede Nacional da OE, a IGAMAOT – Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território fez ingressar nesta Associação Profissional os seus 33 inspetores da área da Engenharia, assumindo diretamente as custas decorrentes do processo de inscrição e das quotas correspondentes. A IGAMAOT corresponde ao primeiro organismo público a tomar a iniciativa de valorizar os seus recursos humanos, promovendo o reconhecimento das suas competências profissionais pela Associação Profissional legalmente instituída pelo Estado para regulação da profissão de Engenheiro. Trata-se, assim, de uma iniciativa inédita promovida pela Administração Pública e em estreito cumprimento da lei. •

GOVERNO LANÇA PROGRAMA "CASA EFICIENTE 2020"

O Governo apresentou, no dia 13 abril, na Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros, o Programa "Casa Eficiente 2020", com participação do Ministro do Ambiente, Eng. João Pedro Matos Fernandes, do Ministro do Planeamento e das Infraestruturas, Dr. Pedro Marques, e do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Mineiro Aires.

O Programa "Casa Eficiente 2020", promovido pelo Estado Português e pela Confederação Portuguesa da Construção e Mobilidade, concede empréstimos em condições favoráveis a intervenções que promovam a melhoria do desempenho ambiental dos edifícios de habitação particular, com o valor total disponível de 200 milhões de euros, para o período de 2018 a 2021. •



SOLUÇÃO FERROVIÁRIA

Na sessão decorrida na Ordem dos Engenheiros, a 28 de fevereiro, sobre o futuro da ferrovia nacional, o Presidente da República voltou a prestar homenagem aos engenheiros portugueses, reconhecendo-os como "uma classe fundamental para que exista desenvolvimento económico, social e humano no nosso País", palavras que já havia proferido, aquando da cerimónia de Tomada de Posse do atual Bastonário, Carlos Mineiro Aires.

Relativamente ao tema central da conferência que encerrou, Marcelo Rebelo de Sousa entende estarmos num momento de "redescoberta das virtualidades da ferrovia".

Confessou-se feliz por regressar a uma casa,

agora na qualidade de mais alto dignatário da Nação, e aqui encontrar "um consenso praticamente total no ponto que mais releva: a importância da ferrovia para a nossa economia e para o nosso País", independentemente da diferença de opiniões quanto ao modelo a seguir. O debate, promovido pelos subscritores do manifesto "Portugal – Uma ilha ferroviária na União Europeia", contou com a exposição da preocupação deste grupo de cidadãos sobre o facto de Portugal não ter em marcha a introdução da bitola europeia na linha ferroviária nacional; com o ponto da situação trazido por Carlos Fernandes, Vice-presidente da IP – Infraestruturas de Portugal, e com a visão do Governo, apresentada pelo titular da pasta do Planeamento e das Infraestruturas, Pedro Marques. Nas suas palavras finais, o Bastonário afirmou corresponder este a "um daqueles casos [o da



ferrovia] que mereceria uma adequada análise por parte do Conselho Superior de Obras Públicas, cuja reativação consta do Programa do Governo e que, embora tenha sido anunciada por diversas vezes, ainda não se efetivou, o que se torna urgente, pois novos investimentos e importantes decisões se perspetivam."

Apresentações e conclusões da Conferência disponíveis no Portal do Engenheiro, em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/apresentacoes/a-solucao-ferroviaria. •

ENG. RODRIGO FERRÃO DE PAIVA MARTINS ASSUME PRESIDÊNCIA DA ACADEMIA EUROPEIA DE CIÊNCIAS

Eng. Rodrigo Ferrão de Paiva Martins tomou posse a 13 de abril, em Bruxelas, como Presidente da Academia Europeia de Ciências, numa cerimónia que contou com a participação do Comissário Carlos Moedas, responsável pela Investigação, Inovação e Ciência na Europa. A Ordem dos Engenheiros fez-se representar pelo Vice-presidente Nacional, Eng. Carlos Loureiro.

Rodrigo Ferrão de Paiva Martins é membro



sénior da Ordem dos Engenheiros, inscrito nesta Associação Profissional desde 1975, com

agregação no Colégio de Engenharia Eletrotécnica e no Colégio de Engenharia de Materiais.

É igualmente Presidente do Departamento de Ciência dos Materiais da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Presidente do Senado E-MRS (European Materials Research Society) e Membro do Advisory Board of Horizon 2020 (Advanced Materials, Nanotechnology, Biotechnology). •

A ENGENHARIA PORTUGUESA NO CONTEXTO MUNDIAL 50 ANOS FMOI



A Ordem dos Engenheiros de Portugal reuniu a 26 de fevereiro, na sua Sede Nacional, em Lisboa, no âmbito do 50.º aniversário da FMOI – Federação Mundial de Organizações de Engenheiros e da conferência "A Engenharia Portuguesa no contexto mundial", dirigentes de algumas das maiores organizações mundiais de Engenharia.

Na sessão, o Bastonário português, Carlos Mineiro Aires, afirmou que "o elevado número de representantes de organizações internacionais presentes são o resultado do esforço e da aposta da Ordem dos Engenheiros no fortalecimento das relações com instituições congéneres que permitam a mobilidade dos nossos engenheiros e a dinamização das empresas de Engenharia portuguesas a nível internacional".

"A Ordem dos Engenheiros substitui-se muitas vezes ao Estado na diplomacia económica no que respeita às empresas de Engenharia nacional", concluiu o responsável.

Destaque, ainda, para as intervenções de Fernando Santo, presidente fundador do CECPC – Conselho das Associações Profissionais de Engenheiros Cívicos dos Países de Língua Oficial Portuguesa e Castelhana e Bastonário da OE entre 2004 e 2010, de Marlene Kanga, presidente da FMOI, José Vieira, presidente da FEANI – Federação Europeia de Associações Nacionais de Engenharia, e de Alfonso Gonzalez, presidente do WCCE – World Council of Civil Engineers. •

ENGENHEIRO E PROFESSOR JOAQUIM SARMENTO

Personalidade de referência na Engenharia e na Academia portuguesas, autoridade nas áreas de resistência dos materiais, betão armado, pré-esforçado e em estruturas, o Professor e Engenheiro Joaquim Sarmento faleceu aos 101 anos de idade.



Joaquim Augusto Ribeiro Sarmento era engenheiro civil, inscrito na Região

Norte da Ordem dos Engenheiros desde 1975, agregado no Colégio de Engenharia Civil e Membro Conselheiro desta Ordem Profissional. Formou-se em Engenharia Civil na FEUP, em 1939, com média de 17 valores, Faculdade onde se doutorou em 1944. Foi docente da FEUP, instituição que dirigiu entre 1973 e 1974 e à qual manteve uma ligação de mais de 50 anos.

Foi membro do Centro de Estudos de Engenharia Civil, do Instituto de Alta Cultura, vogal do Conselho Superior das Obras Públicas, membro da Associação Internacional de Pontes e Estruturas e da Delegação Portuguesa ao "Comité Européen du Béton"; membro do American Concrete Institute, do Grupo Português de Pré-esforçado da Fédération Internationale de la Précontrainte e membro emérito da Academia de Engenharia. Recebeu diversos galardões e Prémios. •

PRÉMIO PERSONALIDADE ACQUALIVE DISTINGUE FRANCISCO NUNES CORREIA

Francisco Nunes Correia, atual Professor Catedrático de Recursos Hídricos e Ambiente do Instituto Superior Técnico, ex-ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, fundador da PPA – Parceria Portuguesa para a Água foi o eleito para receber o Prémio Carreira Acqualive2018.



O prémio distingue o seu contributo para o setor da Água em Portugal que pode ser evidenciado pelo seu desempenho enquanto Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, enquanto responsável pela preparação do Plano Nacional da Política de Ambiente, e no apoio ao processo de negociação com Espanha para uma nova convenção sobre recursos hídricos. •

NOVO REGULAMENTO GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS ADEQUAÇÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS

O novo Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) entra em pleno funcionamento no próximo dia 25 de maio de 2018, sendo aplicável a todas as organizações dos Estados-membros da União Europeia que processam dados pessoais.

Assim, também a Ordem dos Engenheiros (OE), no relacionamento com os seus Membros e com as entidades suas parceiras, está vinculada à observância deste novo Regulamento.

A OE encontra-se já em fase de revisão das suas políticas, práticas e procedimentos relacionados com os dados pessoais de que é detentora, tornando-se imprescindível a colaboração ativa dos seus Membros para que o cumprimento destas novas disposições legais seja garantido.

Neste contexto, a OE enviará em breve uma comunicação para todos os Membros, através da qual não só dará a conhecer a sua nova política de proteção de dados, como solicitará a cada um o seu consentimento expresso para que possa continuar a utilizar os seus dados pessoais na tramitação processual, administrativa e de comunicação que já hoje existe.

Alertamos para o facto de o RGPD exigir a manifestação expressa e inequívoca do consentimento de cada um dos seus Membros para a utilização já referida, sendo que a ausência do consentimento explícito interditará o estabelecimento de toda e qualquer atividade e interação entre a OE e os seus Membros.

A OE agradece antecipadamente a sua colaboração. •

OE⁺AcCEdE

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

No âmbito do OE⁺AcCEdE, está previsto o início de nove ações de formação contínua para o mês de maio, a decorrer por todo o País. Cursos relacionados com Projetos de redes de Gás, de AVAC, ITUR, de Modelação e Análise de Peças em 2D e 3D, ou sobre Águas Residuais, Estações de Tratamento e de Gestão de fazem parte do leque das formações disponíveis a partir de maio. O OE⁺AcCEdE, criado em 2014, tem por objetivo garantir a qualidade da oferta formativa ao longo da vida destinada aos engenheiros.

Consulte a página da Formação Contínua no Portal do Engenheiro e acesse à totalidade das formações previstas.

www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/admissao-e-qualificacao/formacao-continua •

ACORDO APROXIMA ENGENHEIROS NAVAIS PORTUGUESES E ESPANHÓIS

A Ordem dos Engenheiros de Portugal (OE) e o Colégio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos de Espanha (COIN) assinaram um protocolo de cooperação que visa facilitar o processo mútuo de acreditação e reconhecimento dos títulos profissionais dos engenheiros inscritos na OE, na Especialidade de Engenharia Naval, e dos *Ingenieros Navales y Oceánicos* inscritos no COIN, para efeitos do exercício em regime de estrita igualdade e reciprocidade, tanto em Portugal como em Espanha, das atividades profissionais que lhes são próprias e comuns. •

CLUBE DE BRIDGE DOS ENGENHEIROS PROMOVE FORMAÇÃO

O Clube de Bridge dos Engenheiros (CBE), onde se pratica o Bridge de competição há mais de três décadas, planeia levar a cabo um conjunto de ações de formação, em colaboração com a Ordem dos Engenheiros e com a Federação Portuguesa de Bridge.

As ações de formação terão como objetivo a iniciação e o aperfeiçoamento desta prática desportiva que, comprovadamente, previne e atrasa as doenças de degenerescência da capacidade cerebral para as pessoas que deixaram a vida ativa e que a desenvolve para os mais jovens.

Tendo em vista o planeamento destas atividades, solicita-se aos Membros da Ordem dos Engenheiros interessados, o contacto com o CBE, através do email bridgeng@oep.pt ou dos telefones 968 078 956 / 918 223 525. •

RESOLUÇÃO DA ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA N.º 98/2018 RECOMENDA AO GOVERNO QUE CRIE UM COMITÉ CIENTÍFICO AGROALIMENTAR

Tendo a Ordem dos Engenheiros tomado conhecimento da Resolução da Assembleia da República n.º 98/2018, que recomenda ao Governo que crie um comité científico agroalimentar constituído por entidades como a Ordem dos Nutricionistas, a Ordem dos Médicos e academias científicas e institutos vocacionados para a investigação e pesquisa científica no âmbito dos agroalimentos, solicitou, em carta dirigida ao Presidente da Assembleia da República, com conhecimento ao Gabinete do Primeiro-Ministro e ao Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, que a Ordem dos Engenheiros seja integrada neste elenco de entidades e, assim, corrigida a omissão verificada.

Toda a informação disponível no Portal do Engenheiro. •

REVERTA 0.5% DO SEU IRS PARA A AME

A AME – Associação Mutualista dos Engenheiros, como Instituição Particular de Solidariedade Social, pode usufruir de 0.5% do seu IRS liquidado.

Ao preencher a sua declaração de IRS, no

quadro 11 da folha de rosto do Modelo 3, indique o NIPC da AME (507967038), no campo reservado para o efeito (consignação de 0.5% do IRS).

Esta medida ajuda a AME e reforçar os bene-

fícios e as medidas de apoio social disponibilizadas aos Associados – “Todos contribuem, recebe quem precisa”.

Com 0,5% do seu IRS ajudamos muitos Engenheiros. •



REGIÃO NORTE

Sede PORTO

Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto

Tel. 222 071 300 – Fax 222 002 876

E-mail geral@oern.pt

Delegações distritais

BRAGA • BRAGANÇA

VIANA DO CASTELO • VILA REAL

www.oern.pt

OBRAS PÚBLICAS DEVEM TER PLACAS IDENTIFICATIVAS COM NOME DOS ENGENHEIROS

“Os edifícios e obras públicas de referência devem ter placas identificativas dos engenheiros, das diferentes Especialidades, que estiveram envolvidos na sua construção”: este foi um dos desafios lançados por Joaquim Poças Martins, Presidente da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), no arranque da segunda edição do ciclo a “OERN em...” que, no passado dia 21 de fevereiro, encheu a Sala Couto Viana, na Biblioteca Municipal de Viana do Castelo, trazendo para debate alguns desafios que a Engenharia atravessa, sobretudo no que às alterações climáticas diz respeito. A sessão de abertura coube ao Presidente da



Câmara, José Maria Costa, que começou por lembrar que a Ponte Eiffel celebra 140 anos no próximo dia 30 de junho, o que “foi provavelmente a maior obra de Engenharia de sempre” do concelho, acrescentando que “marcou o desenvolvimento da cidade e a relação com a vizinha Galiza”.

Já Poças Martins destacou o atual desenvolvimento de Viana do Castelo, com “fábricas a aparecer” e “muita Engenharia de topo”. Referiu ainda que Viana “está no topo daquilo que se

faz em Portugal no domínio da água” e defendeu que “para que o País funcionasse melhor deveriam existir mais políticos engenheiros”. Fernando Fonseca, Delegado Distrital de Viana do Castelo da OE, destacou a importância da “descentralização do debate para que sejam tomadas as melhores opções”.

José Aranha, Engenheiro Florestal, docente da Universidade de Trás-os-Montes e Alto



Douro, lançou os desafios que se colocam às florestas, a sua reflorestação e o combate aos incêndios. Teresa Mota, doutorada em Engenharia Agronómica, mestre em Produção Vegetal e especialista em produção e qualidade do Vinho Verde, explanou os efeitos das alterações climáticas na produção do vinho verde. O painel dos desafios lançados pelos engenheiros à Câmara de Viana culminou com Veloso Gomes, Engenheiro Civil, Professor Catedrático de Hidráulica, Recursos Hídricos



e Ambiente na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, que apresentou as dinâmicas e riscos costeiros face às alterações climáticas, lançado o alerta de que “Viana do Castelo vai desaparecer”.

A sessão terminou com a apresentação de casos de sucesso de Engenharia no concelho, com as intervenções de João Garcez, Diretor da Divisão de Água e Águas Residuais dos Serviços Municipalizados e de Saneamento Básico de Viana do Castelo (SMSBVC), José Manuel Costa, responsável do Gabinete de Tecnologias de Informação dos SMSBVC, Joana Barros, Técnica Superior dos SMSBVC, José Costa, Engenheiro Técnico Civil na Valdemar Coutinho Arquitetos, Patrício Rocha, Engenheiro Civil e Professor no Instituto Politécnico de Viana do Castelo, e Gonçalo Lopes, Arquiteto. •

“OS DESAFIOS DA ENGENHARIA” ESGOTAM SALA DA CÂMARA DO PORTO

A sala foi pequena para acolher todos os que no passado dia 27 de janeiro marcaram presença na Biblioteca Almeida Garrett para o arranque do “A OERN em...”. Mais de 200 pessoas assistiram aos desafios lançados pelos e para os engenheiros.

O balanço que o Presidente da Região Norte da Ordem dos Engenheiros faz da iniciativa é positivo. Joaquim Poças Martins espera que a Câmara do Porto abrace os desafios apresentados pelos engenheiros. “Espero que esta sessão tenha consequências. Espero que na sequência do que aqui foi falado a vida no Porto possa ficar melhor em alguns aspetos”, afirma.

Conheça os cinco desafios deixados pelos nossos engenheiros à Câmara Municipal do Porto: 1) Energia elétrica sustentável e mais barata,



REGIÃO NORTE



apresentado por Adélio Mendes, cientista, investigador e detentor da patente mais cara vendida em Portugal; 2) Pensar a cidade depois da reabilitação, desafio lançado por Bento Aires, Coordenador do Colégio

Regional Norte de Engenharia Civil, que deixou a questão “E depois da cidade reabilitada?” para logo de seguida lançar uma série de respostas e de desafios; 3) Uma cidade construída em cima de um sistema de informação, desafio de Álvaro Costa, que é perentório: “se tivermos veículos autónomos não vamos precisar de semáforos nem de estacionamento”. O engenheiro civil, com trabalho desenvolvido e reconhecido na área dos transportes, considera que “uma cidade competitiva tem que ter bons sistemas de mobilidade e boa governança”; 4) Engenharia ao serviço da felicidade dos portuenses, apostar nas gerações ativas e criar uma cidade onde as pessoas tenham vontade de “passear, viver e trabalhar” é a premissa que leva o CEO da IDEIA.M, Júlio Martins, a apresentar soluções que põem a Engenharia a contribuir para a felicidade dos portuenses; 5) Circuitos de recolha de resíduos em tempo real foi o desafio lançado por Carlos Afonso Teixeira, Coordenador do Colégio Regional Norte de Engenharia do Ambiente. As intervenções da sessão podem ser consultadas no Canal YouTube da Região Norte da OE. •



SESSÕES DE AMBIENTE E ELETROTÉCNICA COM ELEVADA PARTICIPAÇÃO

Os Colégios de Engenharia do Ambiente e de Engenharia Eletrotécnica da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) organizaram sessões técnicas de esclarecimento aos Membros que bateram todos os índices de participação em sessões equiparadas.

Com 120 inscritos, a sessão sobre o “Guia Técnico de implementação do sistema *pay-as-you-throw* (PAYT)” decorreu no dia 23 de janeiro, organizada pelo Colégio Regional de Engenharia do Ambiente. Carlos Afonso Teixeira, Coordenador Regional do Colégio, abriu o encontro, lembrando o papel que a Região Norte da OE e o Colégio têm “na discussão de temas” que dizem respeito aos engenheiros e às suas áreas. “Esta sessão visa constituir-se como uma plataforma técnica para todos os colegas que trabalham de forma isolada, ou em locais onde é difícil

criar escala ou dinâmica para o pensamento estratégico” e, por isso mesmo, “com estas sessões tentamos diminuir um pouco esse distanciamento”, refere.

Já o Colégio de Engenharia Eletrotécnica organizou uma sessão sobre “O Regime das Instalações Elétricas a Particulares”, no dia 1 de fevereiro, que superlotou a sede regional da OE, no Porto. A Direção-geral de Energia e Geologia foi a entidade convidada para esclarecer dúvidas sobre a nova lei, numa sessão que contou ainda com as intervenções de José Manuel Freitas, Vice-presidente da Região Norte da OE e Engenheiro Eletrotécnico, bem como de Ribeiro Fernandes, do Colégio Regional Norte de Engenharia Eletrotécnica. •





REGIÃO CENTRO

Sede COIMBRA

Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra

Tel. 239 855 190 – Fax 239 823 267

E-mail correio@centro.oep.pt

Delegações distritais

AVEIRO • CASTELO BRANCO

GUARDA • LEIRIA • VISEU

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

VISITA TÉCNICA À BÖLLINGHAUS STEEL

A Delegação Distrital de Leiria da Ordem dos Engenheiros realizou, a 16 de fevereiro, uma visita técnica à Böllinghaus Steel. Com sede em Vieira de Leiria (concelho da Marinha Grande), a Böllinghaus Steel produz barras de aço inoxidável para múltiplas utilizações, por parte das indústrias mais exigentes, conforme as especificações dos clientes e de acordo com as normas internacionais.

Em 1996, a Böllinghaus adquiriu a massa falida da antiga Fábrica de Aços Tomé Fêreira, que se tornou a primeira (e até agora única) unidade

industrial em Portugal a transformar aço inoxidável. Nasceu, assim, a Böllinghaus Portugal – Aços Especiais, Lda., vindo mais tarde a transformar-se na atual Böllinghaus Steel, SA.

Em 2001, o grupo cessou a produção na unidade alemã, concentrando-a em Vieira de Leiria. Em 2015, concluiu um plano de investimentos em novos equipamentos e na ampliação das suas instalações fabris, visando o aumento da capacidade produtiva e do volume de faturação. Atualmente, a empresa tem cerca de 280 colaboradores. •

INDÚSTRIA 4.0 – IMPACTOS NO SETOR INDUSTRIAL, PESSOAS E SUSTENTABILIDADE

O Colégio Regional de Engenharia Mecânica realizou a 6 de fevereiro, em Coimbra, a sessão técnica "Indústria 4.0 – Impactos no Setor Industrial, Pessoas e Sustentabilidade", que teve como orador o Eng. Jorge Silva, Diretor do Departamento *Processes and IT, Company Security Officer* e responsável pela função Inovação do grupo multinacional Huf, em Portugal.

Por todo o Mundo temos assistido a uma pulsão com origem nos conceitos da Indústria 4.0 que tem levado a que governos, agências de inovação, universidades e empresas desenvolvam iniciativas relacionadas com uma visão futurística da indústria. Porém, as perguntas mais simples ainda estão por responder num grande número de PME, ou seja, o que é a Indústria 4.0, que transformações irão ocorrer



nas operações e nos processos de negócio, que competências serão requeridas às pessoas? O orador partilhou a visão da Huf Portuguesa sobre a Indústria 4.0 e alguns dos impactos no setor, em particular, nas operações e na organização. •

2018 – ANO OE DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O Conselho Diretivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros realizou, no dia 5 de fevereiro, uma reunião conjunta com os Colégios Regionais e Delegações Distritais com vista ao enquadramento e definição das atividades a realizar pela Região no âmbito do "Ano OE das Alterações Climáticas". •



APRESENTAÇÃO DA ANEEB

A recém-criada ANEEB – Associação Nacional de Estudantes de Engenharia Biomédica promoveu, a 2 de fevereiro, a sua cerimónia de apresentação, iniciativa que teve lugar no auditório da Região Centro da Ordem dos Engenheiros (OE), em Coimbra. A sessão constituiu um espaço de debate sobre o mercado da Engenharia Biomédica em Portugal, nomeadamente em assuntos relacionados com a avaliação tecnológica de dispositivos médicos, informatização do Serviço Nacional



de Saúde e cibersegurança, e contou com a participação do Bastonário da OE, Eng. Carlos Mineiro Aires. •

DIREITOS DE AUTOR EM OBRAS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

No seguimento de uma série de sessões-debate sobre temas relevantes para o exercício da profissão de Engenheiro, o Conselho Diretivo da Região Centro levou a efeito, no dia 25 de janeiro, uma sessão sobre "Direitos de Autor em Obras de Arquitetura e Engenharia".

Sendo este um tema que suscita dúvidas e interpretações erróneas, a iniciativa contou com a participação de uma das maiores especialistas sobre o assunto em Portugal, a Professora Doutora Maria Victória Rocha. A sessão teve lugar no auditório da sede regional, em Coimbra. •



REGIÃO CENTRO

VISITA TÉCNICA À BASE AÉREA DE MONTE REAL

A Delegação de Leiria realizou no dia 19 de janeiro uma visita técnica à Base Aérea de Monte Real.

Oficialmente inaugurada a 4 de outubro de 1959, a Base Aérea tem como missão garantir a prontidão das unidades aéreas e o apoio logístico-administrativo de unidades e órgãos ali sediados. Com o propósito da segurança interna e da defesa imediata, foi construída num local central do território continental português, de modo a permitir a intervenção rápida dos seus caças em qualquer ponto do País.

Por toda a componente técnica envolvida na construção, manutenção dos aviões, assim como as infraestruturas e tecnologias presentes, constitui um ponto de elevado interesse técnico, englobando várias Especialidades de Engenharia. •



XI ENCONTRO DE ENGENHEIROS DO DISTRITO DE VISEU



A Quinta da Ínsua, em Penalva do Castelo, acolheu no dia 13 de janeiro o tradicional Encontro de Engenheiros/Jantar de Reis da Delegação Distrital de Viseu da Ordem dos Engenheiros (OE). A iniciativa contou com uma visita guiada à casa e núcleo museológico da Quinta da Ínsua e com a atuação do Chorus Ingenium – Coro da Região Centro da OE. Intervieram na sessão o Delegado Distrital de Viseu, Eng. António Rainho, o Presidente do Conselho Diretivo da Região Centro, Eng. Armando Silva Afonso, e o Bastonário da OE, Eng. Carlos Mineiro Aires. •



"COnseRva-mE a coreS" em Aveiro



No âmbito das habituais "Conversas ao Final do Mês", a Delegação Distrital de Aveiro promoveu no dia 15 de dezembro a inauguração da Exposição Fotográfica "COnseRva-mE a coreS", da autoria de Rui Pedro Francisco. A exposição pretende alertar para "uma paisagem em risco de ficar cada vez mais a preto e branco. Para reter na memória, um alerta visual sobre a proteção que devemos aos nossos ecossistemas, mantendo-lhes as cores originais". •

INCÊNDIOS EM PORTUGAL: O ANTES, O DURANTE... E O DEPOIS

A Delegação de Aveiro deu início, no dia 13 de dezembro, a um ciclo de palestras designado "Na (des)Ordem do Dia". Esta primeira sessão, decorrida no anfiteatro do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro (UA), teve como tema "Incêndios em Portugal: o antes, o durante... E o depois" e contou com intervenções de

especialistas na área, oriundos das Universidades de Aveiro (Celeste Coelho, Ana Isabel Miranda, Jacob Keiser), Coimbra (Xavier Viegas) e Trás-os-Montes e Alto Douro (Paulo Fernandes). A mensagem de acolhimento esteve a cargo de Carlos Borrego (UA) e de Alberto Roque (Delegado Distrital de Aveiro da Ordem dos Engenheiros). •



PALESTRA "ANÁLISE DE RISCOS E SEGURANÇA INDUSTRIAL"

O Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica e o Núcleo de Estudantes de Engenharia Química da Universidade de Aveiro levaram a cabo, no dia 6 de dezembro, uma palestra subordinada ao tema "Análise de Riscos e Segurança Industrial", visando uma abordagem sobre o cumprimento dos requisitos legais e normativos de segurança aplicáveis às empresas, bem como a perspetiva da implementação de sistemas de gestão certificados pela norma OHSAS 18001, mediante a apresentação de três casos reais, com aplicação ao nível empresarial. A sessão teve lugar na Universidade de Aveiro e contou com cerca de uma centena de participantes. •





REGIÃO CENTRO

Sede COIMBRA

Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra

Tel. 239 855 190 – Fax 239 823 267

E-mail correio@centro.oep.pt

Delegações distritais

AVEIRO • CASTELO BRANCO

GUARDA • LEIRIA • VISEU

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

SEMINÁRIO “O RISCO DA EXPOSIÇÃO A VIBRAÇÕES”

A Delegação de Leiria, com os Departamentos de Engenharia Civil e de Engenharia Mecânica da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria (ESTG-IPL), e com o apoio da ARICOP, realizaram no dia 12 de dezembro, nas instalações da ESTG, um seminário sobre “O Risco da Exposição a Vibrações”.

Esta ação, que teve como orador o Eng. Henrique Guisado, abordou um dos riscos mais comuns na utilização de equipamentos, que é a exposição a ruído e vibrações, e que afeta, no meio laboral, a saúde e segurança dos trabalhadores. Encontram-se presentes em quase todas as atividades, nomeadamente na construção civil e obras públicas, indústrias extrativas, exploração florestal, fundições, transportes, entre outras, apresentando-se as inconsistências e lacunas da legislação eu-

ropeia e portuguesa e a forma sobre como se podem e devem controlar as vibrações e a sua aplicação nos planos de segurança e saúde. •



SESSÃO TEMÁTICA SOBRE “BACALHAU”

Em parceria com a empresa Lugrade, o Colégio Regional de Engenharia Mecânica promoveu uma sessão temática sobre “Bacalhau”.

A sessão, que teve lugar na sede da Região Centro da Ordem, a 6 de dezembro, foi constituída por duas partes. Na primeira foi efetuada uma explicação do processo industrial de preparação do bacalhau e apresentado “O Fiel – Demolhador de Bacalhau”, um novo produto desenvolvido pelos Engenheiros Sérgio Paulo e Paulo Santos, em parceria com a Lugrade, com a capacidade de monitorizar, controlar e acompanhar o processo de demolha do bacalhau salgado seco. A segunda parte da sessão consistiu numa *masterclass* a cargo do Chef Diogo Rocha, seguida de degustação de bacalhau. •



WORKSHOP “EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFÍCIOS”

Em conjunto com o Departamento de Engenharia Civil e o Departamento de Engenharia Eletrotécnica da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria (ESTG-IPL), e com a ARICOP, a Delegação Distrital de Leiria promoveu no dia 30 de novembro, nas instalações da ESTG, um *workshop* sobre “Eficiência Energética em Edifícios”. Este evento constituiu um fórum de debate e



reflexão sobre os novos avanços em termos de materiais e tecnologias que permitam melhorar a performance dos edifícios no que à eficiência energética diz respeito. Contou com a participação do Instituto de Soldadura e Qualidade, Amorim Cork Composites, Tecnologia de Gestão de Imóveis (Grupo Teixeira Duarte), Siemens, Saint-Gobain Weber Portugal e Secil Argamassas. •

SESSÃO TÉCNICA DEDICADA AO MEDRONHEIRO

Numa organização dos Colégios Regionais de Engenharia Agronómica e de Engenharia Florestal realizou-se, no dia 8 de novembro, uma sessão técnica dedicada ao medronheiro. Esta iniciativa permitiu abordar os aspetos relacionados com o medronho em Portugal: organização de um setor agrícola emergente, a propagação de plantas selecionadas de medronheiro e o contributo do mesmo na gestão e valorização da floresta. Foram oradores Filomena Gomes, docente no Departamento de Engenharia Florestal da Escola Superior Agrária de Coimbra, Carlos Fonseca, Presidente da Cooperativa Portuguesa de Medronho, e João Gama, técnico da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro. •



REGIÃO CENTRO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – DESAFIOS PARA O SETOR

O Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica deu início, em novembro de 2017, a um conjunto de *workshops* sobre os desafios para o setor das instalações elétricas.

O Decreto-Lei n.º 96/2017, mantendo a classificação das instalações elétricas em três tipos, define procedimentos simples e desmateria-

lizados destinados a regular a atividade e introduziu algumas alterações sobre as quais importa refletir. Neste âmbito, teve lugar no dia 29 de novembro, na sede da Região Centro, o primeiro *workshop*, numa iniciativa que constituiu um fórum de partilha e discussão sobre os desafios e impactos deste Decreto-Lei no setor.

No dia 9 de janeiro, também em Coimbra, realizou-se o segundo *workshop*, levando desta vez a discussão o tema da conceção ecológica de transformadores. O Regulamento (UE) n.º 548/2014 da Comissão, de 21 de maio, aplica a Diretiva 2009/125/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, no que diz respeito aos transformadores de pequena, média e grande po-

tência. Este Regulamento estabelece requisitos de conceção ecológica para a colocação no mercado, ou para a colocação em serviço, de transformadores de potência, com uma potência mínima de 1 kVA, utilizados em redes de transporte e distribuição de eletricidade de 50 Hz ou destinados a aplicações industriais. •



ATIVIDADES DO PROJETO ENGINE4F

No âmbito do Projeto Europeu Engine4F – Erasmus+, no qual a Região Centro da Ordem dos Engenheiros participa através da Delegação de Aveiro, realizaram-se no dia 20 de novembro duas sessões “E um Mundo sem Engenharia? Já pensaste como seria?”. As sessões decorreram junto de cerca de 200 jovens, entre os 14 e os 18 anos, que frequentam escolas dos Agrupamentos de Ílhavo e da Gafanha da Na-



zaré. O Eng. José Cachim e a estudante universitária Patrícia Martins, do curso de Engenharia Eletrónica e de Telecomunicações da Universidade de Aveiro, ajudaram à reflexão com os seus testemunhos pessoais.

No dia 14 de dezembro teve lugar uma ação de sensibilização, destinada aos alunos do Agrupamento de Escolas de Ílhavo, sobre a Engenharia e os Biomateriais. A apresentação esteve a cargo da Professora Maria Helena Fernandes, da Universidade de Aveiro, e incluiu a demonstração de um kit de experiências

científicas sobre diversos materiais.

Já no dia 15 de fevereiro último realizou-se a atividade “Um dia com... A energia que vem do vento”, com visita à empresa Ria Blades, que teve como objetivo sensibilizar os alunos para a importância do desenvolvimento de tecnologias “limpas”, mostrar como funcionam e são fabricadas pás eólicas e possibilitar tomar conhecimento sobre fabricação em larga escala de diferentes produtos, nomeadamente produtos baseados no desenvolvimento tecnológico. •

REVISÃO DO CÓDIGO DOS CONTRATOS PÚBLICOS

No âmbito do Programa de Formação Continua Estratégica da Região Centro, o Conselho Diretivo levou a cabo uma ação de formação sobre as alterações introduzidas ao Código dos Contratos Públicos, decorrentes da pu-

blicação do Decreto-Lei n.º 111-B/2017, de 31 de agosto, que teve como formador o Doutor Licínio Lopes Martins, Professor da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Esta ação, exclusiva para Membros da Ordem,

teve lugar no dia 2 de novembro e esgotou a lotação do auditório da sede regional, em Coimbra. Dado o elevado interesse do curso, foi realizada uma segunda edição, a 23 de fevereiro, na Covilhã. •





REGIÃO CENTRO

Sede COIMBRA

Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra

Tel. 239 855 190 – Fax 239 823 267

E-mail correio@centro.oep.pt

Delegações distritais

AVEIRO • CASTELO BRANCO

GUARDA • LEIRIA • VISEU

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

SESSÕES TEMÁTICAS DE ENGENHARIA CIVIL

No âmbito das sessões temáticas que o Colégio Regional de Engenharia Civil promove em parceria com o Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra, realizou-se, a 30 de outubro, a sessão "Aplicação de modelos avançados a problemas estruturais complexos". No dia 10 de novembro teve lugar a sessão "Reabilitação de estruturas: intervenção em edifícios antigos". •



NOVO REGULAMENTO GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

O Colégio Regional de Engenharia Informática promoveu, no dia 27 de outubro, uma sessão sobre o "Novo Regulamento Geral de Proteção de Dados".

Com intervenções de Ricardo Machado, Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Informática, Vítor Bernardo, da Comissão Nacional de Proteção de Dados, Miguel Gonçalves e Paulo Domingos, da ITEN, e Alexandre Pereira, da Universidade de Coimbra, foi abordada a relevância desta temática e os impactos daí decorrentes na Engenharia Informática, tendo



sido apresentada uma perspetiva jurídica sobre o Regulamento, a implementação desta legislação nas empresas e a cibersegurança e a Universidade.



Um painel de oradores debateu o impacto do Regulamento Geral de Proteção de Dados. Esta iniciativa teve lugar na sede regional, em Coimbra, com transmissão, via *streaming*, para a Delegação de Aveiro. •



CONFERÊNCIA ANUAL DA AME

Sob o tema "O mutualismo como promotor de coesão social e fator de desenvolvimento", realizou-se no dia 26 de outubro, na Delegação Distrital de Aveiro, a 7.ª Conferência Anual da AME – Associação Mutualista dos Engenheiros.

Nesta ocasião foram homenageados, com a outorga do título de Associado Honorário da AME, o Dr. Alberto Ramalheira, pela sua dedicação ao Mutualismo e apoio à constituição da AME, e os associados General Eng. Frutuoso Pires Mateus, anterior Presidente da Mesa da Assembleia Geral da AME, e Eng. António Canas, pelo relevo da atividade desenvolvida em prol da Economia Social na Região Centro. •

ENGENHARIA INFORMÁTICA PROMOVE FORMAÇÃO

O Colégio Regional de Engenharia Informática promoveu nos dias 23 e 24 de outubro, em Coimbra, o curso "Introdução à Gestão de Sistemas e Redes", com a duração de seis horas. O Eng. Ricardo Ruivo foi o formador.

Nos dias 25 e 27 de outubro teve lugar o curso "Introdução à Computação com Matlab/Octave", também com a duração de 6 horas, tendo sido formadores os Engenheiros Paulo Gil e Alberto Cardoso.

Estas ações decorreram no âmbito do Programa de Formação Contínua Estratégica da Região Centro. •





REGIÃO SUL

Sede LISBOA

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

Tel. 213 132 600 – Fax 213 132 690

E-mail secretaria@sul.oep.pt

Delegações distritais

ÉVORA • FARO

PORTALEGRE • SANTARÉM

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

VISITA TÉCNICA ÀS OBRAS DA ETAR DA COMPANHEIRA

A Delegação Distrital de Faro da Ordem dos Engenheiros, com o apoio do Conselho Diretivo da Região Sul e do Colégio Regional de Engenharia Civil, levou a cabo, no dia 17 de fevereiro, uma visita técnica às obras da ETAR da Companheira, em Portimão.

A apresentação desta infraestrutura de grande importância para o Barlavento Algarvio foi efetuada pelo Eng. Armando Peres, representante do dono de obra – Águas do Algarve. A visita contou com 17 participantes. •



MASTERCLASS "AZEITES DE PORTUGAL"

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Agronómica organizou, em parceria com a Casa do Azeite – Associação do Azeite de Portugal, a primeira masterclass de 2018 sobre a temática "Azeites de Portugal", no dia 14 de fevereiro. As mais recentes informações tecnológicas, os gostos da moda, ou o que se passa pelo Mundo, foram alguns dos temas abordados nesta ação. •



SANTARÉM DISCUTE

"TOMADA DE DECISÃO ESTRATÉGICA EM AMBIENTE DE INCERTEZA"

A Delegação Distrital de Santarém promoveu no dia 8 de fevereiro uma Noite Temática dedicada ao tema "Tomada de Decisão Estratégica em Ambiente de Incerteza", tendo como orador o Professor Heitor Barras Romana, atual Presidente do Conselho Científico do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas. Esta ação juntou cerca de 40 Membros, entre os quais quatro Membros do Conselho Diretivo da Região Sul, os atuais e muitos dos anteriores Delegados Distritais e Delegados-adjuntos. Suportado numa vasta experiência profissional em distintas geografias – Diretor Geral Adjunto dos Serviços de Informações Estratégicas de Defesa e Militares (1999/02), Conselheiro Diplomático na Embaixada de Portugal em Moscovo e Assessor do Governador de Macau (1990/99) –, bem como numa carreira académica com mais de 30 anos, a palestra proferida durante aproximadamente uma hora teve como fio condutor o ambiente de incerteza que se



vive nos dias de hoje e as implicações que tal incerteza transportam para a tomada de decisão. O atual contexto geopolítico leva, na opinião de Heitor Romana, a que as "decisões estratégicas" tenham evoluído cada vez mais, especialmente no mundo ocidental, para "políticas" e mais recentemente para "medidas", sendo notório o caráter de curto prazo dessas mesmas decisões, sejam elas de perfil político, económico ou social. O período de debate que se seguiu permitiu analisar as principais razões que levam a que a tomada de decisão tenha uma incidência cada vez maior no curto prazo, tendo ficado claro que os curtos ciclos políticos

e económicos (quatro ou cinco anos), em que os decisores se veem "obrigados" a obter resultados visíveis ao fim de três ou quatro anos, é um fator determinante para esta mudança. Uma vez mais foi referido que nos países asiáticos – essencialmente na China – esta pressão dos ciclos curtos não se verifica, sendo atualmente uma vantagem estratégica desses países face ao "mundo ocidental". Antes do início da palestra foi prestada homenagem ao Eng. José Adriano Soares Lopes, anterior Delegado Distrital de Santarém, tendo sido descerrada a sua fotografia na galeria dos Delegados. •

REGIÃO SUL NAS JORTEC

Decorreu entre os dias 7 e 9 de fevereiro a 19.ª edição das JORTEC – Jornadas Tecnológicas da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, com o apoio da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE). As JORTEC de Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia Química e Bioquímica e Engenharia Geológica e de Minas contaram com a presença do stand institucional da Ordem, que ofe-



receu as taxas de inscrição para o primeiro ano a todos os estudantes que se inscreveram na OE durante os dias do evento. •

REGIÃO SUL

RESIQUÍMICA EM JANTAR-DEBATE NA OE

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Química e Biológica promoveu, a 6 de fevereiro, o Jantar-debate "Resiquímica – Há Química em Nós", no restaurante da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE). O orador convidado foi o Presidente do Conselho de Administração e CEO da Resiquímica, Dr. Marcos Lagoa, que proporcionou aos presentes uma interessante e clara apresentação sobre a génese e evolução da empresa, partilhando diversos factos relevantes associados à sua história, crescimento, processo de internacionalização, áreas de negócio e indicadores económicos. Por parte da Resiquímica estiveram também presentes a Administradora Executiva, Eng.ª Susana Carvalho, a Diretora da Área da Qualidade e Ambiente, Eng.ª Paula Miranda, e o Diretor de Operações, Eng. Jaime Carvalho.

Neste jantar-debate também compareceu o Presidente do ISEL, Eng. Jorge de Sousa, a Presidente do Departamento de Engenharia Química do IST, Eng.ª Teresa Duarte, e o Presidente da Área Departamental de Engenharia Química do ISEL, Eng. João Silva. O Conselho Diretivo da Região Sul da OE esteve representado pelo Presidente, Eng. An-



tónio Laranjo, e por um dos Vogais, o Eng. Gil Manana. Para além dos organizadores da iniciativa, o Coordenador e Vogais do Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Química e Biológica, Engenheiros António Gonçalves da Silva, Helena Teixeira Avelino e João Libano Marques, esteve igualmente presente

o Presidente do Conselho Nacional de Colégio de Engenharia Química e Biológica da OE, Eng. Luís Araújo.

De modo a complementar este jantar-debate, o Colégio tem planeada uma visita técnica à instalação industrial da Resiquímica, em Mem Martins. •

VISÃO INTEGRADA SOBRE REABILITAÇÃO

Realizou-se no dia 26 de janeiro, no auditório da sede da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, uma Conferência subor-



dinada ao tema "Visão Integrada sobre Reabilitação", organizada pelo Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Civil, em colaboração com a coordenação do curso de pós-graduação em Construção e Reabilitação Sustentável da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

A conferência teve como oradores principais o Professor João Appleton e o Arquiteto Vítor Mestre, que abordaram diversos aspetos relacionados com a realização de projetos de reabilitação de qualidade de diferentes tipologias de edifícios – desde o processo de conceção até à utilização do edifício –, exemplificando a apresentação com alguns trabalhos desenvolvidos em comum. O evento contou com cerca de 200 participantes, evidenciando, dessa forma, o interesse e a atualidade da temática. •

CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

Decorreu nos dias 13, 19 e 20 de janeiro o 65.º Curso de Formação em Ética e Deontologia Profissional, promovido pela Região Sul da Ordem dos Engenheiros. Neste curso obtiveram aprovação 139 participantes, dos quais 29 com distinção. •

CURSO "BUSINESS INTELLIGENCE E ANALÍTICA AVANÇADA DE DADOS PARA ENGENHEIROS"

Entre 9 de janeiro e 1 de fevereiro realizou-se uma formação em "Business Intelligence e Analítica Avançada de Dados para Engenheiros",

no âmbito do protocolo de colaboração para a área da formação celebrado entre o Conselho Diretivo da Região Sul da Ordem dos

Engenheiros e o Instituto Superior Técnico, através do seu Departamento de Engenharia e Gestão. O curso foi coordenado pelo Prof. Carlos Bana e Costa e as aulas foram ministradas pelo Dr. Emerson Corlassoli Corrêa. Esta ação contou com a participação de mais de 20 formandos. •

REGIÃO DA **MADEIRA**Sede **FUNCHAL**

Rua Conde Carvalhal, 23 – 9060-011 Funchal

Tel. 291 742 502 – Fax 291 743 479

E-mail madeira@madeira.oep.ptwww.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/madeira**VISITA TÉCNICA À ANACOM**

A Região da Madeira da Ordem dos Engenheiros, através do Colégio Regional de Engenharia Eletrotécnica, realizou uma visita técnica à ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações, no âmbito do seu plano de atividades para 2018.

A visita decorreu no dia 26 de janeiro e contou com a presença de cerca de 20 participantes. A iniciativa visou proporcionar aos presentes um conhecimento da regulação setorial das comunicações eletrónicas e postais em Portugal. A ideia foi dar a conhecer a diversidade de atuação da ANACOM, em particular na



Madeira, desde a área postal ao espectro e seu licenciamento e fiscalização de utilização. Para o efeito, foi visitado o Centro de Monitorização e Controlo do Espectro da Madeira, área onde



foi possível tomar conhecimento sobre os sistemas utilizados para a execução desta importante tarefa regulatória. •

REGIÃO DOS **AÇORES**Sede **PONTA DELGADA**

Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada – S. Miguel – Açores

Tel. 296 628 018 – Fax 296 628 019

E-mail geral.acores@acores.oep.ptwww.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/acores**DEBATE SOBRE A CONSTRUÇÃO CIVIL NOS AÇORES
O PRESENTE E AS PERSPETIVAS PARA O FUTURO**

Depois da agricultura e dos transportes marítimos chegou o momento de analisar e de discutir o presente e o futuro de mais um setor considerado estratégico para o desenvolvimento da Região Autónoma dos Açores: o da Construção Civil.

A Região dos Açores da OE reuniu, assim, no dia 13 de abril, no Auditório da Biblioteca Pública e Arquivo Regional de Ponta Delgada, um vasto conjunto de *stakeholders* do setor da construção num debate alargado sobre o estado desta atividade na Região.

O encontro contou com o contributo técnico-científico de oito oradores representantes dos setores público, empresarial, académico e associativo. Uma nota de boas-vindas e de enquadramento foi trazida pelo Presidente do Conselho Diretivo Regional, Eng. Paulo Moniz. Seguiu-se a intervenção de fundo do Especialista António Costa Aguiar, Professor no Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico, cujo trabalho de investigação



tem sido desenvolvido no âmbito da Gestão da Informação, Gestão de Projetos e Contratação e particularmente aprofundado na vertente das tecnologias de informação e BIM (Building Information Modelling). Para cadenciar e moderar a sessão-debate, fazer a ponte entre o presente e o futuro e para lançar as questões que importa ver respondidas e analisadas, esteve o jornalista Osvaldo Cabral, que procurou estimular a participação do público e dos intervenientes nos painéis de discussão.

No primeiro painel foram conhecidas as opiniões do Diretor do Laboratório Regional de Engenharia Civil (LREC), Eng. Fernando Fernandes; do Presidente da Aicopa, Dr. Pedro Marques; e da representação da Ordem dos Engenheiros para as Ilhas de São Miguel e Ilha Terceira, os Engenheiros André Cabral e Marco Poim. No segundo momento da manhã, a Secretária dos Transportes e das Obras Públicas, Dr.ª Ana Amorim da Cunha, tomou a palavra, assim como o Presidente da Câmara Mu-



nicipal de Ponta Delgada, Dr. José Manuel Bolieiro, e o Eng. Fernando Santo, Engenheiro Civil e ex-Bastónario da OE, cuja vastíssima experiência no setor público e privado muito contribuiu para o enriquecimento deste último momento da jornada de trabalhos.

Será de realçar que o objetivo da Região dos Açores da OE, com a organização deste e de outros debates anteriores, é trazer um contributo eminentemente técnico às problemáticas a discutir.

Sendo este o contexto de atuação da instituição, o debate sobre o presente e as perspetivas para o futuro do setor da Construção Civil nos Açores foi um encontro entre os diversos agentes que atuam nesta área e que trouxeram, no seu conjunto, quer através da presença nos painéis de discussão, quer da participação ativa enquanto espetadores na plateia, um retrato plural e abrangente do setor. •

REGIÃO DOS AÇORES

CURSO “PROJETISTA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS DE EDIFÍCIOS”

A Região dos Açores, em parceria com a empresa Comunilog Consulting, organizam a ação formativa “Projetista de Segurança Contra Incêndios de Edifícios – 3.ª e 4.ª Categorias de Risco”, formação homologada pela Autoridade

Nacional de Proteção Civil. Procurando atender às expectativas e necessidades formativas manifestadas pelos Membros da Região, a formação terá início a 17 de maio e terminará a 7 de julho. Será atribuído um período nunca superior a seis

semanas para elaboração do trabalho final e das respetivas avaliações em data a combinar pelos intervenientes, dando como terminada a formação nesta data. Mais informações disponíveis no Portal do Engenheiro. •

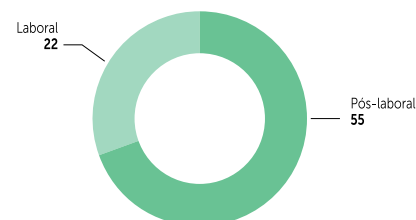
LABORAL OU PÓS-LABORAL, EIS A QUESTÃO

Ao longo dos últimos meses, a Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros tem tido a oportunidade de oferecer aos Membros diversos momentos formativos, que, na sua maioria, têm decorrido em período pós-laboral. A escolha deste período tem-se mostrado, à data, a mais apropriada. No entanto, o cansaço expresso pelos Membros no final da sua jornada de trabalho incentivou a reequacionar a eventual adequação da organização. Assim, com vista a melhor adequar a oferta à expectativa dos Membros, a Região dos Açores enviou um inquérito com uma pergunta muito simples: Laboral ou pós-laboral. O que prefere? Das 72 respostas recebidas, 50 indicaram o

período pós-laboral como sendo mais indicado para a realização de formações e 22 Membros elegeram o período laboral, sobretudo quando se tratam de formações de curta duração.

Será de salientar que por entre os que afirmaram preferir o período laboral se encontram Membros que residem nas ilhas Terceira, Flores e Faial, para quem seria importante concentrar as formações em períodos mais curtos e intensivos, por forma a evitar deslocações frequentes e respetivas estadias fora da sua ilha de residência.

Acresce que, embora o resultado do inquérito tenha sido expressivo – com indicação clara



de que o período pós-laboral continua a ser o mais indicado –, as observações e inquéritos trazidas pelos Membros serão tidas em consideração para a definição de formações futuras. Será ainda de expressar um agradecimento a todos os que reservaram alguns minutos do seu precioso tempo e colaboraram no esforço de adequação e de melhoria da oferta formativa, que se quer permanente. •

O ANO QUE SE INICIA DA MELHOR FORMA

Corresponder às expectativas dos Membros tem constituído uma preocupação da Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros. Nesse contexto, o ano começou com o reforço na oferta de mais formação profissional. Aos cursos de

“Autocad 2D” e “Projetos de Condicionamento Acústico” seguiu-se o curso “Projetista de Redes de Gás”, realizado na segunda quinzena de janeiro. O número de inscritos esgotou a oferta de lugares disponíveis e, de acordo com a opi-

nião expressa pelo conjunto de formandos, apesar da elevada duração desta formação profissional ministrada em regime pós-laboral, valeu a pena o investimento de tempo e de recursos numa formação complementar que vem acrescentar valências e competências técnicas ao desempenho e capacitação profissional. •

MAIS FORMAÇÃO, MELHOR DESEMPENHO

Foi tempo de refrescar conhecimentos e de adquirir mais competências para os formandos do curso da responsabilidade da Silliker Portugal realizado no auditório da sede regional.

A questão dos “Parasitas nos Produtos da Pesca” surge como um tema pertinente e relevante no

momento atual. A utilização e transformação do pescado, recurso natural de extrema importância para a economia regional, reclama um controlo conhecedor. Como tal, este momento formativo mostrou-se particularmente importante para os profissionais que realizam ativi-



dades no âmbito da produção, transformação e distribuição dos produtos da pesca. •

BOAS-VINDAS AOS NOVOS MEMBROS EFETIVOS

Para muitos terá sido o primeiro contacto com a sua Ordem Profissional. Para outros, apenas um reforçar de laços e a certeza de que vale a pena ficar. Como tem sido habitual, o Conselho Diretivo da Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE) faz por não deixar passar em branco a entrega dos certificados do Curso de Ética e Deontologia Profissional. Trata-se de um passo importante na condição do Membro que, mediante a aprovação no exame, passa a Membro Efetivo da OE. Um momento marcante que merece ser celebrado. Assim foi no dia 26 de fevereiro, em Ponta Delgada. •

CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

É sempre com enorme gosto que a Região dos Açores da Ordem dos Engenheiros (OE) recebe os formadores do Curso de Ética e Deontologia Profissional, cuja presença deixa sempre uma grata recordação. Para os formandos e futuros jovens Membros Efetivos da

OE é a oportunidade de reequacionar e de discutir aspetos comportamentais fundamentais ao exercício da profissão.

Organizado anualmente, trata-se de um momento formativo obrigatório para os que querem pertencer à Ordem. Por outro lado,

tem constituído uma ocasião única para os Membros Efetivos que procuram refrescar conceitos e partilhar dúvidas relacionadas com questões de Ética e Deontologia que, naturalmente, acompanham os tempos e a evolução da Sociedade. •

TEMA DE CAPA

ECONOMIA CIRCULAR

24 SINERGIAS CIRCULARES desafios para Portugal

Sofia Santos

Secretária-geral do BCSD Portugal –
– Conselho Empresarial para
o Desenvolvimento Sustentável

27 O VALOR DA ECONOMIA CIRCULAR

Lúcia M. Costa Pinto

Professora Associada com Agregação
em Economia, Universidade do Minho
Membro do Conselho Diretivo
da APESB – Associação Portuguesa
de Engenharia Sanitária e Ambiental

30 PLANEAR A TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA CIRCULAR

Inês dos Santos Costa

Adjunta do Ministro do Ambiente
Ministério do Ambiente

34 A ECONOMIA CIRCULAR NO SETOR DOS RESÍDUOS

Luísa Magalhães

Diretora Executiva
da Associação Smart Waste Portugal

36 OPORTUNIDADES PARA A ECONOMIA CIRCULAR NOS SERVIÇOS DE ÁGUAS

Jaime Melo Baptista

Investigador-Coordenador do LNEC –
– Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Coordenador do LIS-Water – Lisbon
International Centre for Water
Presidente do Conselho Estratégico da
PPA – Parceria Portuguesa para a Água

38 CONTRIBUTO DO PO SEUR PARA A ECONOMIA CIRCULAR

Helena Pinheiro de Azevedo

Presidente da Comissão Executiva
do PO SEUR – Programa Operacional
Sustentabilidade e Eficiência
no Uso de Recursos

40 A APLICAÇÃO DA ISO 14001:2015 PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS CIRCULARES

Pedro Fernandes

Gestor Comercial
APCER

42 OPORTUNIDADES NA TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR

António Albuquerque

Presidente do Conselho Nacional
do Colégio de Engenharia do Ambiente
da Ordem dos Engenheiros

44 ENTREVISTA



CARLOS MARTINS

Secretário de Estado do Ambiente

**“A economia circular veio para
ficar. É um caminho sem retorno”**

50 ENTREVISTA



CARLOS BORREGO

Coordenador de Investigação
da Agenda de I&D para a Economia Circular
Professor Catedrático de Engenharia
do Ambiente na Universidade de Aveiro
Membro Conselheiro
da Ordem dos Engenheiros

**“A transição para a economia
circular vai significar um impacto
muito positivo na mitigação
das alterações climáticas”**



SINERGIAS CIRCULARES

DESAFIOS PARA PORTUGAL



SOFIA SANTOS

Secretária-geral do BCSD Portugal – Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável

ECONOMIA CIRCULAR E SIMBIOSSES INDUSTRIAIS

O conceito de economia circular não é novo, estando muito associado à área do saber relacionada com a ecologia industrial e com as análises de ciclo de vida dos produtos. As agendas europeia e nacional para a economia circular, nomeadamente o pacote de economia circular “Fechar o ciclo – Plano de ação da UE para a economia circular”, lançado em dezembro de 2015 pela Comissão Europeia, e o “Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal”, lançado pelo Governo em dezembro de 2017, vieram conferir uma maior ambição às empresas, despoletando oportunidades para a tecnologia, inovação, modelos de negócio e imaginação.

Totalmente ligado à economia circular surge o conceito de simbiose industrial, em que os processos assentam numa colaboração entre empresas de diferentes setores e onde a troca de resíduos, a partilha de energia residual ou de serviços, ou a reutilização de águas tratadas, geram vantagens competitivas para todos os intervenientes. No caso dos resíduos, por exemplo, a simbiose industrial procura integrar uma ou mais indústrias, tornando cíclico o fluxo de resíduos que, em vez de serem produzidos, são antes reinseridos na cadeia produtiva como matérias-primas. Desta forma, consegue-se poupar recursos naturais e diminuir o impacto ambiental associado, por exemplo, à extração do recurso e do seu transporte. Idealmente, a economia circular ambiciona reduzir os resíduos a zero, sejam resíduos dos processos ou de fim de linha. É por isso que o *design* dos produtos tem um papel fundamental nesta abordagem. Tendo em conta esta premissa, as simbioses industriais são um desafio tecnológico, político e societal para os resíduos que não se conseguem evitar. Tecnológico porque implica uma constante procura de possíveis combinações de materiais cujo sucesso estará dependente do investimento em I&D. Político porque parte da legislação europeia e

nacional funciona como bloqueio à criação de um mercado de simbioses industriais – como, por exemplo, a exigência prévia de garantir um comprador para o subproduto ou o custo legal associado à desclassificação de resíduo para subproduto. E societal porque implica a existência de uma cultura empresarial disposta a trabalhar em conjunto, suportada por infraestruturas locais apropriadas, que permitam a cooperação entre empresas. Na ótica da simbiose industrial, passar de uma economia linear para uma circular implica ambicionar que os resíduos produzidos pelas atividades económicas sejam nulos e que sejamos suficientemente criativos para identificar modelos de negócio rentáveis e verdadeiramente circulares. Uma vez que muitas das empresas associadas do BCSD Portugal – Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável têm vindo a desenvolver trabalhos profundos relacionados com a reutilização de resíduos, decidimos analisar este mercado de forma mais detalhada para perceber os impactos sociais, ambientais e económicos que as simbioses industriais poderiam trazer para Portugal.

O ESTUDO

O estudo “Sinergias Circulares: desafios para Portugal”, lançado em março de 2018, resulta da dinâmica do Grupo de Trabalho Economia Circular e Simbioses Industriais do BCSD e do apoio técnico da 3Drivers. Este estudo surge porque é necessário compreender o potencial económico, ambiental e social da incorporação dos resíduos na economia, podendo esta análise ajudar a compreender melhor como se pode implementar a política pública europeia e nacional ao nível de uma das áreas da economia circular. Surge também porque, uma vez que a percentagem de resíduos valorizados em Portugal é inferior à média europeia, é prioritário passar a considerar os resíduos como recursos, dando lugar à exploração de sinergias entre empresas que venham a concretizar projetos de simbioses industriais.

O estudo analisou dados nacionais de 32 empresas associadas do BCSD, com vista a explorar sinergias na área dos resíduos. Os quatro objetivos do estudo foram: (1) mapear os tipos de resíduos, as quantidades e o concelho do País onde são produzidos; (2) identificar sinergias entre empresas; (3) avaliar o impacto ambiental, social e económico destas sinergias; (4) identificar um conjunto de ações no âmbito de políticas públicas de apoio à transição para a economia circular.

Em 2015, dados anuais a que se refere o estudo, estas 32 empresas foram responsáveis pela produção de 8,3 milhões de toneladas de 267 tipos de resíduos, sendo que cerca de 57% dos resíduos produzidos foram eliminados e 43% valorizados. É, portanto, urgente encontrar um destino útil para os 57% de resíduos que ainda não têm qualquer tipo de valorização e que constituem um custo financeiro para as empresas e um custo ambiental para o País.

A título de exemplo, o estudo “Cinergias Circulares” identificou quatro resíduos que, em vez de eliminados, poderiam ser reutilizados como matérias-primas: os resíduos biodegradáveis podem ser usados na produção de fertilizante para jardins e agricultura; as cinzas têm destino nos setores da construção, cimenteira, asfalto ou agricultura, reduzindo a extração de matéria-prima virgem; as lamas podem ser utilizadas na indústria de papel ou em fertilizantes de solos; e os solventes podem ser escoados para a produção de tintas ou de combustíveis alternativos.

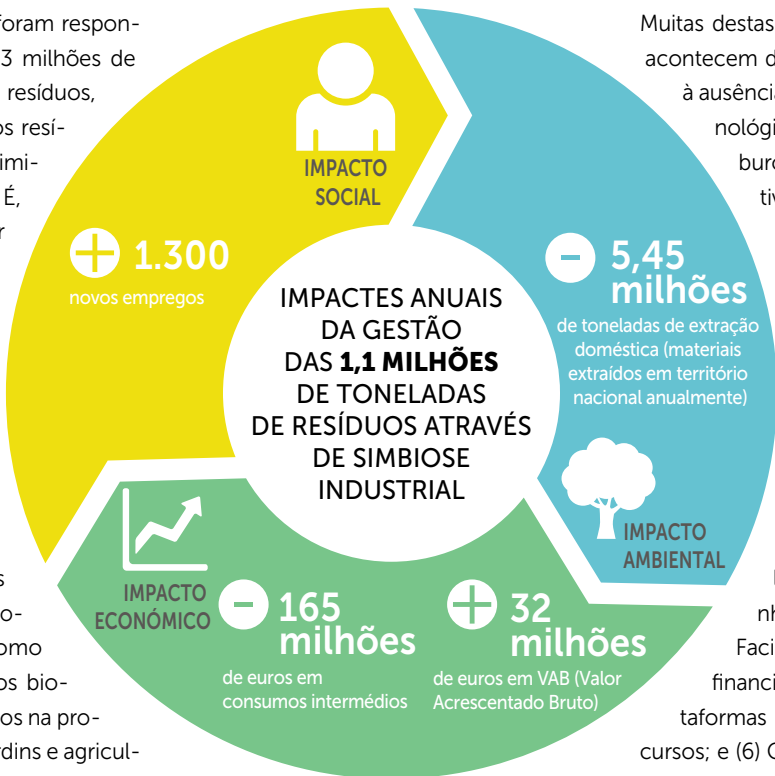
IMPACTOS SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÓMICOS DAS SIMBIOSES INDUSTRIAIS PARA PORTUGAL

Segundo o Instituto Nacional de Estatística, em 2015, em Portugal, foram eliminados 1,1 milhões de toneladas de resíduos não urbanos. Se estes resíduos fossem transacionados entre empresas, isto é, se em vez de serem eliminados fossem utilizados como matérias-primas, os impactos económicos anuais seriam os seguintes: redução de con-

traduzir-se-ia na criação de 1.300 novos empregos e o impacto ambiental numa redução superior a 5 milhões de toneladas de extração doméstica (materiais extraídos em território nacional anualmente). Estes valores constituem estimativas com base nas matrizes de *input-output* que resumem as trocas comerciais e de fluxos entre os vários agentes nacionais, que indicam de forma clara o potencial da aposta nas simbioses industriais.

PRÓXIMOS PASSOS

Muitas destas transações de resíduos não acontecem devido à falta de informação, à ausência de capacidade técnica/tecnológica, aos custos associados, à burocracia e às barreiras legislativas, sejam comunitárias ou nacionais. O estudo “Sinergias Circulares” propõe seis ações prioritárias de atuação, substanciadas em 14 medidas, que têm como objetivo desbloquear estas barreiras: (1) Alterações regulamentares para facilitar a transação de resíduos; (2) Promover as compras ecológicas; (3) Promover o conhecimento nas empresas; (4) Facilitar as condições fiscais e de financiamento; (5) Promover as plataformas coletivas para gestão de recursos; e (6) Comunicar resultados.



Impactos sociais, ambientais e económicos das simbioses industriais para Portugal

sumos intermédios de outras matérias-primas na ordem de 165 milhões de euros e contribuição com 32 milhões de euros em VAB (Valor Acrescentado Bruto). O impacto social

Com este estudo, disponível para consulta em www.bcsdportugal.org/projetos/sinergias-circulares, o BCSD Portugal evidencia que existe um potencial económico e social associado às práticas de economia circular. Faz todo o sentido desenvolver todos os esforços políticos e empresariais para

Top 6 dos resíduos mais produzidos a nível nacional		
Resíduo	Quantidade produzida (kt)	Percentagem do universo analisado
Rejeitados geradores de ácidos, resultantes da transformação de sulfuretos	3.176	38,5%
Misturas de resíduos urbanos e equiparados	1.485	18,0%
Lamas do tratamento local de efluentes	951	11,5%
Embalagens de papel e de cartão	571	6,9%
Papel e de cartão	335	4,1%
Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	186	2,3%

4 passos para uma economia mais circular

1

LIDERANÇA
e envolvimento ao mais alto nível nas empresas

2

INOVAÇÃO
na abordagem de modelos colaborativos entre empresas

3

INOVAÇÃO NAS POLÍTICAS PÚBLICAS
para que sejam aceleradoras da mudança e para que exista maior agilidade das entidades públicas na resposta às empresas nesta área

4

RELAÇÕES
que desenvolvam projetos conjuntos entre empresas, centros tecnológicos e universidades, que contribuam para o conhecimento e implementação de novos projetos nesta área



O BCSD agrega e representa empresas que se comprometem ativamente com a sustentabilidade e é um dos dinamizadores nacionais da transição para uma economia de baixo carbono, que valorize os ecossistemas e que seja geradora de bem-estar na sociedade. Através do desenvolvimento de projetos interempresas que estimulam o desenvolvimento sustentável, o BCSD é um ator influente e inspirador de novos modelos de negócio, competitivos, inovadores, responsáveis, sustentáveis e inclusivos. Ao intervir no desenvolvimento de políticas públicas, o BCSD fomenta a colaboração entre a comunidade empresarial, os decisores políticos e a sociedade civil. Com ampla representação setorial, o BCSD conta com mais de 90 empresas que dão emprego direto a mais de 270 mil pessoas. O volume de vendas dos associados não financeiros do BCSD representa 38% do PIB nacional, valor que se traduz em mais de 65 mil milhões de euros de volume de negócios e um VAB entre 6% a 8% do PIB.

O estudo apresenta uma ilustração que retrata uma região imaginária de um qualquer país, onde os resíduos urbanos e setoriais são utilizados pela economia local de forma organizada e harmoniosa. A ilustração apresenta uma cidade, os seus jardins, uma zona agrícola e um parque industrial. Nesta região os cidadãos separam os resíduos adequadamente, sabendo que contribuem para a melhoria dos jardins e para a qualidade dos produtos agroalimentares. As empresas compram e vendem resíduos entre si, num ciclo fechado de produção industrial. Cinzas, lamas, vapor, calor ou gás são exemplos de transações realizadas entre empresas. Os serviços de gestão de água, energia e resíduos são partilhados entre empresas. Este é o conceito de simbiose industrial. A ilustração apresentada é apenas um ponto de partida daquilo que poderia ser feito em várias regiões do Mundo. A ilustração é da autoria de Mariana Malhão.

RESÍDUOS
ÁGUA
ENERGIA

FLUXO DOS MATERIAIS

O VALOR DA ECONOMIA CIRCULAR



O modelo económico-social dominante no último século teve a sua base em dois pilares fundamentais, os recursos naturais e a tecnologia. Contudo, a impossibilidade de crescimento sem limites foi, ao longo do tempo, sendo assumida pela sociedade em geral, cada vez mais consciente quer dos impactos ambientais das atividades económicas e sociais, quer da limitação dos recursos naturais renováveis e não renováveis, assim como da capacidade da ciência e tecnologia para resolução (ou mitigação) dos impactos. O debate em torno da sustentabilidade dos modelos de desenvolvimento desde meados do século passado demonstra a crescente preocupação com os limites do modelo económico dominante.

O modelo de economia circular, em alternativa ao linear, permite responder a vários desafios das sociedades atuais: o crescimento demográfico e do consumo (associado a rendimentos mais altos) e a crescente necessidade de produção de bens; a instabilidade económica, política e social de fornecedores de matérias-primas impor-

tantes para as economias ocidentais; e a crescente limitação de recursos naturais e ambientais para responder às necessidades da população, entre outros.

Frequentemente, a designação de economia circular é associada, na sua forma mais simples, à eficiência na gestão e uso de recursos (eco-eficiência). Não desprezando a importância dessa dimensão, o termo economia circular tem uma abrangência muito superior. Eco-eficiência diz respeito ao processo e à otimização do uso de recursos no interior do mesmo. O paradigma da economia circular centra-se no sistema, trata-se de uma abordagem holística e sistémica. A economia circular pode ser entendida como um novo paradigma de organização das atividades económicas e sociais, cuja origem pode ser associada a diversas escolas de pensamento, desde a ecologia industrial (Frosch & Gallopoulos); a economia azul (Gunther Paul); *permaculture* (Bill Mollison e David Holmgren); performance económica (Walter Stahel); biomímica (Janine Benyus); desenho regenerativo (John Lyle); *cradle to cradle* (Michael Braungart e William McDonough).



LÚCIA M. COSTA PINTO

Professora Associada com Agregação em Economia, Universidade do Minho

Membro do Conselho Diretivo da APESB – Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental

O objetivo é transformar os modelos atuais de produção e consumo em modelos que: promovam a durabilidade e a permanência dos recursos/produtos uma vez extraídos/produzidos; privilegiem a recuperação/reparação em detrimento da substituição; promovam a prestação de um serviço em detrimento do produto no caso de bens duráveis; entre outros. Nesta lógica, promove-se a eco-eficácia, isto é, o *upcycling* no fim de vida.

Contudo, a transição é um processo complexo, quer pelas atividades, quer pelos agentes envolvidos. Desde a alteração dos mecanismos de financiamento da atividade, à alteração do comportamento dos consumidores e dos modelos de negócios das empresas, às formas de governação, aos instrumentos de política, para nomear apenas alguns. Gerir esta mudança requer conhecimento aprofundado dos agentes e das instituições para, assim, desenhar esquemas que potenciem alterações de comportamentos e removam barreiras de implementação do paradigma. A conceção de mecanismos facilitadores da transição implica, por sua vez, o conhecimento dos comportamentos dos agentes e dos seus determinantes.

Frequentemente, associam-se quatro tipos de valores à economia circular: o valor de recursos; o valor da informação; o valor ambiental; e o valor de consumo. O valor potencial gerado varia de setor para setor. Se no setor de resíduos elétricos e eletrónicos, o valor de informação pode ser significativo, no setor da construção serão o valor de recursos e o valor ambiental os mais significativos; enquanto no setor alimentar e das águas residuais será o valor de recursos gerados. Contudo, a realização dos valores depende, em muitas circunstâncias, da existência de redes intersectorais. É nesta dimensão que a implementação da economia circular enfrenta maiores desafios.

ALGUNS NÚMEROS SOBRE O VALOR POTENCIAL DA ECONOMIA CIRCULAR EM PORTUGAL E NA EUROPA

Com o objetivo de avaliar e acompanhar a evolução dos seus Estados-membros no âmbito da implementação da economia circular, a União Europeia (UE) criou uma série de indicadores. Os indicadores sugeridos podem ser divididos em dois grupos: produção de resíduos, tratamento e reci-

Tabela 1 Indicadores de economia circular (Fonte: Eurostat)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Emprego em setores circulares (% emprego total)									
UE	–	–	–	–	1,68	1,7	1,71	–	–
Portugal	1,73	1,76	1,75	1,76	1,76	1,78	1,79	1,81	–
Investimento em materiais circulares tangíveis (% PIB)									
UE	–	–	–	–	–	0,11	0,11	0,12	–
Portugal	0,18	0,16	0,14	0,13	0,10	0,10	0,11	0,10	–
Valor acrescentado em setores circulares (% PIB)									
UE	–	–	–	–	0,98	0,98	1,00	–	–
Portugal	0,77	0,78	0,77	0,73	0,71	0,70	0,73	0,75	–
Resíduos por material consumido (% excluindo minerais)									
UE	10,9	–	12,3	–	12,6	–	12,8	–	–
Portugal	6,1	–	7,4	–	7,4	–	8,0	–	–
Taxa de utilização de material circular									
UE	–	–	10,8	10,4	11,2	11,4	11,4	–	–
Portugal	–	–	2,2	2,0	2,1	2,6	2,4	–	–
Taxa de reciclagem de materiais (% excluindo minerais)									
UE	–	–	53	–	53	–	55	–	–
Portugal	–	–	45	–	47	–	53	–	–
Reciclagem de resíduos urbanos (%)									
UE	36,5	37,5	38,3	39,6	41,5	42,2	43,6	45,0	45,8
Portugal	17,3	19,5	18,7	20,1	26,1	25,8	30,4	–	–
Reciclagem de embalagens – Madeira (%)									
UE	38,4	37,7	38,9	38,5	38,8	35,9	38,8	39,8	–
Portugal	64,5	65,3	66,0	78,0	69,7	98,5	131,5	86,5	–
Reciclagem de embalagens – Embalagens (%)									
UE	60,5	62,5	63,5	63,8	64,7	65,3	65,5	65,7	–
Portugal	61	59,9	55,5	58,4	56,9	61,5	61	57,1	–
Reciclagem de embalagens – Plásticos (%)									
UE	30,3	32,2	33,2	34,3	35,5	37,2	39,5	40,3	–
Portugal	19,1	25,5	24,5	26,1	30,4	35,3	40,0	43,0	–
Reciclagem de resíduos orgânicos per capita									
UE	71	70	69	69	72	74	76	78	80
Portugal	0	0	32	22	29	23	20	18	18
Reciclagem de resíduos de construção e demolição (% excluindo minerais)									
UE	–	–	78	–	86	–	88	–	–
Portugal	–	–	58	–	74	–	96	–	–
Reciclagem de REE (%)									
UE	–	–	–	28,7	28,8	29,6	32,2	–	–
Portugal	21,8	24,0	22,8	30,5	24,9	32,3	38,2	42,7	–

clagem e indicadores mais específicos sobre emprego, atividade e uso de materiais em setores circulares. A recuperação de resíduos, em média, para todos os materiais (excluindo minerais) em Portugal, em 2014, era de apenas 53%. Sendo um valor comparável com a média europeia (55%), ilustra bem o caminho que ainda há a percorrer no aproveitamento de resíduos. Contudo, a análise por fileira de resíduos mostra alguma variedade. Enquanto a taxa de recuperação de resíduos de construção e demolição (mineral) é de 96% (média da UE 88%), a taxa de reciclagem de resíduos urbanos era de apenas 30% (média da UE 43,6%). No setor das embalagens, destaca-se o aproveitamento de embalagens de

madeira (86,5% era reciclado em 2015, sendo a média da UE de 39,8%). Os números recortados ilustram o valor potencial no âmbito do aproveitamento dos resíduos enquanto fonte de materiais.

A análise dos indicadores mais específicos de economia circular vai em linha com a conclusão anterior. O emprego nos designados setores de economia circular (inclui setor da reciclagem, reparação e reutilização) representava em Portugal 1,73% do emprego total, em 2008, subindo para 1,81% em 2015 (ligeiramente acima da média da UE), e o valor acrescentado pelos setores em percentagem do PIB era de 0,75% em 2015 (o país com melhor comportamento neste indicador é a Islândia com 1,26% em 2015). A

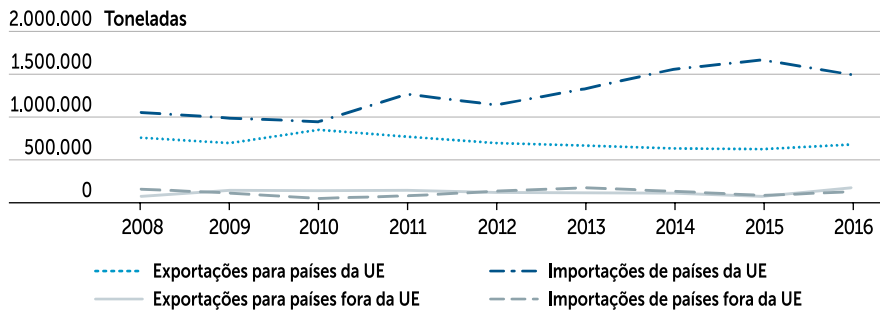


Gráfico 1 Comércio internacional de matérias-primas recicláveis – Resíduos e subprodutos (ton.)

percentagem de investimento em bens circulares tangíveis relativamente ao total é ainda reduzida: 0,1%. Conclui-se, assim, pelo insignificante peso da circularidade na economia nacional e europeia. Contudo, a percentagem de uso de materiais circulares relativamente ao uso total era em Portugal de 2,4% em 2014, sendo a média da UE de 11,4%, o que, sendo ainda muito reduzido, mostra o potencial de valor a realizar, nomeadamente se comparado com os 26,7% registados pela Holanda em 2014.

Finalmente, parece também relevante analisar a evolução do comércio internacional de produtos recicláveis em Portugal. A maior alteração que se regista nos últimos anos (2008/2016) é o aumento muito significativo das exportações de produtos recicláveis para fora da UE (um aumento de 240%), seguido do aumento de 142% das importações de países da UE. O saldo comercial de Portugal, quer com países da UE, quer fora, tem vindo a desagravar-se ao longo do tempo (Gráfico 1).

Os dados reportados evidenciam duas conclusões importantes. Se por um lado, a presença de elementos de circularidade na economia nacional e europeia é ainda muito incipiente, o que pode implicar a existência de bloqueios e entraves à sua expansão, também evidencia o potencial de negócio que pode existir nesta área, no médio-longo prazo. Exploram-se, de seguida, as evidências de entraves, mas também de fatores potenciadores da implementação da economia circular.

O desenvolvimento de sinergias industriais circulares é um exemplo de cooperação/coordenação intersetorial, a qual, para ser efetiva, depende da existência de informação detalhada sobre origem de recursos e destino dos recursos transformados.

Por razões semelhantes, a transformação de modelos de negócio baseados na propriedade, para modelos de negócio baseados no serviço, requer cooperação, mas também

informação sobre a localização e características da procura de serviços. A constituição de redes de consumo colaborativo, na mesma linha, depende de informação detalhada que compatibilize disponibilidades e vontades (oferta e procura).

Uma questão transversal no desenvolvimento de sinergias industriais, na transformação do produto em serviço e na criação de redes colaborativas de consumo, é a da responsabilidade sobre o uso e reintegração do mesmo em círculos produtivos após esgotado o uso principal. No caso das sinergias industriais, a garantia da qualidade dos recursos usados e dos recursos produzidos requer a alteração de normas de certificação, no sentido de uniformizar características, e também na classificação de resíduos para materiais. Igualmente, o consumo partilhado requer sistemas de certificação descentralizados e imediatos. A transformação da regulação necessária para que a economia circular vingue, produzindo valor, é assim disruptiva.

Adicionalmente à transformação da regulação, a todos os *stakeholders* envolvidos nos processos são requeridas alterações de comportamentos, de práticas e de modelos de negócio. Às empresas pede-se que privilegiem a prestação do serviço e não a venda de produtos, por outras palavras, que criem com os consumidores uma relação que os remunera pelo serviço/assistência prestado e assim se estende por períodos de tempo mais longos. Pede-se também que adotem práticas de *eco-design*, não só com o objetivo de maximizar a eficiência no uso de recursos mas também, e fundamentalmente, no sentido de conceberem os seus produtos tendo em vista a sua durabilidade, reparabilidade, desmantelamento e aproveitamento de materiais. Aos consumidores pede-se a alteração dos seus hábitos de consumo; a partilha e a durabilidade são desde há muito tempo características não fomentadas ou privilegiadas. O culto da propriedade, do último modelo, o incen-

tivo da compra e não da utilidade gerada, são lógicas contrárias ao modelo da economia circular.

Identificados os processos envolvidos na transformação, e o valor a ser realizado nos setores de economia circular, para finalizar é importante refletir sobre os fatores facilitadores da difusão do paradigma da economia circular.

Uma transformação que se espera disruptiva e sistémica depende, de forma crucial, do envolvimento dos *stakeholders*, desde as indústrias e serviços, ao consumo e ao cidadão nas suas escolhas diárias. Contudo, como todas as mudanças disruptivas não motivadas por grandes eventos naturais, sociais ou económicos, que por si só despoletam a mudança, estas necessitam de fatores mobilizadores e facilitadores da mudança. Neste contexto, o contributo do Estado nas suas várias dimensões (central, local, regional, regulador), assim como o das organizações de investigação e inovação, profissionais e sociais, é fundamental. Ao alcance do Estado está, entre outras, a possibilidade de (1) remover barreiras fiscais e regulatórias; (2) criar, através da regulação, condições competitivas para os novos materiais, por exemplo, através das compras públicas; (3) através de instrumentos económicos de internalização dos impactos ambientais e sociais de práticas de produção, distribuição e consumo lineares, nivelar a concorrência com as práticas circulares; (4) contribuir para o aumento da consciência dos efeitos das decisões individuais sobre o coletivo e sobre a sustentabilidade das mais diversas ações, através da educação e sensibilização. Às organizações de investigação e inovação, solicita-se, entre outras, a criação de conhecimento fundamental e aplicado que contribua para a criação de soluções, quer ao nível da tecnologia e do produto, quer ao nível do desenvolvimento de mecanismos de geração e tratamento de dados, ao nível do desenvolvimento de instrumentos (económicos, sociais, legais, etc.) facilitadores da transformação de comportamentos e hábitos profundamente enraizados na economia e na sociedade. Por fim, as organizações profissionais e sociais podem desempenhar um papel fundamental na difusão de informação e formação, contribuindo para a alteração dos modelos de negócio, para a criação de sinergias industriais e, numa perspetiva social, para a alteração de modelos de comportamento e consumo. **e**

PLANEAR A TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA CIRCULAR



INÊS DOS SANTOS COSTA

Adjunta do Ministro do Ambiente
Ministério do Ambiente

1. O PORQUÊ

Em 1955, o economista Simon Kuznets acreditou estar perante uma “lei da física” aplicada à economia, que relacionava desigualdade salarial/económica e crescimento. Os dados recolhidos sugeriam que, à medida que o PIB de um país cresce, a desigualdade primeiro acentuava-se, estabilizava e depois diminuía. E, apesar de o autor ter referido que esta teoria era “5% empírica e 95% especulação”, a curva de Kuznets tornou-se uma verdade quase indiscutível e que cimentou o PIB como indicador de crescimento por excelência.

Quarenta anos depois, outros cientistas, Grossman e Krueger, também pensaram ter encontrado uma relação semelhante entre economia e degradação ambiental – a curva Kuznets de ambiente – que, tal como a sua antecessora, parecia indicar que à medida que o PIB crescia, o nível de degradação ambiental crescia antes de voltar a decrescer. E, uma vez mais, apesar das ressalvas à transversalidade do modelo, a mensagem principal ficou: fica sempre pior antes de ficar melhor. O que é preciso garantir é que o PIB continue a crescer.

Hoje, a realidade já ultrapassou esta asunção. Na véspera do acordo das Nações Unidas para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, era publicada uma lista

de 24 indicadores que demonstrava a dramática aceleração da atividade humana e os impactos diretos no sistema terrestreⁱ (Figura 1).

Estes indicadores apenas reforçam as evidências apresentadas pelo MITⁱⁱ, as Nações Unidasⁱⁱⁱ ou o Fórum Económico Mundial^{iv}, de que os impactos ambientais estão inextricavelmente associados ao modelo de desenvolvimento económico atual, e persistir na sua continuidade terá por consequência a falência do sistema que o suporta. Parafraseando o professor Guy MacPherson, da Universidade do Arizona, se cortar todas as árvores e as vender o PIB cresce, mas eu não conheço quem consiga contar dinheiro sem respirar.¹

As Nações Unidas e organizações como a Trucost^v já calcularam que, em média, 1/3 dos danos ambientais globais estão ligados ao desperdício e sobreutilização de energia e 2/3 estão ligados à sobreexploração e uso pouco produtivo dos materiais extraídos. De facto, 67% das emissões de gases com efeito de estufa estão relacionadas com a produção de materiais básicos^{vi}. E desde 2000 a produtividade material da economia global tem decrescido – precisamos de cada vez mais recursos para gerar um euro de retorno^{vii}.

Em 2050 cada cidadão irá exigir 70% mais recursos, anualmente, do que no início do século^{viii} e a procura energética será o dobro da atual. A transição renovável irá exigir dez vezes mais capacidade instalada. Mais procura, mais produção, mais materiais.

A escassez de recursos poderá até não ser o principal constrangimento, mas certamente o mesmo não se poderá dizer dos impactos ambientais derivados da extração, consumo intensivo e uso ineficaz desses mesmos recursos.

2. O QUÊ

A economia está integrada num sistema dinâmico que responde e adapta-se de acordo e não forçosamente numa trajetória que

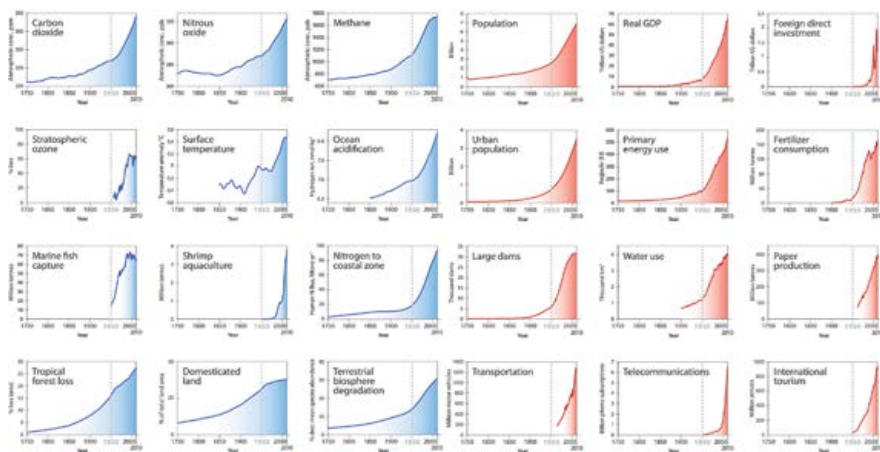


Figura 1 Indicadores de tendência ambiental (azul) vs. tendências socioeconómicas

Fonte: Steffen et al. 2015

1 <https://guymcpherson.com/2009/05/time-for-a-revolution>

nos favorece. Perante um sistema tão complexo e dinâmico, o conceito de “desenvolvimento sustentável” assente no cruzar dos pilares económico, ambiente e social não faz sentido.

A sociedade e a economia estão imersas no sistema natural e dele dependem para materiais, energia e serviços que possam suportar a sua atividade. Se queremos garantir prosperidade, o valor desse capital natural tem de ser integrado como sucesso económico. Caso contrário, seremos sempre ineficientes na sua gestão e menos reativos a sinais de degradação, sejam eles de cariz social, económico ou ambiental.

É preciso tomar decisões que permitam desenhar um modelo económico mais sustentável. E existe inspiração: a ciência da ecologia industrial vê os ecossistemas como o melhor exemplo de sustentabilidade, baseado num conjunto de princípios de funcionamento que incluem a cascata de energia e o fecho de ciclos materiais através de relacionamentos entre organismos^{ix}. Neste contexto, *waste equals food*, ou seja, não existem resíduos mas sim materiais que chegados ao fim da sua função são totalmente integrados num outro processo, com todo o sistema a ser suportado por energias renováveis.

A economia circular tem na ecologia industrial o seu principal constructo científico. Ao invés de um modelo linear que extrai, produz, consome, acumula e deita fora, num modelo circular há uma gestão mais eficaz de recursos e de energia entre os agentes económicos, em que os materiais mantêm a

sua utilidade e valor económico máximos pelo maior tempo possível (Figura 2). Isso implica, por exemplo, considerar a desmaterialização, o uso partilhado, a reutilização, a remanufatura, o uso em cascata de materiais, ou a reciclagem, desde a conceção de produtos, processos e modelos de negócio. Deste modo, evita-se a extração de novos recursos, a produção de resíduos e reduzem-se as emissões, em ciclos energizados por fontes de energia renovável.

É importante reforçar que a reciclagem é um dos ciclos neste modelo, sendo mesmo considerado o último ciclo porque não preserva o valor da energia e do trabalho embebido no produto, recuperando apenas parte do valor do material de origem^x. E o desperdício pode também ser estrutural (p.e. o carro parado 92% do tempo, o edifício ocupado 8 horas/dia, a mala de viagem usada uma vez).

É difícil equilibrar durabilidade, a posse, o “querer novo” e a manutenção ou a regeneração de recursos. Para garantir um *win-win* para produtor e consumidor, há que ter uma visão sistémica sobre os elementos das cadeias de valor e garantir a sua coordenação, permitindo a extração de valor em vários pontos e em vários ciclos. E as ferramentas e estratégias já existem (Figura 3): o *design*, assente numa visão sistémica do produto, que prepara a reparação, a atualização ou a remanufatura; as tecnologias e novos modelos de negócio, como o fabrico aditivo, a servitização, a economia colaborativa, o planeamento e a monitorização inteligente, assente no *blockchain*, na sensorização, digitalização e na análise de *big data*; os ciclos reversos, com redes de logística inteligente, ou os passaportes de materiais, que permitem recuperar e rapidamente os reintegrar em vários pontos do sistema económico.

Figura 3		Estratégias de produção numa economia circular	Fonte: Baseado em PBL (2017)
Produção e utilização inteligente	Recusar (p.e. digitalizar)	Tornar o produto redundante, abandonando a sua função ou oferecendo a mesma função com um produto radicalmente diferente	
	Repensar	Tornar o uso do produto mais intensivo (p.e. através da partilha, ou produtos multifuncionais)	
	Reduzir	Aumentar a eficiência na produção ou utilização, consumindo menos recursos e materiais naturais	
Prolongar a vida útil de produtos e dos seus componentes	Reutilizar	Reutilização por outro consumidor ou utilizador do produto descartado que ainda está em boas condições e pode cumprir a sua função original	
	Reparar	Reparação e manutenção de produto com defeito de modo a poder ser utilizado na sua função original	
	Recondicionar	Restaurar um produto antigo e atualizá-lo	
	Remanufaturar	Utilizar partes/componentes do produto descartado num novo produto com a mesma função	
	Realocar	Utilizar o produto descartado (ou partes/componentes de) num novo produto, com diferente função	
Aplicações úteis de materiais	Reciclar	Processar materiais para obter o mesmo material com a mesma qualidade ou inferior	
	Valorizar	Recuperação de energia de materiais	

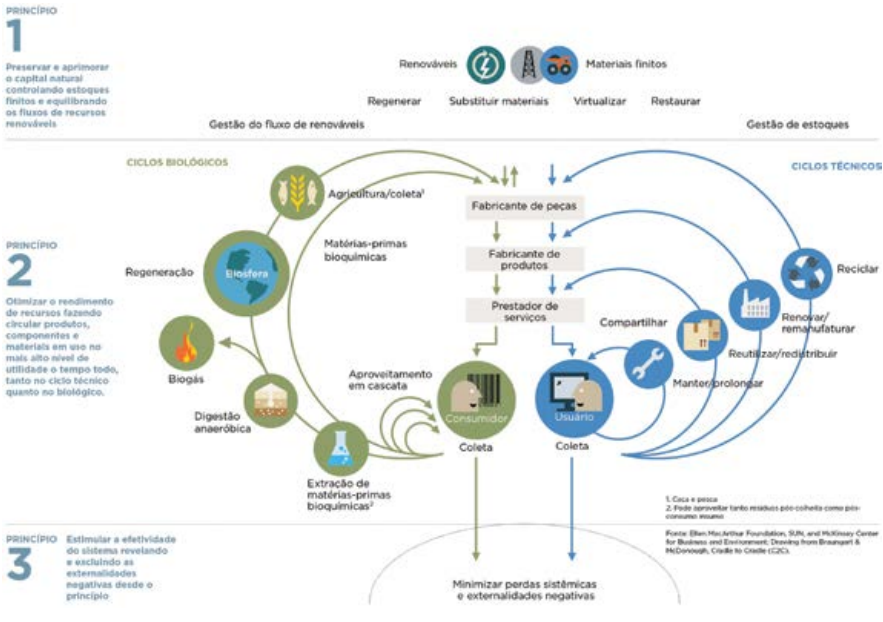


Figura 2 Uma economia circular. Fonte: Fundação Ellen MacArthur, 2015

Mas é também necessário trabalhar a promoção destas estratégias e ferramentas, nomeadamente através de um contexto de políticas que favoreça opções “circulares”.

3. O COMO

Portugal tem um metabolismo económico lento, isto é, acumulamos recursos num banco de materiais e somos pouco eficientes e produtivos na sua gestão. Em 2015, Portugal gerava €1,1 de valor por cada kg de materiais consumidos, quando a média europeia é de €2. É verdade que existem muitos fatores a contribuir para esse desempenho, mas quando, por exemplo, 53% da estrutura de custos na indústria transformadora é atribuída a matérias-primas, não há dúvidas que existe espaço para progredir. A competitividade por via da

produtividade material, integrando princípios de circularidade, de neutralidade carbónica e de valorização do território, deve ser incentivada.

São hoje estes os vértices subjacentes às políticas em matéria de ambiente. É nessa medida que surge o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal (PAEC), o resultado de um ano de trabalho interministerial entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, o Ministério da Economia, o Ministério do Ambiente e o Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, tendo sido aprovado em Conselho de Ministros em 2017 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 190-A/2017). O PAEC é construído sobre os quatro pilares do Plano de Ação Europeu para uma Economia Circular, tendo sido acopladas sete ações nacionais cujo foco vai desde o *design* e a reutilização, passando pelo desperdício alimentar, à investigação e inovação. Cada ação contém orientações focadas em instrumentos de política pública (p.e. fiscalidade verde, acordos voluntários), mas também instrumentos de investimento (p.e. Fundo Ambiental, Fundo para a Inovação, Tecnologia e Economia Circular, Portugal 2020).

Mas esta transição não se pode resumir a uma abordagem *top-down*; é necessário motivar a emergência de iniciativas *bottom-up*. Assim, o PAEC introduziu um foco setorial e regional no plano. No primeiro caso, foram destacados os setores de atividade particularmente intensivos em materiais (p.e. construção, bens de consumo), com im-

pacto interno relevante (p.e. turismo, compras públicas) e com projeção externa (p.e. têxtil, calçado). No segundo caso, destacou-se a importância das especificidades socioeconómicas e naturais de cada região na promoção de uma economia circular, sobretudo em três temas-âncora: simbioses industriais, cidades e empresas “bandeira”. As metas para as quais o PAEC concorre já existem: falamos da redução de emissões de gases com efeito de estufa e de produção de resíduos, ou da produtividade material da economia. Mas existem domínios que ainda não estão contemplados, como a prevenção ou a reutilização, e, para isso, a Comissão Europeia encontra-se a trabalhar na melhoria deste sistema de indicadores.

Os impactos previstos para 2030 na União Europeia de medidas de Economia Circular na mobilidade, ambiente construído e sistema agroalimentar, apontam para aumentos de 11% do PIB, com 1,8 biliões de euros em poupanças^{xi} e uma redução de 50% das emissões relativamente a 2015. No emprego poderiam ser criados, em média, mais dois milhões de postos de trabalho.

A Comissão assumiu, assim, o compromisso de uma economia circular de baixo carbono até 2030, patente na recente comunicação do Estado da União de 2017 sobre uma Indústria Inteligente, Inovadora e Sustentável. E essa ambição terá reflexo no próximo ciclo de investimento, como demonstra a criação da Plataforma de Financiamento à Economia Circular e Bioeconomia do Banco Europeu de Investimento ou o mais recente Plano de Finanças Sustentáveis^{xii}.

O PAEC não pode, por isso, ser encarado como um plano determinístico. Precisa de flexibilidade para acomodar a evolução do tema, quer a nível nacional, como internacional. Porque não falamos de um setor mas sim da transformação de um paradigma de desenvolvimento. Logo, é algo que não pode determinar-se por decreto, mas que tem de ser trabalhado por todos e com todos os agentes económicos. **e**

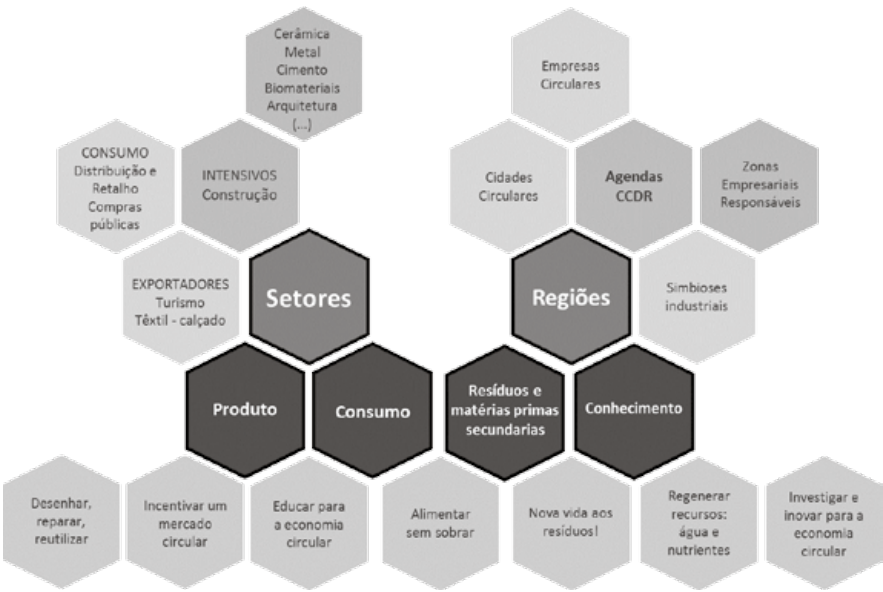


Figura 4 Ações macro, meso e micro. Fonte: Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

i Steffen, W., et al. 2015. The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. *The Anthropocene Review*, 2(1), 81-98

ii Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth*. New York, 102, 27

iii Harlem, B. G. 1987. *Our common future*. United Nations World Commission on Environment and Development

iv WEF – World Economic Forum. 2018. *The Global Risks Report 2018*

v Trucost. 2013. *Natural capital at risk: the top 100 externalities of business*.

vi Ecofys, Circle Economy. 2016. *Implementing Circular Economy globally makes Paris Targets Achievable*.

vii Potonick, J. 2017. *Global use of natural resources: in crisis or not? Apresentação no World Circular Economy Forum, Helsinquia*

viii UNEP. 2017. *Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A report of the International Resource Panel*

ix Ehrenfeld, J. R. 2000. Industrial ecology: paradigm shift or normal science? *American Behavioral Scientist*, 44(2), 229-244

x Webster, K. 2017. *The circular economy: A wealth of flows*. Ellen MacArthur Foundation Publishing

xi EMF. 2017. *Achieving Growth Within*. Ellen MacArthur Foundation Publishing

xii Comissão Europeia. 2018. *Action Plan: Financing Sustainable Growth*. COM (2018) 97 final

**BOSCH**

Tecnologia para a vida

Ampla gama para múltiplas
aplicações: escritórios,
hotéis, centros de saúde,
lojas, etc.



Obtenha uma visão global.
Soluções completas de climatização
com tecnologia Bosch.

Bosch 5000 VRF

Os equipamentos Bosch 5000 VRF são de fácil instalação proporcionando um alto rendimento através da sua gama completa de: sistemas de recuperação de calor a três tubos, Série RDCI, sistemas de bomba de calor a dois tubos, Série SDCl, e Mini VRF, Série MDCl. Diferentes tipos de unidades interiores e controlos individuais, centralizados ou BMS. Obtenha já uma simulação do seu projeto com o nosso software de cálculo de instalações. **218 500 200**



A ECONOMIA CIRCULAR NO SETOR DOS RESÍDUOS



LUÍSA MAGALHÃES

Diretora Executiva
da Associação Smart Waste Portugal

ENQUADRAMENTO

O tema da economia circular, a par da digitalização, tem sido considerado um dos mais debatidos nos últimos anos e prevê-se que seja o tema das próximas gerações. O ano de 2015 foi marcado pela apresentação de estratégias relevantes, em termos internacionais, que pretendem mudar o paradigma da atual sociedade de consumo linear, que se caracteriza por “extrair, transformar, consumir e descartar”, promovendo a transição para uma sociedade assente nos conceitos da economia circular.

Desta forma, para cumprir o Acordo de Paris, atingir os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas e acompanhar e desenvolver as estratégias e iniciativas patentes no Plano de Ação para a Economia Circular da União Europeia, é fundamental que haja uma redução no consumo de matérias-primas e na produção de resíduos, adotando-se assim medidas que promovam uma maior circularidade na economia.

Num momento em que a população mundial cresce a um ritmo acelerado, prevendo-se que em 2050 se atingirá 10 mil milhões de habitantes, é urgente que haja uma mudança de paradigma e que se promovam

políticas de eficiência no uso dos recursos, que são finitos. A economia global está a usar cerca de 1,5 planetas de recursos para satisfazer as atuais exigências de produção e consumo, sendo a este ritmo de crescimento da população necessários quase 3 planetas de recursos em 2050. A indústria europeia, ainda muito dependente do abastecimento de matérias-primas provenientes de mercados exteriores, tem apenas 9% da capacidade interna para as 54 matérias-primas essenciais, com tendências a longo prazo de inflação e volatilidade de preços. Adicionalmente, o consumo excessivo de matérias-primas é também acompanhado por uma grande produção de resíduos, sendo a nível mundial gerado um volume de 11 mil milhões de toneladas de resíduos por ano, dos quais apenas 25% são recuperados e encaminhados para o sistema produtivo, havendo ainda uma grande quantidade de resíduos que não é recuperada e que tem como destino o aterro.

Para além da necessidade de cumprir as metas europeias, os argumentos anteriormente enumerados são por si só suficientes para que seja necessária uma mudança urgente para um modelo económico mais circular. Desta forma, devem ser promovidos

círculos fechados de reutilização dos materiais, desenvolvidos produtos com uma maior duração e resistência ao reprocessamento, promover o uso em cascata dos materiais por várias indústrias, pensar no eco-design dos produtos, terminando-se com o conceito de “fim de vida”. Os resíduos devem ser considerados como sendo matérias-primas, preservando-se o capital natural e extraíndo menos recursos.

O PESO E A RELEVÂNCIA DO SETOR DOS RESÍDUOS EM PORTUGAL

A Associação Smart Waste Portugal promoveu o desenvolvimento de um estudo pioneiro sobre a “Relevância e o impacto do setor dos resíduos na perspetiva de uma economia circular”, elaborado pela consultora Augusto Mateus & Associados. O estudo visa aprofundar o conhecimento sobre o setor dos resíduos em Portugal, a sua dimensão e o impacto económico, constituindo-se como um documento estratégico e uma base de suporte à Associação e aos seus associados, que ajude a definir a sua atuação no sentido de uma maior circularidade da economia portuguesa.

De acordo com o estudo, a economia nacional gerou, em 2016, 14,8 milhões de toneladas de resíduos (33% resíduos urbanos e 67% resíduos setoriais). Foram valorizados 71% e 29% foram depositados em aterro. Na perspetiva da economia circular, este elevado volume de resíduos não valorizados constitui não só um enorme desperdício e um problema ambiental, mas por outro lado também uma oportunidade económica perdida e de criação de valor.

De destacar que é nos resíduos setoriais, em que já existem fileiras organizadas a funcionar, que as atividades de valorização têm vindo a crescer, chegando a próximo dos 82% em 2016, tendo um posicionamento positivo no âmbito europeu, considerando assim relevante a criação de novas fileiras de resíduos.

O setor da gestão dos resíduos em Portugal, que inclui a recolha, valorização, tratamento e eliminação, cresceu significativamente nos últimos anos. E, em 2016, era composto por 2.542 entidades, empregava 24.919 trabalhadores, faturou quase 2,5 mil milhões de euros e teve um VAB de cerca de 717 milhões de euros.

A importância da I&D e da inovação no fecho dos ciclos dos materiais e na economia cir-

cular é elevada. Segundo o estudo, no ano de 2013, o setor dos resíduos registou uma intensidade das despesas em I&D de 0,7%, sendo necessário o reforço desta posição. Decorre, ainda, do estudo, que os setores de fabricação de máquinas, equipamentos e material de transporte, da construção, das indústrias metalúrgicas de base e produtos metálicos e do comércio e serviços, são considerados como os de maior oportunidade de circularidade. Seguem-se outros como o setor das indústrias extrativas, o das indústrias alimentares, bebidas e tabaco, o dos minerais não metálicos, o das indústrias da moda (têxtil, vestuário e calçado) e o das indústrias químicas, farmacêuticas, da borracha e dos plásticos.

Portugal está na linha da frente na transição para a economia circular, tendo apresentado o “Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal: 2017-2020”, que constitui o primeiro documento de estratégia pública a procurar garantir que os princípios de economia circular, assumidos como basilares na política europeia, sejam aplicados. Este Plano de Ação, à semelhança do europeu, identifica áreas prioritárias de atuação, que vão também ao encontro das indicadas pelo estudo promovido pela Associação Smart Waste Portugal.

ALGUMAS INICIATIVAS DA SMART WASTE PORTUGAL



A Associação Smart Waste Portugal, criada em 2015, tem como missão potenciar o resíduo como recurso, atuando em toda a cadeia de valor, promovendo a investigação, a inovação, o desenvolvimento e a implementação de soluções, potenciando e incentivando a cooperação. A Associação conta neste momento com cerca de 90 associados, sendo 35% representantes do setor da gestão de resíduos, 16% da indústria e distribuição, 17% universidades e centros de investigação, 15% empresas de consultoria e de serviços, 11% associações, entre outros. Esta rede pode ser uma mais-valia na transição para a economia circular, promovendo o diálogo, as sinergias e a inovação, sempre na perspetiva de criação de valor.

A Associação está a promover, com os as-

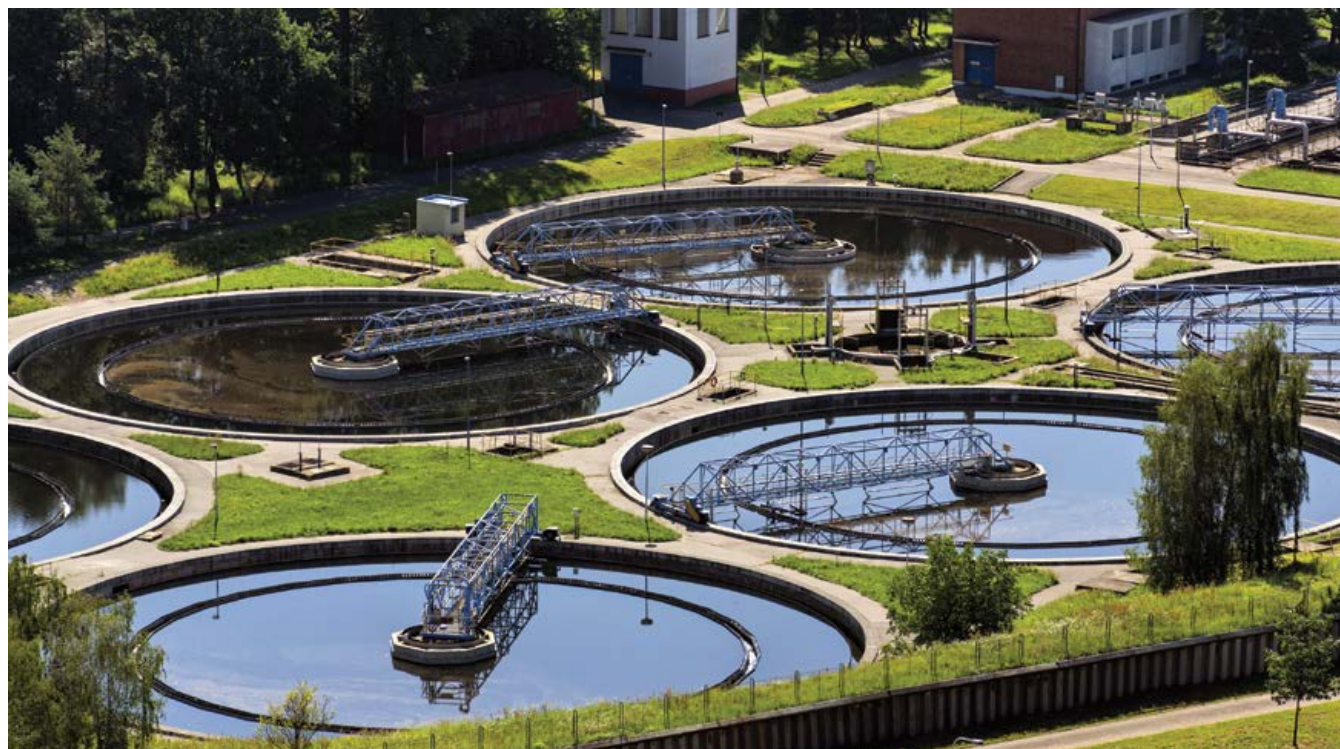
sociados, a dinamização de cinco grupos de trabalho sobre os seguintes temas: Combustíveis Derivados de Resíduos; Recolha de Resíduos; Compostos dos Resíduos Urbanos; Resíduos de Construção e Demolição; e Desperdício Alimentar. Outras áreas, como os plásticos, o têxtil e os bio-resíduos, são também prioritárias para serem trabalhadas em conjunto pela Associação.

A Smart Waste Portugal tem promovido a produção e divulgação de conhecimento, a cooperação, o fomento do I&D e a transferência do conhecimento (íntegra candidatura para Laboratório Colaborativo de Economia Circular), dando dimensão e força ao setor dos resíduos, destacando-se, em seguida, duas iniciativas:

- › Estudo sobre “Caracterização da produção da fração resto em Portugal e avaliação potencial de valorização”: analisou a situação atual e identificou novas opções de valorização para este tipo de resíduos em Portugal, contribuindo para o desvio de aterro da fração resto dos resíduos urbanos (cerca de 1,6 milhões de toneladas). Este documento foi entregue ao Secretário de Estado do Ambiente como contributo para a revisão do PERSU 2020, que está a decorrer neste momento;
- › Projeto “Construção Circular”: tem como objetivo a sensibilização para a problemática dos Resíduos de Construção e Demolição em Portugal e a sua incorporação na cadeia de valor, através de ações de sensibilização para empresas no setor da construção e gestão de resíduos, técnicos das autarquias e arquitetos e engenheiros em formação, apoiando a sua interação, de forma a promover uma organização da cadeia de valor mais sustentável, em linha com os princípios da economia circular.

Apesar de o tema da economia circular estar na ordem do dia, de o Plano de Ação do Governo estar em cima da mesa, de o Fundo Ambiental estar a apoiar muitas iniciativas, ainda falta uma visão holística e sistémica em torno da economia circular. A capacitação, o financiamento, a inovação e o aprofundamento de uma estratégia coletiva, são áreas fundamentais para que o setor da gestão de resíduos e a indústria nacionais estejam preparados e acompanhem esta transição. A Associação Smart Waste Portugal está preparada para ter um papel relevante neste processo. 

OPORTUNIDADES PARA A ECONOMIA CIRCULAR NOS SERVIÇOS DE ÁGUAS



JAIME MELO BAPTISTA

Investigador-Coordenador do LNEC –
– Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Coordenador do LIS-Water –
– Lisbon International Centre for Water
Presidente do Conselho Estratégico da PPA –
– Parceria Portuguesa para a Água

Porquê a economia circular nos serviços de águas?

Uma das principais mensagens do Fórum Mundial da Água, realizado há um mês em Brasília, é a necessidade de priorizar a economia circular no ciclo urbano da água, aproveitando em simultâneo água, materiais e energia. Efetivamente, o modelo tradicional de “extrair, transformar, consumir e rejeitar” é crescentemente considerado incompatível com o desenvolvimento sustentável. Por razões ambientais, sociais e também económicas, há que assegurar o crescimento e o desenvolvimento sem provocar o esgotamento e a degradação de recursos finitos, como a água.

Os serviços de águas – abastecimento de água e gestão de águas residuais e de águas pluviais – podem e devem ser motores da economia circular. Estes serviços têm vindo já a adotar tecnologias e práticas no sentido da economia circular, face à regulamentação mais exigente e à inovação científica e tecnológica e também para responderem

aos desafios das alterações climáticas e do crescimento demográfico. Contudo, essa evolução tem sido condicionada por uma regulamentação por vezes bloqueante e por condições de mercado pouco claras e, conseqüentemente, pouco incentivadoras.

Quais os fatores impulsores da economia circular?

Há que encontrar novos caminhos e procedimentos para promover a economia circular na água, nos materiais e na energia, que são indissociáveis. Há que identificar incentivos regulatórios e de mercado que contribuam para aumentar e acelerar esses novos caminhos e procedimentos.

Os comportamentos e as solicitações dos consumidores serão agentes crescentemente conscientes e ativos na promoção da economia circular na água, passando, por exemplo, a gerir melhor a água e a energia em suas casas. A indústria tenderá a ser consumidora da água, dos materiais, anteriormente designados resíduos, e da

energia que resultam da indústria da água, com exigências específicas de quantidade e de qualidade. A atual forma de conceber as infraestruturas de águas, que presente-mente não incentiva a economia circular, vai evoluir para permitir o uso eficiente e a recuperação de materiais e reduzir o consumo de energia e desperdício. A regulamentação ambiental e não ambiental tem que evoluir para incentivar a economia circular. A economia a níveis urbana e de bacia hidrográfica vai incentivar a procura e a oferta a estas escalas. A inovação nesta área vai naturalmente aumentar, pois tem um papel essencial na evolução para a economia circular.

Que formas assume a economia circular em termos de água?

É possível investir em medidas de conservação a montante e controlo de poluição, que reduzem custos operacionais de tratamento, e em infraestruturas naturais (verdes), que reduzem custos de investimento e permitem tratamento, controlo de temperatura, minimização de sedimentos, retenção pluvial, redução de cheias, captura de carbono e produção alimentar. É desejável a reciclagem de águas residuais cinzentas para a agricultura e aquacultura e para água não potável a nível domiciliário ou de pequenas comunidades, para reduzir a procura de água, embora exija tratamento e tenha custos adicionais. É possível a reutilização de águas residuais negras para a agricultura e aquacultura, para reduzir a procura de água e aproveitar nutrientes, embora também implique custos adicionais de tratamento e principalmente de transporte para os terrenos agrícolas. É possível a reutilização de água para a indústria, para reduzir a procura de água, podendo ser utilizada em processos de arrefecimento, aquecimento, lavagem e mistura, desejavelmente com utilização sequencial em cascata, aproveitando as águas função da sua qualidade. É até possível em algumas situações a recolha da água da chuva a nível domiciliário ou de pequenas comunidades, reduzindo a procura de água, as cheias, a erosão do solo e a contaminação das águas superficiais com fertilizantes e pesticidas.

Que formas assume a economia circular em termos de materiais?

É essencial aumentar a eficiência, quer na utilização de recursos, quer no aproveita-

mento de materiais nas estações de tratamento de águas residuais e de água potável. É desejável a utilização de água usadas e das lamas para agricultura, quer como fertilizante (azoto e fósforo), quer como condicionador do solo (matéria orgânica), após tratamento adequado. É possível o uso de nutrientes das águas usadas como fertilizante não agrícola, por exemplo, para parques e golfs. É viável o uso de lamas de águas usadas para construção de bases de estradas e campos de golfe e para fabrico de betão e tijolos, misturados com outros materiais. Pode ainda haver a adição de resíduos orgânicos às lamas de água usadas, na digestão anaeróbia, por exemplo, resíduos de produção de alimentos e bebidas, de restaurantes e supermercados, gorduras e a fração orgânica domiciliar. É possível a produção de plástico biodegradável, similar ao polipropileno, a partir de bactérias das águas usadas e de algas produzidas com água usadas. Tem sido estudado o aproveitamento de celulose das águas usadas municipais para a indústria de papel, o fabrico de asfaltos e de tubagens e para secagem de lamas. É possível a extração de proteínas de águas usadas para alimentação de gado. Tem sido equacionada a extração de metais e minerais valiosos das águas usadas, por exemplo, da galvanização e anodização, para laboratórios e indústria química, e mesmo a extração de produtos das águas usadas para a indústria farmacêutica, hospitalar e de suplementos alimentares. É ainda possível a reutilização de gases das águas usadas, como azoto amoniacal, enxofre, metano e dióxido de carbono.

Que formas assume a economia circular em termos de energia?

É indispensável a redução do consumo de energia por otimização da operação das estações de tratamento, por exemplo, no arejamento e nos tanques de digestão, e das redes de distribuição. É desejável a conservação de energia e sua recuperação na habitação, com utilização de equipamentos mais eficientes, como máquinas de lavar, e de permutadores de calor para chuveiros, pois o aquecimento de água é o maior consumidor de energia na habitação. É por vezes viável a produção de eletricidade a partir de sistemas de distribuição, com utilização de microturbinas para produção de energia em sistemas de adução e de distribuição com excesso de pressão. É também possível a

produção de calor com instalação de permutadores de calor nos coletores de águas usadas, que “transporta” as perdas de energia nas habitações. É viável a produção de energia, produzindo gás, eletricidade e calor, a partir de lamas tratadas de águas usadas por pirólise, produzindo gás e escórias, combustão, produzindo eletricidade e cinzas, geração de biogás, produzindo gás e lamas, e gaseificação, produzindo gás. É ainda possível o uso de aerogeradores, painéis solares e geotermia para produção de energia verde, em alternativa ou complemento à de origem fóssil, reduzindo custos e aumentando a segurança face à flutuação dos preços da energia da rede.

Em conclusão

O atual sistema centralizado e linearizado dos serviços de abastecimento de água e de gestão de águas residuais implica elevados custos de investimento, nomeadamente de transporte, utiliza intensamente os recursos hídricos, pois a água é utilizada uma só vez, consome muita energia no transporte e no tratamento, tem dificuldade em ser implementado faseadamente, originando capacidade ociosa e está habitualmente desintegrado no desenho urbano.

Mas atualmente existe tecnologia para tratar a água de origens alternativas, salgadas, salobras ou de menor qualidade, multiplicando origens de água mais próximas dos centros urbanos e reduzindo custos de transporte e distribuição; existe tecnologia para reutilizar águas residuais em ciclos sucessivos, em locais relativamente próximos da utilização; e sabemos produzir energia a partir das águas residuais, transformando os serviços de águas de grandes consumidores em produtores de energia. É, pois, viável uma mudança de paradigma! E não é por acaso que o recentemente criado LIS-Water – Lisbon International Centre for Water tem a economia circular como um dos principais eixos de atividade.

Os futuros sistemas tendencialmente semi-centralizados de serviços de águas permitirão igualmente um serviço de qualidade, mas utilizarão menos recursos hídricos do que atualmente, utilizarão menos energia e permitirão a recuperação de materiais, como nutrientes. Estes sistemas podem ser implementados faseadamente, de acordo com as necessidades, e valorizar o espaço urbano na forma de lagos artificiais de armazenamento, autopurificação e lazer. 

CONTRIBUTO DO PO SEUR PARA A ECONOMIA CIRCULAR



HELENA PINHEIRO DE AZEVEDO

Presidente da Comissão Executiva
do PO SEUR – Programa Operacional
Sustentabilidade e Eficiência
no Uso de Recursos

PO SEUR – Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos foi criado através da Decisão de Execução da Comissão Europeia de 16 de dezembro de 2014 e é um dos 16 Programas criados para a operacionalização da Estratégia Portugal 2020, pretendendo contribuir para o Crescimento Sustentável e para responder aos desafios de transição para uma economia de baixo carbono, assente numa utilização mais eficiente de recursos e na promoção de uma maior resiliência face aos riscos potenciados pelas alterações climáticas.

Os objetivos a alcançar no domínio da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos visam a antecipação e a adaptação europeia às grandes mudanças globais, no âmbito da energia, das alterações climáticas e do uso mais eficiente dos recursos numa perspetiva dinâmica, que relaciona competitividade e sustentabilidade. Portugal está profundamente empenhado na transformação estrutural do seu modelo de desenvolvimento, procurando desta forma criar condições para uma maior coesão e convergência no contexto europeu.

O PO SEUR assume-se como tributário de parte da Agenda Valorização do Território, prosseguida no período 2007-2013 e a qual foi em parte financiada pelos Fundos Estruturais e de Coesão, ganhando uma maior abrangência com a integração da dimensão

energética, nas vertentes da eficiência e do crescimento da produção de energias renováveis, visando o cumprimento das políticas públicas do setor.

Assim sendo, a estratégia para o PO SEUR alude a uma perspetiva multidimensional da sustentabilidade assente em três pilares estratégicos que estão na origem dos três Eixos de Investimento do Programa:

- › Eixo 1 – Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores;
- › Eixo 2 – Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos;
- › Eixo 3 – Proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos.

O Programa tem até na sua designação, e na sua génese/missão, a referência ao contributo para a promoção da eficiência no uso de recursos, através de diversas áreas de intervenção que têm uma relevância significativa para a economia circular e para a economia verde.

Como tal, o PO SEUR contribui para catalisar as atividades da economia circular, de forma direta, através do apoio aos projetos que visam a produção de energia através de fontes renováveis e a redução do consumo de fontes de energia primárias (toneladas equivalentes de petróleo), o que é suscetível de reduzir a extração de recursos



naturais finitos, sem comprometer o crescimento da atividade económica e o bem-estar da população. Contribuem para este efeito os projetos que visam aumentar os níveis de Eficiência Energética e a utilização de energias renováveis na habitação privada (associada à regeneração das zonas urbanas a reabilitar, através do IFRRU 2020), na Administração Central e nos Transportes Públicos Coletivos de Passageiros (através da substituição de frotas a diesel por frotas que usem combustíveis mais limpos e com incorporação de uma parcela superior de energias renováveis, nomeadamente autocarros elétricos, a gás natural e a hidrogénio). O PO SEUR contribui também para o incremento da Mobilidade Elétrica, através do apoio à modernização e completamento dos postos de carregamento elétrico da Rede Pública MOBI.E.

Estes setores – Habitação, Administração Pública e Mobilidade Urbana Sustentável – Transportes Públicos e Mobilidade Elétrica – correspondem aos maiores consumidores nacionais de fontes de energia primária, prevendo-se que com estas intervenções apoiadas pelo PO SEUR, e também pelos Programas Operacionais Regionais (Eficiência Energética nas Empresas, na Administração Local e na Habitação Social), se reduza consideravelmente o consumo energético e se aumente a utilização de fontes de energia renováveis, reduzindo simultaneamente o nível de emissões de gases com efeito estufa (CO₂), contribuindo, assim, para a “descarbonização da economia em todos os setores”.

A dotação global indicativa de Fundo de Coesão prevista no PO SEUR para projetos que visem a promoção da Produção de Energia por Fontes Renováveis e para a Eficiência Energética nos domínios referidos ascende a 630 milhões de euros.

O Programa contribui ainda para a designada “Economia Circular”, de forma direta, através das intervenções no domínio da Valorização de Resíduos Urbanos, por via do cofinanciamento do Fundo de Coesão a projetos que visem o aumento da recolha seletiva de Resíduos Urbanos (papel e cartão, vidro, plásticos e outros) e da separação dos materiais resultantes da recolha indiferenciada e do seu tratamento e valorização nas unidades de tratamento mecânico e biológico, gerando desta forma um aumento significativo dos materiais disponíveis para reciclagem, que poderão reentrar no cir-

POSEUR

PROGRAMA OPERACIONAL
SUSTENTABILIDADE E EFICIÊNCIA NO USO DE RECURSOS



cuito económico como matérias-primas secundárias, ganhando uma nova vida e evitando o consumo de recursos naturais primários subtraídos à natureza, deixando ainda de contaminar o ambiente através da redução da deposição de resíduos em aterro, que são também territórios finitos.

Quando o PO SEUR financia investimentos com vista ao aumento da reciclagem e valorização de resíduos urbanos está a desenvolver o mercado em geral da reciclagem dos resíduos, uma vez que através dos equipamentos e infraestruturas cofinanciados vão ser “preparados para reutilização e reciclagem” toneladas adicionais de resíduos recicláveis que irão ser posteriormente encaminhados pelos sistemas de gestão de resíduos urbanos para as empresas de reciclagem, que, por sua vez, irão transformar os materiais existentes nos resíduos urbanos (papel, cartão, vidro, metal, plástico) em novos produtos, reduzindo assim o consumo das matérias-primas.

Por sua vez, a indústria da reciclagem, constituída por empresas privadas, será também catalisada pelos investimentos cofinanciados, embora de forma indireta, uma vez que receberá mais matéria-prima para reciclar, criando assim novas oportunidades de negócio e aumentando o seu volume de trabalho.

A dotação global indicativa de Fundo de Coesão prevista no PO SEUR para projetos de Valorização de Resíduos Urbanos ascende a 306 milhões de euros.

No âmbito do Ciclo Urbano da Água, pretende-se sobretudo resolver as situações de deficiente tratamento das águas residuais urbanas, para deixarem de contaminar o ambiente e promover uma gestão mais eficiente dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais, nomeadamente para reduzir as elevadas perdas de água nas redes atuais e promover a reutilização de água residual tratada e valorização de lamas de ETA e de ETAR. Também

aqui estamos a promover a redução da extração de água bruta para o abastecimento de água e permitir a reutilização das águas residuais tratadas, contribuindo assim para uma maior sustentabilidade financeira e ambiental do setor.

A dotação global de Fundo de Coesão prevista no PO SEUR para projetos que visam a Gestão Eficiente do Ciclo Urbano da Água ronda os 600 milhões de euros.

Podemos afirmar que o PO SEUR contribui também, de forma indireta, para a economia circular das empresas, uma vez que ao financiar projetos de investimento em infraestruturas e equipamentos em todas as áreas de intervenção do Programa, estamos a contribuir para o desenvolvimento da economia verde e da economia circular através da potenciação de novas oportunidades de investimento e desenvolvimento de soluções técnicas inovadoras, uma vez que os beneficiários do PO SEUR, maioritariamente públicos, para realizarem os seus projetos recorrerão às empresas privadas que operam no mercado para fornecerem os serviços, estudos técnicos e equipamentos e realizarão as empreitadas para a concretização destes projetos, o que contribuirá para o aumento da atividade dessas empresas e, consequentemente, para a criação de emprego especializado.

Sempre que existem ganhos ambientais existem ganhos económicos para a sociedade (externalidades positivas), que são tidos em conta no âmbito da análise económica dos projetos e da avaliação custo-benefício que os projetos de maior dimensão de custo total de investimento têm que apresentar nas candidaturas. À partida, e face ao teor do Programa e seus eixos de atuação, os projetos de uma forma geral têm sempre subjacente uma lógica de ganhos ambientais associados a ganhos económicos, nomeadamente na criação e melhoria da qualidade do ambiente e de vida das populações. **E**

A APLICAÇÃO DA ISO 14001:2015 PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS CIRCULARES



PEDRO FERNANDES

Gestor Comercial
APCER

A adoção de estratégias de economia circular a nível global, europeu e nacional [por exemplo: “Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)”, o Acordo de Paris para as Alterações Climáticas, “Fechar o ciclo – Plano de ação da UE para a economia circular”, Plano Nacional para a Economia Circular (PNEC) e a alteração do Código dos Contratos Públicos (CCP) em Portugal] traz consigo a necessidade de adaptação das políticas centrais e também das políticas setoriais e empresariais. Novos objetivos e a necessidade de tomada de ações de âmbito comum implicam uma mudança não só de mentalidade

mas também das metodologias assumidas pelas organizações.

A grande maioria das organizações tem definidas as suas estratégias tendo como base o princípio da economia linear de *extrair-transformar-usar-rejeitar*. Agora que este princípio não se mostra benéfico para a nossa sustentabilidade existe a necessidade de redefinir a cadeia de valor e as metodologias e procedimentos de modo alcançar a economia circular e a sustentabilidade. Seguindo orientações definidas por políticas europeias e iniciativas legislativas, as organizações começam a talhar o seu caminho de convergência para este princípio, mas existem também outras ferramentas que podem ajudar a estimular e acelerar este processo e a fazê-lo de maneira a afetar o menos possível os objetivos definidos para a cadeia de valor.

Entre estas ferramentas podemos encontrar normas desenvolvidas como auxiliares de gestão das organizações que permitem a assimilação dos princípios da sustentabilidade e da economia circular nas suas políticas, procedimentos, metodologias e na

sua relação com as partes interessadas.

Algumas dessas normas, baseadas também numa metodologia de avaliação do ciclo de vida, têm como objetivo atuar nas várias fases/etapas da cadeia de valor e na cadeia de fornecimentos das organizações, de modo a concretizar as metas da economia circular. Assim, as ações e as medidas a tomar pelas organizações deverão atuar na produção, prestação de serviço, consumo, aprovisionamento responsável de matérias-primas primárias, gestão de resíduos, conversão de resíduos em recursos – matérias-primas secundárias, consumidores, inovação e investimento, tentando abranger ao máximo as etapas sobre influência da organização (direta ou indireta).

A ISO (*International Organization for Standardization*) tem desenvolvido várias normas para assimilação da sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável na gestão estratégica das organizações, tendo inclusive criado orientações para a integração destes princípios nas próprias normas e no seu desenvolvimento (*ISO Guide 82:2014 – Guidelines for addressing sustainability in standards*).

Entre as várias existentes, a que as organizações podem recorrer, podemos encontrar:

- › ISO 20400:2017 – *Sustainable procurement – Guidance*;
- › ISO 20121:2012 – *Event sustainability management systems – Requirements with guidance for use*;
- › ISO 14001:2015 – *Environmental management systems – Requirements with guidance for use*;
- › ISO 50001:2011 – *Energy management systems – Requirements with guidance for use*;
- › ISO 14006:2011 – *Environmental management systems – Guidelines for incorporating eco-design*.

Destas normas, aquela mais difundida e mais aceite pelas organizações é a ISO 14001:2015, que foi adotada e traduzida em Portugal pela NP EN ISO 14001:2015. Esta versão de



2015 trouxe alterações significativas precisamente no que concerne a orientações para a utilização de metodologias em confluência com a economia circular. Esta norma veio clarificar algumas intenções da versão anterior e intensificar a integração da gestão ambiental na gestão estratégica da organização, procurando acelerar o processo de adaptação à nova realidade e à necessidade da sustentabilidade na nossa vida.

A avaliação do ciclo de vida, a análise de contexto e a relação com as partes interessadas são alguns dos conceitos mais enfatizados:

- › A análise de ciclo de vida estimula a análise do risco ao longo da cadeia de fornecimento. Permite a gestão mais sustentável das organizações e é uma ferramenta importante no controlo dos impactos da organização, sejam eles anteriores à atividade da organização, sejam eles posteriores à intervenção da organização. Minorando o impacto do ciclo de vida dos produtos e serviços gerados, vamos assim ao encontro da economia circular.

A metodologia a aplicar pode seguir as orientações das normas:

- NP EN ISO 14044:2010 (ISO 14044:2006)
 - Gestão ambiental, Avaliação do ciclo de vida, Requisitos e linhas de orientação;
- NP EN ISO 14040:2008 (ISO 14040:2006)
 - Gestão ambiental, Avaliação do ciclo de vida, Princípios e enquadramento.
- › A análise de contexto permite à organização ter consciência das alterações em seu redor: as suas fraquezas e os seus pontos fortes, as ameaças e as oportunidades. Conhecendo bem a sua realidade e contexto será mais fácil definir objetivos e os recursos para os alcançar.

A fase de definição de recursos é uma excelente oportunidade para aplicação dos princípios da economia circular: reposição do valor natural através da redução, reutilização, recuperação e reciclagem dos recursos usados (materiais e energia), prolongando o seu tempo de vida no sistema, aplicação do eco-design, da eco-inovação e do marketing verde, entre outros, melhorando os processos existentes, tornando-os mais eficientes e com maior valor acrescentado para a sociedade – eficiência e otimização de recursos, o que não implica uma perda de competitividade.

- › A relação com as partes interessadas im-



plica um conhecimento dos intervenientes na cadeia de valor da organização, incluindo os vários níveis na cadeia de fornecimento. Este conhecimento permite aferir o grau de influência que a organização tem sobre os impactos e a capacidade de minimização dos mesmos. Estas partes interessadas podem incluir as entidades oficiais, clientes, fornecedores, população na envolvente da organização, consumidores finais e todos aqueles que interagem com a organização (direta ou indiretamente).

O processo de comunicação com as partes interessadas deverá ser adaptado consoante o tipo de interação com a organização e a importância para esta, de modo a facilitar a troca de informação, agilizar a tomada de ações, reforçar as sinergias e parcerias no sentido de potenciar as políticas da economia circular.

A ISO 14001:2015 focaliza igualmente na necessidade de controlo (monitorização, medição, controlo operacional) dos impactos dos seus aspetos ambientais ao longo do seu ciclo de vida. Pode ser posto em prática através do controlo na cadeia de fornecimento (monitorização, avaliação, auditorias a fornecedores), através de medidas de prevenção dos resíduos, efluentes e do consumo energético. A tecnologia existente já permite uma produção mais limpa e eficiente e há uma oferta de novas tecnologias para redução dos impactos das atividades da organização que permitem que o controlo seja mais simples e eficaz.

Na altura de definir os objetivos da organização, quando se desenvolve um produto ou serviço, a ISO14001:2015, através da perspetiva de avaliação do ciclo de vida, pode ajudar na consideração dos seguintes aspetos:

- › A manutenção dos ecossistemas que asseguram a existência das matérias-primas;
- › A gestão dos vários recursos utilizados no processo de produção e logística;
- › A gestão dos resíduos decorrentes do processo de produção;
- › Os impactos ambientais decorrentes do consumo do bem e da prestação do serviço;
- › O destino final dos produtos após consumo ou após o fim de linha (reutilização).

As organizações que já tem sistemas de gestão ambiental, certificados ou não, poderão, através da ISO14001, como ferramenta, moldar a sua gestão estratégica com vista a adaptação para a economia circular, gerando poupanças muito significativas, criando empregos diretos e indiretos (p.e. na gestão de resíduos, na gestão de efluentes) e permitindo, simultaneamente, a redução das emissões de gases de efeito de estufa e do impacto do ciclo de vida das suas atividades, sem perderem a competitividade e responsabilmente se posicionarem no mercado e prosperarem.

Assim, a convergência para este objetivo comum torna-se mais simples e permite que mais rapidamente se mude o paradigma da nossa sociedade para um desenvolvimento mais sustentável e sem desperdício. **©**

OPORTUNIDADES NA TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR



ANTÓNIO ALBUQUERQUE

Presidente do Conselho Nacional
do Colégio de Engenharia do Ambiente
da Ordem dos Engenheiros

Amanter-se o atual ritmo de consumo de recursos naturais e de produção de resíduos líquidos e sólidos e de gases com efeito de estufa (GEE), em 2050, para uma população esperada de 9,8 mil milhões de pessoas, conservando-se o atual modelo económico, seria necessário dispor de uma área três vezes superior à atual para a extração de recursos e descarga de resíduos. O modelo económico atual, de formato linear, baseado na extração de matérias-primas, produção de bens, seu consumo e geração de resíduos, levará a um consumo crescente de matérias-primas que originará um aumento da produção de resíduos e uma fraca redução de GEE.

Na maioria dos países desenvolvidos, apesar de terem sido aprovados vários planos e estratégias para a redução, reciclagem e reutilização de resíduos líquidos e sólidos e a minimização de GEE, as metas propostas raramente foram atingidas e acabaram por ser incorporadas nos planos subsequentes. Por exemplo, na União Europeia, apenas cerca de 40% dos resíduos sólidos urbanos são reciclados, e em Portugal pouco mais de 24%, valores que ficam aquém das metas definidas para 2020.

A mudança de paradigma no consumo de recursos naturais, produção de resíduos, consumo de energia e emissão de GEE vai

surgir com a transição das empresas para um modelo de economia circular. A circularidade da economia abre várias oportunidades no desenvolvimento de estratégias, produtos, processos e modelos de negócio, mas levanta também preocupações ao nível da sua implementação junto de empresas, em especial das PME, devido às dificuldades de financiamento e à necessidade de reestruturação da política fiscal e clarificação do enquadramento legal.

O modelo de economia circular pretende atender as necessidades de desenvolvimento da sociedade com minimização do impacto ambiental das atividades económicas, nomeadamente na redução da extração de matérias-primas e de emissões de GEE, efluentes líquidos e resíduos sólidos para o ambiente, incentivando a criação de cadeias de valor a partir da reutilização e reciclagem de resíduos e da utilização de energia de fontes renováveis. Esta nova abordagem levará à substituição do “fim da vida” tradicionalmente associado a processos, produtos e subprodutos do modelo económico atual, por novos ciclos de vida onde é minimizada a entrada de novos recursos naturais e energia e a saída de resíduos.

Nas últimas duas décadas, muitas empresas incluíram a sustentabilidade na sua agenda estratégica, investindo em inovação, mas com objetivo essencialmente económico, não considerando satisfatoriamente as dimensões social e ambiental. Em muitos casos, a resolução de problemas ambientais foi realizada, por exemplo, à custa da subcontratação de outras empresas, para a transferência de atividades mais poluentes para regiões ou países menos desenvolvidos, ou da aquisição de créditos de carbono para

colmatar a falha no cumprimento de metas de redução de emissões de GEE. A adoção de estratégias para as empresas entrarem na economia circular exigirá maior responsabilização nas suas atividades e a integração equilibrada do desempenho económico, inclusão social e resiliência ambiental.

Um dos grandes desafios do modelo de economia circular será o de agregar os vários intervenientes das cadeias de valor em torno das oportunidades para o uso eficiente e produtivo de recursos. Será necessário reestruturar os processos produtivos nas empresas, com inclusão de tecnologia inovadora, criar mecanismos colaborativos entre os centros de investigação, as empresas e os consumidores, em suma, criar uma mentalidade de abordagem sistémica para a redução, reciclagem e reutilização de resíduos. Portugal deu já alguns passos positivos para a circularidade da economia ao aprovar o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal: 2017-2020, primeiro documento de estratégia pública que pretende orientar a sociedade portuguesa para a mudança de paradigma entre os dois modelos económicos. Em 2017, foi criado o Fundo Ambiental, que prevê, para 2018, um investimento de dois milhões de euros em projetos para a transição para o modelo de economia circular. Apesar de o investimento ter ficado aquém do esperado, este fundo permitiu aprovar já projetos que contribuirão para reduzir a extração de matérias-primas, o consumo de água, a produção de resíduos e a emissão de GEE, aumentar a eficiência energética e hídrica, e utilizar energias renováveis e de recursos regenerativos nas cadeias de valor envolvidas. É esperado que as empresas criem soluções de produção inovadoras e que o setor privado fique sensibilizado para o coinvestimento em soluções circulares em fases subsequentes. **©**





Obrigada por nos fazer **brilhar** cada vez mais.

A Ageas Seguros venceu o **Prémio Cinco Estrelas**.

Juntos, chegamos mais longe.



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

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





Carlos Martins

Secretário de Estado do Ambiente

Secretário de Estado do Ambiente, no XXI Governo Constitucional, desde novembro de 2015.

Licenciado em Engenharia Civil e Mestre em Planeamento Regional e Urbano, pela Universidade Técnica de Lisboa. Pós-graduação em Direito da Água e em Direito dos Resíduos, pela Universidade de Lisboa. Doutorando em Administração Pública, pela Universidade de Lisboa.

É Professor Especialista em Engenharia Sanitária do Instituto Politécnico de Lisboa.

Desempenhou funções como Presidente Executivo do Conselho de Administração da Águas do Algarve e como gestor da UNAPD, do grupo Águas de Portugal, entre 2012 e 2015.

Entre 2009 e 2012 foi Administrador da Empresa Geral de Fomento, Presidente do Conselho de Administração da Amarsul e Presidente do Conselho de Administração do ACE EGF DouroGás.

Foi Presidente da Comissão Executiva da Simtejo, entre 2007 e 2009, e Vice-presidente do Instituto dos Resíduos, do Ministério do Ambiente, entre 1998 e 2002. Presidiu à Associação Portuguesa das entidades gestoras de Distribuição e Drenagem de Água, entre 2003 e 2009, e à European Union National Association of Water Suppliers and Waste Water Services, entre 2005 e 2006, em Bruxelas.

"A ECONOMIA CIRCULAR VEIO PARA FICAR. É UM CAMINHO SEM RETORNO"

A Sociedade terá de repensar muitos dos pressupostos associados à economia tradicional. Quem o diz é Carlos Martins, o Secretário de Estado do Ambiente, que, em conversa com a "INGENIUM", faz o balanço do que tem sido feito nesta área e traça aquelas que serão as tendências do futuro. Constituindo a economia circular uma "mudança de paradigma", caberá a todos a responsabilidade e a consciencialização para a mudança de hábitos, comportamentos e atitudes que é necessária, com vista a alcançar um modelo de desenvolvimento mais utilitarista, com menos pressão nos processos produtivos e nas matérias-primas virgens, sem com isso colocar em causa a qualidade de vida e os níveis de progresso entretanto alcançados.

Por Nuno Miguel Tomás

Fotos Paulo Neto

O conceito de economia circular começa a entrar no léxico do Estado, das organizações, na vida das pessoas. Enquanto Secretário de Estado do Ambiente, que importância atribui a esta problemática?

Nós estamos, em termos de política global, e falo pelo Planeta, perante a eminência de uma situação incomportável. As matérias-primas virgens não alimentarão, seguramente, aquilo que é a procura de produtos

que, cada vez mais, são difundidos, muitos deles com matérias-primas que são escassas em termos mundiais. Um simples telemóvel incorpora quase 70 produtos raros e o seu consumo cresce vertiginosamente no Mundo. A população mundial em 2050 será de 9,5 mil milhões e basta que 1/3 dessa população tenha um telemóvel e que os ciclos continuem, praticamente, de dois em dois anos, com a renovação deste parque e com taxas de reciclagem como a que temos hoje, que é inferior a 2% dos que são colocados no mercado, para avaliar o quanto estamos a pôr em risco as gerações futuras em termos

de acesso àquilo que para nós, hoje, são ferramentas de trabalho indispensáveis nas tecnologias de informação. Mas também noutras áreas da Engenharia, nomeadamente naquela à qual tenho maior proximidade, os materiais de construção e as obras, em que, mantendo-as tal como as fazíamos tradicionalmente, são as que incorporam matérias virgens, em termos de quantidade, de uma forma que menos está relacionada com criação de riqueza, ou seja, incorporamos uma quantidade imensa de materiais virgens para tirar pouco valor acrescentado para a Sociedade.

Temos, portanto, a necessidade/obrigatoriedade de caminharmos para um modelo de desenvolvimento assente na economia circular. Quais os benefícios que daí advêm?

A nível global, a situação não pode continuar como nos últimos séculos, diria depois da revolução industrial, em que abandonámos um ciclo mais próximo da natureza para nos transformarmos em utilizadores massivos de matérias-primas do Planeta. Se quisermos continuar a ter qualidade de vida, a ter os níveis de desenvolvimento que possuímos, temos de prolongar essas matérias-primas na economia. Muito daquilo que considerávamos que eram resíduos, teremos, rapidamente, de assumir que são as matérias-primas dos produtos do futuro. Isso faz-se com uma consciencialização, sobretudo dos cidadãos, enquanto consumidores e enquanto pessoas que têm responsabilidades quando esses produtos deixam de lhes ser úteis. Mas faz-se também com a ajuda da investigação, do conhecimento, do saber dos nossos politécnicos e universidades, que têm de procurar materiais alternativos, materiais que sejam mais facilmente recicláveis, têm de desenvolver processos produtivos que não estejam orientados para a produção em quantidade, mas, sobretudo, para a produção de materiais e de produtos que nos sejam úteis com uma vida mais prolongada. Tudo isso associado ao eco-design, menos incorporação de matérias-primas, que eventualmente descarte tudo aquilo que hoje é acessório...

Nesse cenário, o plástico será o grande "drama"?

O plástico é considerado um problema porque ainda estamos perante produtos que, por vezes, incorporam três tipos de plástico, que incorporam um rótulo, que incorporam dificuldade de o reutilizar, de o reciclar... Apesar de tudo, poderemos dizer que a indústria, eventualmente não por razões ambientais mas por razões até de natureza económica, vem fazendo alguns avanços nessa matéria. Se hoje compararmos uma garrafa de plástico com uma garrafa de há dez ou 15 anos, do mesmo tipo de plástico, vamos verificar que ela pesará menos, ou seja, incorpora menos matéria-prima. Mesmo por razões de natureza económica, as empresas vão procurando maior eficiência e vão sendo elas próprias parceiras deste processo. Do ponto de vista das políticas tradicionais em lidar com os resíduos,



**A ECONOMIA CIRCULAR
NUNCA NOS ABANDONOU.
HÁ ALGUNS SETORES,**

**ALGUMAS CULTURAS, ALGUNS
AMBIENTES EMPRESARIAIS EM QUE
AS PRÁTICAS DE INCORPORAR
TECNOLOGIA, INCORPORAR NAQUILO
QUE É O SEU FIM DE LINHA UM
RESÍDUO QUE VOLTAM A REVALORIZAR,
É TRADICIONAL. A GERAÇÃO DOS MEUS
PAIS TINHA MUITAS PREOCUPAÇÕES
LIGADAS À ECONOMIA CIRCULAR,
AINDA QUE NÃO LHE CHAMASSEM
ECONOMIA CIRCULAR E NÃO TIVESSEM
ESSA SENSIBILIDADE**

estamos também com outro tipo de desafios, desafios na própria Administração Pública, que estava muito preparada para uma certa legislação, um tipo de fiscalização, uma abordagem na temática dos resíduos e que agora vai ter de fazer uma reconfiguração para um outro estádio que é muitas vezes desclassificar o estatuto de resíduo e passar ao estatuto de subproduto ou de matéria-prima alternativa, e isso é também uma nova forma de estar.

Neste momento, a regulamentação, quer europeia, quer nacional, ainda constitui, de alguma forma, um entrave a esta atividade da economia circular?

A Sociedade tem de repensar muitos dos pressupostos da economia linear tradicional. Estou a lembrar-me de um setor que em Portugal é crítico: o da construção civil. É um dos que já tem alguns avanços, já há especificações para alguns materiais, para incorporação de alguns materiais em obra, com especificações do LNEC, mas infelizmente o número dessas especificações é muito reduzido e esperamos que seja mais alargado. Por outro lado, este tema pode necessitar em determinada altura de alguma legislação, nomeadamente apoiada em eco-taxas, que promova que os valores desses novos produtos possam chegar ao mercado a preços tão competitivos como as matérias-primas, o que nem sempre acontece, porque geralmente não valorizamos a natureza, valorizamos só os custos de operação e exploração das matérias-primas sem colocarmos em cima uma taxa ambiental que de alguma maneira poderia tornar os materiais alternativos mais concorrenciais.

É um trabalho com que nós, sobretudo a próxima geração, vamos estar muito confrontados e que passa por encontrar mecanismos que levem ao consumo crescente desses subprodutos ou dessas novas matérias-primas emergentes. Nas nossas universidades vamos ter de incentivar outras formas de pensar o projeto, porque muitos destes problemas começam logo com o projeto, com a construção, com a forma como os cidadãos valorizam esse aspeto ambiental, coisa que ainda não conseguimos fazer, o que conduz a que, não raras vezes, esse tipo de construção acaba por sair em preço por metro quadrado acima daquele que é o da construção tradicional, o que limita logo o acesso. Mas isto sucede também independentemente do valor. Por uma questão de cultura, de marketing, ainda não temos o nosso registo mental orientado para essas questões ambientais.

Mas se ainda não introduzimos estes valores no nosso "registo mental", teremos, como País, "maturidade" suficiente para avançarmos já para a economia circular ou o processo é muito gradual?

A economia circular nunca nos abandonou. Há alguns setores, algumas culturas, alguns ambientes empresariais em que as práticas de incorporar tecnologia, incorporar naquilo que é o seu fim de linha um resíduo que voltam a revalorizar, é tradicional. A geração dos meus pais tinha muitas preocupações ligadas à economia circular, ainda que não lhe chamassem economia circular e não tivessem essa sensibilidade. Desse ponto de vista, o que estamos a assistir é quase como que um regresso a algumas práticas que tiveram a sua história e que foram abandonadas com a nossa vinda para as grandes urbes. Nesta sociedade atual, em que não temos um simples quintal para valorizar os nossos resíduos orgânicos, em que não temos facilidade de poder fazer uma cadeia de valor, passando de filhos para netos a roupa que deixou de servir aos mais crescidos, etc., fomos perdendo essa dimensão, porque a maneira com que nos colocam produtos novos para consumo foi muito alimentada, nomeadamente pelas grandes operações de marketing. Não era invulgar aqui há uns anos, uma pessoa ir à procura de alguém que lhe reparasse um eletrodoméstico avariado. Hoje, o custo que tem uma operação desse tipo leva a que a maior parte das vezes as pessoas optem por comprar um produto novo

e descartam-se do antigo. Isso ainda teria menos preocupação se se descartassem de uma maneira ambientalmente correta, ou seja, se valorizassem os componentes que lá estão. Infelizmente, muitas vezes, essa não é a prática e agrava a circularidade dessas matérias-primas e da economia de uma maneira geral.

O Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal, lançado pelo Governo em dezembro de 2017, veio trazer uma maior ambição às empresas. Despoletou oportunidades para a tecnologia, inovação, novos modelos de negócio?

A economia circular é, de facto, uma mudança de paradigma. Sendo uma mudança de paradigma é uma nova forma de como a sociedade olha para estes temas: o consumidor, cada vez que compra um produto, terá um registo mental das implicações desse ato; as empresas, pela sua responsabilidade na incorporação de materiais, naquilo que é saberem bem o que pode ser otimizado de incorporação de matérias-primas, naquilo que é a facilidade com que os produtos podem ser desmontados para que depois de cumprirem uma determinada função as matérias-primas possam ser facilmente recuperadas, não colocando excesso, mas exatamente concebendo um produto que ele próprio seja com muita facilidade capaz de gerar novas matérias-primas, de uma economia que naturalmente valorize esse tipo de trabalho. Esperamos, acompanhando este desígnio, vir a assistir a novos negócios. Esta ideia de termos em Lisboa mais 150 veículos elétricos em que a pessoa com um simples telemóvel pode saber onde está um veículo que a pode transportar, pagar ao minuto a sua deslocação, voltar a estacioná-lo, ainda por cima sem custos, para que alguém depois pegue nele e se desloque, é a ideia de que o cidadão precisa de um carro não por *status* social mas para se deslocar. Estou em crer que as gerações do futuro viverão menos preocupadas com a posse do bem, que foi muito incutida nas gerações passadas, passando para uma sociedade com um carácter mais utilitário das coisas, que necessite de menos quantidade para se sentir satisfeita. O caso paradigmático é o do berbequim, que é usado 15 a 20 minutos em toda a sua vida útil! É um exemplo simples para dar a ideia de que no futuro podemos mudar estes registos e podemos ser, de facto, uma so-

cidade mais equilibrada com o utilitarismo sem com isso colocar uma grande pressão sobre matérias-primas virgens e sobre os próprios processos produtivos, que envolvem consumos de energia e de água, emissões atmosféricas, entre outros.

Existem medidas específicas de apoio às empresas, de apoio à investigação, nesta área?

Há, claramente! Muitas delas, objetivamente orientadas e com essa terminologia. Outras, menos orientadas, mas com efeitos sobre ela. No Portugal 2020 há um conjunto de incentivos a empresas, nomeadamente Indústrias 4.0, que, no conceito implícito da criação dessas empresas, leva a que sejam muito mais eficientes, a todos os níveis, mas também neste domínio ambiental, do que aquilo que eram as empresas do passado. Sem ser um apoio com a terminologia de economia circular, acaba por resultar dessa modernização do parque industrial e dessa nova maneira de estar das empresas um reflexo indireto da economia circular. O próprio Ministério do Ambiente, ainda que de forma mitigada, tem vindo a apoiar um conjunto de iniciativas através do Fundo Ambiental.

Em termos práticos o que tem sido feito?

Fizemos avisos para projetos inovadores de investigação e desenvolvimento na área dos plásticos, na tentativa de substituição do plástico por outro material mais amigo do ambiente, ou, mantendo o plástico, criar um plástico mais reciclável ou com menos incorporação e quantidades de matérias-primas, ou homogeneidade do próprio plástico, evitando que na mesma embalagem apareçam três tipos de plástico e aumentando o seu potencial de reciclagem. Fizemos avisos, com grande sucesso, para as juntas de freguesia, que excederam largamente aquilo que era a nossa expectativa. Temos apoiado um conjunto de iniciativas ligadas à temática dos resíduos, da água. O projeto da casa eficiente determina que haja incorporação de materiais e de equipamentos também alinhados com as preocupações da economia circular...

E na área da educação e sensibilização?

Temos também programas, que são essenciais, ligados à educação e sensibilização ambiental, ou seja, temos consciência de que tudo isto vai ter maior ou menor su-

cesso na medida em que encontrarmos, da parte dos cidadãos, um comportamento mais adequado. Aprovámos a estratégia nacional de educação ambiental, já houve vários avisos, quer do Fundo Ambiental, quer do PO SEUR, naturalmente o PO SEUR mais focado nos resíduos e na água, mas o do Fundo Ambiental muito alargado em termos de espectro, para conduzir a alterações comportamentais. Temos ainda a questão das agendas regionais: houve apoio para as cinco CCDR's do Continente fazerem as suas agendas, porque sabemos que este processo tem de ser gradual e que temos de nos focar nos setores mais relevantes. Dizer ainda que desde a primeira hora o Ministério criou o eco.nomia.pt, um site onde podemos encontrar legislação, boas práticas, fóruns de discussão, *benchmarking* internacional neste domínio, etc., funcionando quase como uma montra daquilo que fazemos bem, daquilo que outros fazem bem e nós podemos de alguma maneira "copiar", integrando algum valor acrescentado se possível. Temos a convicção de que, de facto, tem de se fazer alguma coisa rapidamente para inverter a situação. Temos a consciência realista de que este é um assunto que vai levar o seu tempo, mas também temos a consciência de que quando plantamos uma árvore muitas vezes não é com a expectativa de colhermos o seu fruto mas é de o deixarmos para alguém que há-de vir a colhê-lo.

Que ganhos económicos é que a Economia Circular pode trazer para a sociedade, para os cidadãos e para as empresas?

Quando iniciámos, há 20 anos, a recolha seletiva em Portugal não havia negócio. O negócio era os materiais irem para as lixeiras. Hoje em dia, Portugal pode orgulhar-se de ter uma indústria de reciclagem que emprega muita gente, que cria muito valor, que desse ponto de vista cria muitos produtos que são colocados no mercado nacional e no mercado internacional, que leva e replica as nossas soluções noutros mercados. Esse sucesso será tanto maior ou menor consoante a capacidade visionária de os nossos empresários conseguirem incorporar valor. Estou em crer que a nova geração de empresários percebe bem que o ambiente é hoje uma oportunidade. Aquela geração de empresários que, ainda não há muitos anos, entendia que o ambiente era sobretudo um fator de areia na engrenagem das suas vidas,



já entendeu bem que o ambiente hoje é um parceiro. O que os empresários que estão na linha da frente nos exigem é maior rigor na condução das questões políticas ambientais, porque é isso que lhes dará oportunidade de crescimento, que lhes dará uma concorrência sã, de que aqueles que querem fazer bem não estão a concorrer com aqueles que, não sendo eficientes em termos de gestão, procuram ganhar dinheiro através de externalidades ambientais negativas. Hoje, a Europa está na linha da frente desta estratégia para a economia circular também por uma razão de natureza económica natural que é perpetuar materiais que são essenciais à sua economia, não se descartando deles, antes pelo contrário, mantendo dentro do seu território a capacidade de os valorizar.

O setor dos resíduos será provavelmente aquele onde existem mais fileiras organizadas e a funcionar e onde as atividades de valorização têm vindo a crescer. Quando comparados com a Europa, qual o nosso posicionamento nesta área?

Do ponto de vista da nossa capacidade de reciclagem, temos vindo a ter uma trajetória próxima daquilo que é o padrão médio europeu. De qualquer maneira não gostaria de dar uma resposta tão taxativa porque ela pode ser enganadora, sobretudo quando tratada isoladamente. Relativamente aos materiais mais nobres que nos chegam, vem sendo feito um trabalho relativamente importante para que sejam reciclados num caso e valorizados noutro. Gostaríamos muito que, do ponto de vista da hierarquia, a reciclagem e manutenção da matéria-prima fosse mais longa e fosse incremen-

tada, e que, ainda assim, alguns que são eliminados pudessem pelo menos ser valorizados. O que estamos a procurar é aumentar os materiais que vão subindo nesta cadeia da hierarquia de gestão de resíduos, na tentativa de, com eles, criar valor. Admitindo que há, nalguns casos, inibições de natureza tecnológica, há materiais que pela sua conceção são pouco recicláveis, ou se o são são-no em condições económicas que não apresentam competitividade e aí o apelo é a nível das parcerias que podem resultar entre as empresas, as universidades e politécnicos e os centros tecnológicos, para encontrar materiais alternativos para a aplicação dos materiais atuais e para desenhar e conceber no futuro produtos mais amigáveis desse ponto de vista. Hoje é fácil encontrar uma percentagem muito elevada de incorporação de materiais que já foram outra coisa na sua vida, nomeadamente nas papelarias, nos têxteis, nos plásticos ou nos materiais ferrosos.

Em termos de criação de emprego, o que pode significar esta mudança de paradigma? Que tipo de emprego será criado?

Há alguns números, quer sobre a criação de emprego, quer sobre os valores que poderão vir a ser aportados para a economia europeia. Em 1997 tínhamos as nossas lixeiras. Praticamente não tínhamos estrutura de emprego, nem empresarial, no setor dos resíduos, na altura chamado de "lixo". Hoje temos 1.600 operadores de gestão de resíduos, licenciados na Agência Portuguesa do Ambiente, temos um número imenso de empregos e temos uma economia pujante na área, significativa do ponto de vista da

criação de riqueza para o País. Estou convicto que este processo, que vai levar a um novo paradigma social, ainda que possa demorar os tais 10/20 anos que levou também à estruturação da nossa política de resíduos, irá conduzir inevitavelmente a mais emprego, talvez um emprego diferente.

O PERSU está novamente em discussão, com diversas entidades a apontar críticas ao Plano. O que podemos esperar desta nova revisão?

Identificámos no PERSU alguns temas críticos. Uma análise dos dados que vamos apurando anualmente leva-nos a pensar que se a trajetória continuar como está a ocorrer não vamos cumprir as metas que estão desenhadas para 2020! Sabemos também que, hoje mesmo [18 abril], foi aprovado na União Europeia um pacote de uma nova diretiva de resíduos que nos vai colocar perante a eminência de sermos confrontados com metas mais exigentes. Portanto, se já não conseguíamos cumprir as de 2020, mal estamos colocados para cumprir as de 2025 e as de 2030. Entendemos reavaliar aquilo que era o PERSU, desde logo com a preocupação de financiar investimentos que não sejam mais do mesmo, que não levam a resultados, mas que estejam orientados para tecnologias e práticas que nos permitam aproximar das metas a que estamos obrigados.

Que tecnologias serão essas?

Identificámos os combustíveis derivados de resíduos, ainda que produzidos porque não cumprem as especificações, quer de humidade, quer de qualidade que geralmente os



**ESTE É UM TRABALHO
PLURIDISCIPLINAR
E SÓ TERÁ SUCESSO**

**SE A ECONOMIA E O AMBIENTE
ANDAREM MUITO PRÓXIMOS**

utilizadores têm. Identificámos também as cimenteiras e eventualmente os produtores de energia elétrica. Não encontrando essas especificações asseguradas não têm colocação no mercado.

E as papelarias?

As papelarias eventualmente também e até mesmo a área da cerâmica. Estas indústrias não estão a encontrar saída e, assim sendo, no fim do ciclo vão parar ao aterro, sem mais nenhuma mais-valia ambiental, porque a sua reutilização tem um custo superior à deposição em aterro. Logo, vamos ficar com resíduos que não têm possibilidades de valorização no quadro daquilo que era a estratégia anterior, mas que eles próprios ultrapassam os 10% que vamos estar obrigados em 2030 para colocação em aterro. Depois temos ainda a questão da recolha seletiva das embalagens, que praticamente se mantém estagnada. Tem vindo a cumprir as metas, mas não tem crescido, remetendo-nos para a necessidade de fazer mais porta-a-porta. Mas não podemos esquecer que somos um País que ainda tem quase 50% da população em locais e povoamentos dispersos e que os custos implícitos a essas operações levariam os portugueses a pagar muito mais que os europeus. Tudo isto leva a que também os municípios sejam confrontados com uma nova realidade para a qual não estão preparados, pois precisam de novos camiões, novos contentores, novos circuitos de recolha, reprogramar as equipas e preparar os cidadãos para esta mudança de comportamento.

Perante esses desafios, que fazer?

O que neste momento estamos a desenhar é eventualmente vir a investir mais em secagem dos combustíveis derivados de resíduos, permitindo que venham a cumprir a especificação, melhorando a sua triagem na origem, para que não tenham materiais com cloro, etc., que são perniciosos para a sua valorização, e que baixem a humidade, para que apresentem um maior poder calorífico e sejam competitivos. No âmbito da fração-resto estamos a avaliar em que me-

didada a sua valorização energética tem ou não potencial. Estamos igualmente a avaliar onde vale a pena apostar na recolha porta-a-porta e onde vale a pena apostar na recolha dos bio-resíduos de forma seletiva. E estamos à espera que o grupo de trabalho criado possa trazer propostas concretas no PERSU 2020+: este 2020+ surge por estar orientado para 2025 ou para 2030 e para que possamos fazer ainda, com as verbas que estão disponíveis, investimentos já alinhados com essa trajetória.

Será por estes dias?

O nosso calendário aponta para que em maio o trabalho desse grupo possa terminar. O mês de junho será para interações interministeriais, para o processo legislativo e para aprovação. Com isso, faremos os avisos do PO SEUR para que não seja posta em causa a execução dos fundos comunitários. Temos alguma pressa para que as candidaturas sejam abertas e aprovadas ainda este ano, para que as entidades gestoras tenham cerca de três anos para executar.

O PO SEUR será determinante para a execução?

Naturalmente, temos ainda disponíveis cerca de 80 a 90 milhões de euros, para além dos 72 que já estão aprovados. Vamos aprovar seguramente projetos em torno dos 100 milhões para este setor, mas queremos que eles sejam, de facto, muito alinhados com estes novos objetivos. Não os queremos antecipar, porque o grupo de trabalho é independente e tem muitas visões integradas e essa pluralidade de opiniões é importante porque traz-nos uma visão mais holística daquilo que deve ser o tema. Nesse ponto de vista, e estando a falar para a "INGENIUM", quero dizer o quanto reconhecemos o papel da Ordem dos Engenheiros neste processo e daí que tenhamos também integrado nesse grupo de trabalho um representante da Ordem, pois pensamos que este é um setor onde, certamente, a Engenharia, nos seus vários domínios, pode aportar valor muito relevante.

Para terminar, falemos de ensino, de investigação e também de Engenharia. O País dispõe de recursos humanos para esta nova fase da economia?

Tenho vindo a ser surpreendido pela positiva. Este tema acabou por estar muito associado à presença que tive no Acordo de Paris, logo quando este Governo iniciou

funções. E a diretiva europeia associada à economia circular foi contemporânea desse acordo. Passados apenas três meses, estávamos a organizar um evento no CCB sobre economia circular, com uma participação extraordinária, em que conseguimos motivar quatro ou cinco empresas para serem coorganizadores com o Ministério. Esse foi o primeiro marco, onde tivemos, para além do Ministro do Ambiente, e eu próprio, o Ministro da Economia. Este é um trabalho pluridisciplinar e só terá sucesso se a economia e o ambiente andarem muito próximos. Depois disso, a AIP e outras associações têm vindo a promover um conjunto de iniciativas, de sugestões e estudos, uns mais setoriais, outros mais gerais, e que constituem ferramentas relevantes. Nos próprios ambientes universitários e politécnicos já começa a haver preocupações de criar desenvolvimento, inovação e reflexão sobre estes temas. Os centros tecnológicos dos setores empresariais, em particular, também estão a dar grande ênfase a esta matéria. Cada vez que há uma abertura de aviso para candidaturas de projetos financiados na área de economia circular a procura é muito grande, ou seja, as pessoas já estão preparadas e têm projetos na cabeça, não é apenas uma moda. A economia circular veio para ficar e vai fazer parte, seguramente, das gerações futuras em termos de um novo paradigma. É um caminho sem retorno que só teremos de seguir e quanto mais à frente conseguirmos ir melhor será para as cidades do futuro.

A Ordem dos Engenheiros proclamou 2018 como o "Ano OE das Alterações Climáticas". Como avalia essa decisão?

Considero altamente meritório colocar na agenda este tipo de preocupação. Vamos assistindo no Mundo a cada vez mais fenómenos extremos e o que sabemos, com a Ciência que temos disponível, é que estamos confrontados com um problema que temos de ultrapassar, com medidas de adaptação e de mitigação que evitem que estes fenómenos ganhem mais relevância ou que tenham um crescimento acima do desejável. Portugal está a fazer uma boa trajetória nestas matérias. A Engenharia tem ajudado muito, porque muitos destes nossos ganhos ambientais resultam de processos tecnológicos e sobretudo de processos mais eficientes que a Engenharia tem vindo a desenvolver. 

CARTÃO PRÉ-PAGO



Para empresas quilómetros à frente.

No mundo das empresas só há uma direção; para a frente. É para aí que todas querem ir e é aí que o Galp Ready já está. Com o novo pré-pago da Galp vai ser mais fácil reduzir os custos da sua empresa porque por um lado tem controlo sobre os gastos da frota e por outro pode oferecê-lo como regalia de carreira aos seus colaboradores. Galp Ready. Quilómetros à frente.

galp



energia cria energia



Carlos Borrego

Coordenador de Investigação da Agenda de I&I para a Economia Circular

Professor Catedrático de Engenharia do Ambiente na Universidade de Aveiro

Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros

"A TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR VAI SIGNIFICAR UM IMPACTO MUITO POSITIVO NA MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS"

Professor Catedrático na Universidade de Aveiro, ex-Ministro do Ambiente, Carlos Borrego defende que a economia circular "não é apenas uma questão de economia, mas sim de mudanças fundamentais de comportamento e de novos modos de pensar e de estar no Mundo" e que para isso "o envolvimento dos cidadãos é crucial". À Engenharia portuguesa fica reservado o papel de liderar e impulsionar este processo, revendo as suas práticas, para encontrar as áreas onde se deve concentrar o esforço de inovação, o catalisador essencial da mudança de paradigma em curso.

Por Nuno Miguel Tomás

Fotos Universidade de Aveiro

O Comissário Europeu Carlos Moedas dizia há dias, em Viseu, que o futuro da Europa passa pela economia circular. Concorde?

Sim, concordo. Atualmente vivemos numa sociedade insustentável, em que o crescimento económico está associado à utilização intensiva de recursos. Consumimos

e extraímos mais recursos do que aqueles que o nosso Planeta consegue oferecer. No dia 2 de agosto de 2017 assinalou-se o *Global Overshoot Day*, dia a partir do qual começámos a consumir os recursos de 2018. Esta data surge cada vez mais cedo no calendário. Em 2018 poderá ser a 28 de julho! Do ponto de vista ambiental, estamos a viver a crédito. Se queremos alterar este cenário, é inevitável que o futuro da Europa passe pela

economia circular, apesar de este ser ainda um conceito pouco conhecido para a maioria das pessoas. No entanto, as Nações Unidas, na Agenda 2030 – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, vieram estabelecer um quadro de exigência mundial ao nível ambiental, económico e social para uma população crescente e um planeta finito. A Comissão Europeia vê a transição para a economia circular como uma oportunidade

Doutor em *Sciences Appliquées* pela Universidade Livre de Bruxelas, é Professor Catedrático de Engenharia do Ambiente na Universidade de Aveiro (UA). Há mais de 40 anos que trabalha no domínio do ambiente e clima, representando Portugal em organizações científicas nacionais e internacionais (CE, NATO, FSE, FCT...), bem como em comissões de investigação e avaliação de estratégia ambiental e desenvolvimento sustentável.

Foi Ministro do Ambiente e Recursos Naturais (XI e XII Governos) e Vice-reitor para a Investigação na UA. É Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros, Diretor do Departamento de Ambiente e Ordenamento, Delegado Nacional ao Programa-Quadro de Investigação & Inovação H2020 da UE na "Ação Climática e Ambiente" e Diretor da EURASAP – European Association for the Science of Air Pollution. Coordena o grupo de investigação em Emissões, Modelação e Alterações Climáticas, com envolvimento em 73 projetos europeus e nacionais em avaliação de impacto ambiental, gestão da qualidade do ar, simulações em túnel de vento, exposição a poluentes atmosféricos e saúde humana, mitigação e adaptação às alterações climáticas, investigação e inovação sobre economia circular, desenvolvimento sustentável. Produziu mais de 800 publicações e foi orientador de 21 teses de doutoramento e 34 dissertações de mestrado. Tem sido Professor em diversos cursos de mestrado e programas doutorais.

A ligação da investigação à resolução dos desafios sociais e o forte entrosamento com o tecido empresarial, potenciado pela estratégia da UA, justificam a consultoria e realização de vários projetos para empresas, organizações do governo central, das regiões e das autarquias, bem como a criação, em 1993, do IDAD – Instituto Do Ambiente e Desenvolvimento, como unidade de interface privilegiada para atingir os objetivos da cooperação Universidade-Sociedade. Como Diretor do IDAD tem coordenado, ao longo destes 25 anos, diferentes projetos multidisciplinares na área do ambiente e do ordenamento.

NÓS, COMO CONSUMIDORES, SOMOS O ATOR PRINCIPAL NA TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR. AS NOSSAS ESCOLHAS VÃO FAZER A DIFERENÇA NESTA MUDANÇA. SE EM VEZ DE COMPRARMOS UM PRODUTO COMPRARMOS UM SERVIÇO, ESTAMOS A RENTABILIZAR A SUA UTILIZAÇÃO E A MAXIMIZAR O USO DAS MATÉRIAS-PRIMAS, SEJAM MATERIAIS OU ENERGÉTICAS

para modernizar e transformar a Europa. E Portugal lançou, em 2017, o Plano de Ação para a Economia Circular.

Para contextualizarmos a questão, que modelo económico é este chamado de "economia circular"? Quais as suas características principais? O que o distingue?

A economia circular é um modelo económico que pretende substituir a atual economia linear associada à ideia de fim-de-vida, isto é, mudar o paradigma "extrair > fabricar > consumir > deitar fora". Para isso, a economia circular leva em consideração o ciclo de vida completo do produto, indo desde as emissões às energias renováveis, da reciclagem ao desperdício de alimentos, dos mercados de matérias-primas secundárias à criação de novos empregos e ao aumento

da competitividade. A ideia é manter um dado recurso em circulação pelo maior tempo possível. Isso significa desenhar produtos, processos e serviços que otimizem o uso dos recursos, de tal modo que, no fim da sua vida útil, se possam reutilizar, reparar ou remanufaturar. Assim, a economia circular é vista como o elemento chave para alcançar o desenvolvimento sustentável, criando simultaneamente qualidade ambiental, prosperidade e equidade social, possibilitando o crescimento económico desassociado do aumento do consumo de recursos.

Em termos práticos, como se materializa no dia-a-dia das organizações, empresas, pessoas?

A implementação da economia circular tem por base a abordagem sistémica, que passa por rentabilizar os desperdícios – lixo – e subprodutos. Olhando para dentro de nossa casa, temos o exemplo das cápsulas de café, cujo destino final é resíduo doméstico. Substituindo o conceito de fim-de-vida por novos fluxos circulares de reutilização, estas cápsulas podem ser reutilizadas como pequenos vasos onde se podem cultivar algumas plantas de uso culinário. No ramo empresarial, existe o notável exemplo da utilização de paletes de transporte, subproduto para muitos setores de atividade, mas que podem apresentar valor acrescentado para outros setores, por exemplo, o do mobiliário de jardim. Os *RepairCafe* surgiram como um ponto de

encontro onde os cidadãos trazem aparelhos avariados, ou outros bens com pequenos danos, para serem reparados; as ferramentas e materiais são disponibilizados pelos organizadores e os consumidores são convidados a aprender a reparar. O *Airbnb* é responsável por mais de mil milhões de euros de impacto em Portugal sem que tenha sido necessário construir um único edifício, provando que é possível vender desempenho ao invés de materialidade. Nós, como consumidores, somos o ator principal na transição para a economia circular. As nossas escolhas vão fazer a diferença nesta mudança. Se em vez de comprarmos um produto comprarmos um serviço, estamos a rentabilizar a sua utilização e a maximizar o uso das matérias-primas, sejam materiais ou energéticas.

E porquê a necessidade de caminharmos para um modelo de desenvolvimento assente na economia circular? Quais os benefícios que daí advêm?

A população mundial tem vindo sempre a crescer, implicando invariavelmente um aumento do consumo de matérias-primas e bens e o consequente aumento dos subprodutos – resíduos, efluentes líquidos e gasosos. Estamos a crescer infinitamente num mundo finito. Em Portugal, as três fontes principais de desperdício de recursos naturais são o consumo exagerado de carne e peixe, o uso excessivo do automóvel, a substituição demasiado frequente de equipamentos e compra excessiva de bens de consumo que acabam por ir parar aos aterros. Por isso, são diversos os benefícios de curto e longo prazo que advêm do modelo focado na economia circular. Apresento quatro exemplos: oportunidades para novos modelos de negócio – ex. programas de retoma ou de reparação; redução da volatilidade no preço das matérias-primas – ex. aumento do preço dos combustíveis; conservação do capital natural; recuperação de energia a partir de resíduos, a última etapa da hierarquia de resíduos.

Tendo em conta a realidade do tecido empresarial português, na sua maioria constituído por PME, que desafios enfrenta Portugal no que à adoção das boas práticas provenientes da economia circular diz respeito?

O principal obstáculo à adoção de boas práticas está relacionado com procedimentos há muito enraizados – a população, de forma

geral, não é favorável à mudança – e com o investimento necessário. Neste último ponto, o Plano de Ação para a Economia Circular prevê medidas para mobilização do investimento público e privado. Também existem algumas organizações, como a Caixa Central de Crédito Agrícola Mútuo ou o grupo de trabalho *Sustainable Finance* do BCSD Portugal – Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, que juntam empresas e banca em torno do desenvolvimento de medidas e de mecanismos financeiros para apoiar modelos de negócio que acelerem a economia circular, de baixo carbono e verde. Para além dos incentivos económicos, a sensibilização, a educação e envolvimento social serão essenciais neste processo.

Em que áreas de atividade será mais propício o desenvolvimento destes conceitos?

Todas as áreas de atividade têm condições para adotar os conceitos associados à economia circular – setores agroalimentar, construção, agricultura e floresta, energia, território, saúde e ensino, uma vez que existem estratégias que podem ser combinadas na criação de valor, como por exemplo novos modelos de negócio e desmaterialização; *design/redesign* “circular” de produtos e processos; sistemas ou modelos de negócio centrados na manutenção, reparação, recondicionamento e remanufatura de produtos; definição da estratégia de negócio entre entidades que colaboram no uso eficiente dos recursos.

As grandes empresas já encaram a questão da economia circular de forma “efetiva”, visto terem capacitação humana e técnica, ou esta problemática só começa agora a entrar na gestão diária dessas organizações?

Nos últimos anos, por toda a Europa, o conceito de economia circular tem sido cada vez mais adotado por empresas e Portugal não é exceção. Outras ainda têm muito a fazer. Um exemplo: como sabemos, Portugal possui a maior área mundial de floresta de sobre – 34% – e detém 49,6% da produção mundial deste material. As propriedades do material, aliadas a um processo de extração de baixo impacto ambiental, um processo produtivo 0% desperdício, que promove sinergias com outros materiais e subprodutos – plástico, borracha – e que, inclusivamente, promove a recolha de rolhas usadas para reintrodução no processo pro-



**COMO ENGENHEIROS,
ESTAMOS HABITUADOS
A FAZER MUITO COM
POUCO E É ALTURA DE USAR ESTA
COMPETÊNCIA, PENSANDO “FORA
DA CAIXA” PARA QUE, DE FORMA
INTELIGENTE E RENTÁVEL, ESTA
TRANSIÇÃO/MUDANÇA DE PARADIGMA
OCORRA COM NATURALIDADE**

ductivo – projeto Green Cork – faz da Amorim um exemplo no Mundo, na área da economia circular.

À semelhança da “responsabilidade social”, que há uns anos ganhou alguma “força” junto do tecido empresarial e das organizações, não teme que a economia circular seja encarada mais sob forma de marketing do que propriamente como uma componente que permita, de facto, alavancar negócio?

Não há dúvida que, com o aumento da consciencialização dos problemas ambientais, assistimos ao surgimento de uma nova classe, os consumidores verdes. Para dar resposta a esta necessidade, as empresas tiveram de se adaptar, pelo que o conceito de “marketing verde” se tornou obrigatório no léxico dos negócios e, por isso, a economia circular poderá ser encarada como uma forma de marketing. Os consumidores têm um papel fundamental no mercado, são eles que definem as regras da oferta e da procura, e a transição para a economia circular não será exceção. Os consumidores serão o motor deste processo. Estou convencido que quando o tecido empresarial analisar os benefícios da economia circular, traduzidos em euros, terá uma versão objetiva e empresarial desta estratégia.

Qual o valor económico da economia circular?

Segundo os dados do Plano de Ação para a Economia Circular, estima-se que as medidas de prevenção dos resíduos, conceção ecológica, reutilização e outras ações circulares poderão gerar poupanças líquidas de cerca de 600 mil milhões de euros/ano às empresas da União Europeia, que com efeitos multiplicadores podem atingir 1,8 bilhões de euros/ano, criando 170 mil empregos diretos no setor da gestão de resíduos. A estratégia da *Smart bio-region*, biorrefinaria para produção de biocombustíveis – sem

competir com o setor alimentar ou da madeira, no Centro de Portugal [desenvolvida pela BLC3], pode conduzir a 2,9-3,4 milhões de euros de rendimento anual e a mais de 70 mil empregos. O estudo “Sinergias Circulares – Desafios para Portugal”, realizado pelo BCSD Portugal, evidenciou que se os resíduos não urbanos eliminados em Portugal em 2015 – 1,1 milhões de toneladas – fossem transacionados entre empresas, traduzir-se-iam numa redução de consumos intermédios de 165 milhões de euros, numa contribuição de 32 milhões de euros em VAB, na criação de 1.300 novos empregos e na redução superior a 5 milhões de toneladas de extração nacional de materiais.

E qual o valor social, ambiental, cultural, etc.?

A nível ambiental, e por consequência a nível social, os benefícios serão enormes. Por exemplo, espera-se que a transição para a economia circular, para além da redução óbvia do volume de resíduos, se traduza numa redução de 2% a 4% das emissões totais anuais de gases com efeito de estufa. Os *RepairCafe*, cujo objetivo principal é a redução de novos materiais e da energia para os produzir, mas também incentivar um setor económico – o da reparação – que estava em decaimento e estimular a criação de emprego técnico especializado, constituem um bom exemplo do valor social e cultural desta abordagem.

Portugal estará em condições de passar de uma sociedade do consumo, como a nossa, para uma sociedade da recuperação/reutilização? São perspetivas antagónicas.

A grande mudança de paradigma ocorreu aquando da transição da economia linear para a economia da reciclagem. Não deixámos de ser uma sociedade de consumo, mas apurámos o sentido de responsabilidade social. Hoje, a preocupação pelo ambiente, muito fruto dos impactos das alterações climáticas que se fazem sentir, está mais presente na sociedade. No entanto, a difusão de informação e criação de perceção social em relação à economia circular, através de ações de informação, *workshops* e outros recursos que suportem a consciencialização, será crucial neste processo. O exemplo prático de uma ferramenta de difusão da informação é o portal ECO.NOMIA lançado pelo Ministério do Ambiente, que se assume, por um lado, como um espaço de partilha de

conhecimento, e, por outro, como fórum de interação para projetos colaborativos de investimento em economia circular.

Esta transformação de paradigma não carecerá de uma maior maturidade política, económica e social?

Embora a transição para a economia circular já tenha sido iniciada, esta não é uma alteração fácil e rápida, necessitando ainda de uma maior maturidade a todos os níveis. Esta transição não é apenas uma questão de economia, mas sim de mudanças fundamentais de comportamento e de novos modos de pensar e de estar no Mundo. Para isso, o envolvimento dos cidadãos é crucial. Portanto, as escolas – formação – e as autarquias – estão perto dos cidadãos – serão atores determinantes nesta abordagem.

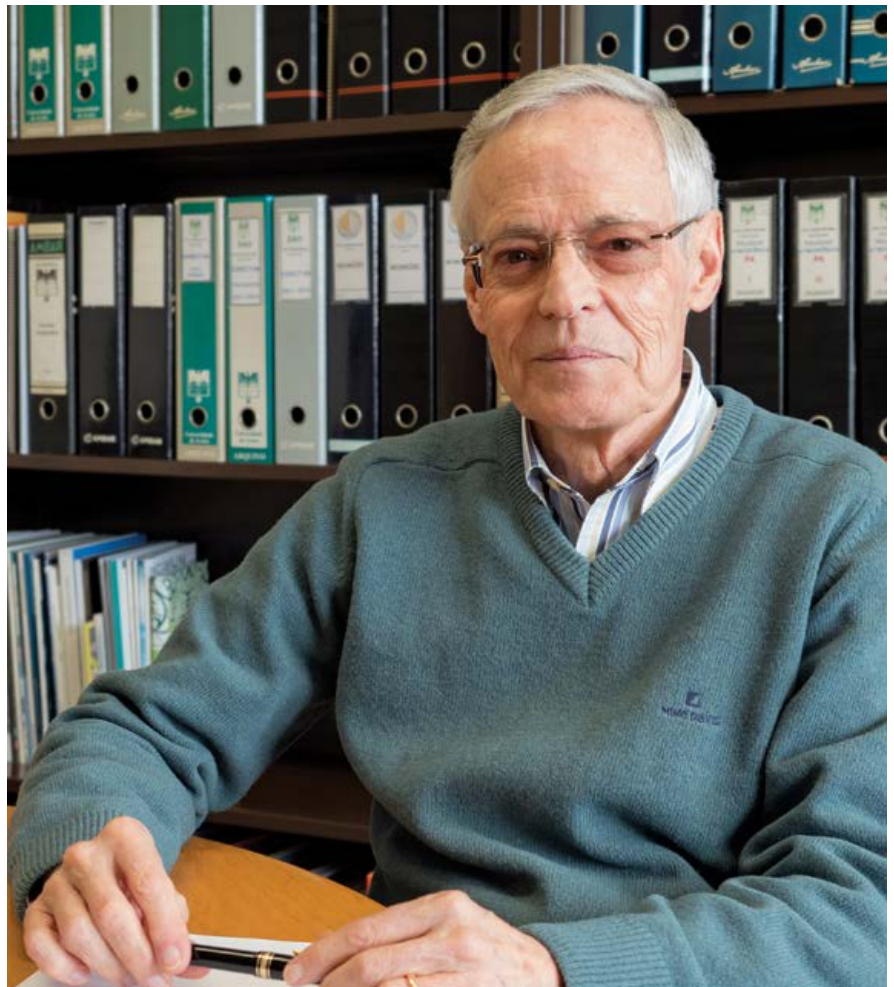


MAIS QUE A FORMAÇÃO TÉCNICA, É NECESSÁRIO AUMENTAR A

CONSCIENCIALIZAÇÃO DOS TÉCNICOS DAS DIFERENTES ESPECIALIDADES DA ENGENHARIA PARA ESTA REALIDADE, COMEÇANDO PELOS ENGENHEIROS AINDA EM FORMAÇÃO

Que papel pode, e deve, desempenhar a Engenharia portuguesa no cenário que descreve? Que responsabilidades lhe estão, naturalmente, atribuídas?

A Engenharia portuguesa tem o dever de liderar e impulsionar este processo, revendo as práticas de Engenharia para encontrar as áreas onde se deve concentrar o esforço de inovação. Como engenheiros, estamos habituados a fazer muito com pouco e é altura de usar esta competência, pensando “fora da caixa” para que, de forma inteligente e rentável, esta transição/mudança de paradigma ocorra com naturalidade. O desafio deste novo sistema produtivo circular abrange uma gama de conhecimentos e atividades que está diretamente relacionada com a formação e prática em Engenharia, criando produtos, desde a fase de projeto, que identifiquem e adotem estratégias ambientalmente amigáveis, melhorando a ecoeficiência dos processos produtivos, o que se refletirá no uso de matérias-primas secundárias e no consumo destes produtos. Desta forma, os conhecimentos da Engenharia em projeto e desenvolvimento de produtos e serviços, principalmente as práticas de *eco-design* e



eco-inovação, bem como a análise dos impactos ambientais gerados e a avaliação do ciclo de vida, o uso de matérias-primas secundárias e de produção mais limpa, podem ser consideradas as principais áreas de convergência do conceito da economia circular com a Engenharia.

Os engenheiros portugueses estão preparados para os desafios que perspetiva?

Podemos dizer que sim! A economia circular já é aplicada há algum tempo na Engenharia, apesar de não ser conhecida por essa designação. Por exemplo, na indústria da celulose, com o aproveitamento de alguns subprodutos para produção de energia elétrica, e na indústria da cortiça, como já referi. Tais aplicações são obra de Engenharia. As competências técnicas existem. Mais que a formação técnica, é necessário aumentar a consciencialização dos técnicos das diferentes especialidades da Engenharia para esta realidade, começando pelos engenheiros ainda em formação. No Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente da Universidade de Aveiro foi em 2013 introduzida a abordagem sistémica, com unidades curriculares como

Metabolismo Urbano, Ecologia Industrial, Engenharia de Sistemas de Tratamento, Gestão Integrada de Recursos Naturais, entre outras.

A nível de Ensino Superior, mas também a nível de Investigação, Inovação e Desenvolvimento, o País dispõe já de massa crítica que lhe permita encarar estes desafios com confiança?

Em 2017, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, no âmbito do Plano Nacional de Ciência e Tecnologia, lançou o desenvolvimento da Agenda de Investigação e Inovação para a Economia Circular. O documento preliminar da Agenda está pronto e irá ser apresentado e discutido publicamente ainda neste mês de abril. O trabalho realizado pelo grupo de peritos – 43 – no âmbito da Agenda de I&I para a Economia Circular evidenciou que já existem muitos exemplos de I&I nesta área, mas torna-se necessário fazê-lo de forma sistémica. Para tal, Portugal precisa de desenvolver os pilares de I&I que alicercem a transição dos diversos setores da economia, desenvolvendo: i) o design de novos produtos, processos e serviços, substituindo o conceito



de fim de vida dos ciclos de materiais nos processos de produção, distribuição e consumo; ii) a gestão sustentável dos recursos naturais, seguindo a lógica da cadeia dos recursos e incluindo a gestão e valorização dos resíduos; iii) a governança e território, com novos modelos de governo e instrumentos de política que estimulem a circularidade do território, onde as cidades são fundamentais; iv) os novos modelos de negócio, comportamento e consumo, que promovam comportamentos económicos e sociais mais sustentáveis. Ao mesmo tempo, devemos apostar na formação de base e na educação, nas tecnologias de informação e comunicação, para potenciar plataformas digitais que suportem a economia circular, e na regulamentação, agilizando procedimentos e ultrapassando obstáculos. Portugal deve ainda apostar em projetos demonstradores, em áreas com potencial de inovação e impacto, que projetem a ciência e inovação nacionais na Europa e no resto do Mundo.

Noutro âmbito, mas fazendo parte desta transição, temos o PO SEUR – Plano Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos: prós e contras?

Com a crescente procura de uma trajetória de adaptação europeia às grandes mudanças globais, no domínio da energia, das alterações climáticas e do uso mais eficiente dos recursos, o PO SEUR é um dos programas nacionais que podem alicerçar a evolução para a economia circular através do financiamento de projetos inovadores em três eixos principais: Eixo I – Apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores; Eixo II – Promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos; Eixo III – Proteger o ambiente e promover a eficiência do uso dos recursos.

A aposta política do Ministério do Ambiente materializa-se no já referido Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal... Que balanço geral faz da iniciativa?

O Plano de Ação para a Economia Circular 2017-2020 veio estabelecer as metas e ações específicas para diversos setores em Portugal até 2020, desenhando o caminho que o País deve percorrer na transição para a economia circular. Apresenta sete ações macro e ações de cariz regional. As ações macro são de âmbito estrutural, com po-



OS ENGENHEIROS DEVEM CAMINHAR NO SENTIDO DE DESENVOLVER TECNOLOGIAS

E PROCESSOS QUE LHE PERMITAM FORTALECER O CONHECIMENTO E A PRÁTICA NECESSÁRIA À IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES CONDUCENTES À TRANSIÇÃO PARA A ECONOMIA CIRCULAR

tencial de produzir efeitos transversais e sistémicos que potenciam a apropriação de princípios da economia circular pela sociedade. As ações meso, ou setoriais, são iniciativas definidas e assumidas pelos intervenientes na cadeia de valor de setores considerados críticos – ex. construção, turismo, têxtil, retalho, compras públicas, etc. – para o aumento da produtividade e utilização eficiente de recursos do País, capturando benefícios económicos, sociais e ambientais. As ações micro, ou regionais/locais, são iniciativas definidas e assumidas pelos agentes económicos regionais e/ou locais, que incorporam o perfil económico local e o valorizam na abordagem aos desafios societais – e.g., empresas circulares, cidades circulares, simbioses industriais, etc.

A nível de apoios comunitários, mas também de sistemas de incentivos nacionais, que ferramentas destaca para os gestores/empresários/engenheiros que queiram enveredar por este caminho?

Há vários instrumentos europeus que apoiam a I&I na área da economia circular, mas destaco o Horizonte 2020 por ser o maior programa europeu de financiamento de I&I, e que, entre 2018 e 2020, irá disponibilizar cerca de 960 milhões de euros em concursos competitivos na área da economia circular. A nível nacional há o COMPETE 2020 – Competitividade e Internacionalização, SI I&DT, SI Inovação Empresarial e Empreendedorismo e SI Qualificação e Internacionalização de PME; o PO SEUR, que já foi referido. No âmbito do Programa Nacional de Reformas, o Programa INTERFACE – com objetivo de acelerar a transferência de tecnologia das universidades para as empresas e potenciar a certificação dos produtos; o Programa FITEC – reforço da ação dos centros de interface tecnológicos, alargando o seu contributo para melhorar a inovação das empresas; e o Fundo Ambiental – apoiar políticas ambientais para a prosse-

cução do desenvolvimento sustentável, em áreas como as alterações climáticas, os recursos hídricos, os resíduos e a conservação da natureza e da biodiversidade.

A Ordem dos Engenheiros proclamou 2018 como o “Ano OE das Alterações Climáticas”. Dentro do contexto da nossa conversa, como avalia esta deliberação?

É uma decisão muito meritória e em linha com as necessidades da Europa e do nosso País. As alterações climáticas são vistas pelos cidadãos como uma das maiores ameaças. Assim, promover mais iniciativas dedicadas e que promovam a disseminação alargada de informação é fundamental. Com o Acordo de Paris, a política global em matéria de alterações climáticas entrou numa nova fase. Limitar o aquecimento global a valores inferiores a 2°C acima dos níveis pré-industriais obriga a reduções substanciais das emissões de gases com efeito de estufa. Para isso, é imperativo aumentar a resiliência das cidades, tornando as cidades circulares, bem como o tecido industrial, onde a economia circular terá um papel preponderante. A transição para a economia circular vai significar um impacto muito positivo na mitigação das alterações climáticas. O fluxo de materiais no Mundo é o responsável por 67% das emissões de gases com efeito de estufa. Se conseguirmos limitar a utilização de materiais e apostarmos, ainda mais, nas energias provenientes de fontes renováveis, estamos a contribuir diretamente para a mitigação das alterações climáticas.

Que mensagem deixa aos profissionais de Engenharia, sabendo nós que caberá a muitos deles a operacionalização, no terreno, de algumas das questões que elencou?

Os engenheiros devem caminhar no sentido de desenvolver tecnologias e processos que lhes permitam fortalecer o conhecimento e a prática necessária à implementação das ações conducentes à transição para a economia circular nas organizações e entidades onde desempenhem funções. É necessário apostar na formação especializada dos engenheiros portugueses para adquirirem valências e conhecimentos que abordem, de forma pragmática e sistémica, as atividades que terão que ser implementadas para alicerçarem a transição dentro das instituições e na sociedade em geral. E, no fim, inovar nas soluções: “Nunca se pode planear o futuro pelo passado” [Edmund Burke]. 

A união perfeita entre tecnologia, design e simplicidade

Elevador Hidráulico Eficiente Salise

SOLUÇÕES
DE ELEVAÇÃO
EFICIENTES

Stannah

SALTING10418

SEM CAIXA, SEM POÇO SEM CASA DE MÁQUINAS

Uma solução compacta para pequenos perímetros de implementação. A cabine autoportante liberta área de passagem quando parqueada noutro andar.

ACONSELHAMENTO E ORÇAMENTO EM 48 h

Equipa própria de engenheiros civis para auxiliar no seu projecto, por telefone ou no local, em qualquer parte do país. Toda a consultoria é prestada a título gratuito, sem compromisso.

SERVIÇO À MEDIDA DO SEU PROJETO

Fornecimento e instalação ou projeto chave-na-mão. Você escolhe, a Stannah executa, através da sua equipa técnica própria, dentro dos prazos acordados. Realizamos as obras necessárias, incluindo a eventual obtenção de licenças.

INSTALADO SIMPLEMENTE EM 3 DIAS*

Com reduzida ocupação de espaço e sem poço ou caixa de elevador, basta uma simples e discreta passagem no teto. Todos os trabalhos são acompanhados por engenheiros qualificados.

*Previsão baseada numa instalação em condições normais

Contacto:

Custo de chamada local.

808 913 193

www.stannahpro.com

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL	56	Engenharia GEOGRÁFICA	67
Engenharia ELETROTÉCNICA	56	Engenharia AGRONÓMICA	68
Engenharia MECÂNICA	58	Engenharia FLORESTAL	69
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS	59	Engenharia de MATERIAIS	69
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA	63	Engenharia INFORMÁTICA	71
Engenharia NAVAL	65	Engenharia do AMBIENTE	71

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em

AVALIAÇÕES DE ENGENHARIA	73	GEOTECNIA	77
ENGENHARIA AERONÁUTICA	74	METROLOGIA	78
ENGENHARIA ALIMENTAR	74	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	79
ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO	75	TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO	79

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA

CIVIL



PAULO RIBEIRINHO SOARES > p@ribeirinhosouares.pt

INICIATIVAS REGIONAIS



- Sessões Temáticas de Engenharia Civil » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Visita Técnica às obras da ETAR da Companhia » ver secção Regiões » **SUL**
- Visão Integrada sobre Reabilitação » ver secção Regiões » **SUL**
- Debate sobre a Construção Civil nos Açores » ver secção Regiões » **AÇORES**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA

ELETROTÉCNICA



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

O primeiro satélite 100% português: o Infante

O primeiro satélite totalmente construído e desenvolvido em Portugal, o Infante, deverá ser lançado até final de 2020, sendo uma iniciativa do *cluster* português para as indústrias Aeronáutica, do Espaço e da Defesa (AED Cluster).

Trata-se da construção de um satélite de nova geração que envolve um investimento de mais de nove milhões de euros para três anos, sendo que o projeto Infante já foi aprovado pela Agência Nacional de Inovação para ser cofinanciado pelos fundos estruturais da União Europeia.

Este microssatélite será o precursor de uma constelação de outros satélites idênticos que serão construídos e lançados nos anos seguintes para observação da Terra e comunicações com foco em aplicações marítimas.

O consórcio envolvido neste projeto é constituído por nove empresas da área do espaço, entre as quais a Tekever, Active Space Technologies, Omnidea, Active Aerogels, GMV, HPS e a Spin.Works, além de dez centros de investigação e desenvolvimento de diversas universidades e laboratórios de in-



Ilustração artística do microssatélite Infante

vestigação de todo o País que trabalham em espaço, como, por exemplo, o ISQ, que será o responsável por toda a área de testes a peças e do produto final. **e**

Seca aumenta consumo de gás em 344% para produzir eletricidade

Em complemento a outros constrangimentos que a seca está a produzir em Portugal Continental, a falta de água nas albufeiras está a gerar um impacto na produção de eletricidade pelas grandes barragens. De acordo com a REN - Redes Energéticas Nacionais, nos primeiros cinco meses de 2017, o consumo acumulado das centrais de ciclo combinado movidas a gás natural foi de 9.439 gigawatts hora (GWh), o que representou

uma variação de 334% face ao período homólogo de 2016.

A Associação Sistema Terrestre Sustentável Zero também noticiou que, devido à seca, as centrais térmicas têm vindo a colmatar a impossibilidade de gerar eletricidade via energias renováveis, pelo que as emissões associadas à produção de eletricidade entre janeiro e setembro de 2017 atingiram "cerca de 24 milhões de toneladas de dióxido de



carbono, um aumento de 5,7 milhões de toneladas em relação ao mesmo período do ano passado [+31%]".

"Poupa Energia" já está a funcionar

O portal "Poupa Energia" já se encontra a funcionar e permite ao consumidor escolher o comercializador de eletricidade e gás natural mais adequado para o seu perfil de consumo. O portal disponibiliza informação sobre as ofertas dos comercializadores de eletricidade e gás natural disponíveis no mercado liberalizado.

Este portal é uma iniciativa da ADENE – Agência para a Energia, entidade nacional incumbida do exercício da atividade de Operador Logístico de Mudança de Comercializador, no âmbito do Sistema Elétrico Nacional e do Sistema Nacional de Gás Natural, através do Decreto-lei n.º 38/2017, de 31 de março.



- O "Poupa Energia" encontra-se disponível em www.poupaenergia.pt

Guia de Informação "Indústria 4.0 Sistemas de Incentivos à Economia Digital"

O IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação lançou a primeira edição do Guia de Informação "Indústria 4.0 – Sistemas de Incentivos à Economia Digital", com o apoio do FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

Pretendendo gerar as condições para o desenvolvimento da indústria e serviços na-

cionais na era digital, este Guia insere-se na Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia. O documento tem como objetivos centrais acelerar a adoção das tecnologias e conceitos da Indústria 4.0 no tecido empresarial português, promover empresas tecnológicas portuguesas a nível internacional e tornar Portugal um polo atrativo



para o investimento no contexto da Indústria 4.0.

- Disponível para consulta em www.iapmei.pt/getattachment/Paginas/Industria-4-0/GuiaIndustria40.pdf.aspx

Projeto 5GCity

O 5GCity é um projeto de investigação e desenvolvimento da rede 5G, do programa Horizon 2020, que começou em junho de 2017. O projeto envolve 18 parceiros europeus, maioritariamente de Espanha e Itália, num conjunto equilibrado de indústria e investigação, sendo liderado pela i2cat (Espanha) e pela NEC (Alemanha).

O principal objetivo do 5GCity passa por desenvolver, experimentar e implementar



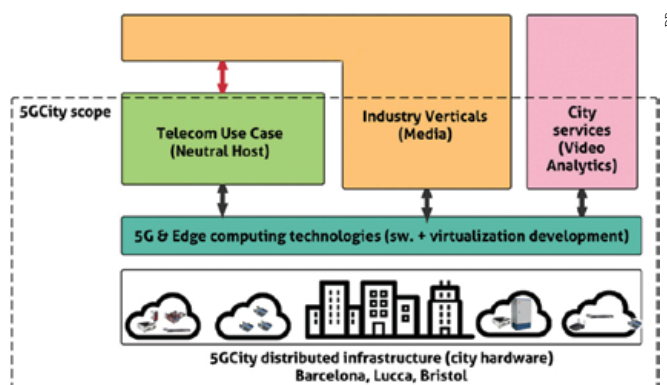
um modelo de rede inovador, que não só servirá para partilhar a infraestrutura de rede entre operadores móveis (através de *neutral*

hosting), como a extensão do modelo da "cloud" para o "edge" da rede. Isto significa que as antenas móveis podem ser partilhadas entre operadores, sem requerer o investimento inicial em infraestrutura por parte deles. Tal como já acontece em alguns sítios mais críticos em termos de concentração populacional, prevê-se que em centros urbanos isto seja uma necessidade para cumprir os requisitos do 5G, onde dez a cem vezes mais dispositivos estarão ligados, transmitindo um volume de dados mil vezes

superior ao atual. Com este volume de dados, a estratégia passará por deixar de continuar a fazer processamento em serviços centralizados na "cloud", que requer um elevado custo de manutenção, e passar a distribuir este processamento pela rede, nomeadamente na "edge" da mesma, mais perto dos dispositivos, reduzindo assim a latência na comunicação, não correndo o risco de violação de privacidade dos dados mais sensíveis e melhorando a performance das soluções.

As três cidades-piloto, Barcelona, Lucca e Bristol, servirão para validar os múltiplos casos de uso planeados, tais como: *Neutral Hosting* (partilha de infraestrutura de rede entre operadores móveis); Transmissão multimédia em Ultra HD; e Prevenção de colocação não autorizada de lixo.

A Ubiwhere e a MogTechnologies são as duas empresas portuguesas envolvidas no projeto 5GCity. A Ubiwhere, empresa de *software* focada em *Smart Cities* e Telecomunicações, irá contribuir para o desenvolvimento da plataforma que possibilitará a partilha da infraestrutura de rede entre operadores móveis e irá explorar o seu produto, o Smart Lamppost, instalando "postes inteligentes" capazes de servir como antenas de comunicação móveis e que, equipados



com sensores de monitorização, permitirão medir, por exemplo, a qualidade do ar ou o tráfego automóvel. A MogTechnologies irá contribuir com aquisição e produção de conteúdos de vídeo, bem como ligação aos *media*, uma vez que irão ser explorados no 5GCity: transmissão em direto via telemóvel, distribuição de vídeo UHD e aquisição/produção de vídeo em direto na "edge" e na "cloud".

• Mais informações sobre o Projeto 5GCity disponíveis em www.5gcity.eu

INICIATIVAS REGIONAIS



- Sessões de Ambiente e Eletrotécnica com elevada participação » ver secção Regiões » **NORTE**
- Instalações Elétricas – Desafios Para o Setor » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Visita Técnica à ANACOM » ver secção Regiões » **MADEIRA**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

MECÂNICA



GONÇALO MANUEL FERNANDES PERESTRELO » gperestrelo@gmail.com

EU Green Week 2018

A próxima edição da Semana Verde da União Europeia (UE) irá explorar as formas pelas quais a UE está a ajudar as cidades a tornarem-se melhores lugares para viver e trabalhar. Apresentando a evolução da política em matéria de qualidade do ar, ruído, gestão da água e resíduos, irá promover aborda-



gens participativas para o desenvolvimento urbano, esquemas de redes e ferramentas para partilha das melhores práticas, envolvendo as autoridades locais e os cidadãos,

bem como o seu incentivo na partilha da visão de um futuro sustentável.

A Semana Verde da UE 2018 incluirá eventos por toda a Europa, com destaque para uma conferência de alto nível, em Bruxelas, de 22 a 24 de maio.

• Mais informações disponíveis em www.eugreenweek.eu

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

EUSEW18 – EU Sustainable Energy Week 2018

A Comissão Europeia organiza anualmente a Semana da Energia Sustentável (EUSEW18), a qual, este ano, decorrerá entre 4 e 8 de junho. O evento, subordinado ao tema "Clean Energy Transition", pretende promover a eficiência energética e as energias renováveis na Europa. Os interessados poderão participar em diferentes iniciativas, desde a candidatura ao acolhimento de uma sessão

relacionada com o tema, ou a um prémio na EUSEW18, ou, até mesmo, através da organização de um dia de energia local.

De entre as várias propostas, a "Policy Conference EUSEW18" é considerada a conferência europeia mais importante dedicada a questões de política energética sustentável. As sessões organizadas pela Comissão Europeia e as partes interessadas pretendem



debater os novos desenvolvimentos da política energética, bem como as melhores práticas e ideias de energia sustentável. Esta Conferência tem lugar entre os dias 5 e 7 de junho, em Bruxelas, na Bélgica.

• Mais informações disponíveis em www.eusew.eu

Turbo Expo 2018 – Turbomachinery Technical Conference & Exposition

A Turbo Expo é apresentada pelo ASME International Gas Turbine Institute como um reconhecido evento obrigatório para os profissionais de turbomáquinas. A conferência técnica tem grande reputação nestes domínios, reunindo os melhores especialistas de todo o Mundo, na qual partilham as mais recentes informações em termos de investigação, desenvolvimento, aplicações e tecnologias de turbinas.



Dada a importância em manter uma excelente e fiável operação das turbomáquinas ao longo da sua vida, a edição de 2018 da Turbo Expo terá um foco claro na manutenção, reparação e inspeção, à luz das úl-

timas tendências em digitalização, contando com sessões específicas nestes domínios. À semelhança da edição anterior, serão igualmente abordadas as iniciativas recentes nos domínios da indústria dos aditivos. Constará, ainda, com uma sessão de posters de estudantes. Decorre de 11 a 15 de junho, em Oslo, na Noruega.

- Mais informações disponíveis em www.asme.org/events/turbo-expo

INICIATIVAS REGIONAIS



- Indústria 4.0 – Impactos no Setor Industrial, Pessoas e Sustentabilidade » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Sessão Temática sobre “Bacalhau” » ver secção Regiões » **CENTRO**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOLÓGICA E DE MINAS



TERESA BURGUETE » teresa.burguete@gmail.com

A Engenharia Geológica e de Minas nas Universidades

O Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros promoveu, a 17 de novembro, um Seminário sobre “A Engenharia Geológica e de Minas nas Universidades”. Os trabalhos apresentados resultaram de teses de mestrado de alunos oriundos do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e da Universidade de Évora. Os temas focados evidenciaram a multidisciplinaridade da Engenharia Geológica e de Minas.

LÚCIA IRINA OLIVEIRA

ESTUDO DE UM TRAQUITO DA REGIÃO DE MAFRA PARA APLICAÇÃO COMO ROCHA ORNAMENTAL

O tema principal deste trabalho foi a identificação e caracterização tecnológica de um traquito, uma rocha vulcânica com afloramentos no concelho de Mafra (Portugal), devido às suas características estéticas terem suscitado interesse na sua possível exploração.

O objetivo foi testar a rocha de forma a identificar o seu potencial no setor das ro-

chas ornamentais. Foram realizados ensaios dos mais diversos tipos, de forma a incluir um grande leque de situações a que o material poderá estar sujeito em obra.

A sua identificação foi realizada através da análise mineralógica e química, com o objetivo de confirmar a sua classificação segundo a bibliografia. A rocha apresenta três variedades, cujas composições mineralógicas são semelhantes mas que apresentam variações texturais e de cor. Através de normas padronizadas, adaptações e procedimentos internos, o traquito foi testado por ensaios físico-mecânicos e de alteração para determinação do seu comportamento. Este material não foi alvo de qualquer estudo anterior, sendo necessário identificar formações semelhantes e que tivessem sido previamente estudadas, nomeadamente o traquito dos Açores, que é utilizado como rocha ornamental na região.

Para determinar as dimensões do maciço em profundidade foi realizada prospeção geofísica, nomeadamente a geoeletrica, com o objetivo de especular a viabilidade da exploração.

Os ensaios realizados permitiram classificar

o traquito como uma rocha resistente a ações mecânicas intensas, contudo, apresenta um valor de absorção de água elevado, fator que pode justificar um novo estudo de forma a compreender a sua influência na utilização da rocha em exteriores. Relativamente à alterabilidade, a rocha apresentou ser pouco suscetível aos ambientes simulados. Os resultados da prospeção geofísica permitiram simular a existência de, pelo menos, 3.750.000 m³ de material, valor que pode influenciar positivamente a viabilidade da exploração.

Em suma, o traquito de Mafra demonstrou ser um material de elevada qualidade, podendo ser utilizado para os mais diversos produtos e aplicações das rochas ornamentais, em interiores.

JOÃO LINO PEREIRA

BALANCING STATIC AND DYNAMIC MATCH AND UNCERTAINTY QUANTIFICATION

As incertezas intrínsecas em modelos de reservatórios constituem a principal preocupação na tomada de decisões para o desenvolvimento e gestão de reservatórios de



hidrocarbonetos. A incerteza nos modelos de reservatórios resulta da escassa informação e de medições indiretas de dados que podem comprometer a confiabilidade na previsão da produção. O ajuste de histórico é um processo habitualmente usado em modelação de reservatórios com a finalidade de reduzir as incertezas relacionadas aos dados dinâmicos observados, mas geralmente negligencia a consistência geológica do modelo. Assim sendo, apesar de reproduzir a resposta dinâmica do reservatório, o modelo pode evidenciar características geológicas irrealistas. O presente trabalho propõe uma metodologia para ajuste de histórico de reservatórios aplicada num caso de estudo padrão de referência na indústria. O processo de ajuste de histórico passa pela aplicação de uma abordagem de otimização multiobjetivo com amostragem estocástica adaptativa, *Multi-Objective Particle Swarm Optimisation*. Após otimização de parâmetros geológicos, é obtido simultaneamente o ajuste das propriedades petrofísicas e das variáveis de produção. A incerteza nas previsões é quantificada e caracterizada através de técnicas de inferência Bayesiana tais como *Neighbourhood Algorithm-Bayes* e *Bayesian Model Averaging*. A metodologia proposta provou que em modelos com diferentes parametrizações, o ajuste dinâmico continua bom e as propriedades estáticas são melhor reproduzidas. É identificado um bom balanço entre os objetivos estático e dinâmico, o que leva a distribuições mais realistas do modelo. Na dedução das previsões, os modelos com diferentes parametrizações demonstraram previsões fidedignas tanto a nível de poços como de produção cumulativa de óleo e água, estando o valor real englobado no intervalo credível P10-P50-P90.

IRINA MIGUEL

IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES DE ÁGUA SUBTERRÂNEA COM BASE EM DETECÇÃO REMOTA. CASO DE ESTUDO DE UM AQUÍFERO FRATURADO EM ROCHA DURA, WAKO KUNGO, ANGOLA

A água subterrânea é considerada a maior porção dos recursos de água doce do Mundo. A água subterrânea é utilizada em vários centros urbanos das províncias do litoral de Angola e nas províncias áridas do sul é uma das principais fontes de abastecimento nas zonas rurais. O presente trabalho tem como objetivo

principal processar e analisar imagens óticas e de radar que cobrem a área de estudo e combiná-las num SIG para identificar padrões de águas subterrâneas em aquíferos fraturados e bacias sedimentares nos vales. As observações de campo e os dados geológicos permitiram distinguir dois principais tipos de aquíferos na área de estudo, um de tipo detrítico e outro fraturado, que é o objeto deste estudo.

Os resultados mostram que a integração e interpretação de diferentes camadas temáticas, tais como lineamentos, drenagem, índice de vegetação e dados de campo, são úteis para prever áreas de recarga e descarga.

No que diz respeito à qualidade da água, o estudo hidrogeoquímico mostrou que para os parâmetros físico-químicos analisados, as águas subterrâneas da área de estudo podem ser avaliadas como águas de boa qualidade.

MARIA ÂNGELA SILVA

DETERMINAÇÃO LABORATORIAL DE PROPRIEDADES REOLÓGICAS DE PASTA DE ENCHIMENTO.

UM CASO DE ESTUDO DAS MINAS ZINKGRUVAN E NEVES-CORVO

A reologia é uma das propriedades mais importantes do enchimento de pasta, na medida em que determina a viabilidade de transporte deste material por longas distâncias no subsolo. A caracterização reológica da pasta de enchimento constitui uma tarefa difícil, complexa, ainda assim, desafiante, tendo em conta o elevado número de fatores variáveis. Até ao momento, ainda não foram criados procedimentos e/ou métodos *standard* para a medição das propriedades reológicas deste material, de forma particular, a tensão de cedência.

O trabalho experimental realizado consistiu no desenvolvimento de um programa preciso de testes laboratoriais que permitisse avaliar, medir e compreender as propriedades reológicas deste tipo de pasta. Neste sentido, realizou-se uma vasta bateria de ensaios, no laboratório GeoLab, no Instituto Superior Técnico, a diferentes misturas, produzidas com cimento, água e rejeitados provenientes das minas de Zinkgruvan e de Neves-Corvo.

Para determinar a viscosidade e a tensão de cedência destas misturas, efetuaram-se os ensaios seguintes: *slump* (abaixamento), *flow table* (mesa de espalhamento), *fall cone*

(cone de queda) e *vane* (aplicada através de um viscosímetro e de um reómetro). A partir dos resultados obtidos procedeu-se à identificação dos ensaios que apresentaram melhores resultados e correlações com o teor de sólidos das misturas e com os valores de tensão de cedência obtidos com o viscosímetro e com o reómetro. As conclusões obtidas sobre a influência de certos parâmetros nos valores de tensão de cedência, determinados por ambos os equipamentos, foram matematicamente comprovadas num estudo estatístico baseado na proposta e validação de modelos de regressão linear múltipla.

O método de ensaio *fall cone*, adaptado a este tipo de material, foi o que obteve melhores resultados. Tratando-se de um método simples, económico e expedito para a determinação da tensão de cedência de pasta, considera-se que o estudo realizado constitui um importante contributo para a medição da tensão de cedência, pelo que se recomenda a sua frequente utilização no controlo de qualidade e nas medições, *in situ*, deste tipo de enchimento mineiro.

JOEL PEQUITO

UMA ALTERNATIVA “VERDE” PARA O PROCESSAMENTO DE AREIAS SILICIOSAS

Uma areia siliciosa é um recurso natural que funciona como uma matéria-prima para variadas indústrias, tais como as das tintas, cimentos, enchimentos, mas também para realizar moldes para a indústria da fundição, para a indústria vidreira, entre outras. A indústria do vidro ótico é a mais exigente e, como tal, é necessário submeter a areia a uma série de processos de beneficiação. É comum recorrer-se à flutuação por espumas, que é um método bastante eficiente para a remoção dos contaminantes da areia numa fase final da sua linha de processamento, mas este também é um método que recorre a uma grande quantidade de água e reagentes químicos possuindo algum impacto ambiental.

Pretendeu-se com este trabalho estudar a possibilidade de realizar a substituição desse método por um método alternativo com menor impacto no ambiente e também, de modo a facilitar a análise dos produtos, desenvolver um método de caracterização com recurso à análise de imagem com base na cor das partículas.

Foi realizado um plano de ensaios, avaliando os resultados em termos da recuperação

de quartzo e teor de quartzo no produto concentrado com base no método desenvolvido de análise de imagem. Os resultados destes ensaios permitiram definir um critério para maximizar ambos os resultados chegando a uma recuperação de quartzo de 71,5% e um teor em quartzo de 99,89% no produto concentrado.

Foram realizados ainda alguns ensaios com a mesma areia num separador magnético Frantz resultando numa recuperação de quartzo de 99,92% e um teor em quartzo de 99,88%. Quando comparados os concentrados com a alimentação, o ensaio ótimo da mesa oscilante indica uma remoção de cerca de 56% dos contaminantes de cor escura, onde se incluem os contaminantes de ferro. O pior ensaio da separação magnética apresentou uma remoção de 77,13% e o melhor de 97,73% de partículas de cor escura.

ALEXANDRE VIEIRA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL MINEIRO DAS ESCOMBREIRAS DA MINA DE S. DOMINGOS

Localizado na Faixa Piritosa Ibérica, o jazigo de São Domingos foi explorado na época romana e entre 1854 e 1966, tendo sido escavada uma corta com 120m de profundidade e abertas galerias mineiras até 420m. O minério é formado por sulfuretos maciços e *stockwork* (py, cpy, sph, ga, tt, aspy) e respetivo enriquecimento supergénico (chapéu de ferro hematítico e zona de covelite/calcocite), encontrando-se associado a vulcanitos félsicos e xistos negros do Complexo Vulcano-Sedimentar.

Recorrendo a cartografia das diferentes classes de escombrelas, chapéu de ferro, rochas vulcânicas e xistos, xistos e aterros, e considerando a caracterização efetuada pela empresa CONASA (162 poços e 160 sondagens de circulação inversa/base de dados LNEG), foram inferidos novos recursos usando *software* de modelação por blocos. Considerando alguns fatores limitantes à remoção dos resíduos, foram avaliados diferentes cenários. O mais restritivo aponta para um recurso de 2.4 Mt com 0.77 g/t Au e 8.26 g/t Ag (volumes sem condicionantes à exploração). Considerando todos os recursos avaliados (incluindo áreas urbanas) inferem-se valores de 3.9 Mt com 0.64 g/t Au e 7.30 g/t Ag, correspondendo a um conteúdo em metal de 82 878 oz t Au e 955 753 oz t Ag.

GERGANA IVANOVA VANOVA

ANIONIC SURFACTANT AND LOW MOLECULAR WEIGHT POLYMER AS CEOR METHODS FOR CARBONATES. COREFLOODING EXPERIMENTS AT RESERVOIR CONDITIONS

A abundância e a complexidade dos reservatórios de calcário fez deles o objeto de estudo mais investigado nas últimas décadas. Ao mesmo tempo, a maior parte dos campos de petróleo estão a envelhecer e a recuperação primária vai deixando de ser suficiente para manter a produção de hidrocarbonetos. Neste cenário, a recuperação melhorada de petróleo, apesar de não ser uma temática recente, tem vindo a ganhar mais atenções a cada dia que passa, com a procura de novas ou o aperfeiçoamento de técnicas já existentes. Uma das técnicas mais promissoras é a recuperação melhorada de petróleo pelo uso de surfactantes.

Surfactantes são moléculas capazes de reduzir significativamente a tensão interfacial entre água e petróleo, conseguindo dessa maneira alterar a molhabilidade da rocha reservatório e mobilizar hidrocarbonetos adicionais. O problema do uso de surfactantes é a sua adsorção na rocha reservatório. A adsorção de surfactante pode ser minimizada adicionando inibidores de adsorção, como por exemplo polímeros de baixo peso molecular.

Neste estudo, uma formulação de um surfactante aniônico da Cepsa com um carboxilato como co-surfactante e um polímero de baixo peso molecular é proposta; o seu desempenho foi testado em experiências de *coreflooding* sobre calcários, a pressão de 10bar e temperatura de 120oC. Além disso, o estudo reológico de um polímero de alto peso molecular foi realizado, de maneira a implementar uma solução *drive* de polímero numa das experiências de *coreflooding*.

Com a formulação proposta foi possível aumentar em >20% o petróleo recuperado. Os níveis de adsorção/retenção de surfactante variaram entre 1,51mg surf/grocha e 2,88mg surf/grocha. A solução *drive* de polímero contribuiu para aumentar a viscosidade da fase aquosa e não apresentou problemas de injectividade na rocha de baixa permeabilidade (18mD) em que foi testada.

LOUBNA KERFAH

REABILITAÇÃO DE TALUDES DE ESCAVAÇÃO ROCHOSOS EM FERROVIAS

As ferrovias representam uma das principais vias de comunicação de um país, possibilitando a ligação de diversos locais por meio terrestre, com o intuito de transportar cargas ou passageiros de modo económico. Por este motivo, é essencial garantir a sua preservação e o seu funcionamento adequado durante o respetivo tempo de vida útil.

Ao longo destas infraestruturas viárias é possível identificar taludes de escavação na sua envolvente que, frequentemente, se encontram instabilizados, por diferentes tipos de movimentos de massa. Por essa razão, existem diversos sistemas de classificação que pretendem avaliar a necessidade de intervenção, em infraestruturas lineares, e priorizar a intervenção nos taludes de maior risco.

Na presente dissertação inventariaram-se os taludes de escavação rochosos de uma linha ferroviária com a finalidade de identificar aqueles que representassem maior risco para priorizar a sua reabilitação. Através de métodos expeditos realizou-se a caracterização geológica e geotécnica dos taludes, procedendo-se à descrição dos sistemas de descontinuidades e mecanismos de rotura existentes, bem como à caracterização das valas de captação e dos sistemas de drenagem associados.

Os taludes foram sujeitos a uma primeira análise, em função da sua geometria e das respetivas valas de captação, segundo o ábaco de Ritchie, que permite dimensioná-las e caso estas cumpram os critérios de dimensionamento (em largura e em profundidade) sugeridos, considera-se que o talude não representa risco significativo para a via, uma vez que as valas permitem uma captação ideal dos blocos e, portanto, não se justificaria a sua reabilitação. Àqueles que foram considerados de risco, procedeu-se à respetiva classificação e gestão do risco para rodovias, *Unstable Slope Management System*, desenvolvido, pelo Departamento dos Transportes do Estado de Washington. Após as devidas adaptações deste sistema para aplicação em ferrovias, avaliam-se parâmetros inerentes ao talude e à ferrovia, determinando-se, assim, se cada talude em particular necessitava, ou não, de intervenção. Para os taludes que se conclui que necessitam de ser intervencionados são sugeridas algumas soluções de reabilitação, tendo como base o *Slope Mass Rating*. Finalmente, tecem-se considerações sobre a eficácia da metodologia adotada. 

Projetos H2020 no setor mineiro português

Os projetos com financiamento europeu para melhoria do setor mineiro contam com a participação de parceiros portugueses, procurando inovar na exploração sustentável de matérias-primas, explorando ao máximo os minerais de valor, com menores custos e redução de impactos ambientais negativos.

No XXI Congresso Nacional da Ordem dos Engenheiros tivemos oportunidade de conhecer o projeto *Real-Time-Mining*, que tem como parceiro português o Instituto Superior Técnico (IST-ID). Em Portugal, o projeto implementa a monitorização e gestão de reservas em tempo real, através de um caso concreto de um jazigo de sulfuretos cupríferos da mina de Neves Corvo.

Nesta edição da "INGENIUM" apresentamos mais alguns projetos, com financiamento europeu, relacionados com o setor mineiro português.

INTERREG REMIX



O projeto REMIX – Regiões Mineiras Europeias Verdes e Inteligentes centra-se no desenvolvimento de estratégias eco-inovadoras para a Indústria Mineira. O REMIX pretende estimular as regiões europeias com depósitos minerais a desenvolverem estratégias regionais para a implementação de projetos mineiros mais eficientes que salvaguardem o ambiente e promovam, simultaneamente, o crescimento de emprego através do envolvimento das PME. O coordenador do projeto é o Conselho Regional de Lapland (Finlândia).

No caso de Portugal, com o parceiro Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, o projeto centra-se na articulação de políticas regionais, concretamente o Programa Operacional Centro2020.

Neste projeto, um dos objetivos é o reforço da investigação, desenvolvimento tecnoló-

gico e inovação, com o compromisso de transferir conhecimento para o setor empresarial. Com o desenvolvimento do Plano Geológico Nacional será possível melhorar o sistema de governança da Região Centro, em particular no que se refere ao desenvolvimento das bases para incentivar projetos eco-inovadores e que promovam a exploração das barragens de rejeitados e escombros. Este projeto tem particular interesse a nível europeu, já que na Região Centro de Portugal se encontram minérios listados na lista de matérias-primas críticas, das quais a Europa é dependente (www.dct.fct.unl.pt/noticias/2017/06/interreg-europe-projecto-remix).

EXPLORA

O projeto EXPLORA – Definição de novos vetores de conhecimento geológico, geofísico e geoquímico para a região setentrional de Neves-Corvo, financiado pelo programa Alentejo2020, tem por objetivo caracterizar os modelos geológicos, geoquímicos e geofísicos deste importante centro mineiro da Faixa Piritosa Ibérica, até profundidades de cerca de 1.500m.

O EXPLORA pretende definir novos horizontes geológicos favoráveis à ocorrência de mineralizações de sulfuretos, com base numa metodologia ID integrada, que envolve: o estudo de sondagens profundas (>1.000m); datação de rochas vulcânicas félsicas (U/Pb em zircões) e de sedimentos (estudos biostratigráficos, palinologia); processamento e modelação de dados de gravimetria, geomagnetismo, resistividade e sísmica; medições petrofísicas; geoquímica de rochas e de solos; estudo de halos geoquímicos em solos e desenvolvimento de software.

A equipa EXPLORA está sediada no Alentejo, em Beja e no novo Centro de Estudos Geológicos e Mineiros do Alentejo – CEGMA, construído pelo LNEG em Aljustrel.

O EXPLORA é uma operação do Sistema de Apoio à Investigação Científica e Tecnológica/Alentejo2020 (ALT20-03-0145-FEDER-000025), desenvolvida pelo LNEG (líder) e pelo Laboratório Hércules da Universidade de Évora, em parceria com a empresa Somincor/Lundin Mining, concessionária da mina de Neves Corvo.

¡VAMOS!



O projeto ¡VAMOS! (*Viable Alternative Mine Operating System*), com lançamento em março de 2016, tem por objetivo desenvolver um protótipo robótico para exploração subaquática, assim como o equipamento associado de lançamento e recolha, que serão usados para levar a cabo testes sobre depósitos minerais em quatro locais diferentes na União Europeia. Dos quatro locais, três são depósitos minerais subterâneos e o quarto no mar. O protótipo baseia-se em técnicas de exploração em mar profundo, pelo que se prevê garanta uma opção mais segura e menos poluente para o aproveitamento económico de depósitos minerais que atualmente não são exploráveis por métodos tradicionais. Em 24 de outubro de 2017 foi realizada, no Reino Unido, com sucesso, a primeira demonstração. O segundo teste está previsto para o segundo trimestre de 2018, na Bósnia e Herzegovina. Em janeiro de 2018 realizou-se uma conferência conjunta dos projetos ¡VAMOS! e UNEXMIN sobre a utilização da robótica e automação nos métodos de prospeção e exploração. Este projeto, liderado pela empresa BMT Group Limited (Reino Unido), tem como parceiros portugueses o INESC TEC (Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores – Tecnologia e Ciência) e a empresa Minerália (<http://vamos-project.eu>).

UNEXMIN



O projeto UNEXMIN está a desenvolver um novo sistema de pesquisa robótico para o mapeamento autónomo de minas subterâneas inundadas. Este projeto tem como parceiros portugueses o INESC TEC, a EDM, a GEOPLANO e a APG, através da Federação Europeia de Geólogos. A tecnologia desenvolvida pelo UNEXMIN aumentará a capacidade da Europa em reavaliar as suas minas abandonadas no que diz respeito ao seu

potencial mineiro, beneficiando de custos de pesquisa reduzidos e uma maior segurança em termos de investimento para futuros projetos mineiros. A recuperação da informação sobre locais de exploração históricos, atualmente inacessíveis, ajudará, igualmente, a documentar e proteger o património mineiro único da Europa. O projeto teve início em 2016, com a duração prevista de 45 meses e a primeira demonstração terá lugar em meados de 2018 (www.unexmin.eu).

MINLAND

O projeto MINLAND – *Mineral resources in sustainable land-use planning*, coordenado pelos Serviços Geológicos da Suécia, tem como parceiros portugueses a Direção-geral de Energia e Geologia e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia. Os principais objetivos do projeto MINLAND consistem na

criação de condições que facilitem o acesso ao território para a atividade de gestão dos recursos geológicos e a compatibilização da sua gestão com outras ocupações do território na União Europeia. As conclusões e recomendações deste projeto poderão constituir ferramentas de apoio aos decisores nas áreas dos recursos geológicos e do ordenamento do território. Com início em dezembro de 2017 prevê-se que este projeto esteja concluído em novembro de 2019.

MIN-GUIDE



O MIN-GUIDE é financiado pela Comissão Europeia no âmbito do H2020 e o consórcio

tem dez parceiros de nove países. Portugal está representado no projeto MIN-GUIDE pela Universidade de Aveiro, coordenando a área específica da mineração marinha, atendendo ao propósito mais abrangente do projeto de construir um Guia com as Legislações/Políticas Mineiras dos 28 países. Os principais objetivos do projeto MIN-GUIDE consistem na criação de uma base informativa de caráter legislativo para os recursos geológicos e áreas afins, existentes em cada Estado-Membro, ajudando a estabelecer bases para a política mineira na União Europeia, facilitando a tomada de decisão e promovendo a construção de redes de gestão e conhecimento para os recursos minerais. Este projeto, com início em fevereiro de 2016 e conclusão prevista para janeiro de 2019, prevê a realização de cinco *Policy Laboratories* e de três conferências anuais (www.min-guide.eu). 

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

QUÍMICA E BIOLÓGICA



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

Indorama Ventures compra fábrica da Artlant em Sines

A empresa tailandesa Indorama Ventures concluiu em novembro do ano passado a compra da Artlant, fábrica da área petroquímica instalada no complexo industrial de Sines, um negócio que foi fechado por 28 milhões de euros, ou seja, três milhões acima do preço mínimo definido. A Artlant, que tinha a Caixa Geral de Depósitos como principal credora, foi declarada insolvente pelo Tribunal Judicial da Comarca de Lisboa no final do mês de julho de 2017, dois anos de-

pois de ter entrado em Processo Especial de Revitalização. A unidade fabril é produtora de ácido tereftálico, a matéria-prima utilizada na produção de politereftalato de etileno, componente base no fabrico de embalagens de plástico e fibras têxteis, e tem uma capacidade produtiva de 700 mil toneladas anuais. Entretanto, a AICEP anunciou que a Indorama investirá em 2018 cerca de 150 milhões de euros entre tesouraria e investimentos para o reinício da fábrica. A empresa prevê

aumentar em 10% o número de trabalhadores, atualmente 105, ainda durante o primeiro semestre do ano. A Indorama adquiriu também os ativos da Artelia Ambiente à Veolia, que tem uma capacidade de produção de 40.390 megawatts de eletricidade, vapor, água desmineralizada, tratamento de águas residuais e hidrogénio. A Indorama é um dos principais grupos tailandeses e o maior produtor mundial de PET integrado, com 20% da quota no mercado. *Fonte: Lusa*

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

CUF investe 55 milhões de euros em nova fábrica de cloro em Espanha

O grupo CUF anunciou a compra da fábrica de cloro da Solvay Química SL em Torrelavega (Cantábria). A CUF investirá cerca de 55 milhões de euros para a instalação de um novo sistema de produção de cloro e produtos clorados, através da tecnologia baseada em células de membrana, que é considerada como a mais moderna e amiga do ambiente para este processo e que a CUF já utiliza há vários anos na sua fábrica

de Estarreja. A fábrica terá uma capacidade instalada de 68 kt, o que permitirá à CUF dar continuidade à sua estratégia de ser um dos principais produtores ibéricos na cadeia de valor do cloro-alcális.

De acordo com João de Mello, Presidente do Conselho de Administração da CUF, "com este investimento em Espanha, a CUF reforça a sua posição de liderança no mercado ibérico de cloro e produtos clorados,

cumprindo o desiderato de implementação da sua estratégia".

Para além da venda de ativos, também foram assinados acordos entre ambas as empresas que passam pelo arrendamento do solo industrial e fornecimento de serviços, nomeadamente a manutenção industrial e apoio de laboratório a disponibilizar pela Solvay.

Fonte: APEQ

ONU proclama 2019 como o Ano Internacional da Tabela Periódica

Durante a 74.ª Reunião Plenária, realizada em 20 de dezembro de 2017, a Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU) proclamou 2019 como o Ano Internacional da Tabela Periódica (IYPT 2019). Com esta iniciativa, as Nações Unidas reconhecem a importância de aumentar a consciência global do papel da Química no desenvolvimento sustentável e na procura de soluções para os desafios globais em energia, educação, agricultura e saúde. Este Ano Internacional irá reunir diferentes *stakeholders*, incluindo a UNESCO, sociedades científicas, instituições de ensino e de investigação, plataformas tecnológicas, organizações sem fins lucrativos e parceiros do setor privado para promover e celebrar o significado da Tabela



Periódica e das suas aplicações para a sociedade durante 2019.

O desenvolvimento da Tabela Periódica é uma das realizações mais importantes na Ciência e um conceito científico unificador, com amplas implicações em Astronomia, Química, Física, Biologia e outras ciências naturais. O Ano Internacional da Tabela Pe-

riódica em 2019 coincidirá com o 150.º aniversário da descoberta do Sistema Periódico por Dmitry Mendeleev, em 1869. Os quatro elementos mais recentes (115-118) foram adicionados na Tabela Periódica, com a aprovação dos seus nomes e símbolos, em 28 de novembro de 2016.

O Ano Internacional da Tabela Periódica coincidirá ainda com o centenário da IUPAC (IUPAC100). Os eventos da IUPAC100 e do IYPT aumentarão a compreensão e relevância da Tabela Periódica e da Química em geral entre o público. O 100.º aniversário da IUPAC será a 28 de julho de 2019 no calendário de aniversários da UNESCO.

Fonte: IUPAC

Mário Ferreira reconhecido como *Fellow* da *The Electrochemical Society*

O Professor Mário Ferreira, Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros, Investigador do CICECO e Diretor do Departamento de Engenharia de Materiais e Cerâmica da Universidade de Aveiro, foi reconhecido como *Fellow* da *The Electrochemical Society*. Este prémio foi estabelecido em 1989 para contribuições tecnológicas avançadas individuais nos campos da eletroquímica e da ciência do estado sólido. O Professor Mário Ferreira desenvolve a sua atividade no campo da corrosão há 40 anos, tendo ainda contribuído para várias áreas relacionadas.

O Professor Mário Ferreira tem sido extremamente ativo em diversas sociedades científicas, representando Portugal no *International Corrosion Council*, participando em



diferentes grupos de trabalho da Federação Europeia de Corrosão. É também membro do *Steel Advisory Group* do *The Research Steel and Coal Fund* da União Europeia. É ainda membro do *Working Party on Electrochemical Engineering* da Federação Europeia de Engenharia Química (EFCE). Em

2017, o Professor Mário Ferreira já tinha sido distinguido pela Federação Europeia de Corrosão com a atribuição da *European Corrosion Medal*. Em 2014, foi o contemplado com a Medalha Cavallaro, criada pela Universidade de Ferrara e atribuída, desde 1965, a um cientista que se tenha distinguido particularmente pela sua atividade e publicações no campo da corrosão. Em 2013, foi distinguido com a *H. H. Uhlig Award*, da Divisão de Corrosão da *The Electrochemistry Society* (EUA), um prémio criado em 1972 para reconhecer a excelência na investigação e contribuições técnicas relevantes para o campo da ciência da corrosão.

Fonte: EFCE

União Europeia adota nova estratégia para os plásticos

A 16 de janeiro de 2018 a Comissão Europeia (CE) publicou a “Estratégia para os Plásticos”, desenhada para fomentar uma economia mais circular, uma das prioridades do executivo europeu. De acordo com a CE, a nova estratégia “alterará o modo de conceção, produção, utilização e reciclagem dos bens fabricados na União Europeia”.

A CE definiu 2030 como a data-limite para

acabar com as embalagens de plástico descartáveis na União Europeia, mudando para plástico reciclável e reutilizável e limitando o uso de microplásticos. A CE pretende estar na vanguarda da reciclagem e reutilização de materiais, criando “novas oportunidades de investimento e novos postos de trabalho” numa indústria que emprega 1,5 milhões de pessoas e movimenta 340 mil milhões de

euros. A CE quer tornar a reciclagem mais rentável para as empresas e defende que a União Europeia deve fazer novas normas para embalagens, tornando o plástico utilizado mais reciclável, aumentando e melhorando a recolha para poupar “cerca de cem euros por cada tonelada de resíduos recolhida”. Pretende-se, ainda, criar 200 mil empregos no setor de triagem e reciclagem até 2030.

A CE refere ainda que “tomará igualmente medidas para restringir a utilização de microplásticos nos produtos e fixará rótulos para os plásticos biodegradáveis e compostáveis”. A deposição de resíduos no mar será proibida, com novas normas a aplicar nos portos e nos navios. A Comissão pretende também fomentar o investimento e a inovação nesta área, prevendo 100 milhões de euros adicionais para financiar “a criação de materiais plásticos mais inteligentes e mais



recicláveis, o aumento da eficiência do processo de reciclagem e o rastreio e eliminação de substâncias perigosas e contami-

nantes de plásticos reciclados”. Anualmente, os europeus geram 25 milhões de toneladas de resíduos de plástico, “das quais menos de 30% são recolhidas”, enquanto “85% dos resíduos encontrados nas praias de todo o mundo” é plástico.

Documento da “Estratégia para os Plásticos” da CE disponível em <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy.pdf>

Fonte: Lusa, Comissão Europeia

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

CarboCat-VIII

O 8th International Symposium on Carbon for Catalysis – CarboCat-VIII terá lugar no Porto, de 26 a 29 de junho próximo. Esta edição é organizada pelo Grupo do Carbono da Sociedade Portuguesa de Química

e será centrada em novos desenvolvimentos e avanços fundamentais em materiais de carbono (convencionais e nanoestruturados) para aplicações catalíticas.

- Mais informações disponíveis em <http://carbocatviii.eventos.chemistry.pt>



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

CICat 2018

A Federação Ibero-Americana de Sociedades de Catálise (FISoCat), a Sociedade Portuguesa de Química (SPQ) e a Universidade de Coimbra são os organizadores do XXVI Congresso Ibero-Americano de Catálise – CICat 2018, que irá decorrer em Coimbra entre os dias

9 e 14 de setembro. Este evento pretende ser um ponto de encontro da comunidade ibero-americana que trabalha em Catálise, nas suas mais variadas áreas do conhecimento científico. O CICat 2018 reveste-se de particular importância histórica, por marcar os 50 anos desta série de encontros.

- Mais informações disponíveis em <http://cicat2018.eventos.chemistry.pt>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

ChemPor 2018

A Universidade de Aveiro e a Ordem dos Engenheiros vão organizar a 13th International Chemical and Biological Engineering Conference – ChemPor 2018, na cidade de Aveiro, de 2 a 4 de outubro de 2018. Em breve será disponibilizada mais informação sobre esta conferência.

INICIATIVAS REGIONAIS



- Palestra “Análise de Riscos e Segurança Industrial” » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Resiquímica em jantar-debate na OE » ver secção Regiões » **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

NAVAL



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

Jornadas de Engenharia e Tecnologia Marítima 2018

Realizar-se-ão entre 7 e 9 de maio, no Instituto Superior Técnico (IST), em Lisboa, as 15.ªs Jornadas de Engenharia e Tecnologia Marítima. Este evento representa uma continuidade em relação às tradicionais Jornadas Técnicas de Engenharia Naval, que começaram em 1987, sempre por meio de uma organização conjunta do IST e do Colégio de Engenharia Naval da Ordem dos Engenheiros.

O evento, de natureza técnico-científica, permitirá a apresentação dos trabalhos que



vão sendo produzidos no setor, constituindo uma oportunidade de debate sobre problemas das várias áreas ligadas ao setor marítimo nacional, com vista a contribuir para o seu progresso. Serão realizadas sessões sobre estaleiros navais, projeto naval, navios militares, eficiência energética e novos combustíveis, transportes marítimos, portos, entre outros temas.

- Mais informações disponíveis em www.centec.tecnico.ulisboa.pt/martech2018/pt

Acidentes marítimos marcam o início de 2018

O início do ano de 2018 fica marcado, em Portugal, por dois acidentes marítimos importantes, que felizmente não causaram vítimas mortais nem poluição significativa. Em ambos os casos, a Engenharia Naval pode trazer contributos valiosos na aclaração das causas dos acidentes e no desenvolvimento de procedimentos operacionais que permitam evitar a repetição de ocorrências deste género.



A 6 de janeiro, o *ferry* Mestre Simão, com cerca de 40 metros de comprimento, encalhou dentro do porto da Madalena (ilha do Pico) imediatamente após a entrada no porto. O navio trazia a bordo 61 passageiros e nove tripulantes, que foram prontamente evacuados usando os meios de salvção do navio. As condições meteorológicas no mo-

mento do acidente eram adversas, mas aparentemente o navio terá sofrido uma falha das máquinas durante a entrada em porto. Importa, contudo, investigar se o navio poderá ter sofrido a ação de um fenómeno complexo de captura pelas vagas, que se sabe ocasionar a perda da capacidade de manobra, levando ao encalhe do mesmo. Em finais de janeiro completou-se a operação de remoção do combustível, óleo lubrificante e hidráulico do navio, sem causar poluição marinha. Concluiu-se, entretanto, que o navio não é, infelizmente, recuperável, pelo que o Governo Regional dos Açores já anunciou a intenção de fazer construir um navio semelhante a este, por forma a assegurar, logo que possível, os padrões modernos de serviço aos passageiros que estes navios permitem. O navio possui já um gêmeo, de seu nome Gilberto Mariano, tendo ambos sido construídos nos Estaleiros Armon. Foram recentemente recebidas sete propostas para a remoção do navio, que apresentam duas soluções técnicas distintas: fazer chegar ao mesmo uma plataforma, equipada com uma grua com capacidade para levantar o navio, colocá-lo numa bar-

caça e removê-lo para outro local; construir um aterro junto à orla costeira e proceder ao desmancho progressivo do navio para terra. Em todo o caso, prevê-se que os trabalhos demorem entre três a cinco meses.



Entretanto, a 16 de janeiro, foi a draga Bra-sinho, com 80 metros de comprimento, e que estava envolvida numa operação de reposição de areias, a virar-se na barra do Lavajo (barra da Armona), à entrada da Ria Formosa. Na sequência do acidente quatro tripulantes caíram à água, tendo escapado ilesos, apenas com sintomas de hipotermia. O acidente poderá dever-se ao corrimento da carga ou excesso de carga, não tendo as condições meteorológicas influído nos eventos. Também aqui se impõe uma investigação das condições de estabilidade do navio na altura do acidente. **e**

Sociedades classificadoras aderem às tecnologias digitais

A revolução digital tem também vindo a fazer-se sentir no trabalho das sociedades classificadoras de navios. Estas organizações multinacionais, com longa tradição no setor marítimo, são necessárias ao abrigo das principais convenções marítimas internacionais, tais como a SOLAS e MARPOL, as quais requerem que os navios sejam projetados e construídos de acordo com regras de sociedades classificadoras. Adicionalmente, estas organizações possuem delegação de competências para efetuar certas inspeções em nome das bandeiras. Os armadores dos navios, por sua vez, obtêm diversos benefícios da classificação dos navios, tais como um aumento da segurança e proteção do meio ambiente oferecidos pelo navio e a diminuição de prémios de seguro. A confirmação do estatuto de classe é tradicionalmente feita por meio da emissão, em papel, dos certificados de classe do navio

e, eventualmente, dos certificados estatutários, estes em nome da bandeira do navio. Também neste processo a digitalização vai fazendo sentir o seu impacto. De acordo com a sociedade classificadora norueguesa e alemã DNV-GL, o processo de transposição dos documentos de classificação dos navios (certificados de classe) para o formato *Blockchain* decorrerá ao longo dos próximos anos. Os certificados de classe emitidos pela DNV-GL estão já disponíveis em suporte eletrónico, tendo sido emitidos desde 2017 cerca de 50 mil documentos neste suporte, mas prepara-se já o passo seguinte, que será a entrada desses documentos no ambiente *Blockchain*.

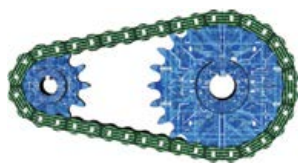
Esta tecnologia consiste numa encriptação de blocos de dados mutuais e partilhados. Os armadores dos navios e a sociedade classificadora possuirão um código único para aceder a esses mesmos documentos,

que estarão guardados num "cofre digital". Os certificados de classe do navio, em formato *Blockchain*, ficarão alojados num bloco de dados privado e quaisquer alterações apenas poderão ser feitas com total acordo entre as partes envolvidas (ligadas por assinatura ao designado bloco) sobre as decisões tomadas relativamente ao estatuto de classe do navio. Quando um certificado é emitido pela primeira vez, é enviado para o *Blockchain* e uma identidade digital é atribuída ao mesmo, que permitirá torná-lo único e rastreável. Será armazenado numa rede de computadores, em vez de um repositório central, nos chamados nodos. Os certificados encontram-se já atualmente dotados de códigos QR (códigos de barras bidimensionais) que podem ser lidos e usados por uma aplicação para aceder à versão eletrónica dos mesmos.

No domínio dos certificados estatutários,

deve referir-se que os certificados eletrônicos deste tipo devem cumprir com os requisitos da circular da IMO FAL.5-Circ.39-Rev.2 (*Guidelines for the use of electronic certificates*). Apesar de a maioria das bandeiras já aceitar os certificados eletrônicos, a bandeira portuguesa ainda não os autorizou, obrigando à emissão de certificados em papel.

Também o *machine learning* (aprendizagem de máquina) se encontra a ser introduzido na classificação de navios. Uma primeira ferramenta desenvolvida pela DNV-GL permite encontrar a melhor janela para realizar



a inspeção anual tendo em conta a operação do navio e a realização, de uma só vez, do maior número possível de itens cobertos pela dita inspeção. A ferramenta tem também em conta, nas recomendações que emite, os portos previstos de escala do navio, as características dos portos e a disponibilidade de inspetores, para minimizar o tempo

despendido e causar o mínimo de perturbação na operação do navio.

A ferramenta será em breve melhorada, de modo a seguir o percurso dos navios e notificar os mesmos, com antecedência, das melhores oportunidades para realizar as inspeções. Uma outra capacidade a ser incluída proximamente será a estimativa do tempo necessário para realizar cada inspeção tendo em conta as características e o histórico do navio, o que permitirá melhorar o enquadramento da inspeção na normal operação do mesmo. **E**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

GEOGRÁFICA



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

Apontamento histórico A GRANDE VIAGEM DOS VISIGODOS (PARTE III)

João Casaca

Engenheiro Geógrafo,

Membro Conselheiro da OE

Teodorico, eleito rei dos Visigodos, após a morte de Vália em 418, teve um longo reinado que terminou com a sua morte em batalha em 451. Durante os primeiros anos do seu reinado, Teodorico enfrentou os Vândalos Asdingos, na Hispânia, em apoio dos Romanos.

Em 421 morreu o *magister militum* Constâncio e em 423 morreu o imperador Honório deixando Roma em guerra civil para discutir a sucessão. Em 425, Valentiniano III, filho de Constâncio e de Galla Placidia e sobrinho de Honório, foi nomeado imperador do Ocidente, com o apoio do imperador do Oriente. Teodorico deu o importante apoio dos Visigodos à sucessão e à regência de Galla, dado que Valentiniano tinha apenas cinco anos.

Os anos seguintes são passados em conflito com os Romanos (426 e 430), com os Francos (435), com os Romanos aliados aos Hunos (438-439) e com os Romanos aliados aos Suevos (446). Em 449, Teodorico faz as pazes com os Suevos, casando uma filha com o jovem rei Requiário. Após o casamento, tropas suevas e visigodas tomaram Ilerda (Lérida) e devastaram as cercanias de

Caesaraugusta (Saragoça) na província Tarraconense, zona de influência romana.

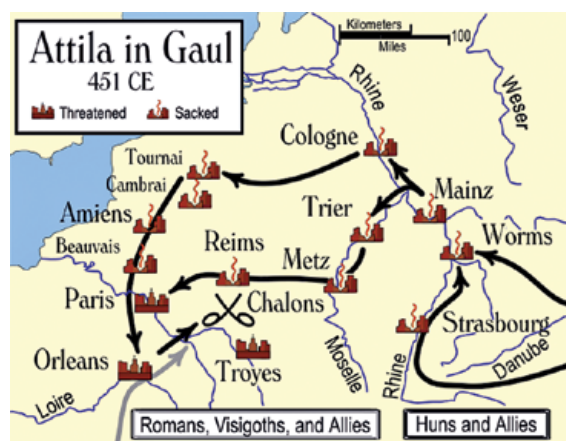
O relacionamento dos Visigodos com o *magister militum* romano Flávio Aécio nunca foi bom. Aécio era íntimo aliado dos Hunos e instigou-os a um terrível massacre dos Burgúndios (436), que inspirou a epopeia germânica "*Nibelungenlied*".

Em 438 e 439 um exército romano-huno invadiu o reino dos Visigodos e foi repellido a muito custo por Teodorico.

Ao aparecer o exército imperial, o exército de Átila levantou o cerco a Orléans e deslocou-se para os "Campos Cataláunicos" (Chalons, na figura), perto de Troyes, onde se preparou para receber os imperiais. Na formação de batalha, os Visigodos, sob Teodorico e seu filho mais velho Torismundo,

ocuparam a ala direita, os Alanos, sob Sangiban, ocuparam o centro, e os restantes aliados, sob Aécio, ocuparam a ala esquerda. Na linha dos Hunos, os Ostrogodos, sob os irmãos Valamir, Thiudimer e Vidimer, enfrentaram os Visigodos, os Hunos e os Alanos de Leste, sob Andag, ocuparam o centro, e os restantes aliados, Gépidas, sob Ardaric, etc., enfrentaram a ala esquerda imperial.

Os Visigodos resolveram a batalha, apesar da morte do rei Teodorico; conduzidos por Torismundo, conseguiram bater os Ostrogodos e inflitiram para a esquerda, para o centro, onde Hunos e Alanos foram obrigados a retirar, no que foram acompanhados pela sua ala direita. As forças de Átila refugiaram-se no círculo de vagões que transportava as bagagens e foram cercadas pelos imperiais que, no entanto, não aproveitaram a ocasião para as liquidar.



O trajeto do exército de Átila na Gália

Manifestando o habitual cinismo político romano, Aécio convenceu Torismundo a retirar com os Visigodos para Tolosa, para consolidar a sucessão ao trono do pai, e também o rei franco Merovech a retirar para as suas terras.

Aécio temia que ao destruir os Hunos, os Visigodos ficassem com demasiado poder no Império. De qualquer modo, o resultado

da batalha foi estruturante para a Europa: se Átila a tivesse ganho, a Europa de hoje seria muito diferente.

Torismundo sucedeu a seu pai Teodorico em 451 e herdou o antagonismo deste com Aécio. Após Torismundo tentar tomar Arles aos romanos, Aécio começou a conspirar com os seus irmãos Teodorico (II) e Frederico e induziu-os a assassinar Torismundo,

o que veio a acontecer em 453. O novo rei Teodorico II adotou uma política pró-romana: começou por ajudar a dominar as revoltas de camponeses (bagaudas) na Tarraconense (453-454). Entretanto, o imperador Valentiniano III mandou assassinar Flávio Aécio (454) e foi assassinado (455) por dois oficiais fiéis a Aécio.

Ainda em 455, o Senado Romano elegeu o

senador Petrónio Máximo como novo imperador. Petrónio não resistiu ao saque de Roma pelos Vândalos de Genserico (foi morto pelos próprios romanos) e Teodorico II aproveitou a anarquia reinante para entrar em Roma com o exército Visigodo e obrigar o Senado a eleger, como imperador, o senador Avito, natural da Gália e amigo do pai Teodorico e dos Visigodos. **e**

Open Geospatial Consortium: o estabelecimento de Sistemas de Grelhas Discretas Globais

O *Open Geospatial Consortium* (OGC) foi criado na década de 1990 e agrupa atualmente várias centenas de organizações – empresas, entidades governamentais, centros de investigação e organizações sem fins lucrativos – que aceitaram colaborar para desenvolver e implementar normas abertas (*open standards*) para serviços e conteúdos geoespaciais, sistemas de informação geográfica (SIG), processamento e partilha de dados SIG, internet das coisas. A especificação mais recente (de agosto de 2017) diz respeito ao estabelecimento de Sistemas de Grelhas Discretas Globais (*Discrete Global Grid Systems* – DGGS), sistemas estes utilizados para referenciar áreas na superfície terrestre. Num DGGS a superfície terrestre é coberta por uma grelha sendo que as células criadas têm que ter áreas iguais. Na Figura 1 apresentam-se duas possíveis formas de tesselação da terra, ou seja, a cobertura desta superfície por formas geométricas, sem sobreposição nem deixando espaços livres.

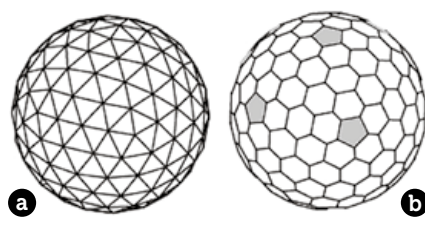


Figura 1 Tesselação da terra com (a) triângulos e (b) hexágonos com alguns pentágonos

Para que uma grelha seja um DGGS é preciso cumprir requisitos estabelecidos pelo OGC. Alguns destes são seguidamente referidos. A grelha inicial global tem que cobrir a terra completamente. Esta grelha pode ser refinada, i.e., cada célula pode ser dividida sendo obrigatório que a divisão utilize formas geométricas simples e que respeite a igualdade de áreas (dentro de um certo nível de precisão) nas novas células. Nos DGGS as formas geométricas mais habituais das células são triângulos, quadriláteros e hexágonos. Um DGGS deve definir um método para referenciar cada célula, que seja único e aplicável a todo o domínio do DGGS, ou seja, deve definir um

sistema de referência. A identificação de uma célula é atribuída ao centroide da célula. Como na génese da criação de DGGS está a necessidade de exploração da informação associada a cada célula (compreende-se, assim, a importância da igualdade das áreas das células), os DGGS devem possibilitar a exploração desta informação, nomeadamente atribuir, ou obter, dados de e para as células, realizar operações algébricas quer com as células quer com os dados associados a estas, transformar as identificações das células para outros sistemas de coordenadas (por exemplo, latitude e longitude), a navegação de vizinhança ou hierárquica entre células. Um DGGS deve também permitir que sejam executadas consultas externas aos dados (*external data query*), assim como devem existir métodos para converter os resultados destas consultas em formatos padrão.

- A “Discrete Global Grid Systems Abstract Specification” está disponível em <http://docs.opengeospatial.org/as/15-104r5/15-104r5.html>

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA

AGRONÓMICA



MIGUEL CASTRO NETO > mneto@novaims.unl.pt

A Engenharia Agronómica no contexto do “Ano OE das Alterações Climáticas”

A agricultura é uma das atividades mais exposta às alterações climáticas, pois as atividades agrícolas dependem diretamente das condições climáticas, sendo considerado como um dos setores que maior impacto

sofrerá com o aumento da temperatura global e a ocorrência de fenómenos extremos. Sendo verdade que a agricultura contribui para as alterações climáticas através da libertação de gases com efeito de estufa para

a atmosfera, é relevante referir que a agricultura também pode contribuir para a mitigação das alterações climáticas, reduzindo as emissões de gases com efeito de estufa e sequestrando carbono, enquanto mantém a produção de alimentos. Tendo a Ordem dos Engenheiros (OE) dedicado o ano de 2018 às Alterações Climáticas, vale a pena perguntar:

- › Como é que a agricultura e a Engenharia Agronómica influenciam a mudança climática?
- › Como será afetada pelas alterações climáticas a agricultura em Portugal e na União Europeia?
- › Qual o papel da Engenharia Agronómica para promover a redução das emissões e como se pode adaptar a agricultura a estas alterações do clima?

Deixamos aqui algumas sugestões de fontes de informação para o debate que levaremos a cabo este ano:

AJAP – Alterações Climáticas e Agricultura

- › <http://agrinov.ajap.pt/index.php/temas/alteracoes-climaticas-e-agricultura>

Agência Europeia do Ambiente – Agricultura e Alterações Climáticas

- › <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2015/artigos/a-agricultura-e-as-alteracoes-climaticas>

Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural – Agricultura e Alterações Climáticas

- › https://ec.europa.eu/agriculture/climate-change_pt
- › <http://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/sector-policies/agriculture>

European Commission Climate Action – Forests and Agriculture

- › https://ec.europa.eu/clima/policies/forests_en

EU Agriculture and Climate Change Fact-Sheet

- › https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/climate-change/factsheet_en.pdf 

INICIATIVAS REGIONAIS



- Sessão Técnica dedicada ao Medronheiro » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Masterclass "Azeites de Portugal" » ver secção Regiões » **SUL**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

FLORESTAL



LUIS ROCHARTRE » lrochartre@hotmail.com

INICIATIVAS REGIONAIS



- Sessão Técnica dedicada ao Medronheiro » ver secção Regiões » **CENTRO**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE

MATERIAIS



LUIS GIL » luis.gil@dgeg.pt

Dia Mundial dos Materiais

No passado dia 8 de novembro celebrou-se o Dia Mundial dos Materiais, na Universidade da Beira Interior, na Covilhã. Durante o período da manhã foram apresentados os trabalhos a concurso. Em disputa pelo prémio Sociedade Portuguesa de Materiais, nove trabalhos foram expostos e discutidos. O prémio Ordem dos Engenheiros contou com quatro trabalhos em prova. Os mesmos foram avaliados por júris distintos para cada categoria. O programa contou ainda com a apresen-

tação de uma palestra "Os Materiais e a Indústria 4.0", proferida pela Professora Doutora Teresa Vieira, do DEM/FCTUC.

A aluna de doutoramento da Universidade da Beira Interior, Beatrice Paiva Santos, realizou uma apresentação "Indústria 4.0 – Desafios e Oportunidades", que juntamente com a apresentação anterior lançaram o debate que se seguiu.

A J-SPM foi apresentada aos presentes pela voz da aluna de mestrado em Materiais e Dispositivos Biomédicos do DEMaC, Uni-

Prémio ORDEM DOS ENGENHEIROS



Filipe Rosas Coutinho (FEUP)

Study and development of a metal additive manufacturing system

versidade de Aveiro, Adriana Magueta. A Professora Doutora Paula Vilarinho, Presidente da Sociedade Portuguesa de Materiais, fez o balanço do dia e encerrou a sessão após entrega de prémios. 

Prémio SPM



Beatriz Jorge Coelho (FCT-UNL) – *A Digital Microfluidics Platform for Loop-Mediated Isothermal Amplification of DNA*



Nanotecnologia em Portugal: Ciência, Empresas, Sociedade

A SPM – Sociedade Portuguesa de Materiais promoveu, no dia 13 de dezembro, um seminário sobre a temática “Nanotecnologias em Portugal: Ciência, Empresas, Sociedade”, destinado a investigadores, alunos, empresas e sociedade civil em geral. Realizou-se na cidade de Braga e levou ao INL – International Iberian Nanotechnology Laboratory cerca de 120 participantes.

Pretendeu-se com esta ação dar continuidade a uma iniciativa da Direção da SPM, que tenciona realizar anualmente um seminário sobre um tema que considera relevante para a sociedade civil e organizar um debate com atores de relevo sobre a temática escolhida.

A sessão, organizada pela Professora Doutora Sandra Carvalho (Universidade do Minho e membro da Direção da SPM) e o Professor Doutor Paulo Ferreira (INL/UT Austin) decorreu entre as 14 e 18 horas, promovendo-se uma visita ao INL no final do dia.



Lars Montelius, Diretor-geral do INL, realizou uma palestra sobre a “Importância da nanotecnologia nos diferentes setores”, relembrando a importância que a nanotecnologia terá na resolução dos desafios da sociedade. Seguiu-se Luís Filipe Lages, Professor Catedrático da Nova SBE e criador da VCW – Value Creation Wheel, que explorou a temática “Nanotecnologia: impacto económico e social”.

Seguidamente, teve lugar um debate sobre “O que mudou em Portugal com a Nanotecnologia: perspetiva da Indústria”, moderado pela Investigadora no Instituto de In-



vestigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra, Paula Nogueira.

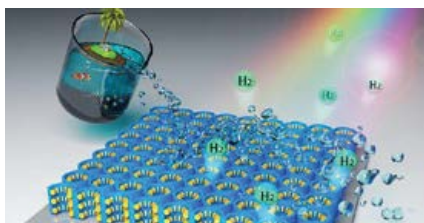
Bruno Figueiredo (Graphenest), António Brás da Costa (CENTI), José Carlos Lopes (FEUP/Fluidinova), Jorge Lino (Vice-presidente da SPM) e Paulo Ferreira (INL/UT Austin) formaram o painel de convidados, com quem a assistência trocou algumas questões.

Nas notas finais, a Professora Sandra Carvalho realçou que durante todo o seminário a palavra “Materiais” esteve em destaque e que a SPM pretende desempenhar um papel cada vez mais interveniente na interligação entre a Ciência, as Empresas e a Sociedade. 

Novo material produz hidrogénio a partir da água do mar

Yang Yang, investigador da Universidade da Flórida Central, conseguiu criar um novo nanomaterial que usa a energia solar para iniciar o processo de extração do hidrogénio contido na água salgada. O investigador da universidade americana, que está a trabalhar nesta área há uma década, propõe usar um fotocatalisador, uma película microscópica de dióxido de titânio, com cavidades cobertas

de dissulfeto de molibdénio, materiais que aumentam consideravelmente a eficiência



do processo. Este material também é mais resistente à água do sol, que corroía materiais interiores usados no estudo, e que só funcionavam com água pura. Isto vai permitir aceder com mais facilidade a uma maior quantidade de hidrogénio, para ser usado em células de combustível, uma alternativa aos carros elétricos com baterias de iões de lítio.

Fonte: www.motor24.pt

Samsung cria bateria que carrega em 12 minutos

A empresa de eletrónica sul-coreana Samsung anunciou a criação de uma bateria inovadora, que carrega cinco vezes mais rápido que as convencionais, tem uma capacidade de armazenamento 45% superior e pode ser utilizada em automóveis.

O “Financial Times” refere que a nova bateria usa grafeno – descrito como um “material milagroso” e que é obtido a partir do carbono –, que prolonga a vida de baterias de iões-lítio e permite um carregamento mais

rápido. A resistência, as propriedades de condução de eletricidade e a elasticidade do grafeno fazem com que seja considerado um material ideal para substituir a atual tecnologia de iões-lítio, permitindo ainda produzir baterias mais pequenas.

Assim, em vez de uma hora – tempo médio de carregamento atual – as novas baterias demorarão 12 minutos a carregar. Além disso, como mantêm estabilidade a temperaturas até 60 graus Celsius, podem ser usadas em

carros elétricos, refere o “Financial Times”.

“É uma grande tecnologia com várias aplicações potenciais, mas vai demorar muito tempo até que as baterias à base de grafeno sejam produzidas em massa”, disse o analista Kim Young-woo, da SK Securities.

A nova tecnologia resulta do trabalho de investigação na área das baterias, que ganhou força depois dos casos de sobreaquecimento de baterias nos smartphones Galaxy Note 7.

Fonte: www.jornaldenegocios.pt

Michelin: pneus impressos em 3D e de material biodegradável

Em 2017, a conhecida marca de pneus Michelin lançou um novo tipo de pneu muito diferente dos habituais, o pneu Vision. Um pneu biodegradável, sem ar e impresso em 3D.

Como é que um pneu sem ar pode ser útil para um carro, uma vez que os pneus são uma parte muito importante de um carro? Com funções como amortecer as irregularidades do solo, ter força de tração, e manter e permitir a mudança de direção?

O pneu Vision possui vários sensores que transmitem informações relevantes sobre as condições da estrada e o seu próprio estado. Assim, é mais fácil para o condutor saber quando deve trocar os pneus do seu carro.

Devido aos atuais pneus serem feitos de componentes bastante poluentes para o meio ambiente, libertarem pequenas partículas que têm altos níveis de toxicidade que contaminam a atmosfera, e ainda serem de difícil degradação, esta é uma invenção importante para o futuro.

De forma a conseguir pneus mais amigos do ambiente, a Michelin criou este novo conceito, impresso em 3D a partir de material biodegradável constituído por borracha natural, bambu, papel, madeira, latas, resíduos eletrónicos, aparas de pneus e até cascas de laranja e roupas.



No seu interior o conceito é similar ao encontrado nos corais, onde a crosta é constituída de forma a proteger e resistir à pressão que lhes é feita, por exemplo, pelas ondas do mar. O pneu começa por ser complexo no centro e vai ficando gradualmente mais suave no exterior. Desta forma o pneu nunca pode explodir ou entortar. Para além da sua forma inovadora de fabrico, estes pneus podem ainda adaptar-se aos vários tipos de estrada.

Fonte: <http://kids.pplware.sapo.pt>

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA

INFORMÁTICA



RICARDO DE MAGALHÃES MACHADO > colegioinformatica@oep.pt

INICIATIVAS REGIONAIS



- Novo Regulamento Geral de Proteção de Dados » ver secção Regiões » **CENTRO**
- Engenharia Informática promove formação » ver secção Regiões » **CENTRO**

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO

AMBIENTE



LISETE CALADO EPIFÂNEO > lisete.epifaneo@estsetubal.ips.pt

CIALP – Conferência Internacional de Ambiente em Língua Portuguesa

Entre os próximos dias 8 e 10 de maio decorrerá na Universidade de Aveiro a CIALP – Conferência Internacional de Ambiente em Língua Portuguesa, que destaca os interesses, desafios e abordagens da comunidade lusófona sobre vários temas ambientais. Esta conferência enquadra-se na comemoração, em 2018, de várias efemérides: os 40 anos do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade



de Aveiro, os 30 anos da Conferência Nacional de Ambiente e o XX Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa.

O lema da CIALP – Ambiente e Direitos Humanos – assume que a proteção dos direitos humanos e a proteção do ambiente estão intrinsecamente ligadas e se reforçam mutuamente.

• Mais informações disponíveis em <http://cialp.web.ua.pt>

Portugal Smart Cities Summit

Realizou-se entre 11 e 13 de abril, no Centro de Congressos de Lisboa, o *Portugal Smart Cities Summit*, evento de *networking* dedicado ao debate sobre o futuro das *smart cities*, conceito emergente na atualidade mundial. Com a assinatura *Green Business Week* e apoio da Agência Portuguesa do Ambiente, este evento juntou oportunidades, exposições, conferências e *networking*, em suma, a partilha de conhecimentos sobre todos os setores que envolvem o conceito emergente de cidades inteligentes. 



Relatório do Estado do Ambiente 2017

Está disponível para consulta o Relatório do Estado do Ambiente 2017 (REA 2017). A edição inclui fichas temáticas de indicadores, organizadas em oito domínios ambientais: Economia e Ambiente, Energia e Clima, Transportes, Ar e Ruído, Água, Solo e Biodiversidade, Resíduos e Riscos Ambientais. O Relatório contém ainda oito infografias, uma para cada domínio ambiental, que resumem os valores-chave da evolução dos indicadores analisados. O documento apresenta, também, a atualização dos cenários macroeconómicos de possível evolução da economia portuguesa no horizonte 2050. À semelhança da edição de 2015, o REA 2017 retoma a publicação de artigos sobre temáticas ambientais, procurando abordar

alguns dos atuais desenvolvimentos da política ambiental.

Os 11 artigos (<https://sniambgeoviewer.apambiente.pt/GeoDocs/geoportaldocs/REA/REA2017/ArtigosREA2017.pdf>) apresentados em documento separado, mas parte integrante deste relatório, contemplam temas tão diversos como a seca de 2017, o ordenamento do território, as estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica, a economia circular, as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos, os objetivos de desenvolvimento sustentável, a conservação e gestão sustentável do oceano, o lixo marinho, a plataforma única de inspeção e fiscalização da agricultura, mar e ambiente e



APA, 2018

a Estratégia Nacional de Educação Ambiental. O REA 2017, que comemora em 2017 trinta anos de análise do estado do ambiente em Portugal, pode ser consultado em <https://rea.apambiente.pt> 

JorTec Ambiente 2018

A JorTec é uma iniciativa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) que visa oferecer a todos os interessados a oportunidade de conhecerem os cursos lecionados na Faculdade, por meio de *workshops*, palestras e mesas redondas com incidência nas temáticas afetas a cada curso. Acima de tudo, a JorTec permite também aos alunos da FCT/UNL conhecer as potencialidades de cada curso, nomeadamente as saídas profissionais, proporcionando contacto direto entre alunos e possíveis empregadores. Foi neste âmbito que se realizou no mês fevereiro a 19.ª edição das JorTec, tendo o dia 6 de fevereiro sido dedicado à JorTec Ambiente, sob o tema "How many earths do we need?".

A sessão de abertura contou com a participação da Eng.ª Catarina Freitas, da Câmara Municipal de Almada, que deu uma perspe-



tiva geral do que de melhor é feito naquele município, nomeadamente na gestão dos três ramos da sustentabilidade. A comissão organizadora da JorTec Ambiente, somente incorporada por alunos, desenvolveu quatro painéis onde foram apresentadas oportunidades que um Engenheiro do Ambiente tem profissionalmente, assim como dois debates. A parte da manhã iniciou-se com o painel de investigação, onde os oradores apresen-



taram as melhores práticas em Portugal em matéria de Ar, Água, Solo e Biodiversidade. O painel que se seguiu contou com grandes empresas e associações nacionais dando a conhecer o que as torna sustentáveis e que iniciativas têm desenvolvido para melhorar o ambiente que nos rodeia. O período da tarde iniciou-se com um debate sobre o tema mais polémico de 2017 em Portugal, os Incêndios Florestais. Contou com a presença de oradores de renome que fizeram jus a este grande tema, apresentando o que se está a fazer para evitar uma nova catástrofe e os problemas que continuam a existir antes, durante e após um incêndio florestal. O dia finalizou-se com um segundo debate, onde participaram antigos alunos que trouxeram a discussão as suas experiências durante e após o curso de Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente na FCT/UNL, dando conselhos aos estudantes de acordo com a sua visão pós-FCT. 

Relatório dos Riscos Globais para 2018

O Fórum Económico Mundial publicou um relatório onde identifica os riscos globais para 2018, destacando, no último ano, os efeitos positivos da recuperação económica global e identificando novas oportunidades de desenvolvimento de negócio que não devem ser desperdiçadas. No levantamento anual de perceção de riscos globais são abordados os riscos económicos, ambientais, geopolíticos, sociais e tecnológicos para a próxima década.

No que respeita aos riscos ambientais, identifica-se um crescimento proeminente nos últimos anos, destacando-se os eventos climáticos extremos, como as tempestades, inundações, temperaturas extremas, perda de biodiversidade (terrestre e marinha), danos e

desastres ambientais causados pelo homem (p.e., derramamentos de óleo e contaminação radioativa), que têm provocado a poluição do solo, água e atmosférica e o aumento das emissões de CO₂ (a primeira vez nos últimos quatro anos), bem como falhas na mitigação e adaptação às alterações climáticas.

• O Relatório encontra-se disponível em

http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf



Capa do Relatório WEF-2018

III Congresso do Tejo

Decorreu nos dias 16 e 17 de fevereiro, na Gare Marítima da Rocha Conde de Óbidos, em Lisboa, o III Congresso do Tejo, onde foram debatidas e avaliadas questões relacionadas com a preservação do rio Tejo.

O Congresso foi organizado pela Tagus Viva – Confraria do Tejo Vivo e Vivido, associação cívica sem fins lucrativos, de defesa do ambiente e do património cultural, material e imaterial do Tejo,



bem como da qualidade de vida das populações ribeirinhas, cujas origens remontam aos anos sessenta do século passado.

O evento contou com a presença do Ministro do Ambiente, João Matos Fernandes, da Ministra do Mar, Ana Paula Vitorino, e de diversos especialistas qualificados nas matérias debatidas. Num período em que a poluição do Tejo teve eco nas notícias nacionais, o Congresso pretendeu olhar para

o Tejo de forma mais global, na ótica do presente e do futuro. Assim, foram abordados temas, entre outros, como “Os Usos da Água e Potenciais Conflitos – Agricultura e Rega, Abastecimento Urbano, Produção de Energia, Turismo, Valores Ambientais e Culturais”, “Administração Pública e Participação – Riscos de Cheias e Secas, Diretiva-quadro da Água, Impactos Ambientais, Participação Pública” e “Planeamento Estratégico e Desenvolvimento”.

• Mais informações disponíveis em

www.congressodotejo.com

INICIATIVAS REGIONAIS



• Sessões de Ambiente e Eletrotécnica com elevada participação » ver secção Regiões » NORTE

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

AVALIAÇÕES DE ENGENHARIA



ALICE FREITAS » aafreitas@oep.pt

IVSC lança “A Guide to Producing IVS-Compliant Appraisals”

O International Valuation Standards Council (IVSC), organismo que estabelece as normas globais para a Avaliação e a profissão de Avaliação, e a The Appraisal Foundation, autoridade dos Estados Unidos da América em matéria de Avaliação, anunciaram o lançamento do guia de harmonização das normas atualizadas “A Guide to Producing IVS-Compliant Appraisals (the Bridge)”.

Lançado em junho de 2016 e depois atualizado em janeiro de 2017, este guia define as etapas adicionais a serem tomadas pelos avaliadores já habituados a fornecer avaliações compatíveis com USPAP para fazer avaliações compatíveis com IVS.

• Mais informações disponíveis em www.ivsc.org



3.º Encontro de Operadores de Linha Aérea

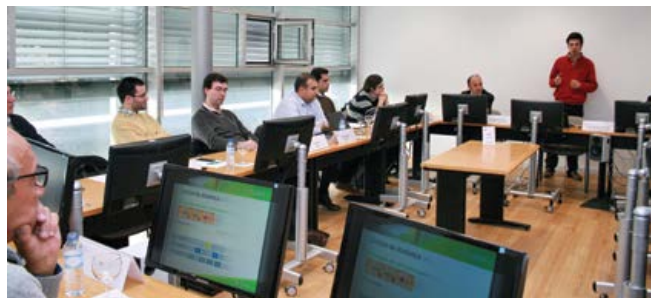
No passado dia 6 de dezembro realizou-se na Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, o 3.º Encontro de Operadores de Linha Aérea para abordar o tema "Gestão da Mudança". O encontro contou a presença dos seguintes elementos:

- > Euroatlantic: Lídia Menezes (Eng.ª), José Roteia (Eng.);
- > NETJETS: Nuno Aghdassi (Eng.), Cláudia Cabaço (Eng.ª);
- > PGA: Miguel Correia (Eng.);
- > SATA: Isabel Sousa (Eng.ª), Henriques Nunes (Eng.);
- > TAP: Rui Alves (Eng.), Bernardo Lourenço (Eng.);
- > White: Rui de Carvalho (Eng.), Francisco Rodrigues (Piloto);
- > GPIAA: Luiz Bassani (Investigador), Carlos Lino (Investigador), Jerónimo Coelho dos Santos (Jurista).

A moderação da reunião ficou a cargo da Comissão de Especialização em Engenharia Aeronáutica da OE.

O tema "Gestão da Mudança" faz parte dos requisitos do sistema de gestão da segurança operacional (*Safety Management System*) previsto pela Organização Internacional da Aviação Civil (ICAO) – organismo no âmbito da Nações Unidas, cfr. documento 9859 da ICAO. O encontro permitiu a partilha entre as várias empresas de transporte aéreo das metodologias que cada uma delas usa em termos do processo de gestão da mudança e que faz parte do manual de gestão da segurança operacional.

Neste enquadramento, as empresas tiveram oportunidade de observar e discutir entre si os eventos que se inscrevem no processo de gestão da mudança, as opções em termos de programas infor-



máticos e os vários modelos organizativos que administram o respetivo processo.

Concluíram as empresas de transporte aéreo em como se alcançaram os objetivos do encontro e que é oportuno que a OE continue a patrocinar semestralmente discussões entre operadores de linha aérea sobre temas de interesse comum.

O próximo encontro deverá ocorrer em meados de maio de 2018.



Visita Técnica à Delta Cafés

Promovida pela Comissão de Especialização em Engenharia Alimentar da Ordem dos Engenheiros (OE), ocorreu a 17 de janeiro uma Visita Técnica à Delta Cafés, empresa fundada em 1961 por Rui Nabeiro, na vila alentejana de Campo Maior (Portalegre).

A Delta é uma marca de sucesso no País e no Mundo, sendo um claro exemplo de pioneirismo, inovação e vontade empresarial. A Novadelta, unidade industrial do Grupo Nabeiro, é hoje uma empresa reconhecida e certificada nacional e internacionalmente pela qualidade da sua gestão, pelo rigor na atenção às normas que legisla a proteção do ambiente, segurança e saúde no trabalho, segurança alimentar, qualidade e responsabilidade social. Para a





evolução da atividade da Novadelta contribuem ainda os princípios do desenvolvimento sustentável e da otimização de recursos.

Esta iniciativa, que registou grande procura, permitiu visitar a Fábrica de Torrefação do Café, o Centro de Ciência do Café e a Adega-Enoturismo.

A Especialização em Engenharia Alimentar

ATIVIDADE DA ESPECIALIZAÇÃO

- Está em preparação, para maio, uma Visita Técnica à zona norte do País, especificamente à Frulact e Conservas Rami-rez;
- A 20 de fevereiro, e no âmbito do protocolo com a Qualifica, teve lugar o Seminário "Produtos Tradicionais: qualificação e coisas mais", tema abordado pela Eng.ª Ana Soeiro num evento que registou elevada procura por parte dos profissionais da área Alimentar;
- Ocorreu a 5 de janeiro uma reunião na sede regional da OE, em Coimbra, dedicada aos "Atos Próprios do Engenheiro Alimentar", que se encontram em fase de finalização para darem entrada na Assembleia da República.



da OE agradece o almoço gentilmente oferecido. Nesse dia, fomos recebidos pelo Comendador Rui Nabeiro, tendo o Vice-presidente Nacional da OE, Eng. Carlos Loureiro, entregue uma medalha.

Uma palavra de agradecimento à colega Especialista Eng.ª Maria João Cunha, da Delta Cafés, pelo empenho na preparação desta Visita Técnica. 

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO



ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

1.ª Conferência Regional dos Capítulos da ASHRAE – Região Europa

No mês de dezembro de 2017, de 8 a 10, em Belgrado, na Sérvia, realizou-se a 1.ª Conferência Regional dos Capítulos da ASHRAE que integram a Região XIV – Região Europa, recentemente criada. A organização esteve a cargo do *Danube Chapter* e da *SMEITS – Union of Mechanical and Electrical Engineers and Technicians of Serbia*. O Prof. Branislav (Branko) Todorovic, académico com notável carreira e personalidade de renome internacional, foi o *CRC General Chair*. A orientação dos trabalhos esteve a cargo de Costas Balaras, *ASHRAE Region XIV Director & Regional Chair*. A conferência contou com a presença de Bjarne Olesen, Presidente da ASHRAE, e de Sheila Hayter, Presidente Eleita, entre outros observadores da Society.



Costas Balaras e Branko Todorovic



Bjarne Olesen e Branko Todorovic

A *ASHRAE Portugal Chapter* fez-se representar pelos seguintes membros da Direção: Eng.ª Isabel Sarmento, *Chapter Delegate*; Eng. José Luis Alexandre, *Chapter Alternate*; Eng. Carlos Gabriel Farto, *Chapter Technology Transfer Chair*; Eng. Adélio Rodrigues Gaspar, *Chapter Membership Promotion Chair*.



Estiveram também presentes, na qualidade de *Regional Leaders*, os Engenheiros Eduardo Maldonado, *Nominating Committee Member*, e Serafin Graña, *Regional Vice Chair – Chapter Technology Transfer*.



Desenrolaram-se várias reuniões de trabalho, conferências e sessões plenárias, com a presença de membros dos vários capítulos que constituem a Região, nomeadamente: *Cyprus, Danube, Hellenic, Ireland, Portugal, Scotland Section, Spain, UK London and SE, UK Midlands e UK Northern*.

Antecedendo a Conferência, entre 6 e 8 de dezembro, no Sava Center, a SMEITS levou a efeito o seu 48.º Congresso e Exposição de



ASHRAE Portugal Chapter e ASHRAE Spain Chapter

Aquecimento, Refrigeração e Ar Condicionado, sob o tema "Em direção a edifícios saudáveis, sustentáveis e resilientes, povoações e cidades com zero emissões de CO²".



ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

Conferência conjunta OE-REHVA-ASHRAE

A Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros (OE) realizou, em colaboração com a Secção Portuguesa da REHVA e a ASHRAE Portugal Chapter, uma conferência, no dia 11 de janeiro, sob o tema "*Legionellosis – Gestão de Risco em Sistemas de Água dos Edifícios*". A primeira parte contou com a Eng.ª Patricia T. Graef, P.E., ASHARE Fellow e ASHRAE Distinguished Lecturer, que dissertou sobre "The New Legionella Standard: ANSI/ASHRAE 188-2015 – Legionellosis: Risk Management for Building Water Systems".



Seguiu-se a apresentação do orador, a cargo do Eng. Eduardo Maldonado, na qualidade de *Conference Chair e de Nominating Member – ASHRAE Region XIV (Europe)*.

Patricia Graef fez uma apresentação muito circunstanciada sobre o objetivo da nova norma, que estabelece os requisitos mínimos de gestão de risco de *legionellosis* ou *legionelose* em sistemas de água dos edifícios, bem como o âmbito da sua aplicação. Fez o enquadramento histórico do aparecimento da *Legionelose*, ou Doença dos Legionários, em 1976, no Bellevue-Stratford Hotel em Filadélfia, doença até então desconhecida, que atingiu 221 pessoas e provocou a morte de 34.



A abertura da sessão esteve a cargo do Eng. Serafin Graña, na qualidade de Coordenador da Especialização de Engenharia de Climatização da OE e *Regional Vice Chair – Chapter Technology Transfer – ASHRAE Region XIV (Europe)*, tendo começado por dar as boas vindas ao orador convidado e agradecer o ter prontamente aceitado o convite para estar presente e reunir com os membros do Capítulo Português.



Esta doença levou a uma intensa investigação. A causa era desconhecida, mas havia já um nome: Doença dos Legionários. Após a investigação a cargo do *Center for Disease Control Prevention*, acabou por se concluir que a causa da doença estava numa bactéria da água.

Apresentou dados estatísticos exaustivos, ocorridos na Europa, falou de terminologia aplicável, de microbiologia associada, das condições ideais para a transmissão da doença, das infeções resultantes e das fontes que poderão provocar a doença.

Através de dados estatísticos, fez questão em desfazer um mito corrente: as torres de arrefecimento não são o maior reservatório ou fonte da Doença dos Legionários.

Patricia Graef terminou a sua apresentação concluindo:

- › A *Legionella* é uma bactéria presente habitualmente em sistemas de distribuição de água;
- › A causalidade da doença não é simples – envolve muitos fatores: Condições favoráveis para o crescimento, proliferação e disseminação da bactéria *Legionella*; Meios de transmissão de aerossóis de água contendo bactéria *Legionella*; Rotas de exposição para pessoas suscetíveis;
- › Água de arrefecimento e sistemas de água potável devem ser equacionados;
- › ANSI/ASHRAE Standard 188-2015: Responsabilidade recai sobre os proprietários e gestores – bem como nos projetistas; Identificar requisitos mínimos de risco de *legionelose*; Deve estabelecer-se um programa de gestão da água.

Após a apresentação, seguiu-se um vivo e longo debate com a assistência, composta por mais de duas centenas de pessoas.

A apresentação está disponível no Portal do Engenheiro, em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/area-internacional/legionellosis-gestao-de-risco-em-sistemas-de-agua-dos-edificios

A segunda parte foi dedicada a uma mesa redonda com debate, moderada pela Dr.ª Rita Ascenso, Diretora da revista "Edifícios



e Energia”, e contou com um painel de oradores convidados: Dr.^a Maria de Jesus Chasqueiro, da Direção Geral de Saúde, Dr.^a Filipa Costa Ferreira, do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Eng. Ricardo Sá, Perito em Qualidade do Ar Interior, e Eng. Serafin Graña, Coordenador da Especialização em Engenharia de Climatização da OE.

Após as várias intervenções, o debate foi estendido a todo o auditório.

Em fase de encerramento, o Eng. Serafin Graña apresentou as conclusões, cabendo ao Eng. Carlos Mineiro Aires, Bastonário da OE, a saudação e apresentação do Ministro do Ambiente, Eng. João Matos Fernandes, que encerrou a Conferência, anunciando

no final que o Ministério do Ambiente iria enviar em breve para a Assembleia da República uma proposta de lei que estabelecerá o regime de prevenção e controlo da Doença dos Legionários, estabelecendo um conjunto de procedimentos relativos ao uso e à manutenção de redes, sistemas e equipamentos nos quais a *Legionella* é capaz de proliferar e disseminar. **e**

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

2018 ASHRAE Winter Conference

Entre 20 e 24 de janeiro teve lugar, em Chicago, nos Estados Unidos da América, a 2018 ASHRAE Winter Conference.



Estiveram presentes e participaram, na qualidade de *Regional Leaders (Region XIV – Europe)*, os Engenheiros Eduardo Maldonado, *Nominating Committee Member*, e Serafin Graña, *Regional Vice Chair – Chapter Technology Transfer*.

Desenrolaram-se várias reuniões de trabalho, conferências e sessões plenárias, com a presença de membros dos vários Capítulos e Regiões que integram a ASHRAE.



Em paralelo com a Winter Conference, de 22 a 24 janeiro, teve lugar a AHR Expo – *The International Air-Conditioning, Heating, Refrigeration Exposition*, a que se associaram como patrocinadores a ASHRAE o AHRI. **e**

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

GEOTECNIA



ALICE FREITAS > aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

Obras de Engenharia Geotécnica Portuguesa no Mundo

No dia 29 de janeiro, a Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) realizou o terceiro conjunto de conferências do ciclo intitulado “Obras de Engenharia Geotécnica Portuguesa no Mundo”. Esta iniciativa, que contou com cerca de 80 participantes, teve lugar no auditório da OE, em Lisboa, e foi dedicada ao tema “Estruturas de suporte e obras de contenção”. Foram apresentados trabalhos de projetistas e empresas portuguesas, nas áreas de projeto e construção de obras geotécnicas, em quatro países do Mundo. **e**



ESPECIALIZAÇÃO EM GEOTECNIA

Ciclo de Palestras Geotécnicas a Pensar no Ambiente



A Especialização em Geotecnia da Ordem dos Engenheiros (OE) e a Comissão Portuguesa de Geotecnia Ambiental da Sociedade Portuguesa de Geotecnia organizaram no dia 15 de dezembro, na sede nacional da

OE, em Lisboa, mais um evento do “Ciclo de Palestras Geotécnicas a Pensar no Ambiente”. A conferência foi dedicada ao tema “Gestão de Resíduos na Infraestruturas de Portugal”. **e**



Dia Mundial da Metrologia 2018

A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros (OE) associa-se ao Instituto Português da Qualidade (IPQ) para promover a sessão comemorativa do Dia Mundial da Metrologia 2018. Este encontro irá decorrer nas instalações do IPQ, no Monte de Caparica, em Almada, no próximo dia 21 de maio. Recorda-se que a OE e o IPQ têm em vigor um protocolo de colaboração para os domínios da normalização, da metrologia e da qualidade.

O programa do encontro irá incluir diversas apresentações de caráter técnico e visitas aos laboratórios de metrologia do IPQ. Entre os oradores cuja presença já está confirmada, destaque para Andy Henson, Diretor de Relações Internacionais e de Comunicação do BIPM – *Bureau International des*

Poids et Mesures, França; António Possolo, Chefe da Divisão de Engenharia Estatística do NIST – *National Institute of Standards and Technology*, EUA; e Carlos Fiolhais, Professor da Universidade de Coimbra.

O Dia Mundial da Metrologia celebra a assinatura, em 1875, da Convenção do Metro por representantes de 17 nações, entre as quais Portugal. Este tratado diplomático estabeleceu as bases do sistema métrico, hoje designado por Sistema Internacional de Unidades. Tendo em conta a profunda reformulação que este Sistema vai ter no final do presente ano, será esse o tema que enquadrará as comemorações do Dia Mundial da Metrologia 2018.

• Mais informações disponíveis em www.ipq.pt



ESPECIALIZAÇÃO EM METROLOGIA

SIMPMET 2018 – 6.º Simpósio de Metrologia

A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros (OE), em colaboração com o Instituto Eletrotécnico Português, o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), o Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica e o Centro Hospitalar de S.

João, organiza o SIMPMET 2018 – 6.º Simpósio de Metrologia. O Simpósio irá decorrer no auditório do ISEP no próximo dia 23 de maio. É dirigido a todos os engenheiros e a outros técnicos que no seu exercício profissional têm necessidade de efetuar medições,



ensaios e análises. Os Membros da OE beneficiam de condições especiais de inscrição.

• Mais informações disponíveis em www.isep.ipp.pt/simpmet

ESPECIALIZAÇÃO EM METROLOGIA

CONFMET 2018 Conferência Nacional de Metrologia

A CONFMET 2018 irá decorrer na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, no Monte de Caparica, em Almada, nos dias 27 e 28 de novembro.

O prazo para submissão de resumos de comunicações decorre até 29 de julho.

Poderão também ser apresentadas propostas para a organização de sessões tutoriais, terminando a 30 de abril o prazo para tal.

A Especialização em Metrologia da Ordem dos Engenheiros apoia a SPMet – Sociedade Portuguesa de Metrologia e a RELACRE – Associação Nacional de Laboratórios Acreditados na organização do evento.

• Mais informações disponíveis em www.spmet.pt/confmet2018.html



ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

Hexagon Safety & Infrastructure Portugal presente no SmartCities Summit

Decorreu, entre 11 e 13 de abril, no Centro de Congressos de Lisboa, o *Portugal Smart-Cities Summit by Green Business Week*. A edição de 2018 teve como principal tema "Smart Mobility". Este encontro prima por ser um evento de partilha de conhecimento nas diversas vertentes das Cidades Inteligentes, como é o caso dos transportes e mobilidade e tecnologias de informação, entre outros. Para além das conferências que decorreram

ao longo dos três dias, houve em simultâneo uma mostra tecnológica, da qual a Hexagon Safety & Infrastructure Portugal fez parte. A aposta da Hexagon para 2018 recai na vertente da segurança, mais concretamente, nas Cidades Seguras como parte integrante das chamadas Cidades Inteligentes. Na mostra tecnológica, a empresa mostrou ao público as diferentes soluções de segurança que compõem o seu portfólio de produtos e so-



Figura 1 **Mobile Responder** (solução da Hexagon)

luções. Soluções estas que têm ajudado cidades e milhares de pessoas em todo o Mundo a sentirem-se mais seguras, interligando os seus sistemas, tornando-os mais resilientes e dotados das funcionalidades necessárias para reagir a qualquer situação. **e**

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM

TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

ALICE FREITAS > aafreitas@oep.pt

Tecnologia dos Veículos e Mobilidade Sustentável

A Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação da Ordem dos Engenheiros (OE) considerou oportuno debater, ao longo de 2018, o presente e o futuro das propulsões e combustíveis para os veículos rodoviários (pesados e ligeiros), com particular ênfase nas inovações e desenvolvimentos tecnológicos recentes e no futuro próximo, abordando também as novas infraestruturas necessárias e algumas questões relacionadas com a comercialização de produtos e serviços.

Esta temática constitui uma das vertentes com contribuição relevante para a iniciativa do Conselho Diretivo Nacional da OE que declarou o ano de 2018 como "O Ano OE das Alterações Climáticas".

Para o efeito, a Comissão concebeu três painéis no intuito de abordar as múltiplas tecnologias atualmente disponíveis, com relevância técnico-económica e comercial. O Painel 1, dedicado à Eletromobilidade Híbrida e a Baterias, ocorreu a 10 de janeiro. O Painel 2, respeitante à Propulsão Térmica de Ciclos Otto e Diesel, irá decorrer a 22 de

maio e o Painel 3, que abordará a Eletromobilidade – Célula de Combustível a H₂, está previsto para o mês de junho.

O Painel 1 contou com a contribuição de fabricantes de veículos pesados e ligeiros



– Volvo/Auto Sueco, CaetanoBus, Toyota C. Portugal e Nissan Iberia, assim como de um operador logístico (CTT) e da EDP Distribuição.

A Volvo/Auto Sueco fez referência à urbanização como um fenómeno global em crescimento, sinónimo de novos desafios e metodologias na gestão das cidades e como um transporte urbano de passageiros apelativo e proficiente em todos os seus vetores pode acrescentar qualidade à vida nas cidades. Foram apresentadas as várias soluções disponíveis pela Volvo Bus, nomeadamente autocarros urbanos híbridos (pro-



pulsão diesel-elétrica), com utilização flexível sem infraestrutura de carregamento, e autocarros elétricos a baterias com interfaces de carregamento por cabo (nas estações de recolha) ou carregamentos de oportunidade (nos terminus das linhas). Os estudos podem ser feitos para cada caso e disponibilizados produtos/serviços, consoante o interesse do cliente, com diversas opções contratuais baseadas no custo/km.

A CaetanoBus apresentou o autocarro urbano de propulsão elétrica a baterias, que já tem em fase de comercialização, detalhando as suas características técnicas e os aspetos construtivos/metodologia de fabrico, com os diversos desenvolvimentos e testes, relativos, por exemplo, ao *chassis* e sistema de

tração, à estrutura/"design"/ergonomia da carroçaria e ao "hardware" e "software". Foram também focados aspetos da infraestrutura de carregamento (por cabo/de oportunidade) versus tempo de operação dos veículos, referindo ser importante a análise dos requisitos operacionais dos clientes para a escolha das baterias/sistemas de carregamento.



A Toyota C. Portugal revelou a aposta na propulsão híbrida Otto/Atkinson – elétrica, dando a conhecer a gama de veículos ligeiros de propulsão híbrida, em particular o Toyota Prius Plug-in (a versão mais recente deste modelo e que esteve em exposição no evento). Mostrou em detalhe o sistema híbrido – tipos, funcionamento, cadeia cinemática e outros componentes, controlo do sistema, travagem regenerativa, baterias de tração –, assim como o carregamento por cabo "plug-in" e respetivos tempos de carregamento.

Os CTT partilharam a experiência na utilização de veículos elétricos a baterias (bicicletas, scooters, triciclos, quadriciclos, ligeiros de mercadorias e de passageiros), que correspondem atualmente a 9,5% do total da sua frota. As últimas gerações de veículos elétricos datam de 2013 e de 2015, sendo de relevar a participação no projeto europeu

FREVUE. A apreciação geral é positiva mas com viabilidade económica só assegurada por fundos europeus e incentivos do Estado. Ao longo do processo ocorreram algumas dificuldades relacionadas com o carregamento das baterias e com a assistência técnica a certos veículos, mantendo-se a duração das baterias uma incógnita. Contam



prosseguir com projetos deste tipo, como complemento para melhorar a sustentabilidade da operação da empresa.

A Nissan Iberia salientou o contínuo desenvolvimento da tecnologia e as profundas alterações sociais e comportamentais a que se está a assistir e que conduzirá a uma nova era, a da mobilidade elétrica, inteligente, assistida/autónoma e conectada (condutores/automóveis/comunidades), contribuindo de maneira decisiva para minimizar os grandes problemas com que o setor se depara na atualidade. Assumindo este compromisso, a Nissan comercializa uma gama de veículos elétricos a baterias, nomeadamente o Nissan Leaf, com capacidades de bidirecionalidade de carregamento, dando ao utilizador a possibilidade de controlar como e quando utiliza a energia elétrica e, se assim o entender, de a devolver à rede ou de a usar para outros fins. Foram também

mencionadas as características técnicas do novo Leaf, versão que esteve em exposição no evento.

Por último, a EDP Distribuição abordou a questão da evolução necessária e dos imensos desafios atuais e futuros com os quais as redes de distribuição são (e irão ser) confrontadas: o volume crescente de produção



renovável ligado diretamente às redes de distribuição torna mais exigente a sua gestão eficiente; a evolução dos sistemas de armazenamento, do ponto de vista de custos e possibilidades técnicas, irá, cada vez mais, compensar a variabilidade dos recursos renováveis e permitir oferecer um conjunto de novos serviços energéticos; e, sobretudo, o incremento previsível da quantidade de veículos elétricos em circulação e das infraestruturas de carregamento necessárias. Com vista a preparar-se para estes desafios, mencionou então alguns projetos de inovação, que tem vindo a desenvolver, nas áreas de redes inteligentes (*smart grids*), micro redes, armazenamento e eficiência energética.

Seguiu-se um período de debate, com grande interesse, em que foram analisadas e discutidas diversas questões, congratulando-se a Comissão com a presença de mais de 120 participantes neste painel. 

ESPECIALIZAÇÃO EM VIAS TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO

Visita Técnica à Transtejo

Com a participação de 20 pessoas, decorreu em julho último uma visita técnica à Transtejo, organizada pela Especialização em Transportes e Vias de Comunicação da Ordem dos Engenheiros. Esta ação teve como objetivo dar a conhecer o navio mais recente da empresa, o *ferry* "Almadense", com visita à casa das máquinas e à ponte.



A empresa opera no rio Tejo fazendo a ligação entre as duas margens, com acostagem em Belém, Cais do Sodré, Terreiro do Paço (margem norte), Trafaria, Porto Brandão, Cacilhas, Seixal, Barreiro e Montijo (margem sul), sendo a frota composta por cacilheiros, *ferries* e catamarãs. Em 2016, a Transtejo transportou mais de 16 milhões de passageiros. 

Tem a certeza de ter o melhor Crédito Habitação?

É bom ter certezas na vida. Mas tem a certeza que tem o melhor Crédito Habitação? Para si que é **engenheiro** sabe bem a importância de ter o apoio de um especialista. E quando o assunto é Crédito Habitação não é diferente. Por isso, se vai fazer um Crédito Habitação, ou se está a pensar em transferir o seu, não o faça sem falar com o Bankinter. Visite-nos e fique a conhecer as condições muito especiais que os nossos especialistas têm para lhe oferecer. De especialista para especialista, o Bankinter disponibiliza um Crédito Habitação muito competitivo, para quando encontrar a casa perfeita para si. Só tem que nos apresentar a sua Cédula Profissional.

Suporte
de custos**
desde **0,5%**
sobre o valor
transferido.

TAEG* **2,9%**
Sem vendas associadas

Spreads desde	TAEG*
1,15%	2,3%

Pressupondo a subscrição e manutenção dos Seguros Vida, Multiriscos e Proteção ao Crédito e a domiciliação de Ordenado, no Bankinter.

Venha falar com os nossos especialistas em Crédito Habitação.

Para esclarecimentos adicionais visite-nos numa agência Bankinter, em bankinter.pt ou ligue 707 50 50 50.

*TAEG de 2,9% e de 2,3%, financiamento de €150.000, TAN variável (Euribor 12 meses, dezembro 2017, de -0,190% acrescida do Spread), Cliente com 30 anos, prazo de 40 anos (480 prestações), garantido por hipoteca do imóvel. Inclui um total de custos iniciais de €2.246,90, comissão de processamento mensal de €2,60, prémio de seguro multiriscos anual de €152,03. TAEG de 2,9% com o spread base de 2,35% e TAN de 2,160%, prémio de seguro vida anual médio de €465,80, prestação de €466,97 e MTIC de €252.353,60. TAEG de 2,3% com o efeito das vendas associadas, spread contratado de 1,15% e TAN de 0,960%, prémio de seguro vida anual médio de €415,61, prémio seguro Proteção ao Crédito anual de €486, prestação de €376,45 e MTIC de €226.339,68.

**O Bankinter procederá ao reembolso dos custos relacionados, de acordo com uma percentagem que incidirá sobre o valor transferido, entre 0,5% e 1,25%, dependendo do tipo de taxa no Bankinter e de ser ou não Cliente novo no Bankinter. Saiba mais em bankinter.pt.

Qual o Futuro das Motorizações em Veículos Automóveis

Fuel-Cell, Elétrico, Combustão Interna

ANTÓNIO CARVALHO DE ANDRADE, Ph.D.

Professor Adjunto do Instituto Superior de Engenharia do Porto > ata@isep.ipp.pt

RESUMO

O domínio do Motor de Combustão Interna (MCI) começa a ser ameaçado pelo aparecimento das tecnologias Zero Emissão (ZE). Há mesmo países que já anunciaram a intenção de proibir a comercialização dos automóveis com MCI a partir de 2030, devido às suas emissões poluentes. Neste artigo são analisadas as duas tecnologias ZE disponíveis e comparadas com o MCI.

ABSTRACT

What is the Future of Motor Vehicles – Fuel-Cell, VE, ICE

The Internal Combustion Engine (ICE) domain begins to be threatened by the appearance of Zero Emission (ZE) technologies. There are even countries that have already announced the intention to ban the marketing of cars with ICE from 2030 due to their pollutant emissions. In this paper the two available ZE technologies are analysed and compared to ICE.



1. PROBLEMAS AMBIENTAIS

As energias fósseis foram um fator fundamental para o desenvolvimento industrial e social até à atualidade. Mas a sua utilização não é neutra do ponto de vista ambiental devido à libertação de gases de efeito de estufa (GEE), que estão a alterar o equilíbrio da atmosfera que existia no período pré-industrial. Apoiado em estudos científicos cada vez mais credibilizados pela comunidade científica, o poder político está a ficar cada vez mais consciente das suas consequências climáticas, já visíveis e penalizadoras no ponto de vista social e económico, e por isso empenhado em mudar a matriz energética com vista à sua progressiva redução, substituindo-as por energias renováveis.

Devido à poluição estima-se que em 2015 tenham havido 9 mi-

lhões de mortes prematuras, correspondendo a 16% de todas as mortes em todo o Mundo, sendo três vezes superior às provocadas pela SIDA, tuberculose e malária e 15 vezes superior em que a causa é atribuída à guerra ou outras formas de violência [1].

1.1 A POLUIÇÃO A NÍVEL GLOBAL

Como se pode ver na Figura 1, o setor que mais contribui para a emissão de CO₂ a nível global corresponde ao setor da produção de eletricidade e calor, com 42% [2]. Mas, já há várias décadas que as centrais mais poluidoras estão a ser substituídas por centrais neutras ou com menor impacto ambiental, prevendo-se inclusive que até 2030 a maioria das centrais a carvão, as mais poluidoras, seja desativada. A entrada em serviço, para o parque produtor, de centrais com tecnologias neutras (eólicas e solares),

permitiu que a produção de energia elétrica tenha cada vez mais incorporação de energias renováveis, que em Portugal no ano de 2016 atingiu 57% [3].

O segundo setor que mais contribui para a emissão de CO₂, a nível global, é o dos transportes, com uma percentagem de 24% (ver Figura 1). Este setor está quase exclusivamente dependente dos combustíveis fósseis, porque a única medida tomada por vários países foi a incorporação de biodiesel no gasóleo e etanol na gasolina de um valor muito reduzido.

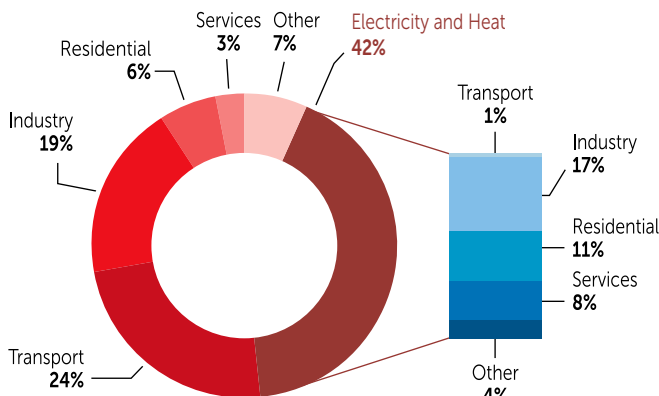


Figura 1 Emissões globais de CO₂ por setor [2]

1.2 A POLUIÇÃO NAS CIDADES

Atualmente nas cidades vive a maioria da população mundial, com um consumo de energia elevado e consequente emissão de GEE elevada. Em várias capitais e cidades europeias quando a poluição atinge níveis acima dos valores máximos admissíveis a circulação é reduzida ou mesmo proibida nas zonas mais sensíveis.

A Diretiva Quadro Europeia da Qualidade do Ar (Diretiva 2008/50/CE¹) que fixa os objetivos e parâmetros da qualidade do ar de forma a reduzir, prevenir e evitar os seus efeitos nocivos para a saúde humana, foi transposta pelo Decreto-Lei n.º 102/2010², de 23 de setembro, para a legislação nacional.

A Câmara Municipal de Lisboa criou as Zonas de Emissão Reduzida (ZER), cuja primeira fase entrou em vigor no dia 4 de julho de 2011, pelas razões que se transcrevem [4]:

“8 – Nos últimos anos, a cidade de Lisboa tem apresentado concentrações de partículas inaláveis (PM10) superiores aos valores limite estabelecidos pela legislação nacional e comunitária para proteção da saúde humana, sobretudo nas zonas de maior tráfego, situação que originou um processo de contencioso contra o Estado Português, tendo a Comissão Europeia intentado recentemente uma ação junto do Tribunal de Justiça Europeu por este incumprimento;

9 – O tráfego automóvel é, no momento presente, a principal causa da degradação da qualidade do ar na cidade de Lisboa, dado que é a principal origem de poluentes prejudiciais à saúde humana”.

Em 1 de abril de 2012 e em 15 de janeiro de 2015 entraram em vigor, respetivamente, a segunda e a terceira fases, aumentando a exigência em termos ambientais.

1.3 MUDANÇA DAS POLÍTICAS AMBIENTAIS

Nas cidades europeias progressivamente será proibida a circulação dos veículos poluidores, permitindo só a circulação de veículos ZE. Vários países europeus, entre eles a Alemanha, a partir de 2030 irão proibir a venda de automóveis com emissões poluentes.

2. VEÍCULOS ZERO EMISSÃO

Nas últimas décadas, para poderem cumprir a legislação europeia cada vez mais restritiva, os veículos com MCI têm evoluído na redução de emissões poluentes. A descoberta da manipulação por *software* das emissões poluentes, por várias marcas, indicia um limite tecnológico do MCI. Com os híbridos é possível reduzir as emissões poluentes, mas não as anulam, e por isso também serão proibidos de entrar nas cidades. Noutra estratégia, adotada por outros construtores, foram desenvolvidos os veículos ZE: veículo elétrico com *fuel-cell* (FCVE) e veículo elétrico (VE).

2.1 VEÍCULOS ELÉTRICOS COM FUEL-CELL

O FCVE é um automóvel com acionamento elétrico que utiliza as *fuel-cell* para converter o hidrogénio em energia elétrica para carregar a bateria. Atualmente no norte da Europa já estão a ser comercializados pela Hyundai o ix35 FC e pela Toyota o Mirai.

Constituição

Como exemplo da constituição de um FCVE apresenta-se na Figura 2 o Toyota Mirai:

- › Motor elétrico com 151 CV;
- › Bateria de níquel de hidretos metálicos;
- › Depósito de hidrogénio com capacidade de 5 kg;
- › Autonomia de 500 km.



Figura 2 Toyota Mirai [5]

Pontos Fortes

Comparando com os VE e MCI, os pontos fortes são:

- › O tempo de abastecimento é de 5 minutos (equiparados aos MCI);
- › Autonomia de 500 km;
- › Maior rendimento da *fuel-cell* (60%) face ao MCI (< 40%).

Pontos Fracos

Os pontos fracos são:

- › Preço elevado face aos VE;
- › O menor rendimento da *fuel-cell* (60%) face ao VE (80% global);

1 Com a Retificação do Jornal Oficial da União Europeia L 322, de 8 de dezembro de 2010, e as alterações introduzidas pela Diretiva 2015/1480 da Comissão, de 28 de agosto de 2015.

2 Com as alterações introduzidas pelos Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março, e Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

- › O preço atual do hidrogénio (10 €/kg na Alemanha e Dinamarca) ficam comparáveis aos MCI (1kg/100 km);
- › A inexistência em Portugal de postos de abastecimento de hidrogénio.

2.2 VEÍCULOS ELÉTRICOS

O automóvel elétrico é um veículo com motor elétrico que é alimentado a partir de baterias. A sua autonomia está dependente da capacidade da bateria, que é carregada a partir de um carregador externo.

Motor

O motor elétrico, face ao MCI, tem a vantagem de ser leve, ter elevado rendimento (> 80%), muito robusto e fiável, por ser constituído por poucos componentes. Poderão ser do tipo Corrente Alternada (CA) de indução (Figura 3) ou CA síncrono de ímanes permanentes (Figura 4).



Figura 3 Motor CA de indução do Tesla S [6]



Figura 4 Motor CA síncrono de ímanes permanentes do Nissan Leaf [7]

Baterias

A maioria das baterias atuais é construída com células NCM (níquel, cobalto e manganês) e eletrólito de iões de lítio, colocadas na plataforma entre os eixos (Figuras 5 e 6). A capacidade, presentemente, poderá ir até aos 100 kWh, permitindo uma autonomia até 632 km [8] em testes normalizados, pois a autonomia real dependerá do modo de condução.

O aumento da autonomia dos VE tem sido obtido através da evolução tecnológica das células, permitindo aumentar a capacidade das baterias sem aumentar o seu peso e volume. Utilizando células



Figura 5 Bateria do Nissan Leaf [9]



Figura 6 Bateria da Tesla [10]

NCM 622 (60% de Ni, 20% de Co e 20% de Mn) as baterias têm atualmente uma capacidade de 40 kWh, mas com as NCM 811 (80% + 10% + 10%) irão ter 60 kWh. As células NCM 811, em produção, estarão disponíveis em 2018, utilizando metade do cobalto, que é cinco vezes mais caro que o níquel e, por isso, serão previsivelmente mais baratas.

O preço das baterias baixaram de 1.000 US\$/kWh em 2010, para 216 US\$/kWh em 2017, com uma redução em 2017 de 24% face a 2016 (Figura 7) [11].

1.200 U.S. dollars a kilowatt-hour

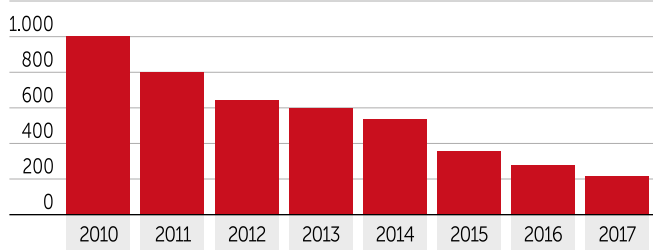


Figura 7 Redução do preço das baterias [11]

Carregamentos

O tempo de carregamento irá depender da potência disponível para carregar a bateria. A maneira mais fácil de carregar um VE é nas garagens das nossas casas, numa vulgar tomada de 16 A e 3,68 kW (230 Vx16 A). Um VE com bateria de 40 kWh (totalmente descarregada) irá demorar 10,9 horas (40 kWh/3,68 kW). Se se considerar o custo da eletricidade de 0,15 €/kWh em vazio (contrato de fornecimento de energia com dupla tarifa) e um consumo de 15 kW/100 km, o custo será de 2,25 €/100 km.

Em Portugal já estão disponíveis carregadores rápidos com 60 kW.

Nesta situação, a bateria só carrega 80% e demora 36 minutos (0,8x40 kWh/60 kW). O tempo de carga baixava para 7 minutos (0,8x40 kWh/322 kW) se se utilizasse um carregador ultra rápido da Efaced [12].

Pontos Fortes

Comparando com o FCVE e MCI, os pontos fortes são os seguintes:

- › Elevada fiabilidade da bateria (um TESLA S chegou aos 483.000 km em dois anos e um Nissan Leaf de 24 kWh chegou aos 300.000 km);
- › Maior rendimento global (80%);
- › Menor custo de manutenção.

Pontos Fracos

Presentemente, os pontos fracos são os seguintes:

- › Preço mais elevado em relação ao MCI, mas mais barato que o FCVE;
- › O tempo de abastecimento é mais demorado;
- › A autonomia poderá ser inferior, dependendo do VE a comparar;
- › Pontos de carga rápida em número reduzido.

3. CARREGAMENTOS DOS VEÍCULOS ELÉTRICOS

3.1 CARGA LENTA

A carga lenta, para as baterias atuais, é a ideal, permitindo menor degradação e, por isso, maior longevidade da bateria.

Habitação

Para quem tem uma potência contratada que permita o uso de uma tomada de 16 A (ver ponto 2.2), a carga lenta é a ideal. Mas, com o previsível aumento de vendas irão aumentar os carregamentos domésticos, o que poderá sobrecarregar as redes de baixa tensão (BT). As redes elétricas BT são dimensionadas com fatores de simultaneidade inferiores a 1, por se verificar que a probabilidade de os consumidores ligarem ao mesmo tempo cargas elevadas é baixa, e se ligarem é no período curto das refeições. A carga do VE altera completamente este paradigma, por ser uma carga elevada e prolongar-se por muitas horas.

Habitações coletivas (prédios)

Nos prédios, o carregamento de VE tem difícil resolução, dado que habitualmente as garagens são coletivas e as tomadas são de serviços comuns.

3.2 CARGAS RÁPIDAS E ULTRA RÁPIDAS DE VE

Os carregadores rápidos já permitem colmatar o problema de quem não tem possibilidade de carregar em casa, que é o caso dos moradores em prédios, com um tempo de carga aceitável (30 minutos). O aumento de carregadores rápidos até ao número de pontos de carga dos combustíveis tradicionais é a chave deste problema. Os futuros carregadores ultra rápidos resolvem definitivamente também o problema do tempo de carga (ver ponto 2.2), ficando comparáveis aos FCVE ou MCI.

Existindo por todo o País infraestruturas elétricas, será fácil a implementação de postos de carregamento com cargas rápidas ou ultra rápidas:

- › Nos postos de abastecimento atuais;

- › Em centros comerciais;
- › Nos hipermercados;
- › Noutros locais com grande fluxo de VE, onde se justifique a sua existência.

4. CONCLUSÕES

Nas próximas décadas, os veículos automóveis com MCI irão ser progressivamente proibidos de circular nas cidades devido às suas emissões poluentes. E, também, progressivamente a sua venda será proibida para os países poderem cumprir metas de redução de poluição assumidas internacionalmente. Os veículos automóveis ZE aparecem como as únicas alternativas válidas, atualmente, para os substituir, por serem neutros em termos ambientais.

Presentemente, o VE é o ZE mais interessante, por ter a maior eficiência global e, por isso, menor custo por quilómetro. A bateria, que inicialmente era considerada o seu ponto fraco, está continuamente a baixar de preço e apresenta atualmente elevada fiabilidade, permitindo aos fabricantes oferecer uma garantia de oito anos na sua aquisição. Com o aumento da sua produção, as marcas irão aumentar a economia de escala, prevendo-se que em 2020 tenham um preço semelhante aos automóveis com MCI. As redes de abastecimento deverão evoluir progressivamente em número e potência disponível (rápidas e ultra rápidas) para se tornarem numa solução equivalente aos postos de abastecimento de combustíveis convencionais. 

BIBLIOGRAFIA

- [1] Philip J Landrigan et al. – The Lancet Commission on pollution and health. [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em [www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(17\)32345-0.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(17)32345-0.pdf)
- [2] IEA: International Energy Agency – CO2 emissions from fuel combustion 2017 HIGHLIGHTS. [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustionHighlights2017.pdf
- [3] REN – Relatório de Contas 2016 – [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em http://relatorioecontas2016.ren.pt/media/78419/rc_completo.pdf
- [4] CML: Câmara Municipal de Lisboa – Deliberação n.º 247/CM/2011 – [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em www.cm-lisboa.pt/fileadmin/VIVER/Mobilidade/ZER/Proposta_247-CM-2011_-_1_Fase_ZER.pdf
- [5] Toyota. Toyota Mirai – [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em <https://www.toyota-europe.com/new-cars/mirai/#/video/tfv2-3-0>
- [6] Motor AC de indução do Tesla S – [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em <https://www.pinterest.pt/pin/423690277421509556/>
- [7] Motor AC síncrono de ímanes permanentes do Nissan Leaf [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em <https://www.quora.com/How-is-power-transmitted-from-electric-motor-to-wheels-in-Nissan-Leaf-car>
- [8] TESLA [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em https://www.tesla.com/pt_PT/models/design
- [9] Bateria do Nissan Leaf [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em <https://www.nissanusa.com>
- [10] Bateria da Tesla [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em <https://tesla-portugal.blogspot.pt/2015/01/autonomia-de-conducao-da-familia-model-s.html>
- [11] Bloomberg [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-05/latest-bull-case-for-electric-cars-the-cheapest-batteries-ever>
- [12] Efaced [Consulta 11 Dez. 2017] – Disponível em <http://electricmobility.efaced.com/ev-high-power>

AÇÃO DISCIPLINAR



Súmula de Sentença proferida pelo Tribunal Administrativo e Fiscal de Beja, no seguimento da interposição de uma Ação Administrativa Especial de declaração de nulidade de acórdão do Conselho Disciplinar da Região Sul da Ordem dos Engenheiros (OE) e do acórdão conjunto do Conselho Jurisdicional e do Conselho Diretivo Nacional da OE, que aplicaram a pena de Censura Registada a um Engenheiro.

X XX intentou uma ação administrativa especial contra a OE, pedindo a declaração de nulidade ou a anulação do acórdão do Conselho Disciplinar da Região Sul da OE, que aplicou ao A. a sanção disciplinar de *censura registada*, e do acórdão conjunto do Conselho Jurisdicional e do Conselho Diretivo Nacional da OE, que confirmou aquele e, bem assim, a condenação da Demandada na eliminação da anotação da sanção disciplinar em causa do registo biográfico do A.

Para tanto, e em síntese, assaca aos atos impugnados vícios vários.

Citada, a OE contestou que tanto os atos impugnados, como o Processo Disciplinar, respeitaram todas as formalidades essenciais previstas nas normas legais e regula-

mentares aplicáveis, tendo sido assegurados e respeitados os direitos de audiência e defesa do A., pelo que carecem em absoluto de fundamento as invalidades que lhes são assacadas, na presente ação, devendo esta improceder totalmente.

FACTOS PROVADOS

Considera-se assente, com interesse para a decisão da causa, que:

Em 2009-07-27, o Município de XX participou à OE irregularidades detetadas no termo de responsabilidade subscrito pelo A. relativo a uma obra de construção, de que ressalta: "...Em 2007-02-22 deu entrada na Câmara Municipal de XX um pedido de apreciação de projeto de arquitetura relativo à construção de um edifício de habitação unifamiliar (...); O participado é, simultaneamente, diretor técnico da obra, autor do projeto de arquitetura e autor dos projetos de especialidades da obra identificada em 2."; (...) Concluída a construção, o dono da obra solicitou, em 2009-01-09, a concessão da autorização de utilização e a emissão do respetivo Alvará. O pedido foi instruído, com o livro de obra, termo de encerramento exarado, as telas finas do projeto de arquitetura, o termo de responsabilidade do diretor técnico da obra, termo de responsabilidade de autoria das telas finais; (...) Resultam igualmente da análise dos documentos outros elementos que necessitam de ser esclarecidos e/ou corrigidos, nomea-

damente, incorreções no livro de obra e no termo de responsabilidade do diretor técnico da obra, e que se encontram descritos no parecer técnico que ora se junta; O parecer citado refere ainda que não tendo a obra sido objeto de fiscalização municipal poderá ser realizada vistoria para a emissão do Alvará de Autorização de Utilização; Nesta sequência, por despacho de 2009-01-27, a Comissão de Vistorias (...) deslocou-se ao local da obra e, em relatório, descreveu as diversas alterações ao projeto aprovado, tendo em suma constatado que "(...) o edifício vistoriado não reúne condições para a emissão da autorização de utilização, dado que a obra erigida não está em conformidade com o projeto aprovado"; Em 2009-01-28, o diretor técnico da obra (também autor do projeto de arquitetura e de engenharia de especialidades), ora participado, veio através de requerimento "suspender o Termo de Responsabilidade, emitido em 2009-01-23, dando-o como nulo e sem qualquer efeito legal (...)", declarando que as alterações efetuadas em obra foram ordenadas pelo dono da mesma; Por despacho da Chefe de Divisão de Gestão Urbanística, (...) de 2009-01-29, foi requisitado à topografia da divisão de Obras Municipais e Equipamentos (DOME) a verificação de medidas assinaladas a vermelho nos alçados; (...) Em 2009-02-02 o diretor técnico da obra vem "(...) anular a suspensão do Termo de Responsabilidade emitido em 2009-01-23, feita em 2009-01-28, dando-o de novo

como válido para todos os efeitos legais; Com base nas medições efetuadas pela DOME, foi emitido novo parecer técnico que reitera o teor do parecer de 2009-01-28; Com efeito, aferida a cércea do corpo referente ao "torreão" constatou o topógrafo que a mesma possui 7,55m, verifica-se pois, o não cumprimento da cércea aprovada pelo projeto de arquitetura (6,50m); (...), "as chaminés das lareiras de fumos (...)"; "(...) Reitera-se a conclusão do relatório da comissão de vistorias, nomeadamente, obra erigida não se encontra em conformidade com o projeto aprovado, pelo que não reúne condições para que possa ser emitido o Alvará de Autorização de Utilização (...) A fim de se pronunciar sobre as desconformidades da obra com as telas finais, foi o dono da obra, notificado, (...) para, (...), se pronunciar (...); O diretor técnico respondeu à notificação, através de carta datada de 2009-02-20, dizendo, em suma, que reconhece as desconformidades das telas finais com o projeto aprovado e que "(...) ao diretor técnico da obra não lhe é possível fisicamente medir as quotas verticais exteriores, e porque não tinha a certeza presumiu sem ser poder confirmar que houve um erro na construção cometida pelo empreiteiro." A resposta do participado foi objeto de parecer pelo técnico responsável pela análise, (...); Com efeito, os argumentos apresentados pelo participado não nos merecem acolhimento pois é ao diretor técnico que compete assegurar o cumprimento do projeto que aceitou executar, dirigindo tecnicamente os trabalhos; (...) Para além disso, quando detetadas deficiências no projeto e nas orientações emanadas pelo dono da obra, ou pelos seus agentes, o diretor técnico deve de imediato comunicá-las ao dono da obra; Ao invés, o ora participado não só não o terá feito, como também não declinou a responsabilidade técnica da obra, assinando o termo de responsabilidade (...) Assim, o crime de falsificação de documentos enquadra as situações em que tanto os autores dos projetos, como o diretor técnico da obra, ou quem esteja mandatado para esse efeito pelo dono da obra, subscreva termos de responsabilidade ou inscreva registos no livro de obra que sejam falsos. Acresce ao aduzido o facto de, também, se valorar como ilícito contraordenacional as falsas declarações no termo de responsabilidade prestadas pelo diretor técnico da obra, conforme previsto no artigo 98.º n.º 1 alínea f) e n.º 5

do RJUE, tendo sido de acordo com o despacho do Sr. Vereador, de 2009-05-28, dado início à instrução do competente processo contraordenacional, que corre os seus termos (...). Finalmente importa informar que: a) Se comunicou igualmente à Ordem dos Arquitetos as irregularidades detetadas no termo de responsabilidade e no livro de obra; b) Considerando ainda que a conduta do participado configura um crime de falsificação de documentos, de acordo com os arts. 100.º n.º 2 do RJUE e o artigo 256.º do Código Penal, informa-se igualmente que se requereu a instauração do procedimento criminal junto dos Serviços do Ministério Público da Comarca do XX".

Na sequência da participação apresentada, foi instaurado ao A., inscrito na OE, o Processo Disciplinar n.º XX, chamando-o a prestar declarações na qualidade de participado.

Foi deduzida Acusação contra o A., nos seguintes termos:

- 1.º O participado foi projetista e Técnico Responsável de Obra da construção de uma moradia unifamiliar sita na XX;
- 2.º A obra encontra-se concluída, tendo sido requerida a licença de utilização e, conforme é exigido por lei, foram entregues as telas finais, termo de responsabilidade do Projetista e do Técnico Responsável de Obra;
- 3.º Em 2009-01-03 a XX realizou uma vistoria à obra tendo constatado que esta não se encontrava conforme o projeto aprovado, nomeadamente: A cércea do torreão excede a cércea do projeto aprovado; Existem diferenças nos alçados; A cor exterior é amarela em vez do branco indicado no projeto (com diferenças na cercadura das janelas); As chaminés não estão sobre-elevadas como deveriam em termos regulamentares;
- 4.º Após a vistoria, a 2009-01-28, o participado requereu a suspensão do seu Termo de Responsabilidade, informando que as alterações ao projeto em obra foram efetuadas por ordem do dono da obra, tendo em 2009-01-30 requerido a anulação da suspensão;
- 5.º Em 2009-02-16 a XX notificou o dono da obra e o participado de que não emitiria a licença de utilização concedendo um prazo de dez dias para se pronun-

ciarem sobre as desconformidades existentes entre a obra e o projeto aprovado;

- 6.º Pelo participado foi entregue uma exposição justificando as desconformidades existentes que não foi, no entanto, aceite pelos serviços camarários;
- 7.º A obra não está concluída de acordo com o projeto aprovado, sendo que o Técnico Responsável de Obra tem a obrigação de vigiar a obra, de modo a que fique concluída de acordo com os projetos aprovados pela Câmara Municipal;
- 8.º Ao não ter zelado pelo cumprimento dos projetos aprovados, que eram de sua autoria, o participado não atuou com a diligência a que está obrigado infringindo o preceituado no art. 87.º, n.º 2 do Estatuto da OE.

O arguido tem como atenuantes o facto de não ter antecedentes disciplinares. Notificou-se o participado (art. 33.º do Regulamento Disciplinar) para apresentar defesa no prazo de 30 dias a contar da notificação.

Em 2010-02-26 realizaram-se as eleições para os Órgãos Nacionais e Regionais da OE (triénio 2010-2013), com eleição de novos membros do Conselho Disciplinar da Região Sul, tendo o Conselho Jurisdicional, a 2010-03-25, deliberado deferir os pedidos de prorrogação dos prazos para serem julgados vários processos disciplinares entre os quais se incluía este Processo Disciplinar.

Em 2011-02-07 foi o A. notificado da acusação, tendo apresentado defesa a 2011-03-09, suscitando a incompetência do Conselho Disciplinar e a nulidade do despacho de acusação, por falta de factos, tendo indicado testemunhas e requerido a produção de prova documental em poder de terceiro.

Em 2011-05-06 foi o A. notificado para remeter as questões a colocar a cada uma das testemunhas, para efeito de pedidos de depoimento escrito, tendo, na mesma data, sido notificado o empreiteiro nos termos requeridos pelo A., o qual informou que a solicitada coleção de desenhos foi entregue na delegação do Ministério Público do Tribunal da Comarca de XX, não tendo em seu poder outro exemplar.

O A. indicou os factos a que pretendia ver ouvidas as testemunhas por si arroladas, tendo a OE entendido que os quesitos não

eram relevantes para a decisão do processo em causa, *“pelo que se pode fazer acórdão, censura registada...”*.

Em 2011-07-01, o Conselho Jurisdicional, ao abrigo do art. 55.º, n.º 2 do Regulamento Disciplinar, voltou a deferir pedidos de prorrogação de prazos de processos disciplinares da competência do Conselho Disciplinar da Região Sul, entre os quais este Processo Disciplinar, tendo a 2011-09-30 o Conselho Disciplinar proferido Acórdão decidindo aplicar ao A. a sanção disciplinar de censura registada.

Em 2011-11-02 foi admitido o recurso para o Conselho Jurisdicional interposto pelo A., tendo o Conselho Jurisdicional solicitado ao Bastonário sucessivas prorrogações do prazo para concluir o Processo Disciplinar, que foram deferidas.

Em 2012-10-15 foi proferida sentença pelo Juízo Instância Criminal – Juiz 1 da Comarca do Alentejo Litoral, tendo o A., arguido no processo, sido condenado pela prática, como autor material, de crime de falsificação de documento e a uma pena de 150 dias de multa.

Em 2013-03-26, o Conselho Jurisdicional emitiu parecer no sentido da improcedência da argumentação do arguido recorrente, da negação do provimento do recurso e da confirmação da aplicação da pena de censura registada aplicada pelo respetivo Conselho Disciplinar, tendo em 2013-09-17 proferido Acórdão conjunto do Conselho Jurisdicional e do Conselho Diretivo Nacional, confirmando a decisão do Conselho Disciplinar – Aplicação da pena de censura registada.

Em 2013-12-06 transitou a sentença proferida pelo Juízo Instância Criminal – Juiz 1 da Comarca do Alentejo Litoral e em 2013-12-20 o A. intentou a presente ação.

O DIREITO

O A., não se conformando, reforçou o que havia alegado, nomeadamente quanto à incompetência do Conselho Disciplinar por considerar que dado o tempo decorrido entre a apresentação da participação e o Acórdão, quando este foi proferido estava esgotado o prazo de que o Conselho Dis-

ciplinar dispunha para prosseguir a ação disciplinar, pertencendo esta já ao Conselho Jurisdicional, o que constitui nulidade insanável.

Como decorre dos autos, foram pedidas e, corretamente, deferidas as prorrogações de prazo para conclusão do Processo Disciplinar.

Acresce que o circunstancialismo em que se desenrolou o Processo Disciplinar em análise, e o facto de as disposições invocadas identificarem um prazo meramente ordenador, importam a conclusão de que o (alegado) incumprimento do prazo, mesmo que a existir, mas que não provado, não acarretaria uma invalidade suscetível de inquirar o ato disciplinar (art. 55.º e art. 57.º do Regulamento Disciplinar).

Existem, ainda, factos qualificados como infração disciplinar que podiam ser, também, qualificados como infração penal (como acabou sucedendo), o que sempre justificaria a aplicação ao caso dos prazos de prescrição estabelecidos na lei penal.

Termos em que se julgou improcedente o suscitado vício.

Sustenta ainda o A. que da acusação não constam os factos integrantes da mesma, as circunstâncias de tempo, modo e lugar da prática da infração, bem como as que integram circunstâncias atenuantes e agravantes.

Contudo, resulta da factualidade assente que a acusação contém todos os factos integrantes, identificando devidamente o arguido, as circunstâncias no tempo, modo e lugar da prática das infrações, as circunstâncias atenuantes, a indicação dos preceitos legais respetivos e pena aplicável.

Do confronto entre a acusação e os atos impugnados resulta que o A. foi efetivamente julgado e condenado pelos factos que constavam da Acusação, da qual foi devidamente notificado, tendo ainda tido oportunidade de utilizar todos os seus direitos de defesa, prerrogativa que utilizou, como, claramente, resulta do Processo Disciplinar, de onde constam todos os elementos probatórios em que se alicerçou a decisão e, bem assim, a defesa apresentada, da qual ressalta ainda ter o A., oportunamente, compreendido todos os factos de que era acusado, tendo deles apresentado a devida defesa.

Assim, dos autos retira-se que a acusação enunciou os factos de forma clara, coerente e concreta e por exposto reporte a espaço temporal perfeitamente identificado, permitindo ainda ampla defesa do arguido, ora A., em sede procedimental e em sede judicial.

Advoga, ainda, o A. que o seu direito de defesa foi colocado em risco por decisão não fundamentada, ao ser recusada a audição das testemunhas por si arroladas.

Ressalta dos factos assentes que o instrutor, após ponderação dos factos sobre os quais as testemunhas indicadas pelo A. iriam ser ouvidas, decidiu recusar a produção de prova testemunhal requerida, prerrogativa que podia utilizar (arts. 11.º, 25.º e 26.º do Regulamento Disciplinar; art. 53.º n.º 1 e n.º 3 do Estatuto Disciplinar dos Trabalhadores em Funções Públicas).

A decisão está devidamente fundamentada se das informações dos serviços e/ou dos relatórios constarem diretamente, ou por remissão, as razões por que se decidiu em certo sentido, permitindo assim a defesa posterior dos direitos e interesses legítimos dos destinatários (cfr. arts. 122.º, 124.º n.º 1 al. a), 125.º, 126.º e 151.º n.º 1 do CPA).

Ora, quer a decisão de não ouvir as testemunhas indicadas pelo A., quer os atos impugnados (alicerçando-se em extensa prova documental, nomeadamente junta com a participação, ouvidas as declaração do arguido e ponderada a defesa apresentada), estão fundamentados, pois identificam os factos em que se alicerçam permitindo alcançar os motivos de facto, e de direito, concretizando as razões da decisão e identificando os critérios e normas em que a OE se fundou para decidir no sentido, e no modo, em que o fez.

DECISÃO

Em suma, resulta a total improcedência do pedido de impugnação por inexistência de vícios, ficando, concludentemente, prejudicado o pedido à prática do ato devido, consubstanciado no pedido de condenação da OE na eliminação da anotação da sanção disciplinar em causa do registo biográfico do A.

Nestes termos, decidiu o Tribunal julgar totalmente improcedente a presente ação. ☉

Inovação, Network e Gestão Sustentável.

Todos os dias, centenas de indústrias em todo o mundo utilizam os nossos produtos e recorrem ao nosso *Know-how* e tecnologia, para acrescentarem valor ao seu negócio.



Todos os dias, os nossos engenheiros e técnicos, fazem juz à reputação internacional do Grupo Frezite, transformando os desafios dos nossos clientes em soluções únicas e diferenciadoras.



LEGISLAÇÃO

ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Decreto-Lei n.º 152/2017

Diário da República n.º 235/2017,

Série I de 2017-12-07

Altera o regime da qualidade da água para consumo humano, transpondo as Diretivas números 2013/51/EURATOM e 2015/1787.

AMBIENTE

Decreto-Lei n.º 152-B/2017

Diário da República n.º 236/2017,

1.º Suplemento, Série I de 2017-12-11

Altera o regime jurídico da avaliação de impacto ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, transpondo a Diretiva n.º 2014/52/UE.

ARBORIZAÇÃO E REARBORIZAÇÃO

Decreto-Lei n.º 148/2017

Diário da República n.º 233/2017,

Série I de 2017-12-05

Estabelece o regime transitório a que ficam sujeitas, no território continental, as ações de rearboreção com recurso a espécies do género *Eucalyptus* sp.

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em
www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao

Portaria n.º 15-A/2018

Diário da República n.º 9/2018,

1.º Suplemento, Série I de 2018-01-12

Estabelece as normas técnicas essenciais a considerar no âmbito da elaboração de projetos de arborização e de rearboreção, do respetivo processo de análise e decisão, e da sua execução.

Portaria n.º 15-B/2018

Diário da República n.º 9/2018,

1.º Suplemento, Série I de 2018-01-12

Define as habilitações mínimas, exigidas para elaboração e subscrição de projetos no âmbito das ações de arborização e de rearboreção, com recurso a espécies florestais, para efeitos da autorização e da comunicação prévia previstas nos artigos 4.º e 5.º do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho, alterado e republicado pela Lei n.º 77/2017, de 17 de agosto, bem como o seu registo.

NOTA: posição da OE sobre esta Portaria disponível no Portal do Engenheiro

ARRENDAMENTO

Portaria n.º 3/2018

Diário da República n.º 2/2018,

Série I de 2018-01-03

Atualiza os fatores de correção extraordinária das rendas para o ano de 2018.

Portaria n.º 4/2018

Diário da República n.º 3/2018,

Série I de 2018-01-04

Altera a Portaria n.º 277-A/2010, de 21 de maio, que cria o programa Porta 65 – Arrendamento por Jovens.

CONTRATAÇÃO PÚBLICA

Portaria n.º 372/2017

Diário da República n.º 239/2017,

Série I de 2017-12-14

Define as regras e os termos de apresentação dos documentos de habilitação do adjudicatário no âmbito de procedimentos de formação de contratos públicos.

ECONOMIA CIRCULAR

Resolução do Conselho de Ministros

n.º 190-A/2017

Diário da República n.º 236/2017,

2.º Suplemento, Série I de 2017-12-11

Aprova o Plano de Ação para a Economia Circular em Portugal.

ENERGIA

Decreto-Lei n.º 152-C/2017

Diário da República n.º 236/2017,

2.º Suplemento, Série I de 2017-12-11

Transpõe a Diretiva (UE) 2015/1513, que altera a Diretiva 98/70/CE relativa à qualidade da gasolina e do combustível para motores diesel e a Diretiva 2009/28/CE relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis.

ENQUADRAMENTO

ORÇAMENTAL

Lei n.º 2/2018

Diário da República n.º 20/2018,

Série I de 2018-01-29

Primeira alteração à Lei de Enquadramento

Orçamental, aprovada em anexo à Lei n.º 151/2015, de 11 de setembro.

FLORESTAS

Lei n.º 111/2017

**Diário da República n.º 242/2017,
Série I de 2017-12-19**

Primeira alteração, por apreciação parlamentar, ao Decreto-Lei n.º 66/2017, de 12 de junho, que estabelece o regime jurídico de reconhecimento das entidades de gestão florestal.

**Resolução do Conselho de Ministros
n.º 1/2018**

**Diário da República n.º 2/2018,
Série I de 2018-01-03**

Aprova o Programa de Revitalização do Pícnhal Interior.

GRANDES OPÇÕES DO PLANO

Lei n.º 113/2017

**Diário da República n.º 249/2017,
Série I de 2017-12-29**

Grandes Opções do Plano para 2018.

HABILITAÇÃO LEGAL

PARA CONDUZIR

Decreto-Lei n.º 151/2017

**Diário da República n.º 235/2017,
Série I de 2017-12-07**

Altera o Regulamento da Habilitação Legal para Conduzir, transpondo a Diretiva 2016/1106/EU.

Declaração de Retificação n.º 3/2018

**Diário da República n.º 20/2018,
Série I de 2018-01-29**

Retifica o Decreto-Lei n.º 151/2017, de 7 de dezembro, do Planeamento e das Infraestruturas que altera o Regulamento da Habilitação Legal para Conduzir, transpondo a Diretiva 2016/1106/EU, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 235, de 7 de dezembro de 2017.

INDEXANTE

DOS APOIOS SOCIAIS

Portaria n.º 21/2018

**Diário da República n.º 13/2018,
Série I de 2018-01-18**

Portaria que procede à atualização anual do valor do indexante dos apoios sociais (IAS).

INTEROPERABILIDADE DIGITAL

**Resolução do Conselho de Ministros
n.º 2/2018**

**Diário da República n.º 4/2018,
Série I de 2018-01-05**

Procede à revisão do Regulamento Nacional de Interoperabilidade Digital.

IRS

Decreto Regulamentar n.º 1/2018

**Diário da República n.º 7/2018,
Série I de 2018-01-10**

Fixa o universo dos sujeitos passivos de IRS abrangidos pela declaração automática de rendimentos, em conformidade com o previsto no n.º 8 do artigo 58.º-A do Código do IRS.

ORÇAMENTO DO ESTADO

Lei n.º 114/2017

**Diário da República n.º 249/2017,
Série I de 2017-12-29**

Orçamento do Estado para 2018.

PENSÃO DE VELHICE

Portaria n.º 25/2018

**Diário da República n.º 13/2018,
Série I de 2018-01-18**

Portaria que estabelece a idade normal de acesso à pensão de velhice em 2019.

RESÍDUOS

Decreto-Lei n.º 152-D/2017

**Diário da República n.º 236/2017,
2.º Suplemento, Série I de 2017-12-11**

Unifica o regime da gestão de fluxos específicos de resíduos sujeitos ao princípio da responsabilidade alargada do produtor, transpondo as Diretivas números 2015/720/UE, 2016/774/UE e 2017/2096/UE.

**Portaria n.º 20/2018 - Diário da República
n.º 12/2018, Série I de 2018-01-17**

Estabelece os critérios para a atribuição do Fim do Estatuto de Resíduo (FER) ao material de borracha derivado de pneus usados.

RETRIB. MÍNIMA MENSAL GARANTIDA

Decreto-Lei n.º 156/2017

**Diário da República n.º 248/2017,
Série I de 2017-12-28**

Fixa o valor da retribuição mínima mensal garantida para 2018.

TRABALHADORES INDEPENDENTES

Decreto-Lei n.º 2/2018

**Diário da República n.º 6/2018,
Série I de 2018-01-09**

Altera o regime contributivo dos trabalhadores independentes.

TRANSPORTES

Decreto-Lei n.º 152-A/2017

**Diário da República n.º 236/2017,
1.º Suplemento, Série I de 2017-12-11**

Altera o Regulamento de Atribuição de Matrícula a Automóveis, Seus Reboques e Motociclos, Ciclomotores, Triciclos e Quadriciclos, transpondo a Diretiva 2014/46/UE.

DIPLOMAS REGIONAIS – MADEIRA

Decreto Legislativo Regional n.º 1/2018/M

**Diário da República n.º 3/2018,
Série I de 2018-01-04**

Aprova o regime jurídico do aproveitamento de massas minerais na Região Autónoma da Madeira.

Decreto Legislativo Regional n.º 2/2018/M

**Diário da República n.º 6/2018,
Série I de 2018-01-09**

Aprova o Orçamento da Região Autónoma da Madeira para 2018.

Resolução da Assembleia Legislativa da

**Região Autónoma da Madeira n.º 3/2018/M
Diário da República n.º 6/2018,
Série I de 2018-01-09**

Aprova o Plano e Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração da Região Autónoma da Madeira para o ano de 2018.

DIPLOMAS REGIONAIS – AÇORES

Decreto Legislativo Regional n.º 1/2018/A

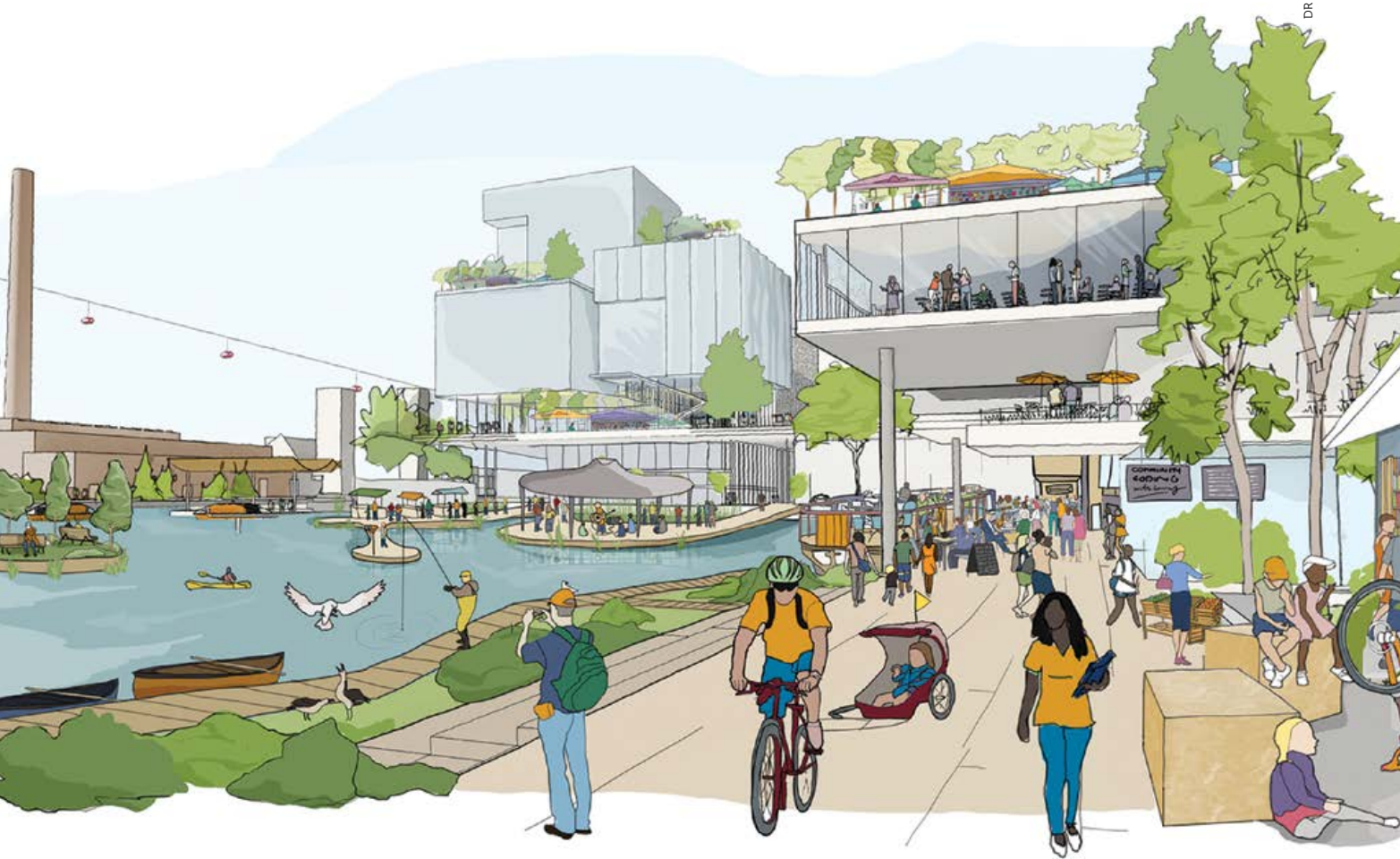
**Diário da República n.º 2/2018,
Série I de 2018-01-03**

Orçamento da Região Autónoma dos Açores para o ano 2018.

Decreto Legislativo Regional n.º 2/2018/A

**Diário da República n.º 5/2018,
Série I de 2018-01-08**

Plano Anual Regional para o ano 2018. 



ANÁLISE

TRANSPORTES E VIAS DE COMUNICAÇÃO – ABORDAR O PRESENTE E PERSPETIVAR O FUTURO

INTRODUÇÃO

A **Especialização em Transportes e Vias de Comunicação** incide sobre uma área de atividade da Engenharia que abrange matérias de várias Especialidades e que assume inegável importância científica e técnica, sendo os seus Membros reconhecidos pelas habilitações qualificadas que detêm.

Os sistemas de Transportes e as suas infraestruturas, as Vias de Comunicação e os veículos, constituem no seu conjunto uma **área estratégica de primordial importância na economia** mundial, fortemente marcada por uma progressiva evolução tecnológica sustentada por métodos avançados de investigação. As grandes transformações estruturantes do território nacional vêm resultando, em grande parte, da realização de novas infraestruturas de transporte,



**JOSÉ ALBERTO ALVES
NUNES DO VALLE**

Coordenador
da Especialização
em Transportes
e Vias de Comunicação
da Ordem dos Engenheiros
javalle@sapo.pt

pelo que os engenheiros especializados se encontram em posição particularmente favorável para assumir papel de relevo a todos os níveis, em processos de ordenamento do território e de desenvolvimento e gestão das acessibilidades. Atualmente, e em complemento das abordagens relativas às infraestruturas, já por si multidisciplinares, são cada vez maiores as exigências envolvendo diversos ramos da Engenharia, que se articulam em áreas como as da gestão e segurança do tráfego, dos sistemas de informação, do ambiente, da qualidade e outras. A atividade da Comissão de Especialização em Transportes e Vias de Comunicação traduz-se, assim, na preocupação de abordar e discutir, sob diversas formas e através de diferentes iniciativas, as grandes opções estratégicas nesta área e os problemas mais prementes a nível nacional que requerem a **atuação**

da Engenharia de Transportes, não descurando os avanços tecnológicos que são vertidos para aplicações no domínio.

O PRESENTE

Através da realização de **seminários e conferências** tem-se promovido o **debate de opções estratégicas** de âmbito geral, como sejam as questões relativas ao financiamento para projetos nacionais, e de **âmbito mais específico**, direcionadas por área ou setor. Noutra vertente, com a realização de **visitas técnicas da Especialização**, a operadores de transportes e empresas nacionais de reconhecido e elevado valor tecnológico, procura-se **conhecer a evolução dos projetos em curso e as perspetivas para o seu desenvolvimento futuro**, de acordo com as orientações estratégicas para o respetivo setor.

A **incidência de novas tecnologias** e em particular as relacionadas com a **transformação digital** têm sido também objeto de apresentação e discussão, designadamente o enquadramento atual da evolução que se verifica em matéria de **tecnologias da informação e comunicação no domínio dos transportes**.

Ações realizadas, focando exemplos de desenvolvimento de aplicações relativas à desmaterialização bilhética, à gestão do estacionamento, quer coberto, quer à superfície, à informação em tempo real para utentes e operadores na rede de transportes públicos e na rede de “interfaces”, à otimização da oferta de mobilidade e ao controle e fiscalização do tráfego, confirmam a **atualidade e pertinência destas tecnologias inovadoras**. A criação de plataformas permitindo a integração dos sistemas facilita, não só, a utilização otimizada de cadeias de transporte multimodal, como uma nova visão estratégica para um **transporte público mais acessível**.

Também a **segurança rodoviária**, com os desenvolvimentos mais recentes e expectativas de evolução, que incidem sobre os veículos nos seus diversos tipos, sobre as características das infraestruturas que os suportam e sobre o comportamento humano, tem sido objeto de particular atenção.

A PERSPETIVA DE FUTURO

O desafio da mobilidade sustentável não pode deixar de ter subjacente a necessidade de se assegurar uma **adequada fluidez de tráfegos** articulada **com o ordenamento do território e com o ambiente, sem descurar contudo outros aspetos como o da segurança de circulação**. Particular realce deve continuar a merecer então a **intermodalidade e a interoperabilidade integradas**, como forma e estratégia para atingir esses objetivos.

A questão crucial manter-se-á assim, e sobretudo, na forma de se **incrementar o uso do transporte público e dos modos suaves na mobilidade urbana, em detrimento do uso do automóvel como transporte individual**. Diversas soluções, que vêm sendo enunciadas, mantêm-se como válidas, desde a **integração funcional e tarifária dos diversos modos de transporte coletivo**, facilitando o respetivo transbordo, até à **implementação de políticas de estacionamento que desincentivem o uso do automóvel em áreas centrais**.

A principal aposta terá que ser **numa adequada estratégia de planeamento e política de gestão integrada de modos e meios de**

transporte, com o contributo e otimização de desenvolvimentos tecnológicos, mantendo a **continuidade da procura de tecnologias inteligentes de conectividade e de tratamento e armazenamento eletrónico de grandes volumes de informação** – componentes integrantes da transformação digital que se convencionou designar por **Indústria 4.0**.

Acresce ainda o **desenvolvimento de tecnologias inteligentes aplicadas a materiais e a equipamentos**, que permitam mudanças disruptivas não só nos processos, como nos produtos e, em última análise, em modelos de negócios.

Haverá, assim, transformações que se esperam e que até já se verificam, seja nas infraestruturas e nos veículos isoladamente, seja ainda, e sobretudo, nas **interações infraestrutura-veículo e veículo-veículo**.

Nas infraestruturas, os avanços tecnológicos permitirão tornar as estradas, para além de sustentáveis, mais interativas, através de sistemas de iluminação inteligentes, pavimentos inovadores com captação de energia solar e tecnologia LED, sinais que funcionam de acordo com as diferentes situações de tráfego em presença, etc. – **“Estradas Inteligentes”**.

Ao nível dos veículos, tem sido acelerada a evolução tecnológica que se tem verificado nos últimos anos, seja na procura de substituição dos motores convencionais por outras formas de energia, mais sustentáveis e amigas do ambiente, seja no desenvolvimento de soluções tecnológicas para veículos autónomos – **“Veículos Inteligentes”**. Neste âmbito, a evolução esperada recairá ainda, e sobretudo, em soluções inovadoras para **sistemas de comunicações veículo-veículo, veículo-infraestrutura e veículo-peão**.

CONCLUSÃO

As intervenções nos sistemas de transportes e nas suas infraestruturas, onde se enquadram as estradas, o caminho-de-ferro, os portos, os aeroportos e as vias navegáveis, não podem ser alheias à incidência de novas tecnologias e, em particular, as relacionadas com a transformação digital.

Esta realidade é extensiva a todos os modos e meios de transporte que caracterizam qualquer sistema de mobilidade de uma dada área ou região e não só em meio urbano, devendo assim estar presente em qualquer processo de ordenamento do território e de gestão de acessibilidades.

Em meio urbano, uma mobilidade mais sustentável assume uma importância decisiva tendo em conta que aproximadamente 70% da população da União Europeia já aí vive, sendo responsável por cerca de 85% do PIB. A procura crescente de mobilidade, seja de pessoas, seja de bens, pode contudo gerar graves problemas, nomeadamente ambientais, caracterizados por congestionamento, desequilíbrio na repartição modal, má qualidade do ar e níveis elevados de emissões de CO₂. Assim, **independentemente de todas e quaisquer tecnologias, para as “Cidades do Futuro” as soluções terão que ser devidamente enquadradas e suportadas no quadro de adequado planeamento estratégico, sem descurar uma visão territorial integrada que, no setor dos transportes e respetivas infraestruturas, passará pela indispensável articulação e conjugação multimodal e intermodal.** ©

CRÓNICA



Jorge Buescu

Professor na Faculdade de Ciências
da Universidade de Lisboa // jsbuescu@fc.ul.pt

A BELA (ADORMECIDA) E O PROBLEMA MONSTRUOSO

Uma equipa de cientistas propôs à Bela Adormecida participar no seguinte estudo. No Domingo à noite ela adormece. Ao longo da experiência será despertada uma ou duas vezes, brevemente entrevistada e posta de novo a dormir com um comprimido indutor de amnésia, de forma a não se recordar de nada. Depois de ela adormecer no Domingo à noite, os investigadores lançam ao ar uma moeda equilibrada, sendo o procedimento experimental o seguinte:

1. Se sair cara, a Bela Adormecida é acordada na Segunda-feira;
2. Se sair coroa, a Bela Adormecida é acordada e entrevistada na Segunda-feira e na Terça-feira.

De cada vez que se acordar a Bela Adormecida ela não saberá o dia da semana nem se já foi acordada antes. Durante a entrevista os investigadores perguntam-lhe: “Qual é agora o seu grau de convicção de que tenha saído uma cara no lançamento da moeda?”. A experiência termina na Quarta-feira, dia em que ela é acordada sem entrevista. E a pergunta para todos nós é: se fôssemos a Bela Adormecida, qual seria a resposta que daríamos?

Um primeiro olhar dá-nos a resposta que parece absolutamente óbvia. A moeda é equilibrada, pelo que cada face tem probabilidade $1/2$ de sair. A Bela Adormecida sabe isto. Quando acorda não recebe nenhuma nova informação (pois sabia desde o início

que ia ser acordada e nada mais lhe é comunicado). Portanto, nada muda em relação a Domingo à noite, pelo que a sua convicção de que saiu uma cara é $1/2$.

Mas as coisas não são assim tão simples. Suponhamos que a experiência é repetida um número muito grande de vezes. Quando sai uma cara, a Bela Adormecida é acordada uma vez, ao passo que quando sai coroa é acordada duas vezes. Assim, cerca de $1/3$ das vezes em que a Bela é acordada saiu uma cara e em $2/3$ das vezes uma coroa. Assim, a sua expectativa de que num despertar específico tenha saído cara deve ser $1/3$. Isto continua a ser verdade para o caso em que só se faz a experiência uma vez. Portanto a resposta é $1/3$.

As duas formas de raciocinar parecem igualmente válidas e plausíveis. No entanto, não podem estar ambas certas, pois $1/2$ é diferente de $1/3$. Onde está o erro?

Chegado a este ponto, convido o leitor a interromper a leitura, pousar a “INGENIUM” e reflectir sobre este dilema. Provavelmente, quanto mais pensar numa das possibilidades mais lhe parecerá ser essa a correcta e a outra a errada. Começará então a pensar nesta segunda hipótese, tentando descobrir o erro. Não só não consegue, como acaba por se convencer de que afinal é a segunda hipótese que está certa e a primeira errada. Voltará a pensar na primeira, repetindo-se o processo. Ao fim de algum tempo, tomará uma decisão – e passará a defender inflexivelmente uma das opções.

Este problema deliciosamente subtil tem uma história notável. Foi proposto em 2000 pelo filósofo americano Adam Elga, então no MIT, num artigo em que defendia a correcção da solução $1/3$. O artigo de Elga suscitou reacções indignadas de outros filósofos, que tentaram desconstruir os seus argumentos de todas as formas. Estas reacções, por sua vez, desencadearam contra-reacções igualmente inflamadas. Em menos de duas décadas este problema já foi alvo de centenas de publi-



cações académicas nas grandes revistas de filosofia, de reacções sanguíneas, de análises matemáticas e continua em aberto. Parte da excitação em torno do problema da Bela Adormecida talvez seja, como diz Michael Titelbaum, precisamente o facto de ninguém o ter resolvido de uma forma que todas as pessoas, ou sequer a maioria, considere satisfatória. Para simplificar a discussão, passaremos a chamar aos defensores da solução 1/2 "metadistas" (conhecidos na literatura de língua inglesa por "halfers") e aos defensores da solução 1/3 por "tercistas" ("thirders"). Por estranho que pareça, estas duas posições não esgotam as posições adoptadas pelos filósofos; por exemplo, os "dualistas" defendem que ambas as soluções, em função da interpretação, podem estar correctas; os "objectores" defendem que não existe resposta correcta porque o problema não pode ser bem posto. Os argumentos são por vezes assustadoramente complexos: desde a invocação da não-aplicabilidade dos axiomas da probabilidade de Kolmogorov e do Bayesianismo, à interpretação dos universos múltiplos da Mecânica Quântica, a Bela Adormecida tem sido um convite à dança para os filósofos – e para alguns matemáticos, que se esforçam por colocar o problema em bases Bayesianas.

Para apreciarmos bem a complexidade e subtilidade deste problema considere-se a seguinte sucessão de pontos de vista.

O argumento da simetria. De cada vez que a Bela Adormecida é despertada, ela encontra-se em um de três estados:

- › Cara e Segunda-feira (Ca+2);
- › Coroa e Segunda-feira (Co+2);
- › Coroa e Terça-feira (Co+3).

Vamos considerar uma variação do problema. Suponhamos que a Bela Adormecida é informada, assim que acorda, de que saiu coroa. Então ela estará forçosamente ou num dos estados (Co+2) ou (Co+3). Como estes estados são, do ponto de vista da Bela Adormecida, indistinguíveis, têm de ser igualmente prováveis. Designando por P a respectiva probabilidade, tem-se

$$P(\text{Co}+2) = P(\text{Co}+3) \quad (1)$$

Façamos uma variação diferente, supondo agora que a Bela Adormecida é informada do dia da semana assim que é despertada. Se lhe é dito que é Segunda-feira, ela sabe que só pode estar nos estados (Co+2) ou (Ca+2). Como não os consegue distinguir, tem de os considerar equiprováveis. Portanto

$$P(\text{Ca}+2) = P(\text{Co}+2) \quad (2)$$

Combinando as equações (1) e (2) concluímos que $P(\text{Ca}+2) = P(\text{Co}+2) = P(\text{Co}+3)$. Como os três estados esgotam os aconte-

cimentos possíveis, a soma destas probabilidades é 1. Portanto

$$P(\text{Ca}+2) = 1/3$$

Este é o argumento original de Elga, que faz dele o primeiro tercista. Convencido? Mais devagar. Um metadista propõe a seguinte variação sobre o protocolo experimental que não altera rigorosamente nada nas condições do problema. Uma vez que a Bela Adormecida é sempre acordada à Segunda-feira qualquer que seja o resultado do lançamento, os investigadores podem lançar a moeda apenas na Segunda à noite, depois de ela adormecer ao fim do primeiro dia. Na verdade, até podem lançar a moeda na Terça de manhã, decidindo nesse momento se a acordam ou se a deixam ficar a dormir. Ora, como pode na Segunda-feira a Bela Adormecida acreditar noutra probabilidade que não 1/2 para o lançamento de uma moeda equilibrada *que ainda não foi feito?* Se o leitor prefere não interferir com o protocolo experimental inicial, o metadista propõe considerar o seguinte argumento. A Bela Adormecida (que supomos absolutamente racional e inteligente) faz o raciocínio "tercista" no Domingo à noite, antes de adormecer. Conclui, portanto, que ao ser acordada na Segunda-feira de manhã defenderá a probabilidade 1/3. Ora, como do seu ponto de vista nada se terá passado





DR

entre Domingo à noite e Segunda de manhã (a não ser, claro, umas boas horas de sono), ela tem, no Domingo à noite, de atribuir probabilidade $1/3$ ao lançamento de uma moeda equilibrada. Isto é absurdo.

Para contrariar os tercistas que se baseiam em repetir a experiência muitas vezes (como anteriormente fizemos no primeiro argumento tercista), o metadista propõe a seguinte variação. Suponhamos que, em vez de se repetir muitas vezes o problema original, se aumenta o número de vezes que se desperta a Bela Adormecida em caso de coroa. Para fixar ideias, suponhamos que se sair coroa ela é acordada 999 vezes. Isso significa que um tercista, para ser coerente, tem nesta experiência de atribuir à probabilidade de sair cara o valor de $1/1000$. Um milésimo? Mas que raio de moeda equilibrada é esta?

Um tercista empedernido pode, por seu lado, propor a um metadista arriscar o seu dinheiro em defesa das suas convicções. Desafiemos a Bela Adormecida para o seguinte jogo: de cada vez que é despertada ela verá retirados 3.000 € da sua conta bancária, no caso de sair cara, e depositados 2.000 €, no caso de sair coroa. Ela deve aceitar esta aposta ou não?

Um tercista acha que a Bela Adormecida deve aceitar a aposta, porque esta lhe é favorável. Com efeito, o valor esperado da aposta é

$$\frac{1}{3} (-3.000\text{€}) + \frac{2}{3} (+2.000\text{€}) = 666.66\text{€},$$

pelo que, em média, de cada vez que a Bela Adormecida participar no estudo ganha mais

de 600 €. Nada mau, para duas noites de sono!

Já um metadista atribui probabilidade $1/2$ a cada acontecimento, sendo portanto o valor médio esperado de - 500 €. Portanto, a Bela Adormecida tem de recusar a aposta. Independentemente das suas convicções íntimas, a Bela Adormecida deve dar uma resposta a este desafio. Ela ganha ou perde dinheiro com esta aposta? Devo ou não aceitar?

Deve dizer-se, para que não se fique com a sensação de que os filósofos desta área se dedicam a discutir excitadamente problemas de salão, que o seu objectivo é bem maior. Eles tentam determinar a credibilidade que deve atribuir-se a uma dada afirmação sob certas circunstâncias, bem como a forma como essa credibilidade se altera com a introdução de nova informação ou a passagem do tempo. O problema da Bela Adormecida, que incorpora elementos como a perda de consciência, de memória e de indicação do tempo, é um excelente teste para uma teoria que pretenda fazê-lo.

Para além dos objectivos, muitos dos próprios argumentos anteriormente utilizados representam questões mais ou menos profundas desta área da Filosofia. Por exemplo, a ideia de que se soubermos que amanhã vamos pensar "X", então hoje devemos também pensar "X", é conhecida entre os filósofos como Princípio de Reflexão de van Fraassen. Outro exemplo é o da aposta com que desafiamos a Bela Adormecida: apesar do tom aparentemente ligeiro, trata-se da aplicação de uma questão muito relevante

em Filosofia e Economia: o argumento da Aposta Holandesa (*Dutch book*). Este afirma, numa das suas versões, que se uma sequência de apostas "justas" tem um resultado negativo, então as probabilidades nas quais se baseia o cálculo correspondente não podem estar correctas.

Quase duas décadas depois de apresentado o problema da Bela Adormecida, a facção dos tercistas leva vantagem sobre a dos metadistas – embora, evidentemente, a questão não se decida com uma votação. Do ponto de vista matemático parece ser relativamente claro, depois do artigo de 2009 de Jeffrey Rosenthal "*A mathematical analysis of the Sleeping Beauty Problem*", que uma tradução matemática rigorosa deste problema conduz, por aplicação dos métodos bayesianos, à solução $1/3$.

Mas mesmo após demonstrações matemáticas subsistem dificuldades para a posição tercista. Como se pode justificar que, depois de ser acordada na Segunda-feira, a Bela Adormecida modifique a sua estimativa de Domingo? O próprio Adam Elga reconhece que não existe informação nova na Segunda-feira de manhã para o justificar, mas que a Bela Adormecida deve, mesmo nestas circunstâncias, alterar nesse momento a sua estimativa para $1/3$. Outros tercistas, como Arntzenius (que curiosamente começou como metadista mas se converteu ao tercismo), Dorr, Horgan ou Weintraub, argumentam que estar consciente num dado momento, mesmo não sabendo que dia é, pode constituir informação genuína, justificando a alteração da estimativa da Bela Adormecida.

O problema da Bela Adormecida dificilmente virá a ter uma solução em que todas as partes se revejam: ele envolve tantas subtilidades informais que muitos dos seus recantos permanecem misteriosos. Talvez seja esta uma das razões para o seu encanto: afinal, o mistério é uma condição necessária para a Beleza. 

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

EM MEMÓRIA

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 do e-mail rolanda.correia@oep.pt e/ou ingenium@oep.pt

Carlos Eduardo Lopes Padrão Soares 1958-2017

Engenheiro Mecânico inscrito na Ordem em 1988.

Licenciou-se em Engenharia Mecânica, em 1987, no Instituto Superior Técnico, e fez uma pós-graduação em Engenharia de Soldadura, pelo Instituto de Soldadura e Qualidade (1987/88). Iniciou a sua atividade profissional (1988) na Companhia Carris de Ferro de Lisboa (até 1992), no Departamento de Carroçarias de Autocarros. Até final de 1989 integrou a Divisão de Estudos Técnicos de Autocarros. Na Fassio, Lda. (1993/95), foi Diretor-adjunto dos Serviços Técnicos. Na Cimpomóvel

desempenhou o cargo de Chefe da Divisão de Serviços Oficiais da Scania, de fevereiro a maio de 1995, data a partir da qual passou a exercer o cargo de Diretor dos Serviços de Após-Venda, até agosto de 1998. Iniciou funções na C. Santos V.P., S.A. como Diretor da Unidade de Negócios de Pesados, até 1999. Foi promovido a Diretor dos Serviços de Após-Venda, em junho de 1999, cargo que desempenhou até julho de 2006. A partir dessa data foi Diretor-geral na empresa Manitou, até julho de 2012.

Carlos Manuel da Silva dos Reis 1947-2017

Engenheiro Eletrotécnico inscrito na Ordem em 1972.

Licenciou-se em Engenharia Eletrotécnica, em 1971, no Instituto Superior Técnico. Iniciou a sua atividade nos Caminhos de Ferro Portugueses, na Divisão de Catenária. Entretanto é chamado a cumprir o serviço militar (1973/75). É depois incorporado na Força Aérea, o que o leva até Lourenço Marques (atual Maputo).

Regressado à vida profissional, nos Caminhos de Ferro Portugueses, desempenha diversos lugares de coordenação, na área da Exploração, que culminaram com a Direção da Região Sul (1976). Posteriormente,

passou a coordenar a área de Organização e Informática e mais tarde o Gabinete do Plano Ferroviário Nacional, onde permaneceu até 1997. Nesse ano, por motivos da separação operada naquele setor, com a criação da CP e da REFER, optou por transitar para a REFER, na qual, e até 2007, foi Diretor de Planeamento Estratégico. Representou o País em diversos organismos relacionados com a ferrovia, nomeadamente a nível da UE e UIC (International Union of Railways). Até à passagem à reforma (2010), exerceu a função de Coordenador de Relações Institucionais.

João Pedro Antunes Gomes 1930-2017

Engenheiro Químico inscrito na Ordem em 1956.

Licenciou-se em Engenharia Química-Industrial, em 1954, no Instituto Superior Técnico. Iniciou a sua carreira em 1954, no setor dos Adubos Azotados na União Fabril do Azoto, como Chefe de Turno da Fábrica de Alferrarede, tendo sido Chefe dos Serviços Fabris. De 1960 até ao seu encerramento, em 1965, foi Diretor daquela unidade industrial. Passou a Chefe da Zona Amoniaco da mesma empresa (1965), mas na Fábrica do Lavradio, tendo chegado a Subdiretor em 1969.

Em 1971 transita para a holding Companhia União Fabril, como Chefe do Grupo de Trabalho de Petroquímica (que deu origem à Companhia

Nacional de Petroquímica E.P.), da qual foi Diretor de Projetos, de 1972 até 1977, data a partir da qual passou a ser membro do Conselho de Gerência, cargo que acumulou com a Vice-presidência da Empresa de Polímeros de Sines, SARL, até 1984.

Regressou à Companhia Nacional de Petroquímica como Diretor-geral, até 1985. De 1986 a 1989 foi Presidente da Empresa Carbonífera do Douro, SA. A partir dessa data, administrou a Organização Portuguesa de Projetos Industriais, SA. Foi formador e consultor de empresas. Desempenhou funções na OE como membro do Conselho Disciplinar da Região Sul (1982/88).

Júlio Henrique Branco Pereira Dias 1937-2017

Engenheiro Mecânico inscrito na Ordem em 1964.

Licenciou-se em Engenharia Mecânica, em 1961, no Instituto Superior Técnico. Fez diversos cursos de pós-graduação: Automatismos Pneumáticos (Atlas-Copco), Engenharia Sísmica (LNEC), Fortran IV (NORMA), Controle de Qualidade (GECTI), entre outros. Iniciou a atividade profissional em 1962, como supervisor na MOTRA (Siemens).

Em 1963 ingressou na Sorefame, onde permaneceu até 1993, desempenhando funções de chefia na Secção de Soldadura. Foi nomeado (1966) responsável do setor de equipamentos mecânicos, do Gabinete de Estudos de Material Circulante, tendo sido, no ano seguinte, promo-

vido a Chefe do Gabinete de Estudos de Equipamentos Industriais (Reservatórios e Tubagens).

Desempenhou funções de Chefe da Inspeção Fabril (1971/72) e do Gabinete de Estudos de Equipamentos Industriais (1972/86). Foi nomeado Assessor do Departamento de Controlo da Qualidade da Divisão de Energia (1986/88) e Assessor do Departamento da Qualidade da Direção de Investigação e Desenvolvimento (1988/92). Foi adjunto para a Garantia da Qualidade da Sorefame. Representou a empresa em diferentes organismos. Coordenou, dirigiu e foi autor de diversos trabalhos nas áreas de Soldadura e de Projetos.

AGENDA

Mais eventos disponíveis em www.ordemengenheiros.pt/pt/agenda

Nacional

7 de maio

JORNADAS DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA MARÍTIMA 2018

Local: Lisboa

www.centec.tecnico.ulisboa.pt/martech2018/pt

Página: 65

8 de maio

CIALP – CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE AMBIENTE EM LÍNGUA PORTUGUESA

Local: Aveiro

<http://cialp.web.ua.pt>

Página: 71



16 de maio

TEKTÓNICA FEIRA INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

Local: Lisboa

www.tektonica.fil.pt



17 de maio

SASGEO – II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ÁGUAS, SOLOS E GEOTECNOLOGIAS

Local: Vila Real

<https://iisasgeo.utad.pt>

17 de maio

2.º CONGRESSO PORTUGUÊS DE BUILDING INFORMATION MODELLING

Local: Lisboa

www.ptbim.org



21 de maio

DIA MUNDIAL DA METROLOGIA 2018

Local: Almada

www.ipq.pt

Página: 78

23 de maio

SIMPOMET 2018 – 6.º SIMPÓSIO DE METROLOGIA

Local: Porto

www.isep.ipp.pt/simpomet

Página: 78



26 de junho

CARBOCAT-VIII – 8TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CARBON FOR CATALYSIS

Local: Porto

<http://carbocatviii.eventos.chemistry.pt>

Página: 65

9 de setembro

CICAT 2018 – XXVI CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE CATÁLISE

Local: Coimbra

<http://cicat2018.eventos.chemistry.pt>

Página: 65



19 de setembro

PMI2018 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON POLYMERS AND MOULDS INNOVATIONS

Local: Guimarães

<http://pmiconference.eu>

2 de outubro

CHEMPOR 2018 13TH INTERNATIONAL CHEMICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING CONFERENCE

Local: Aveiro

Página: 65

25 de outubro

VIII CONFERÊNCIA NACIONAL DE CARTOGRAFIA E GEODÉSIA

Local: Porto

www.ordemengenheiros.pt

Internacional

1 de maio

INTERNATIONAL ENERGY AND ENVIRONMENT CONFERENCE

Local: Turquia

www.idtm.com.tr

14 de maio

EUBCE 2018 – EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE AND EXHIBITION

Dinamarca

www.eubce.com

22 de maio

EU GREEN WEEK 2018

Local: Bélgica

www.eugreenweek.eu

Página: 58

23 de maio

1ST INTERNATIONAL CONFERENCE MINES OF THE FUTURE

Local: Alemanha

www.aims.rwth-aachen.de



4 de junho

EUSEW18 – EU SUSTAINABLE ENERGY WEEK 2018

Local: Bélgica

www.eusew.eu

Página: 58

6 de junho

MINING INVESTMENT EUROPE

Local: Alemanha

www.mininginvestmenteurope.com



11 de junho

TURBO EXPO 2018 – TURBOMACHINERY TECHNICAL CONFERENCE & EXPOSITION

Local: Noruega

www.asme.org/events/turbo-expo

Página: 58



20 de junho

23RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED MATERIALS

Local: Noruega

<https://advancedmaterials.materialsconferences.com>

25 de junho

IVSC – WAVO GLOBAL VALUATION CONFERENCE

Local: Singapura

[https://iibv.org/event/ivsc-wavo-](https://iibv.org/event/ivsc-wavo-global-valuation-conference-2018-singapore)

[global-valuation-conference-2018-singapore](https://iibv.org/event/ivsc-wavo-global-valuation-conference-2018-singapore)



26 de junho

MINING JOURNAL

Local: Inglaterra

www.theminingjournal30.com

2 de julho

7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SMART MATERIALS AND STRUCTURES

Local: Áustria

[https://smartmaterials.](https://smartmaterials.materialsconferences.com)

[materialsconferences.com](https://smartmaterials.materialsconferences.com)

13 de agosto

20TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED MATERIALS AND RESEARCH

Local: Irlanda

[https://energymaterials.](https://energymaterials.materialsconferences.com)

[materialsconferences.com](https://energymaterials.materialsconferences.com)

23 de agosto

WORLD CONGRESS ON MATERIALS SCIENCE & ENGINEERING

Local: Holanda

<https://materialsscience.euroscicon.com>



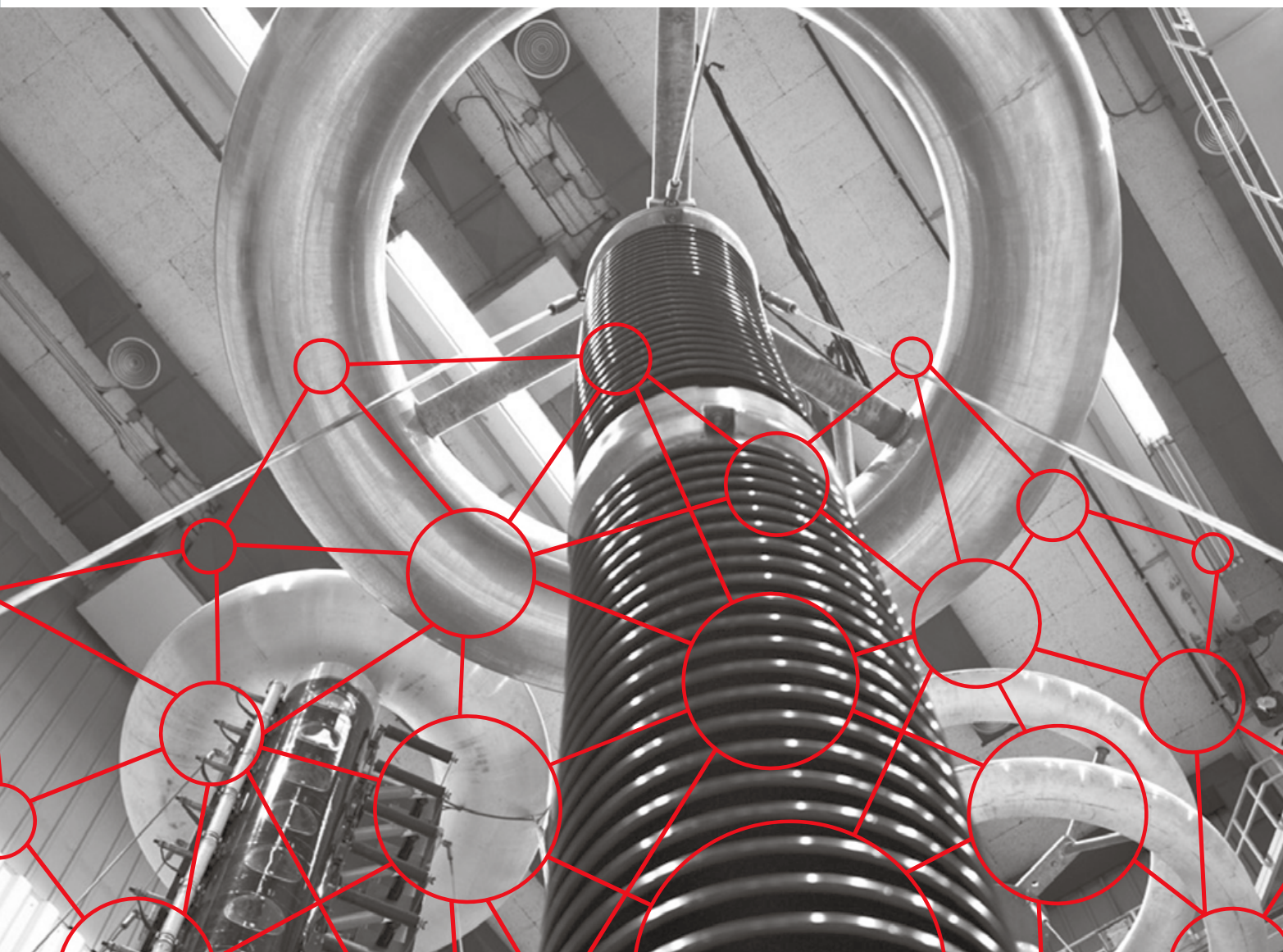
17 de setembro

DAM WORLD 2018 3RD INTERNATIONAL DAM WORLD CONFERENCE

Local: Brasil

<http://ibracon.org.br/damworld2018>





TESTES & ENSAIOS

- / Ensaios de transformadores MAT/AT/MT
- / Ensaios de cabos AT/MT
- / Auditoria a sistemas de contagem
- / Avaliação da vida útil de equipamentos elétricos
- / Inspeção termográfica a linhas AT/MT, subestações e parques eólicos
- / Medição de ruído

Saiba mais em edplabelec.com



cype

SOFTWARE

SOFTWARE PARA PROJECTOS DE
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO

- SOFTWARE BIM
- PLATAFORMA
- CÁLCULO
- MODELAÇÃO

 **BIM**server.center

Desenvolva os seus projectos de
forma colaborativa num fluxo de
trabalho Open BIM