II Série | Número 139 | 3€
JANEIRO / FEVEREIRO 2014

INGENIUM

Diretor **Carlos Matias Ramos** | Diretor-adjunto **José Manuel Pereira Vieira**

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

AS CIDADES DO FUTURO

PRIMEIRO PLANO p.6

COLÔMBIA NA ROTA DA ENGENHARIA PORTUGUESA

ENTREVISTA p.56

JOÃO DE OLIVEIRA BARROS
COORDENADOR DO CENTRO DE COMPETÊNCIAS PARA AS CIDADES DO FUTURO • FEUP

"É absolutamente crítico garantir que as cidades são mais inteligentes"

ENTREVISTA p.60

MÁRIO CAMPOLARGO
DIRETOR NET FUTURES, DIREÇÃO-GERAL CONNECT, COMISSÃO EUROPEIA

"A computação em nuvem será o cérebro das cidades inteligentes"

www.edp.pt

a energia que nos une

A nossa energia levou mais de 5 milhões de portugueses aos melhores acontecimentos culturais e festivais de música, nos últimos cinco anos.

EDP, a energia oficial da música.

SUMÁRIO

5 **EDITORIAL**
Cidades do Futuro – Cidades Inteligentes Socialmente Inclusivas

6 **PRIMEIRO PLANO**
Colômbia na Rota da Engenharia Portuguesa

9 **NOTÍCIAS**

11 **REGIÕES**

19 **TEMA DE CAPA – AS CIDADES DO FUTURO**

20 As Cidades do Presente. Como Projetar as Cidades do Futuro?
O Papel das Cidades Inteligentes na Construção de um País Competitivo

24 Cidades de Amanhã: A Integração entre Património Construído e Tecnologias de Informação, Comunicações e Eletrónica

28 Cidades Inteligentes, o Papel dos Engenheiros e da Engenharia ou Como Sem Pedras Não Há Arco...

30 A Verdadeira Dimensão da Reabilitação Urbana – – Dos Constrangimentos à Simplificação

32 A Experiência do Programa Polis – Reabilitação Urbana e Muito Mais!

36 Inclusão Social – Um Ingrediente Essencial de Um Novo Metabolismo Urbano

38 Segurança em Meio Urbano

40 Recursos e Sustentabilidade

42 Cidades e Eficiência Energética

44 Mobilidade Urbana: Rumo à Sustentabilidade?

46 As TICE no Contexto das Cidades do Futuro / Cidades Inteligentes

47 Por um Compromisso com a Cidadania

48 O Estímulo à Participação Pública no Processo de "Governação"

CIDADES DO FUTURO / CIDADES INTELIGENTES – – INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA
CASOS PRÁTICOS

49 Colégio Nacional de Engenharia Civil

50 Colégio Nacional de Engenharia Mecânica

51 Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica

51 Colégio Nacional de Engenharia Naval

52 Colégio Nacional de Engenharia Geográfica

52 Colégio Nacional de Engenharia Agronómica

53 Colégio Nacional de Engenharia Informática

ENTREVISTA

56 **JOÃO DE OLIVEIRA BARROS**, Coordenador do Centro de Competências para as Cidades do Futuro, FEUP

60 **MÁRIO CAMPOLARGO**, Diretor Net Futures na Direção-Geral CONNECT, Comissão Europeia

ESTUDO DE CASO

64 Smart Cities Portugal – Uma plataforma colaborativa

67 Plano de Mobilidade – Acessibilidades 21
O Caso de Almada

70 **COLÉGIOS**

94 **COMUNICAÇÃO**

MATERIAIS – Os TRL (Technology Readiness Levels) como Ferramenta na Avaliação Tecnológica

98 **AÇÃO DISCIPLINAR**

100 **LEGISLAÇÃO**

101 **HISTÓRIA**

No Centenário da Grande Guerra. *Why the global reach and endurecing legacy of the First World War still matter today*

104 **CRÓNICA**
Em Busca do Mito Perdido

106 **AGENDA**

Nota da Redação

Na entrevista ao Eng. António Cruz Serra, Reitor da Universidade de Lisboa, publicada na edição n.º 138 da INGENIUM, onde se lê (pág. 56) "E o que temos vindo a assistir ao longo da última meia dúzia de anos é a uma descida da dotação do Orçamento de Estado que hoje está mais de 5% abaixo do que em 2006.", deverá ler-se "E o que temos vindo a assistir ao longo da última meia dúzia de anos é a uma descida da dotação do Orçamento de Estado que hoje está mais de 50% abaixo do que em 2006." Por este erro, apresentamos as nossas desculpas ao entrevistado e aos leitores.

INGENIUM
II SÉRIE N.º 139 – JANEIRO / FEVEREIRO 2014

Propriedade **Ingenium Edições, Lda.**
Diretor **Carlos Matias Ramos**
Diretor-adjunto **José Manuel Pereira Vieira**

Conselho Editorial
João Catarino dos Santos, Jorge Marcal Liça, Gonçalo Perestrelo, Teresa Burguete, João Gomes, Tiago Rosado Santos, Maria João Henriques, Pedro Castro Rego, António Sousa Macedo, Luís Gil, Vítor Manuel dos Santos, João Tiago de Almeida, Pedro Mêda Magalhães, António Martins Canas, António Liberal Ferreira, Pedro Jardim Fernandes, Paulo Botelho Moniz.

Editora **Ingenium Edições, Lda.**
Redação e Produção **Gabinete de Comunicação da Ordem dos Engenheiros**
gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt

Sede Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa
Tel. 21 313 26 00 • Fax 21 352 46 30
Região Norte Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto
Tel. 22 207 13 00 • Fax 22 200 28 76
Região Centro Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra
Tel. 239 855 190 • Fax 239 823 267
Região Sul Av. António Augusto de Aguiar, 3 D – 1069-030 Lisboa
Tel. 21 313 26 00 • Fax 21 313 26 90
Sec. Reg. Açores Largo de Camões, 23 – 9500-304 Ponta Delgada
Tel. 296 628 018 • Fax 296 628 019
Sec. Reg. Madeira Rua Visconde Anadia, n.º 19,
Edifício Anadia, 3.º andar, sala S – 9050-020 Funchal
Tel. 291 742 502 • Fax 291 743 479

Coordenação Geral **Marta Parrado**
Edição **Nuno Miguel Tomás**
Ligação aos Colégios **Alice Freitas**
Publicidade e Marketing **Dolores Pereira**
Conceção Gráfica e Paginação **Ricardo Caiado**
Impressão **Lisgráfica, Impressão e Artes Gráficas, SA**

Publicação **Bimestral** • Tiragem **49.000 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 Matias Ramos
Vice-presidentes Nacionais José Manuel Pereira Vieira, Carlos Alberto Loureiro

CONSELHO DIRETIVO NACIONAL
Carlos Matias Ramos (Bastonário), José Manuel Pereira Vieira e Carlos Alberto Loureiro (Vice-presidentes Nacionais), Fernando de Almeida Santos (Presidente CDRN), Carlos Neves (Secretário CDRN), Octávio Borges Alexandrino (Presidente CDRC), António Ferreira Tavares (Secretário CDRC), Carlos Mineiro Aires (Presidente CDRS), Maria Helena Kol (Secretária CDRS).

CONSELHO DE ADMISSÃO E QUALIFICAÇÃO
Fernando Seabra Santos e Luis Manuel de Oliveira Martins (Civil), Fernando Maciel Barbosa e Pedro da Silva Girão (Eletrotécnica), José António Pacheco e Manuel Gameiro da Silva (Mecânica), Paulo Caetano e Júlio Ferreira e Silva (Geológica e de Minas), Jorge da Silva Mariano e Clemente Pedro Nunes (Química e Biológica), Carlos Soares e Óscar Mota (Naval), José Pereira Gonçalves e João Agria Torres (Geográfica), António Fernandes e Raul Jorge (Agronómica), Pedro Ochôa de Carvalho e José Manuel dos Santos Ferreira de Castro (Florestal), Rui Vieira de Castro e Rogério Cordeiro Colaço (Materiais), Gabriel Torcato David e Pedro Veiga (Informática), António Guerreiro de Brito e Fernando Santana (Ambiente).

PRESIDENTES DOS CONSELHOS NACIONAIS DE COLÉGIOS
Cristina Machado (Civil), António Machado e Moura (Eletrotécnica), Rui de Brito (Mecânica), Carlos Caxaria (Geológica e de Minas), Luís Araújo (Química e Biológica), Bento Manuel Domingues (Naval), Maria Teresa Sá Pereira (Geográfica), Pedro Castro Rego (Agronómica), António Sousa de Macedo (Florestal), António Correia (Materiais), Luís Amaral (Informática), Luís Marinheiro (Ambiente).

REGIÃO NORTE
Conselho Diretivo Fernando de Almeida Santos (Presidente), Carlos Alves (Vice-presidente), Carlos Neves (Secretário), Pedro Mêda Magalhães (Tesoureiro).
Vogais Carlos Moura Teixeira, José Lima Freitas e Ricardo Magalhães Machado.

REGIÃO CENTRO
Conselho Diretivo Octávio Borges Alexandrino (Presidente), António Canas (Vice-presidente), António Ferreira Tavares (Secretário), Maria da Graça Rasteiro (Tesoureira).
Vogais Elisa Domingues Almeida, Álvaro Ribeiro Saraiva e Fernando Pinto Garcia.

REGIÃO SUL
Conselho Diretivo Carlos Mineiro Aires (Presidente), António Liberal Ferreira (Vice-presidente), Maria Helena Kol (Secretária), Arnaldo Pêgo (Tesoureiro).
Vogais Luís Cameira Ferreira, José Manuel Sardinha e Fernando Mouzinho.

SECÇÃO REGIONAL DOS AÇORES
Conselho Diretivo Manuel Carvalho Cansado (Presidente), Manuel Cordeiro (Secretário), Manuel Gil Lobão (Tesoureiro).
Vogais Vítor Corrêa Mendes e Humberto Melo.

SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA
Conselho Diretivo Pedro Jardim Fernandes (Presidente), Rui Velosa (Secretário), Nélia Sousa (Tesoureira).
Vogais José Branco e Amílcar Gonçalves.

FDU JESSICA - CGD

REGENERAR OS CENTROS URBANOS PARA DAR A VOLTA À ECONOMIA.

TEMOS 70 MILHÕES DE EUROS DISPONÍVEIS NO FUNDO DE DESENVOLVIMENTO URBANO JESSICA – CGD.

Para dinamizar a atividade económica e social e financiar projetos de reabilitação e regeneração nas áreas urbanas, o Fundo de Desenvolvimento Urbano JESSICA - CGD disponibiliza 70 milhões de euros, a taxas de juro competitivas. Se tem um projeto para requalificação com fins comerciais, turísticos ou sociais, de modernização de infraestruturas, espaços públicos, ou de melhoria da eficiência energética, venha à Caixa. Em 2013 apoiámos 12 projetos em 6 cidades, que criaram novas oportunidades e postos de trabalho. Em 2014, um destes projetos pode ser o seu.

HÁ UM BANCO QUE ESTÁ A AJUDAR A ECONOMIA A DAR A VOLTA. A CAIXA. COM CERTEZA.

JESSICA Holding Fund Portugal

Caixa Empresas

Caixa Geral de Depositos

www.cgd.pt/empresas | 707 24 24 77 | 8/22h por dia/todos os dias do ano ou através do email iniciativa.jessica@cgd.pt

Informe-se na Caixa

EDITORIAL

CARLOS MATIAS RAMOS • DIRETOR

CIDADES DO FUTURO

CIDADES INTELIGENTES SOCIALMENTE INCLUSIVAS

As cidades são espaços de problemas, desafios e oportunidades. Estes espaços agregam cerca de 50% da população mundial, prevendo-se que em 2050 essa percentagem atinja os 60%, contribuindo para 60-80% do consumo de energia e 75% das emissões de carbono (UNEP, 2011), originando fenómenos de desigualdade e exclusão social.

As áreas de ciência e tecnologia, de economia verde, de economia criativa e de economia social são cada vez mais determinantes na consolidação do processo de inovação dos municípios.

Surge, assim, a necessidade de desenvolvimento de estratégias para as Cidades do Futuro que, por um lado, conduzam à maior eficiência e à redução dos consumos, e, por outro, minimizem os fatores que determinam as desigualdades e a exclusão social. Terão de ser cidades inovadoras que, entre outras iniciativas, utilizem as novas tecnologias no sentido da gestão otimizada de recursos, incorporando sistemas inteligentes e integrados de governança, que passa pela introdução do conceito de Cidades Inteligentes.

O conceito de Cidades Inteligentes (*Smart Cities*) surge para satisfação destes objetivos, princípio que tem vindo a dominar quer a literatura académica, quer a agenda das políticas públicas. Basicamente, uma Cidade Inteligente é uma cidade que consegue integrar, de forma harmoniosa, diversos âmbitos, nomeadamente as infraestruturas, a economia, o ambiente, a gestão (incluindo a gestão da água e resíduos, dos transportes, etc.), a organização, a energia, a tecnologia, a segurança, a saúde e a cultura, numa lógica de *e-governance*.

No essencial, trata-se de cidades abertas a soluções e desenvolvimentos tecnológicos centrados na satisfação das necessidades das pessoas e no estímulo à sua participação ativa, com vista à promoção da cidadania.

Cidades em que as novas tecnologias são colocadas ao serviço das pessoas, criando um ecossistema de inovação que conduza a uma mais fácil resolução dos seus problemas sociais, económicos, ambientais, de construção de relações sociais, estimulando o sentimento de pertença dos vizinhos ao bairro e de eliminação dos fatores de exclusão social, ou seja, tendo por objetivo principal o bem-estar e a qualidade de vida dos cidadãos.

No essencial, trata-se de cidades abertas a soluções e desenvolvimentos tecnológicos centrados na satisfação das necessidades das pessoas e no estímulo à sua participação ativa, com vista à promoção da cidadania

Construir uma Cidade Inteligente é, no essencial, fazer despontar uma estratégia para mitigar os problemas provocados pelo crescimento urbano da população e pela rápida urbanização, utilizando tecnologias de informação e comunicação para facilitar a vida urbana. O desafio tecnológico de Cidade Inteligente passa pela integração de tecnologias e pela capacidade de comunicação entre os vários sistemas e redes urbanas numa preocupação com o necessário equilíbrio entre o crescimento económico e a sustentabilidade.

A estratégia da União Europeia (UE) coloca as Cidades Inteligentes na agenda política, nomeadamente com a Estratégia Europa 2020, para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo. Trata-se de uma Estratégia que coloca as pessoas em primeiro lugar, numa perspetiva de desenvolvimento de aplicações que aumentem a qualidade de vida, a inovação social e a participação dos cidadãos. Com a "Innovation Partnership for Smart Cities and Communities", lançada em julho de 2012, a UE pretendeu estabelecer parcerias estratégicas entre as cidades europeias e a indústria com vista ao desenvolvimento e implementação dos sistemas e infraestruturas urbanas do futuro.

De acordo com os elementos disponíveis, os fundos do novo Quadro Comunitário de Apoio e do Programa Europeu de Ciência e Tecnologia "Horizonte 2020" dispõem de verbas alocadas para a criação de Cidades Inteligentes em Portugal, sendo de referir que 5% das verbas comunitárias destinadas ao nosso País serão aplicadas na requalificação das cidades. ING

COLÔMBIA
NA ROTA DA ENGENHARIA PORTUGUESA

A Ordem dos Engenheiros de Portugal (OE) recebeu, nos primeiros dias de março, uma delegação da Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI), com vista à formalização de uma nova versão do protocolo de cooperação já anteriormente estabelecido entre as duas associações, que agora contempla uma maior adequação à realidade profissional de ambos os países.

Esta renovação do acordo entre a OE e a SCI permitirá uma maior agilização dos processos de mobilidade e internacionalização, garantindo a SCI a intervenção necessária na cadeia de procedimentos que antecede o reconhecimento do exercício da profissão de Engenheiro na Colômbia, reconhecimento, esse, da sua competência específica.

O programa da visita foi composto pela realização de dois seminários – um no Porto e outro em Lisboa –, dedicados à apresentação dos programas de desenvolvimento que estão a ser implementados na Colômbia e as oportunidades que daí podem advir para a atividade de Engenharia. Fizeram, ainda, parte do programa, uma visita às obras de construção da barragem de Foz Tua e uma visita ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), pontos de contacto real com a capacidade da Engenharia portuguesa e com a sua adequabilidade às necessidades atuais da Colômbia.

Apresenta-se, de seguida, o essencial do Seminário decorrido em Lisboa e de declarações da Presidente da SCI prestadas à "INGENIUM".

POR **MARTA PARRADO**

SEMINÁRIO "COLÔMBIA – OPORTUNIDADES E ENGENHARIA"

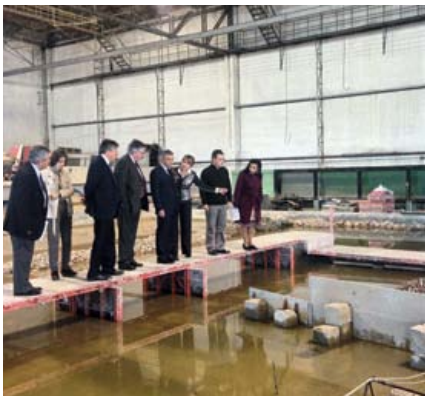
"A Ordem dos Engenheiros trabalha com vista à mobilização e internacionalização e não à emigração. Não queremos exportar engenheiros, queremos exportar Engenharia", afirmou Carlos Matias Ramos, Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), na abertura do seminário "Colômbia – Oportunidades e Engenharia".

DIANA MARIA ESPINOSA BULA
Presidente da Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI)

Como avalia este protocolo estabelecido entre a OE e a SCI?
Na verdade, estou convencida que é um documento bem-sucedido. Trata-se de um assunto que demorou cerca de dez meses, visto ter existido a necessidade de ajustar alguns aspetos constantes no protocolo inicial, que tinha erros de conceção relativamente ao que era a SCI.
A resposta sincera é que estou convencida que a sua assinatura é um êxito, com suficientes vantagens para ambos os países, para os engenheiros de todas as especialidades de Engenharia, tanto da Colômbia, como de Portugal.

Quais são, exatamente, essas vantagens?
Para os portugueses que chegam à Colômbia, a principal vantagem é, antes de mais, contar com uma instituição de natureza técnica que, definitivamente, apoiará o seu exercício profissional na Colômbia, que os capacitará para que desempenhem adequadamente a sua profissão, que conheçam em primeira mão e a partir da Casa da Engenharia Nacional quais são as exigências, os direitos e os deveres que terão que cumprir para exercer a profissão na Colômbia. Estamos convencidos que Portugal tem excelentes profissionais de Engenharia e, como dizia o Bastonário da Ordem dos Engenheiros de Portugal, um bom engenheiro

O seminário contou, ainda, com intervenções do Embaixador da Colômbia em Portugal, Germán Santamaría Barragán, da Presidente da SCI, Diana Maria Espinosa Bula, do Presidente da Região Sul da OE, Carlos Mineiro Aires, do Vice-presidente da SCI, Hernando Benítez, de Ricardo Reis, Mandatário da OE na Colômbia, de Fernando Roseira, Administrador da Mota-Engil, e da Diretora Executiva da Câmara de Comércio e Indústria Luso-Colombiana, Rosário Marques.



"Temos procurado a aproximação entre os engenheiros portugueses e os engenheiros colombianos", afirmou Germán Santamaría Barragán, embaixador da Colômbia. "Há 500 anos, Portugal descobriu meio Mundo, demorou mais 500 a descobrir a Colômbia! Nos últimos três anos, as relações entre os nossos dois países aprofundaram-se mais do que em todos os anteriores e os portugueses são especialmente bem recebidos na Colômbia", garantiu o diplomata.

Em termos de atividade, Germán Santamaría Barragán traçou um cenário de prosperidade e crescimento para o seu País, sobretudo na área das infraestruturas. "Se há área que poderá ter futuro na Colômbia, essa área é a Engenharia. Este é um campo no qual a Colômbia irá desenvolver-se muitíssimo nos próximos cinco anos e os engenheiros portugueses poderão aqui investir", fundamentou.

A presidente da SCI, Diana Maria Espinosa Bula, frisou o trabalho de negociações realizado durante nove meses entre ambas as associações, o que resultou neste "importante acordo profissional para os engenheiros". "Apesar de a Engenharia colombiana estar muito bem qualificada, existem áreas, nomeadamente ao nível de algumas infraestruturas, como pontes, viadutos e túneis, que não conhecemos ou que não dominamos, precisamente porque só agora estamos a iniciar o seu desenvolvimento. É sobretudo nestas áreas que temos necessidade de especialistas", apontou.

Contudo, a responsável alertou para a necessidade de cumprimento da lei colombiana, que prevê que as empresas estrangeiras ali instaladas tenham que ter nos seus quadros um mínimo de 80% de técnicos colombianos e adiantou que a forma mais fácil de penetração de profissionais estrangeiros no País será através do estabelecimento de parcerias com o tecido empresarial local.

Carlos Mineiro Aires debruçou-se sobre a internacionalização da Engenharia portuguesa, realçando a importância de "olhar os outros países com igualdade e reciprocidade", tendo elaborado sobre o papel dos

engenheiros portugueses na Colômbia: "iremos complementar o conhecimento existente e aprender o que não sabemos para melhor nos integrarmos".

O ponto alto da Sessão correspondeu à assinatura do protocolo por parte dos representantes máximos das duas associações profissionais. ING

em Portugal é um bom engenheiro na Colômbia, e um bom engenheiro na Colômbia é um bom engenheiro em Portugal. A Colômbia tem muitas oportunidades. Neste momento está em curso o maior investimento de todos os 200 anos da nossa República. Vocês têm uma vantagem enorme na parte das infraestruturas, que já executaram, e que nós estamos neste momento a necessitar para sairmos do atraso que registamos, esperando fazê-lo em muito poucos anos, com a vossa ajuda e de outros colegas internacionais que são especialistas em áreas que na Colômbia não foram desenvolvidas. Para a Colômbia, as vantagens são, de igual modo, contar com uma instituição séria, organizada, tal como a SCI. Disponibilizaremos apoio mútuo para podermos validar os títulos de engenheiro em ambos os países e podermos exercer a profissão dignamente.

Quais as áreas da Engenharia em que a Colômbia regista maior carência de engenheiros?

Os especialistas de que mais necessitamos são nas áreas de túneis, pontes e viadutos. Estamos neste momento a construir as infraestruturas de que necessitamos e que deverão ser resistentes às alterações climáticas, pelo que necessitamos destes especialistas.

E noutras áreas?

Noutras áreas menos, mas também, como é o caso de estruturas hidráulicas. Na Colômbia temos especialistas e empresas de Engenharia que fazem consultoria e que têm a especialização em empresas hidráulicas. No entanto, chegámos à conclusão que algumas delas não têm experiência e necessitam especificamente desses profissionais.

As empresas de Engenharia da Colômbia podem aceder a contratos de obras para cuja concretização não têm experiência, pelo que com a experiência de um especialista numa área, assumiriam toda a experiência que tem esse especialista. Assim, procuramos parceiros – porque o que teremos que defender é o exercício profissional dos profissionais de ambos os países. Então, o que queremos é que os colombianos não se sintam menorizados pelos portugueses ou pelos estrangeiros, mas, pelo contrário, que sintamos o apoio da experiência e conhecimento que vocês já têm.

O Governo decidiu um programa grande de investimento. Que intervenções engloba?

Estima-se que nos próximos quatro anos o investimento em infraestruturas corresponda a um aumento de 3 a 6% do PIB da Colômbia. Neste momento há um programa de concessões viárias promovido pela Agência →

Nacional de Infraestruturas, que engloba estradas de via dupla, estamos a falar mais ou menos de 8.500 km no País e de cerca de 50 milhões de pesos. Adicionalmente, vai haver investimento em aeroportos, portos marítimos e fluviais. E há outras instituições nacionais emblemáticas, como o Instituto Nacional de Vias, que irão desenvolver outros tipos de vias. Ou seja, está a ser levada por diante a construção de obra pública em vias primárias, secundárias e terciárias. Também na área dos portos fluviais temos outras entidades nacionais, como o Fundo de Adaptação, um Fundo criado para fazer a reabilitação e reconstrução das obras destruídas pela atividade do "El Niño" como consequência das alterações climáticas e do inverno completamente inesperado que ocorreu em 2010. Este Instituto foi criado por cinco anos, já passaram três, pelo que temos mais dois, e está a acontecer um investimento imenso. Adicionalmente, o Fundo Nacional de Desenvolvimento também tem um programa de investimento significativo em água e saneamento básico, em irrigação e drenagem. Há um investimento importante no Ministério da Habitação relacionado com a construção de mais de dois milhões de habitações em pouco tempo.

Para além destas atividades, existe, ainda, o minério e o gás. Aqui há um investimento grande e, por exemplo, um único projeto mineiro requer a construção de mais de 50 km de túnel. Estão ainda em reflexão a construção das segundas linhas férreas, para além das existentes, motivadas pela expansão da indústria mineira e da necessidade de transporte do minério. Há mais investimentos em portos. Na área do Pacífico, em Puerto Ventura, estão a ser construídos dois novos portos, e na Costa Atlântica Colombiana estão a ser construídos mais três portos e a proceder-se à otimização dos atuais. Existem, ainda, planos para a recuperação da navegabilidade nos rios Magdalena, Cauca e Meta. Como se vê, há investimentos em todas as áreas.

Ou seja, o País está em completa transformação.

O País, realmente, em infraestruturas, encontra-se atrasado. Temos muitas hidroelétricas, sem contudo esquecer que também nesta área há procura de construção de novas hidroelétricas. Digamos que este é o maior investimento que, tanto o Governo Nacional como até mesmo as entidades privadas, consideram importante fazer-se.

Que mais-valias podem trazer os portugueses à Colômbia? Quais as vantagens de receberem profissionais portugueses comparativamente aos de outros países?

Diria que a primeira vantagem é a semelhança na forma de ser. Somos muito parecidos. Vemos que dão muito valor às relações familiares, tal como nós na Colômbia. E também a proximidade do idioma. Estes são fatores muito importantes. Adicionalmente, reconhecemos os pontos fortes que vocês têm nalgumas áreas que para nós são fundamentais.

Que conselho deixaria para os profissionais portugueses que decidam ir trabalhar na Colômbia? Que estratégia deverão adoptar? O que deverão fazer?

Primeiro que tudo, deverão assumir um comportamento ético intocável. Para nós, a ética é fundamental. Na SCI encontrarão a sua casa, mas de nenhum ponto de vista seremos ou aceitaremos qualquer indício de corrupção. Nós, enquanto entidade independente, técnica profissional e académica, com mais de 126 anos de existência, jamais aceitaremos isso. A primeira recomendação é, assim, exercerem a profissão dignamente, com toda a ética necessária. Em segundo lugar, procurar parceiros na Colômbia, pois, para além de outras razões, torna o processo de inserção muito mais fácil e mais rápido. Em terceiro, procurarem na SCI qualquer tipo de assessorias, que nós forneceremos, em temas como legislação ambiental, sistema de contratação, como é a organização do Estado e quais as entidades às quais eles devem aceder, entre vários tipos de esclarecimentos que prestaremos. Parece-nos inquestionável que terão que ter, em primeira mão e dos seus colegas, toda a informação necessária para não se equivocarem no caminho e não terem que percorrê-lo nem tão comprido e nem tão moroso.

Por último, ajudá-los e apoiá-los na concretização da validação, dando pelo menos celeridade ou assessoria na validação dos títulos académicos, através do Ministério da Educação, e na obtenção do registo profissional, cumprindo todos os métodos e requisitos que a legislação nacional exige. Outro tema: cumprir completamente a lei. A nossa lei de exercício profissional estabelece que se uma empresa chega à Colômbia, os seus profissionais de Engenharia e áreas afins terão que ser, num mínimo de 80%, colombianos. Creio que, com estas premissas, o êxito estará assegurado.

Acrescento, ainda, que nós, colombianos, somos muito recetivos aos estrangeiros e, lamentavelmente, para os profissionais colombianos que exercem a profissão nos países da Europa e no resto do Mundo, não é fácil. O que queremos ter é este tipo de sinergia, entre as diferentes instituições, para apoiar-nos, para sentirmos que quando um colombiano vem aqui à Ordem de Portugal será igualmente bem recebido. Neste momento encara-se a América Latina como um lugar de oportunidades; e é, de facto, um novo mundo em vias de desenvolvimento, que se está construindo. ING

MATÉRIAS-PRIMAS: FINANCIAMENTO DE I&I NO HORIZONTE 2020

No dia 23 de janeiro, o Gabinete de Promoção do Programa-Quadro da Fundação para a Ciência e Tecnologia e a Ordem dos Engenheiros, através dos Colégios Nacionais de Engenharia Geológica e de Minas e de Engenharia de Materiais, organizaram uma sessão de divulgação das oportunidades de financiamento de I&I no Horizonte 2020 na temática das matérias-primas. A ação teve como principal objetivo alertar os atores nacionais desta área para as oportunidades de financiamento nos concursos 2014-2015 do Desafio Societal "Ação climática, ambiente, eficiência de recursos e matérias-primas". Foram apresentados os tópicos de investigação que estão a concurso e que abrangem toda a cadeia de valor das matérias-primas, desde a prospeção, extração, processamento, reciclagem e substituição. Foram também discutidas as iniciativas, ao nível europeu, que contribuem para a inovação nesta área, nomeadamente a Parceria Europeia de Inovação para as Matérias-Primas e a futura Comunidade de Inovação e Conhecimento para as Matérias-Primas.

THE LISBON SUMMIT

Ordem dos Engenheiros convidada a participar na conferência da revista "The Economist"

Analisar e debater a agenda de reformas do Governo e o panorama económico, político e social de Portugal foram os objetivos que presidiram à "The Lisbon Summit", uma conferência de líderes organizada pela prestigiada revista britânica "The Economist", que decorreu entre 18 e 19 de fevereiro em Cascais.

O evento reuniu cerca de 200 representantes governamentais, líderes empresariais, investidores e oradores de topo, em torno de temas de relevo para a alavancagem da economia do País.

O Primeiro-ministro, o Vice-primeiro-ministro, a Ministra das Finanças, o Ministro da Economia e o Ministro da Saúde foram alguns dos membros do Executivo que intervieram na Conferência, tendo apresentado as fragilidades de que a economia ainda padece, mas sublinhando o percurso positivo feito durante os últimos anos e, nomeadamente, as boas perspetivas para o ano presente. Quando questionados pelos editores da "The Economist" sobre o modelo que preveem para a saída de Portugal do Programa de ajustamento económico e financeiro, os responsáveis, numa resposta concertada, remeteram para mais tarde, provavelmente para maio, a apresentação do formato a adotar.

O Bastonário da Ordem dos Engenheiros foi convidado a apresentar a sua visão sobre o tema "Blocking the brain-drain: how can Portugal retain its talent?", num painel que partilhou com José António Ferreira Machado, Diretor da Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa, e Dana T. Redford, Presidente da Plataforma para a Educação do Empreendedorismo em Portugal.

Carlos Matias Ramos congratulou-se com o facto da "The Economist" ter chamado a Engenharia a participar numa realização focalizada na área económica. "As pessoas precisam de perceber que sem Engenharia não há inovação, não há tecnologia, não há crescimento, não há futuro! E vocês, organizadores deste importante evento, perceberam isso! Muito obrigado".

Transmitido que estava o papel fundamental da Engenharia no desenvolvimento das sociedades, Carlos Matias Ramos concentrou-se na apresentação dos movimentos de emigração de recursos humanos altamente qualificados, quer se trate de gente ligada à ciência e tecnologia, quer profissionais com mestrado (a FEUP revelou a existência de pelo menos 1.572 a trabalhar no estrangeiro, dados apurados unicamente com recurso ao linkedin), bem como as intenções de saída afirmadas por 85% dos estudantes do ensino superior que participaram num estudo efetuado em 2012 na totalidade das universidades portuguesas.

Para Matias Ramos, "os recursos humanos, nomeadamente das áreas de ciências e tecnologia, serão determinantes para as necessidades de recuperação da economia portuguesa". O Bastonário alertou, ainda, para o facto de "a absorção da capacidade de usar a ciência e o conhecimento técnico em benefício do desenvolvimento económico exige um comprometimento das políticas públicas e investimento. Ciência sem uma estratégia de continuidade é perda de dinheiro e de futuro". Como tal, "a Sociedade, as empresas, as instituições de ensino superior, os centros de ciência e sobretudo o Governo precisam de acreditar que a chave para o nosso sucesso assenta em desenvolver todos os esforços para manter os recursos humanos mais qualificados em Portugal", evitando não a internacionalização, mas a emigração. Matias Ramos finalizou, demonstrando o desejo de que Portugal possa passar, assim que recupere da crise, de uma situação de "*drain brain*" para "*hunting brain*", que culmine em "*gain brain*".

CLME2014
7.º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA

"A Engenharia como Motor para a Inovação e Desenvolvimento" é o tema central do 7.º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia (CLME2014), que tem lugar em Inhambane, Moçambique, entre 14 e 18 de abril.

Numa organização conjunta da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, da Faculdade de Engenharia da Universidade de Eduardo Mondlane e das Ordens dos Engenheiros de Portugal e de Moçambique, o Congresso pretende juntar engenheiros, professores e técnicos de Engenharia e áreas afins para a discussão de temas relacionados com as áreas dos recursos naturais, infraestruturas, planeamento e ordenamento do território, energia e ambiente, ensino de engenharia e tecnologias de informação ou cooperação para o desenvolvimento.

A Ordem dos Engenheiros portuguesa estará representada pelo seu Bastonário, que será orador neste último tema, dedicado à cooperação para o desenvolvimento, estando ainda prevista uma nova intervenção, desta feita dedicada às barragens e aos aproveitamentos hidroelétricos.

Em simultâneo com o Congresso, serão organizados *workshops*, cursos, uma feira de oportunidades para a cooperação e uma exposição técnica de equipamentos, software e serviços relacionados com os temas em debate.

Informação disponível em http://paginas.fe.up.pt/clme/2014

missãoCRESCIMENTO APRESENTA PRIMEIRAS CONCLUSÕES

São seis os grandes eixos apontados pela missãoCRESCIMENTO como promotores da estratégia de crescimento portuguesa. No primeiro boletim trimestral, apresentado em fevereiro por este grupo de trabalho, a capacidade de ajustamento à evolução da moeda comum, a capacidade de financiamento interno e de captação de financiamento externo, para além das competências de Portugal para competir e atrair investimentos dos agentes que operam na economia global e de integrar, nomeadamente através de IDT, setores da atividade económica em cadeias de produção globais são determinantes para que o País passe do modo de crise ao modo de crescimento.

Neste primeiro boletim, é igualmente apontada a capacidade de reformulação das políticas do Estado com critérios de eficácia e sustentabilidade como uma necessidade premente a trabalhar.

O documento inclui, ainda, uma análise crítica ao que foi no início e ao que é hoje a missãoCRESCIMENTO, apresenta um estudo da evolução dos principais indicadores macroeconómicos nacionais e observa as medidas que foram propostas, em 2011, pela missãoCRESCIMENTO e o trabalho entretanto desenvolvido pelo Governo no quadro, em larga medida, definido pelo Memorando de Entendimento. Depois de se constituir em Associação, integrando as Ordens dos Engenheiros e dos Economistas, o Fórum dos Administradores de Empresas, a Associação Comercial do Porto e o Projecto Farol, propõe-se a missãoCrescimento produzir boletins trimestrais, através dos quais procurará dar o seu contributo para identificar vias para o crescimento sustentável da economia portuguesa. O primeiro boletim foi dedicado à "Atratividade – na competição global pelo investimento produtivo", sendo que as restantes condições de base para o crescimento económico serão alvo de análise nos próximos boletins.

FORMAÇÃO "GESTÃO DE TEMPO, PRODUTIVIDADE E COMUNICAÇÃO PARA ENGENHEIROS"
NOVAS SESSÕES ENTRE ABRIL E JULHO

A Ordem dos Engenheiros (OE) tem programadas três novas edições da formação em "Gestão de Tempo, Produtividade e Comunicação", especialmente desenhada para engenheiros e para a qual conta com o apoio da empresa Objetivo Lua – Consultadoria e Coaching.

Esta iniciativa tem em vista munir os Membros da OE de conhecimentos complementares à sua formação profissional de base, que melhor os capacite para as alterações constantes sofridas pelo mercado de emprego e pelas diferentes áreas de negócio.

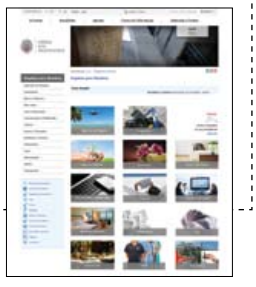
Esta Formação destina-se a engenheiros que desempenhem funções técnicas ou de gestão e que pretendam conhecer e adotar estratégias de apoio à organização pessoal e gestão de tempo, aumentando a produtividade e eficácia. Pretende-se que no fim da Formação os participantes tenham igualmente adquirido ferramentas que lhes permitam melhorar a sua comunicação e capacidade de influência, com impactos ao nível da produtividade.

Edição 4 › 14, 21 e 28 de abril (inscrições até 4 de abril)
Edição 5 › 5, 12 e 19 de maio (inscrições até 24 de abril)
Edição 6 › 20, 27 de junho e 4 de julho (inscrições até 11 de junho)

Informações complementares e inscrição em http://objetivolua.com/solucoes/oe

NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS DA ORDEM

Com vista a promover a possibilidade de aquisição de bens e serviços em condições vantajosas por parte dos seus Membros, a Ordem dos Engenheiros continua a estabelecer protocolos com entidades de múltiplas áreas de atividade com potencial interesse para os engenheiros. Deste modo, foram renovadas e renegociadas recentemente diversas parcerias na área do Ensino e Formação, nomeadamente com o INDEG-IUL e com o ISCTE Executive Education. Em termos de Banca e Seguros foram protocoladas novas condições com o Banco Santander Totta, e no capítulo das Agências de Viagem, a Agência Abreu apresenta condições mais favoráveis para os engenheiros. De igual modo, no setor de Hotelaria e Turismo, mais especificamente com as unidades Hotel Rural Casas Novas, Praia Golfe Hotel e Marina Club Lagos Resort existem mais-valias consideráveis. Na categoria de Transportes foram acordadas novas condições com a Olivauto.



Conheça todos os pormenores no Guia de Regalias, disponível para consulta no Portal do Engenheiro, em www.ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros

REGIÃO **NORTE**

Sede: PORTO
Rua Rodrigues Sampaio, 123 – 4000-425 Porto
Tel. 22 207 13 00 – Fax 22 200 28 76
E-mail geral@oern.pt

Delegações distritais:
BRAGA, BRAGANÇA, VIANA DO CASTELO, VILA REAL

CURSOS DE FORMAÇÃO AVANÇADA'14 – GESTÃO E ESTRATÉGIA

O COLÉGIO REGIONAL NORTE DE ENGENHARIA DO AMBIENTE, em parceria com a Moving Academy, encontra-se a promover os Cursos de Formação Avançada'14 – Gestão e Estratégia, cujo objetivo é a partilha de experiências e competências relacionadas com temas da área. Neste momento, estão em preparação as seguintes ações:

- Negócios – O essencial para jovens empreendedores – 3 de abril;
- Oportunidades internacionais para jovens engenheiros – 16 de abril;
- O valor do insucesso para um empreendedor bem sucedido – 15 de maio;
- Mini MBA de Internacionalização – 06, 13 e 20 de junho.

Os Cursos decorrem na sede da Região Norte da Ordem dos Engenheiros, no Porto. 10% das vagas estendem-se a engenheiros, com as quotas em dia, em situação de desemprego.
Mais informações disponíveis em www.oern.pt

FORMAÇÃO "ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL 2014"

A REGIÃO NORTE TEM VINDO A PROMOVER CURSOS DE FORMAÇÃO EM "ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL" com o objetivo de transmitir conhecimentos e divulgar casos de reconhecida importância para o exercício da profissão de Engenheiro, designadamente no tocante aos valores e princípios a ela inerentes. Estes Cursos constituem, desde janeiro de 2002, uma componente obrigatória dos estágios de admissão à Ordem dos Engenheiros.
Pretendendo abranger todas as estruturas da Região Norte, possibilitando assim uma maior participação por parte dos Membros, nos próximos meses será possível frequentar a referida formação de acordo com a seguinte calendarização:

- 85.º curso – 4 e 5 de abril – Braga;
- 86.º curso – 30 e 31 de maio – Bragança;
- 87.º curso – 27 e 28 de junho – Viana do Castelo;
- 88.º curso – 10 e 11 de outubro – Vila Real;
- 89.º curso – 12 e 13 de dezembro – Porto.

Mais informações disponíveis em www.oern.pt

ESPECIALISTAS DEBATEM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

CERCA DE 200 PESSOAS PARTICIPARAM NO SEMINÁRIO "EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – QUE FUTURO?", ação organizada pela Câmara Municipal de Barcelos, com o apoio da Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE), decorrida naquela localidade a 21 de fevereiro.

A iniciativa decorre das alterações legislativas sobre a certificação energética de edifícios e sobre a atividade dos peritos, diplomas que fundamentam o processo de revisão de todo o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios.
Na sessão de abertura, o Presidente da Câmara Municipal, Miguel Costa Gomes, disse que a eficiência energética é uma área muito importante para o espaço público e para os cidadãos, justificando assim a realização deste Seminário e o apoio da Câmara Municipal a iniciativas que promovam o debate e troca de ideias.
No mesmo sentido, a Delegada Distrital de Braga da OE, Rosa Costa, agradeceu ao município de Barcelos ter proporcionado a discussão de um assunto

tão importante para os profissionais de Engenharia.
A responsável da Ordem deixou ainda algumas considerações relativas à regulação das profissões, competência, por emanação dos Governos, de todas as Ordens Profissionais. "No atual quadro legislativo está previsto que compete à ADENE (...) o registo, o acompanhamento técnico e administrativo, a verificação e gestão da qualidade da atividade dos técnicos do Sistema de Certificação Energética de Edifícios (...), só competindo às Ordens o reconhecimento da capacidade profissional dos técnicos", apontou. Ou seja, "substituem-se as Ordens – Engenheiros, Arquitetos e Engenheiros Técnicos –, com experiência, espólio e *curriculum* na regulação da profissão e sujeitas ao escrutínio periódico pelos seus Membros, por entidade estranha à profissão e sem possibilidade de escrutínio", concluiu.
Ao longo de todo dia foi possível assistir a intervenções que abordaram o novo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o impacto das opções de reabilitação para edifícios *zero energy*, nova regulamentação no domínio da térmica dos edifícios, soluções de custo ótimo na reabilitação energética de edifícios residenciais, arquitetura sustentável, eficiência dos equipamentos de ar condicionado, energia solar, fotovoltaica e nuclear e auditorias energéticas.
A encerrar o Seminário, o Vereador da Câmara de Barcelos, Alexandre Maciel, mostrou-se satisfeito pelo sucesso da iniciativa, evidenciado pelo elevado número de participantes registado.

IV ENCONTROS VÍNICOS DO VINHO VERDE

A CIDADE DE VIANA DO CASTELO ACOLHE nos dias 23 e 24 de maio a quarta edição dos Encontros Vínicos do Vinho Verde. Destinada a todos os profissionais do setor e público em geral, a iniciativa, promovida pela Região Norte, pretende impulsionar a atividade vitivinícola e o Vinho Verde como produto de dimensão estratégica, com potencial de crescimento, valorizando, ao mesmo tempo, a oferta de produtos nacionais. Mais informações disponíveis em www.oern.pt

REGIÃO **NORTE**

JANTAR-DEBATE "EMPREGABILIDADE, EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO"

"EMPREGABILIDADE, EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO" foi o tema escolhido pela Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) para dar início a uma série de jantares-debate, de realização bimestral, que pretende juntar profissionais de Engenharia e Sociedade Civil na discussão de temas de interesse atual.

O Presidente da Região Norte da OE, Fernando de Almeida Santos, revelou que a questão da empregabilidade é aquela que oferece maiores desafios ao trabalho da Ordem, mostrando-se preocupado com o elevado desemprego jovem. "A criação de uma bolsa de estágio interna", em que a Região Norte assegura uma alternativa em caso de impossibilidade de realização de estágio em empresa, e "a existência de convénios internacionais estabelecidos com associações congéneres", foram algumas das soluções avançadas pelo responsável da Ordem para agilizar o acesso à profissão de Engenheiro e diminuir a taxa de desemprego atualmente verificada no País.

Durante o Jantar-debate, realizado na Casa do Vinho Verde, no Porto, discutiram-se e perspetivaram-se potenciais soluções sustentáveis que permitam a criação de emprego na área de Engenharia, tendo sido traçados quatro eixos estratégicos:

- Fomentar o desenvolvimento das universidades em ligação com as empresas;
- Potenciar os recursos endógenos desta ligação, numa interface de uso sustentável;
- Incrementar estratégias de desenvolvimento da Economia regional;
- Pensar o empreendedorismo não só numa base tecnológica (empreendedorismo social e rural).

Participaram na iniciativa Emídio Gomes, Presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte, Fontainhas Fernandes, Reitor da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douto, Carlos Oliveira, ex-Secretário de Estado do Empreendedorismo, da Competitividade e da Inovação, e José Mendes, Vice-reitor da Universidade do Minho.

"MÉTODO DE CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA LNEC" COM CASA CHEIA

O AUDITÓRIO DA REGIÃO NORTE TEVE LOTAÇÃO ESGOTADA para assistir à Sessão Técnica destinada a apresentar o "Método de Classificação Acústica LNEC", recentemente produzido e publicado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

Organizada pela Especialização em Engenharia Acústica, a Sessão, que decorreu a 19 de fevereiro, no Porto, contou com a intervenção de Jorge Patrício, que apresentou este método destinado a conferir a atribuição de uma determinada classificação acústica a unidades habitacionais, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e para a valorização do mercado habitacional.

ENGENHARIA EM DESTAQUE NO MINHO

A REGIÃO NORTE MARCOU PRESENÇA NA 10.ª EDIÇÃO DA SEMANA DA ESCOLA DE ENGENHARIA da Universidade do Minho, decorrida em Guimarães. O dia 24 de janeiro foi dedicado a sessões plenárias, com a apresentação de projetos de diversas empresas, discutindo-se o futuro da Engenharia e dos recém-graduados.

No *stand* da Região Norte foi possível esclarecer dúvidas relativas à avaliação/acreditação de cursos e aos procedimentos de admissão à Ordem, bem como efetuar inscrições para membros estudantes.

APRESENTAÇÃO DO "MANUAL DE CADASTRO PARA A ILUMINAÇÃO PÚBLICA"

A CÂMARA MUNICIPAL DE MATOSINHOS RECEBEU, A 13 DE FEVEREIRO, a sessão de apresentação do "Manual de Cadastro para a Iluminação Pública", uma iniciativa organizada pelo Centro Português de Iluminação (CPI) em colaboração com a Região Norte da Ordem dos Engenheiros (OE) e a autarquia local.

O Manual, seus critérios, recursos e metodologia, a atual situação, os impactos da ausência de cadastro, o futuro próximo da Iluminação Pública em Portugal, a evolução legislativa no domínio das instalações elétricas e Atos de Engenharia, foram algumas das questões abordadas.

Na sessão de abertura, o Presidente da edilidade, Guilherme Pinto, salientou que na Câmara de Matosinhos um dos maiores consumos é exatamente a energia elétrica, sendo necessário introduzir um fator de racionalização. "O lucro não é só aquilo que se ganha, mas aquilo que se poupa. Por isso, temos que otimizar as nossas contas energéticas", apontou.

Na sua intervenção, o Vice-presidente da Região Norte da OE, José Manuel Freitas, abordou a evolução legislativa nos domínios das instalações elétricas e Atos de Engenharia, dando a conhecer algumas das propostas da OE. A obrigatoriedade de projeto para as instalações elétricas, a plena responsabilidade aos engenheiros eletrotécnicos e engenheiros técnicos de energia e sistemas de potência inscritos nas respetivas Associações Profissionais, e a obrigatoriedade de os inspetores serem reconhecidos pelas Associações Profissionais, foram algumas das conclusões apresentadas.

Entre os oradores convidados para a apresentação encontravam-se Vítor Vajão, Presidente do CPI, Alberto Van Zeller, Coordenador do Grupo de Trabalho do Cadastro e Vice-presidente do CPI, Sandra Cunha, Geógrafa e membro do Grupo de Trabalho do Cadastro, e Vítor Ribeiro, Docente da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

REGIÃO **NORTE**

GEOGRÁFICA ANALISA "TOPOGRAFIA E PRODUÇÃO TOPOGRÁFICA"

A SEDE DA REGIÃO NORTE RECEBEU A 17 DE JANEIRO a Sessão "Engenharia Geográfica e os Paradigmas Contemporâneos da Topografia e da Produção Cartográfica", promovida pelo Colégio Regional Norte de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros (OE).

A Sessão possibilitou aos participantes obterem novos conhecimentos sobre a Produção Cartográfica e Topografia e as soluções tecnológicas mais recentes na aquisição de dados espaciais topográficos.

O evento contou com a participação de Elisa Almeida, EDP, com uma intervenção dedicada à "Monitorização de Grandes Obras de Engenharia". "A Topografia aplicada nas Infraestruturas Viárias" foi o tema desenvolvido por Carlos Vieira, da Elevogroup.

Seguiram-se as intervenções de João Boavida, Artescan, e João Agria Torres, Artop, relativas aos "Novos Métodos de Aquisição de Dados – *Laser Scanning*" e aos "Requisitos Atuais para a Produção Cartográfica em Portugal".

A iniciativa terminou com a intervenção de José Alberto Gonçalves, FCUP/OE, com a síntese dos temas analisados.

REGIÃO **CENTRO**

Sede: COIMBRA
Rua Antero de Quental, 107 – 3000-032 Coimbra
Tel. 239 855 190 – Fax 239 823 267
E-mail correio@centro.ordemdosengenheiros.pt

Delegações distritais:
AVEIRO, CASTELO BRANCO, GUARDA, LEIRIA, VISEU

V ENEEA – ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA DO AMBIENTE

COM O APOIO DA REGIÃO CENTRO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS, irá realizar-se em Coimbra, de 3 a 6 de abril, o V ENEEA, a ter lugar na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Os participantes irão usufruir de um conjunto de conferências e *workshops* transversais nas várias áreas da Engenharia do Ambiente: urbanismo, gestão da água, eficiência energética, gestão e tratamento de resíduos, energias renováveis, entre outros.

Mais informações disponíveis em http://veneeambiente.wix.com/coimbra

PRÉMIOS "NOVAS FRONTEIRAS DA ENGENHARIA" 2014

ESTÃO ABERTAS ATÉ 30 DE ABRIL AS CANDIDATURAS PARA A EDIÇÃO DE 2014 DOS PRÉMIOS "AS NOVAS FRONTEIRA DA ENGENHARIA".

Novas Fronteiras da Engenharia

Na categoria "Docentes do Ensino Superior", o Prémio distingue um artigo publicado em revista científica nacional ou internacional, ou apresentado em congresso científico nacional ou internacional, relativo ao Ensino da Engenharia, da autoria de um docente ou grupo de docentes do Ensino Superior, Universitário ou Politécnico, de uma Escola Superior de Engenharia, da Região Centro de Portugal (distritos de Coimbra, Aveiro, Leiria, Viseu, Guarda e Castelo Branco). O valor do Prémio é de 2.500 euros.

Já na categoria "Estudantes do Ensino Básico e Secundário", o Prémio distingue o melhor trabalho da autoria de um aluno ou grupo de alunos do Ensino Secundário ou do Ensino Básico, relativo a Engenharia ou Tecnologia, de escolas localizadas na Região Centro, individualmente ou em grupo com o máximo de três elementos. Este Prémio é de 2.000 euros. Em 2014 os trabalhos a apresentar pelos alunos deverão estar subordinados ao tema "A Engenharia do Futuro".

Os candidatos poderão enviar os seus trabalhos para a Região Centro da Ordem dos Engenheiros, sita na Rua Antero de Quental n.º 107, 3000-032 Coimbra.

O Regulamento pode ser consultado no Portal do Engenheiro, em www.ordemengenheiros.pt

XVI ENCONTRO REGIONAL DO ENGENHEIRO

AS CELEBRAÇÕES DO XVI ENCONTRO REGIONAL DO ENGENHEIRO irão ocorrer em Lamego nos dias 31 de maio e 1 de junho. Neste Encontro serão homenageados os Membros da Região Centro que completaram 25 anos de inscrição na Ordem dos Engenheiros, os novos Membros Seniores e distinguidos os melhores estágios de admissão à Ordem, por Especialidade de Engenharia, concluídos em 2013.

Será ainda entregue o Prémio Conselho Diretivo, que anualmente distingue um prestigiado engenheiro inscrito na Região, cujo currículo apresente um mérito excecional nos domínios profissional, cultural e de relacionamento com a Sociedade.

O programa do Encontro está a ser ultimado e será brevemente divulgado.

FORMAÇÃO EM "CADASTRO PREDIAL"

O COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA ESTÁ A PREPARAR UM CURSO DE FORMAÇÃO em "Cadastro Predial". Neste Curso, analisar-se-á a questão do Cadastro Predial em Portugal – situação atual, antecedentes históricos e relação com outros registos de informação sobre o território, nomeadamente Matriz Predial, Registo Predial, Parcelário Agrícola e Registos Municipais. Será feita referência aos diversos modelos europeus e ao estado de subdesenvolvimento existente em Portugal.

A Formação pretende contribuir para a disseminação de conhecimento sobre a matéria, crucial para a gestão do território, mas que tem sido pouco tratada na Sociedade portuguesa, inclusive nos meios técnicos e académicos.

A iniciativa decorre a 10 e 11 de julho, na sede da Região Centro, em Coimbra.

REGIÃO **CENTRO**

SESSÃO-DEBATE "A VITIVINICULTURA DO DÃO"

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE VISEU PROMOVEU no 21 de fevereiro a Sessão-debate "A Vitivinicultura do Dão – Caracterização e Sustentabilidade". A iniciativa teve como orador o Enólogo Carlos Silva.

SESSÃO "VIAGEM PELA FAIANÇA PORTUGUESA"

REALIZOU-SE NO DIA 18 DE FEVEREIRO, NA REDE REGIONAL DA ORDEM, EM COIMBRA, uma sessão organizada pelo Colégio Regional de Engenharia dos Materiais e que teve como tema "Viagem pela Faiança Portuguesa – Do século dezoito à cerâmica feita em Alcobaça". Foi orador convidado Jorge Pereira de Sampaio, Historiador e Diretor do Mosteiro de Alcobaça.

ORDEM RECEBE PROFESSORES DE ENGENHARIA ANGOLANOS

A REGIÃO CENTRO RECEBEU NO DIA 14 DE FEVEREIRO UMA DELEGAÇÃO DE PROFESSORES ANGOLANOS do Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências de Angola, que se encontravam em Coimbra ao abrigo de um protocolo com a Universidade. A visita pretendeu dar a conhecer a Ordem dos Engenheiros em Portugal e os respetivos critérios de admissão, bem como os aspetos relacionados com a mobilidade no espaço europeu e a atribuição do título de Engenheiro Europeu.

AVEIRO DISCUTE "RISCO DE CHEIA E EROSÃO DO LITORAL NA ZONA DA RIA"

NO ÂMBITO DO CICLO "CONVERSAS DO FINAL DO MÊS", a Delegação de Aveiro promoveu no dia 8 de fevereiro uma Sessão dedicada ao tema "Risco de Cheia e Erosão do Litoral na Zona da Ria". A ação contou com a participação de três docentes da Universidade de Aveiro – João Dias, Carlos Coelho e Fátima Lopes – que, ao longo dos últimos anos, se têm dedicado ao estudo desta temática.

JORNADAS TÉCNICAS "FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS EM BETÃO ARMADO"

O COLÉGIO REGIONAL CENTRO DE ENGENHARIA CIVIL realizou no dia 31 de janeiro umas Jornadas Técnicas sobre "Fundações e Estruturas em Betão Armado", que contaram com a intervenção de reputados engenheiros nos temas em análise. Celestino Quaresma abordou a temática da conceção de estruturas, ficando a problemática da ação do vento em edifícios a cargo de Almerindo Ferreira. João Catarino apresentou algumas soluções estruturais não correntes em edifícios correntes e Paulo Maranha interveio sobre estruturas prefabricadas em betão armado.

No último bloco participaram João Pires da Fonseca, com uma palestra sobre projeto de estruturas de betão baseado em modelos de escoras e tirantes, e a finalizar os trabalhos António Segadães Tavares apresentou alguns aspetos condicionantes em edifícios de grande altura.

"ENGENHEIROS GEÓGRAFOS NA DIÁSPORA"

O COLÉGIO REGIONAL CENTRO DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA realizou, no dia 24 de janeiro nas instalações da sede regional em Coimbra, uma Sessão-debate intitulada "Engenheiros Geógrafos na Diáspora", que teve como oradores Paulo Torgal e Pedro Cancela. O tema de apresentação e conversa foi a sua diáspora por terras angolanas, tendo os convidados partilhado as suas experiências de trabalho em novas geografias e realidades, bem como projetos e mercados em perspetiva.

REGIÃO **CENTRO**

I ENCONTRO DOS ENGENHEIROS DAS AUTARQUIAS DE LEIRIA

ALCOBAÇA ACOLHEU, A 17 DE JANEIRO, O I ENCONTRO DOS ENGENHEIROS DAS AUTARQUIAS DO DISTRITO DE LEIRIA, promovido pela Delegação Distrital de Leiria da Ordem dos Engenheiros.

O evento pretendeu promover a partilha de experiências entre os colegas das Câmaras Municipais do Distrito de Leiria, dar a conhecer as valências dos serviços municipais e reforçar o apoio à formação e a integração na profissão.

SESSÃO DE ORIENTAÇÃO PARA ALUNOS DO 9.º ANO

NO DIA 13 DE JANEIRO REALIZOU-SE NA SEDE DA REGIÃO CENTRO uma Sessão de Orientação Vocacional para alunos do 9.º ano de escolaridade, onde participaram 180 jovens da Escola Martim de Freitas e Colégio D. Pedro, de Coimbra. Nesta Sessão estiveram presentes elementos dos vários Colégios Regionais que apresentaram as diversas Especialidades de Engenharia no que diz respeito às suas valências, campos de aplicação e saídas profissionais.

"SATÉLITES E MERCADOS: ASPETOS TÉCNICOS DA ASSISTÊNCIA HUMANITÁRIA"

O COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA DO AMBIENTE levou a cabo no dia 3 de janeiro, em Coimbra, uma palestra sobre "Satélites e Mercados: Aspetos Técnicos da Assistência Humanitária", onde foi orador Rogério Bonifácio, Analista no Serviço de Análise de Segurança Alimentar e Nutrição do Programa Alimentar Mundial (ONU).

A assistência alimentar a populações carenciadas por parte de agências das Nações Unidas, como o Programa Alimentar Mundial, é um assunto complexo que requer um extenso arsenal de técnicas analíticas que incidem em tópicos tão vastos como os padrões climáticos, análise de dados de satélite, estudos de mercados e de fluxos de matérias-primas, bem como inquéritos a agregados familiares. A palestra apresentou um panorama sobre as atividades do Programa Alimentar Mundial e sobre as análises científicas que lhe são subjacentes.

DELEGAÇÃO DE VISEU COM NOVAS INSTALAÇÕES

O DIA 11 DE JANEIRO MARCA A INAUGURAÇÃO DAS NOVAS INSTALAÇÕES DA SEDE DA DELEGAÇÃO DISTRITAL DE VISEU. Do programa constou uma visita ao Museu Grão Vasco, uma receção nos Paços do Concelho, um passeio pela cidade em comboio turístico e o tradicional Jantar Convívio de Reis.

A nova sede fica localizada na Quinta do Seminário, Rua Dom António Monteiro, Lote 17 – Loja 4, em Viseu; possui uma área bruta privativa de 112,6 m^2 e uma área bruta dependente de 33,5 m^2. O valor de aquisição foi de 145 mil euros, comparticipados em partes iguais pela Região Centro e pelo Conselho Diretivo Nacional da Ordem dos Engenheiros.

Recorde-se que até aqui a Delegação de Viseu funcionava em instalações cedidas pela Câmara Municipal.

REGIÃO **SUL**

Sede: LISBOA
Av. António Augusto de Aguiar, 3D – 1069-030 Lisboa
Tel. 21 313 26 00 – Fax 21 313 26 90
E-mail secretaria@sul.ordemdosengenheiros.pt

Delegações distritais:
ÉVORA, FARO, PORTALEGRE, SANTARÉM

CICLO DE CONFERÊNCIAS "SMART CITIES"

CONSCIENTE QUE CABE À ENGENHARIA um papel preponderante na definição das soluções para a sustentabilidade das cidades, a Ordem dos Engenheiros (OE), através de uma ação conjunta dos Colégios Regionais Sul de Engenharia do Ambiente, Civil, Eletrotécnica e Mecânica, vai promover um Ciclo de Conferências subordinado ao tema "Smart Cities", com o seguinte programa:

- 3 de abril – Urbanismo;
- 17 de Abril – Acessibilidades;
- 8 de Maio – Infraestruturas Inteligentes;
- 22 de Maio – Águas e Resíduos;
- 12 de Junho – Edifícios e Património;
- 26 de Junho – Meios de Transporte.

As sessões terão lugar no auditório da OE, em Lisboa. Os programas detalhados de cada uma das conferências, bem como a abertura de inscrições, serão oportunamente divulgados.

"PÕE O TEU FUTURO NA ORDEM"

INTEGRADAS NA JORTEC 2014, tiveram lugar, no dia 17 de fevereiro, as XV Jornadas Tecnológicas de Engenharia Química e Bioquímica, sob o tema "O Engenheiro Químico: Inovação e Competitividade". Nesta sessão, o Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica, António Gonçalves da Silva, fez uma apresentação sobre a Ordem dos Engenheiros (OE), com o título "Põe o teu futuro na Ordem". Perante uma audiência constituída maioritariamente por estudantes de Engenharia Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, foi colocada especial ênfase nos serviços e vantagens que a Ordem proporciona aos seus Membros. Foram ainda apresentados os eventos de caráter técnico promovidos pelo Colégio Regional no último ano.

"FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA" EM DISCUSSÃO

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE FARO, CONJUNTAMENTE COM A FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DO ALGARVE, levou a efeito, no dia 6 de fevereiro, uma Conferência intitulada "Fontes Alternativas de Energia e o Ambiente: xistos betuminosos, nuclear e energias renováveis", que teve como orador António Luís Fernandes. Os temas tratados despertaram vivo interesse, designadamente pela visão que trouxeram sobre o futuro dos combustíveis fósseis, em paralelo com as energias renováveis.

"INOVAÇÃO, QUALIDADE E INTERNACIONALIZAÇÃO" DA BIAL NA ORDEM

PROMOVIDO PELO COLÉGIO REGIONAL SUL DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA, teve lugar no dia 6 de fevereiro, no restaurante da Região Sul, o Jantar-debate "Bial: do Sonho à Inovação".

Presidida por Carlos Mineiro Aires, Presidente da Região Sul, a iniciativa teve como orador Luís Portela, que deu a conhecer aos presentes, através do seu testemunho de cerca de 30 anos de presidência da Bial, a história e linhas estratégicas da empresa farmacêutica.

A abertura da sessão esteve a cargo do Presidente da Região Sul, tendo-se seguido a intervenção de António Gonçalves da Silva, Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica. Finalmente, Luís Portela falou sobre o seu percurso no grupo Bial, uma referência da indústria farmacêutica de nível mundial, presente em meia centena de mercados da Europa, América, África e Ásia, onde algumas das marcas comercializadas são líderes. Seguiu-se um debate bastante participado.

ÉVORA DEBATE "MEDIDAS DE AUTOPROTEÇÃO"

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE ÉVORA promoveu, no dia 12 de fevereiro, a Conferência "Medidas de Autoproteção", que teve como orador Carlos Ferreira de Castro. O tema, baseado no Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios e Recintos, foi bastante apelativo para os Membros das várias Especialidades da Ordem, que esgotaram o número de inscrições.

REGIÃO **SUL**

"OLHAR SOBRE O CHOUPAL" NA SEDE REGIONAL

A SEDE DA REGIÃO SUL ACOLHEU RECENTEMENTE UMA EXPOSIÇÃO DE PINTURA da autoria de Óscar Almeida, intitulada "Olhar sobre o Choupal".
A inauguração da exposição contou com a presença do Presidente da Região Sul, Carlos Mineiro Aires.

ENGENHEIRO PORTUGUÊS APRESENTA MERCADO CANADIANO

NUMA INICIATIVA CONJUNTA COM O INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO ALGARVE, a Delegação Distrital de Faro levou a efeito, no dia 4 de fevereiro, a Conferência "A Experiência de um Engenheiro Português no Canadá". António Luís Fernandes, que desenvolveu a sua atividade profissional no Canadá, Estado de Alberta, ao longo de três décadas, partilhou a sua experiência sobre temas diversificados, tais como equivalências, exames profissionais, mercado de emprego, salários e legislação, entre outros.
Dado o interesse manifestado por muitos Membros em assistir remotamente a esta iniciativa, a Região Sul transmitiu a conferência *on-line*, através do Portal da Ordem.

ENGENHEIROS E MAGISTRADOS DEBATEM QUESTÕES PENAIS DO URBANISMO

DECORREU NO DIA 24 DE JANEIRO, NO AUDITÓRIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS EM LISBOA, o Colóquio "Urbanismo: Vertente Penal e Contraordenacional", organizado em parceria com o Centro de Estudos Judiciários, e no qual participaram mais de 130 engenheiros, magistrados e juristas.
O programa foi composto por apresentações de oradores especializados na vertente penal e contraordenacional do Urbanismo, que trouxeram diferentes visões do tema e das quais resultaram interessantes debates. A iniciativa permitiu uma reflexão conjunta sobre a linguagem técnica/pericial e a sua apreensão pelo judiciário, aprofundando os métodos e modelos de articulação entre a justiça administrativa e a justiça penal em matéria de crime urbanístico, e analisando as principais tipologias criminais e dificuldades na responsabilização criminal, bem como as principais contraordenações urbanísticas.

VISITA TÉCNICA À SECIL

O COLÉGIO REGIONAL SUL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS ORGANIZOU, no dia 25 de janeiro, uma Visita Técnica à fábrica da Secil, no Outão, que contou com a participação de mais de 30 engenheiros.
Primeiramente foi feita uma apresentação da empresa por José Oliveira, com o apoio de Pedro Pereira, e visualizado um vídeo com a história e evolução da pedreira e da fábrica, as particularidades do negócio, assim como as exigências técnicas e ambientais que envolvem a exploração da pedreira e o fabrico do cimento. Os participantes, pela sua variedade de formações, deram um contributo muito interessante pela diversidade de pontos de vista e questões técnicas apresentadas.
A Visita foi iniciada nos viveiros da Secil, tendo depois sido feita uma deslocação à pedreira, de modo a compreender-se o plano de lavra e todo o ciclo de produção - desmonte, carregamento, transporte e britagem -, as exigências da exploração, bem como a visualização das várias técnicas de recuperação paisagística desenvolvidas ao longo dos anos.
A ação terminou com uma deslocação à fábrica, com paragem na sala de comando, de modo a apreciar o processo de fabrico e controlo de qualidade.
O programa culminou com um almoço gentilmente oferecido pela Secil.

1.º TORNEIO DE BRIDGE 2014

O 1.º TORNEIO DO CLUBE DE BRIDGE DOS ENGENHEIROS, DA ÉPOCA 2014, teve lugar no dia 15 de janeiro, no restaurante da Região Sul, tendo contado com o patrocínio da Ervideira, empresa produtora de vinhos da região do Alentejo.
No final do Torneio teve lugar a cerimónia de entrega de prémios relativos a 2013 aos primeiros classificados da 1.ª, 2ª e 3.ª categorias, e 1.º classificado dos "Não Federados". Foi igualmente entregue o prémio de assiduidade, este ano a 30 bridgistas, que ao longo dos 11 torneios de 2013 estiveram presentes em pelo menos oito.

REGIÃO **SUL**

"CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA" EM NOITE TEMÁTICA

NO DIA 23 DE JANEIRO, A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE SANTARÉM PROMOVEU uma noite temática subordinada ao tema "Certificação Energética – Nova Legislação".

O evento, que contou com a participação de 40 Membros da Ordem, foi efetuado com a colaboração da ADENE – Agência para a Energia, tendo tido como oradores Rui Fragoso, responsável pela Direção de Edifícios, e Margarida Pinto. Esta ação teve como objetivo transmitir uma perspetiva global da nova legislação em termos do Sistema de Certificação Energética de Edifícios, indicando as principais alterações introduzidas relativamente à legislação anterior.

REGIÃO SUL E IAPMEI APRESENTAM MEDIDAS DE APOIO E FINANCIAMENTO

DECORREU NO DIA 21 DE JANEIRO, EM LISBOA, UM *WORKSHOP* sobre "Apoio e Financiamento ao Desenvolvimento de Negócios", promovido pelo Conselho Diretivo da Região Sul em parceria com o IAPMEI. Quase uma centena de participantes assistiu às seis palestras que constituíram o programa da sessão, cuja abertura esteve a cargo de Carlos Mineiro Aires, Presidente da Região Sul, André Março, em representação do Presidente do IAPMEI, e dos Coordenadores dos Colégios Regionais Sul de Engenharia Civil e de Engenharia Química e Biológica, Ângela Nunes e António Gonçalves da Silva, respetivamente.

Isabel Caetano, Diretora de Projetos da COTEC, deu início às apresentações com a descrição da abordagem da COTEC à dinamização do empreendedorismo e da inovação empresarial. Seguiram-se palestras cobrindo as diversas soluções de financiamento ao dispor dos empreendedores que pretendam criar, adquirir ou desenvolver um negócio próprio, tendo sido abordadas, nomeadamente, as soluções propostas pelas empresas de capital de risco, de garantia mútua e *business angels*. Estes temas foram desenvolvidos por André Março, Diretor de Participadas e Instrumentos Financeiros do IAPMEI, Epifânio da Franca, Presidente da Portugal Ventures, Duarte Mineiro, Administrador da Espírito Santo Ventures, Paulo Andrez, Presidente da EBAN – European Trade Association for Business Angels e José Fernando Figueiredo, Presidente da Associação Europeia de Garantias.

Após as apresentações, e enquanto decorria um debate geral, quatro técnicos do IAPMEI proporcionaram consultas de atendimento personalizado a 16 participantes que se tinham previamente inscrito para o efeito, e que tiveram assim a oportunidade de partilhar as suas ideias de negócio, ver esclarecidas as suas questões e obter aconselhamento técnico especializado.

MEMBRO RECEBE PRIMEIRA CÉDULA PROFISSIONAL EMITIDA NA HORA

FOI ENTREGUE NO DIA 6 DE JANEIRO, PELA PRIMEIRA VEZ E NO ATO DE INSCRIÇÃO, um exemplar das novas Cédulas Profissionais da Ordem dos Engenheiros (OE). Guilherme Ferreira (à esquerda na foto), que efetuou nesse dia a inscrição na Região Sul, testemunhou assim o culminar de um processo de alteração de emissão das Cédulas Profissionais e Cartões de Membro da OE.

FARO E PORTALEGRE COM NOVAS SEDES

CONCRETIZOU-SE, NOS DIAS 11 E 16 DE DEZEMBRO DE 2013, RESPETIVAMENTE, a aquisição de novas sedes para as Delegações Distritais de Portalegre e Faro.

No caso de Portalegre, a aquisição revelou-se muito oportuna, considerando que a Delegação tem funcionado no edifício do Núcleo Empresarial de Portalegre, situado na periferia da cidade. O novo espaço localiza-se numa das principais artérias de Portalegre, ao cimo do Rossio da cidade, nas imediações do Hospital, Tribunal, agências bancárias e várias escolas. Na escritura de compra e venda, e em representação do Bastonário da Ordem, esteve presente António Liberal Ferreira, Vice-presidente da Região Sul, devidamente assessorado por Arnaldo Pego, Tesoureiro do Conselho Diretivo. Assistiu ainda ao ato o Delegado Distrital da OE, Rui Brasão Antunes. Já no que diz respeito à Delegação de Faro, foi adquirida uma loja no Largo 25 de abril, que dotará a Delegação de um mais condigno e adequado espaço para a prestação dos serviços da OE aos Membros residentes no Algarve. Também nesta aquisição, a localização constituiu um fator preponderante e, brevemente, serão iniciadas obras de remodelação. Ao ato da escritura compareceram o Presidente da Região Sul, Carlos Mineiro Aires, que assinou em representação da OE, e ainda o Vice-presidente e o Secretário do Conselho Diretivo, António Liberal Ferreira e Helena Khol, respetivamente, bem como o Delegado de Faro, José Correia.

AS CIDADES DO FUTURO

20 **AS CIDADES DO PRESENTE. COMO PROJETAR AS CIDADES DO FUTURO? O PAPEL DAS CIDADES INTELIGENTES NA CONSTRUÇÃO DE UM PAÍS COMPETITIVO**
PAULO FERRÃO, ANDRÉ PINA, SAMUEL NIZA, IST/UL

24 **CIDADES DE AMANHÃ: A INTEGRAÇÃO ENTRE PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÕES E ELETRÓNICA**
PAULO PEREIRA, Membro Sénior do Col. de Eng. Civil da OE
RICARDO J. MACHADO, Membro Sénior do Col. de Eng. Informática da OE

28 **CIDADES INTELIGENTES, O PAPEL DOS ENGENHEIROS E DA ENGENHARIA OU COMO SEM PEDRAS NÃO HÁ ARCO...**
ANTÓNIO M. AIRES MESSIAS, Membro da Assembleia de Represent. da OE

30 **A VERDADEIRA DIMENSÃO DA REABILITAÇÃO URBANA DOS CONSTRANGIMENTOS À SIMPLIFICAÇÃO**
FERNANDO SANTO, Engenheiro Civil, Ex-Bastonário da OE (2004 a 2010)

32 **A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA POLIS REABILITAÇÃO URBANA E MUITO MAIS!**
FRANCISCO NUNES CORREIA, Professor Catedrático do IST/UL

36 **INCLUSÃO SOCIAL, UM INGREDIENTE ESSENCIAL DE UM NOVO METABOLISMO URBANO**
JOÃO FERRÃO, Geógrafo, Investigador-coord. Inst. de Ciências Soc. da UL

38 **SEGURANÇA EM MEIO URBANO**
CARLOS MENDES, Diretor da Unidade de Planeamento da Autoridade Nacional de Proteção Civil
CARLOS SOUTO, Chefe de Núcleo de Certificação e Fiscalização da Unidade de Previsão de Riscos e Alerta da Autoridade Nacional de Proteção Civil

40 **RECURSOS E SUSTENTABILIDADE**
VICTOR FERREIRA, Plataforma para a Construção Sustentável

42 **CIDADES E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**
PEDRO CABRAL, Diretor-geral de Energia e Geologia

44 **MOBILIDADE URBANA: RUMO À SUSTENTABILIDADE?**
FERNANDO NUNES DA SILVA, Professor Catedrático do IST/UL • Vereador da Mobilidade na C. Municipal de Lisboa no mandato 2009-2013

46 **AS TICE NO CONTEXTO DAS CIDADES DO FUTURO / CIDADES INTELIGENTES**
PAULO VARELA, Presidente do Conselho Diretor TICE.PT
PAULO CALÇADA, Chairman da Associação EuroCloud Portugal
VASCO LAGARTO, Presidente da Comissão Executiva do TICE.PT

47 **POR UM COMPROMISSO COM A CIDADANIA ATIVA**
VASCO COLAÇO, Presidente da DECO

48 **O ESTÍMULO À PARTICIPAÇÃO PÚBLICA NO PROCESSO DE "GOVERNAÇÃO"**
RUI MOREIRA, Presidente da Câmara Municipal do Porto

Cidades do Futuro / Cidades Inteligentes
INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA • CASOS PRÁTICOS

49 Colégio Nacional de Engenharia Civil
O CONTRIBUTO DA ENGENHARIA CIVIL
COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

50 Colégio Nacional de Engenharia Mecânica
CONSIDERAÇÕES RESULTANTES DA APLICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO ENERGÉTICA NAS NOVAS INSTALAÇÕES ESCOLARES
CARLOS PEDROSA, Coord. do Cons. Reg. Norte do Col. de Eng. Mecânica da OE

51 Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica
A CONTRIBUIÇÃO DA ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA
JOÃO GOMES, Vogal do Col. Nac. de Engenharia Química e Biológica da OE

51 Colégio Nacional de Engenharia Naval
ENGENHARIA NAVAL AO SERVIÇO DAS CIDADES MARÍTIMAS INTELIGENTES DO FUTURO
TIAGO A. R. SANTOS, Rinave, Registo Internacional Naval, SA
PEDRO PONTE, Coordenador do Col. Reg. Sul de Eng. Naval da OE

53 Colégio Nacional de Engenharia Geográfica
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FOTOVOLTAICO EM FACHADAS DE EDIFÍCIOS
PAULA REDWEIK, CRISTINA CATITA, MIGUEL BRITO, Professores no Depart. de Eng. Geográfica, Geofísica e Energia • Fac. de Ciências da UL

53 Colégio Nacional de Engenharia Agronómica
O PAPEL DA ENGENHARIA AGRONÓMICA
TIAGO BEIRÃO REIS, Engenheiro Agrónomo

54 Colégio Nacional de Engenharia Informática
O CONTRIBUTO DA ENGENHARIA INFORMÁTICA
VITOR SANTOS, Vogal do Colégio Nacional de Engenharia Informática da OE

ENTREVISTA

56 **"É ABSOLUTAMENTE CRÍTICO GARANTIR QUE AS CIDADES SÃO MAIS INTELIGENTES"**
JOÃO DE OLIVEIRA BARROS, Coordenador do Centro de Competências para as Cidades do Futuro • FEUP

60 **"A COMPUTAÇÃO EM NUVEM SERÁ O CÉREBRO DAS CIDADES INTELIGENTES"**
MÁRIO CAMPOLARGO, Diretor Net Futures, Direção-geral CONNECT, Comissão Europeia

ESTUDO DE CASO

64 **SMART CITIES PORTUGAL: UMA PLATAFORMA COLABORATIVA**
CATARINA SELADA, ANA LUÍSA ALMEIDA, INTELI

67 **PLANO DE MOBILIDADE – ACESSIBILIDADES 21 O CASO DE ALMADA**
RUI SOUSA MARTINS, Câmara Municipal de Almada

AS CIDADES DO PRESENTE. COMO PROJETAR AS CIDADES DO FUTURO?

O PAPEL DAS CIDADES INTELIGENTES NA CONSTRUÇÃO DE UM PAÍS COMPETITIVO

PAULO FERRÃO, ANDRÉ PINA, SAMUEL NIZA
Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

1. DO PRESENTE AO FUTURO – O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DEPENDE DAS CIDADES E DA SUA EVOLUÇÃO INTELIGENTE

As **cidades do presente** são o resultado da sua evolução histórica, podendo-se advogar que em cada momento há cidades em diferentes estágios de desenvolvimento pelos quais outras deverão passar se o modelo de desenvolvimento se mantiver, ou seja, a cada instante estamos a ver o passado, o presente e o futuro das cidades em evolução e esta perspetiva pode ser útil para perceber se é isso que se deseja para cada uma em particular.

As cidades são sistemas complexos e dinâmicos que se desenvolvem e interagem com a natureza através do consumo de materiais, produtos e energia que são necessários para apoiar tarefas humanas nas cidades, sendo em última análise transformados em descargas para o ambiente que frequentemente contribuem de forma negativa para um desenvolvimento sustentável.

As **cidades do futuro** deverão ser espaços de oportunidade para a geração de emprego e desenvolvimento económico, privilegiando as pessoas e a Sociedade, ao mesmo tempo que minimizam os seus impactes ambientais, para que um mundo onde cada vez mais pessoas vivem nas cidades (hoje são já mais de 50% e estima-se que em 2050 mais de 70% da população seja urbana), seja um mundo sustentável. A batalha pela sustentabilidade global far-se-á nas cidades e na forma como conseguirmos "controlar" o consumo urbano. A cidade do futuro que contribua para o desenvolvimento sustentável terá de ser uma cidade inteligente, com muita Engenharia, mas em que o conceito de Engenharia se torna multidisciplinar, integrando diversas especialidades e abrindo vias de comunicação com as ciências sociais para que o cidadão seja colocado, pela tecnologia, no centro deste processo de transformação urbana.

Neste contexto, o conceito de metabolismo urbano, entendido como a análise da interação entre as diferentes dimensões da Economia e os fluxos de materiais e energia e as emissões para o ambiente que requerem, pode ser muito importante para compreender e desenhar a cidade do futuro, como discutido por Ferrão e Fernandez (2013). A otimização dos fluxos de recursos pode aprender com os ecossistemas, os quais são geralmente autossuficientes em termos materiais, pois promovem a conservação da massa através da reciclagem por decompositores, que transformam resíduos em matérias-primas.

Neste contexto, as cidades têm "assinaturas" que as identificam e que dependem das suas atividades económicas principais – por exemplo, uma cidade mineira certamente consumirá muitos recursos naturais que depois exporta – e estas assinaturas podem ser utilizadas para classificar o seu estágio de desenvolvimento.

2. ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DAS CIDADES

Aceitando-se a evidência de que as cidades evoluem nas suas atividades, Gras (1992) sugere que uma metrópole pode desenvolver-se através de quatro fases distintas, estabelecendo-se sucessivamente como um centro para: 1) Comércio, 2) Indústria, 3) Transporte e 4) Finanças. Eventualmente, uma fase 5) pode ser considerada, como discutido por Kennedy (2011), e está associada a uma metrópole que se torna um centro de serviços global.

A primeira fase é caracterizada pela organização de mercados comerciais no ambiente urbano, nos quais se transacionam produtos cultivados nas áreas adjacentes à cidade. A segunda fase aproveita os circuitos comerciais estabelecidos para localizar Indústria, que assim tem facilitadas as suas vendas. A terceira fase tira partido da especialização da produção e da necessidade de a comercializar para além do seu próprio espaço, tornando-se num ponto de uma rede internacional de comércio e passagem de pessoas. A quarta etapa, a de centro financeiro, não está ao alcance de muitas cidades e exige a localização de capitalistas que, na cidade, controlem uma rede internacional de empresas, impulsionando um sistema avançado e eficiente de bolsas de valores. A fase 5) diz respeito a uma cidade que consegue atrair os melhores e os mais inovadores, que tem excelentes infraestruturas de telecomunicações e de tecnologias da informação, e que consegue gerar, pela sua multiculturalidade e diversidade, produtos e serviços inovadores a uma escala global.

3. URBANIZAÇÃO E CRESCIMENTO

Urbanização e crescimento estão correlacionados, como discutido por Spence *et al.* (2009), que mostram que existe uma relação forte entre urbanização (% da população que vive em centros urbanos) e PIB (Produto Interno Bruto) *per capita*, pois, como é ilustrado na Figura 1, quase indiscriminadamente os países com um rendimento superior a 10.000 USD/capita apresentam uma urbanização superior a 60%.

O crescimento económico associado à urbanização deve-se a uma mudança estrutural da Economia que se infere da mudança de estágio de desenvolvimento das cidades, quando passam de agrícolas a industriais, comerciais, financeiras ou essencialmente de serviços e, seguramente, a um pouco de todas estas atividades, mas com predominância de alguma delas. De facto, a produtividade média de um trabalhador na Indústria ou nos Serviços é da ordem de três a cinco vezes a de um trabalhador em setores tradicionais, e às vezes muito mais. O grande desafio consiste assim em promover o crescimento das atividades de mais alta produtividade que beneficiam das economias de escala dos meios urbanos, evitando o reverso da moeda, que frequentemente se identifica com o congestionamento, a desigualdade ou os elevados impactes ambientais.

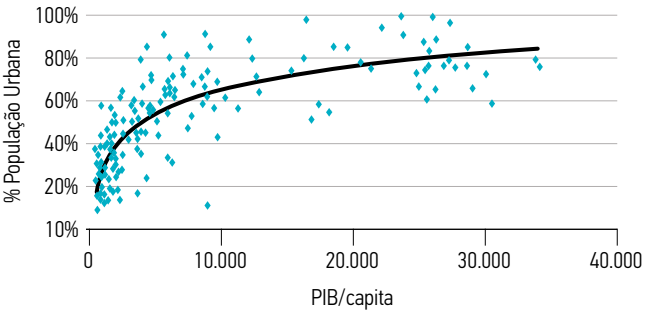


Figura 1 – **Urbanização em função do PIB/capita de várias nações, com dados do ano 2000, expressos em USD 1996. Fonte: Spence *et al.* (2009)**

A maior produtividade nas cidades tem várias explicações, como sejam o menor custo dos transportes e **economias de escala** que tornam as infraestruturas urbanas mais rentáveis, desde as relacionadas com a educação, saúde, recreativas aos serviços urbanos. Mas o fator mais relevante consiste na aglomeração de pessoas com especialidades e culturas diferentes que resultam em enormes oportunidades de usar recursos complementares para fornecer novos produtos e serviços – dimensão que se designa por **economia de associação**. Ainda assim, estas economias têm de ser promovidas, e as cidades que melhor conseguirem atrair os mais inovadores e enquadrá-los num contexto multidisciplinar e multicultural, serão certamente as que vencerão. As universidades são um contributo excecional nesta direção, pois não é por acaso que as cidades mais dinâmicas do Mundo têm universidades excelentes, fortemente apoiadas pela comunidade, que devolvem esse apoio com conhecimento, crescimento e inovação.

4. CRESCIMENTO E INSUSTENTABILIDADE, UMA INEVITABILIDADE?

Assim como a urbanização tem estado relacionada com o aumento da riqueza, também se verifica que este tem estado associado a um crescente consumo de materiais. A evolução do consumo de materiais em função do PIB foi testada econometricamente em vários estudos, como Canas *et al.* (2003) ou Bringezu *et al.* (2004). Os resultados obtidos indicam que a evolução destes dois parâmetros, para o conjunto das economias avaliadas, se ajusta a uma curva semelhante à da Figura 2, sugerindo que à medida que as economias crescem, a intensidade do consumo de materiais a princípio cresce e depois começa a exibir uma tendência decrescente após ser atingido um determinado nível de rendimento *per capita*. Países com muito baixo rendimento *per capita* associam o crescimento a setores económicos cuja mais-valia assenta em mão-de-obra barata e em elevados níveis de produção, o que implica grandes consumos de matérias-primas. Numa segunda fase, o desenvolvimento das infraestruturas do país, como estradas, aeroportos ou edifícios, que lhe permitam preparar-se para passar para uma estrutura económica mais ligada a serviços, com menos peso da indústria primária, implicam um grande consumo de materiais de construção. Para países mais ricos, parece verificar-se uma convergência para uma assimptota horizontal da curva de consumo de materiais, mas não se verifica um desacoplamento do crescimento económico com o consumo de recursos, o que seria necessário para que possamos →

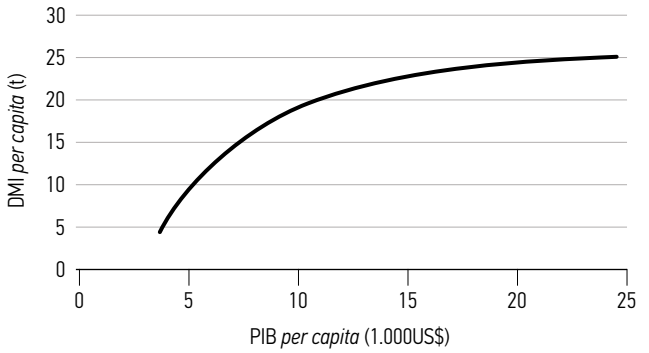


Figura 2 – **Previsão da relação entre o DMI *per capita* e o PIB *per capita* (Adaptado de Canas *et al.*, 2003)**

aspirar a um desenvolvimento sustentável em que os países em desenvolvimento possam ainda ter espaço para crescer sem causar grandes danos ambientais.

Isto quer dizer que as nações terão de encontrar novos padrões de desenvolvimento, que ainda não estão ao nosso dispor, e que permitam que nos aproximemos mais de "economias do conhecimento", no sentido em que desenvolvam novas atividades que gerem consideráveis níveis de riqueza a partir de um consumo comparativamente mais baixo de materiais.

Aqui entramos claramente no papel de uma nova Engenharia para o desenvolvimento sustentável, uma Engenharia que embora mantendo profundidade científica em cada domínio, não perde a visão global do sistema e integra as diferentes disciplinas da sua área com a área socioeconómica para resolver os problemas complexos que determinarão a sustentabilidade da nossa Sociedade – a esta integração designa-se por "Sistemas de Engenharia", que por exemplo estiveram na base da criação do Programa MIT-Portugal, entre universidades portuguesas e o MIT – Massachusetts Institute of Technology, que foi pioneiro neste conceito.

Por outro lado, também é evidente que como a Sociedade é cada vez mais urbana, a aplicação crítica destes Sistemas de Engenharia, será na dimensão urbana. O capítulo seguinte exemplifica o tipo de desenvolvimentos que a Engenharia tem dado para responder a estes desafios.

5. O CONTRIBUTO DA ENGENHARIA PARA DISSOCIAR CRESCIMENTO DE INSUSTENTABILIDADE, A MULTIDISCIPLINARIDADE COMO UMA OPORTUNIDADE

No âmbito do Programa MIT Portugal, encontramo-nos a desenvolver ferramentas que permitam informar e integrar os cidadãos no desenho e operação dos bairros onde habitam e simultaneamente promover espaços urbanos mais sustentáveis e eficientes. Se muita da investigação se tem focado sobretudo no consumo de energia em edifícios, apenas uma análise integrada a um bairro permite compreender as interações entre edifícios, como os efeitos de sombreamento e microclimáticos a que os edifícios estão sujeitos e que poderão ter impacto nas necessidades de climatização e de iluminação e no potencial de integração de energias renováveis. Isto só é possível através da combinação de diferentes áreas como as Engenharias Mecânica, do Ambiente e Civil, com a Arquitetura.

Estas ferramentas de simulação de consumos de energia em áreas urbanas integram programas de desenho, que permitem definir de forma expedita a área de estudo, simular o desempenho térmico de edifícios, fornecer estimativas detalhadas das necessidades de aquecimento e arrefecimento. Outras ferramentas em desenvolvimento permitem o cálculo da energia incorporada nos materiais de construção, do impacte ambiental do edifício numa perspetiva de ciclo de vida, da disponibilidade de energia solar e das necessidades de mobilidade da população residente. Um exemplo dos resultados obtidos por estas ferramentas pode ser visto na Figura 3, onde está representado o cálculo do potencial solar dos edifícios no bairro de Alvalade em Lisboa.

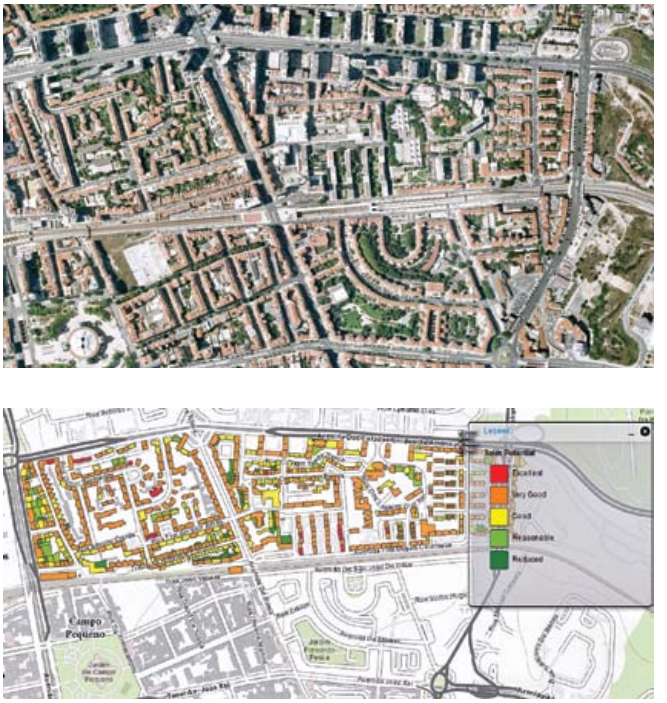


Figura 3 – **Potencial solar dos edifícios do bairro de Alvalade em Lisboa [www.umsc.pt]**

A aplicação destas ferramentas permitirá o desenho de bairros potencialmente autossustentáveis, constituídos por edifícios mais eficientes e suportados pela integração de fontes de energia renováveis numa micro-rede capaz de gerir a procura e oferta de energia de uma forma económica, ambiental e energeticamente otimizada.

REFERÊNCIAS

- Bringezu, S., Schütz, H., Steger, S., Baudisch, J. (2004) "International comparison of resource use and its relation to economic growth. The development of total material requirement, direct material inputs and hidden flows and the structure of TMR". Ecological Economics 51, pp.97-124.
- Canas, A., Ferrão, P. and Conceição, P. (2003) "A new environmental kuznets curve? Relationship between direct material input and income per capita: evidence from industrialized countries". Ecological Economics, 46 (2), pp.217-229.
- Ferrão, P. and Fernandez, J. (2013) "Sustainable Urban Metabolism". MIT Press.
- Gras, N. (1922), "An Introduction to Economic History". New York: Harper.
- Kennedy, C. (2011), "The evolution of great world cities – Urban wealth and economic growth". University of Toronto Press.
- Spence, M., Annez, P. C., and Buckley, R. M. (2009), "Urbanization and Growth (Commission on Growth and Development)". The International Bank for Reconstruction and Development, The World Bank.

INGENIUM

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

A "INGENIUM" NÃO É APENAS A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

é também a revista dos Engenheiros:
profissionais especializados | empresários | consumidores |
decisores influentes na vida económica e empresarial do País

BIMESTRAL | 49.000 EXEMPLARES | EXPEDIÇÃO GRATUITA

Enviada para todos os Engenheiros
inscritos na Ordem dos Engenheiros, para entidades oficiais,
empresas nacionais e estrangeiras, Engenheiros de Angola,
Cabo Verde e Moçambique, entre outros públicos.

A "Ingenium" é associada da API – Associação Portuguesa de Imprensa

Para anunciar a sua empresa ou produto na "Ingenium", contacte
gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt | Tel.: 213 132 627

Condições preferenciais para Membros da Ordem dos Engenheiros

CIDADES DE AMANHÃ: A INTEGRAÇÃO ENTRE PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÕES E ELETRÓNICA

PAULO PEREIRA
Diretor do Centro de Território, Ambiente e Construção (C-TAC) e Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Civil, Escola de Engenharia da Universidade do Minho
Membro Sénior do Colégio de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros

RICARDO J. MACHADO
Diretor do Centro de Investigação ALGORITMI e Professor Associado com Agregação do Departamento de Sistemas de Informação, Escola de Engenharia da Universidade do Minho
Membro Sénior do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros

ENQUADRAMENTO

O Mundo está em contínua e rápida urbanização, estimando-se que, de acordo com as Nações Unidas, em 2050 [1], a população urbana represente 70% da população total. Nas cidades de amanhã, os cidadãos, o património construído, as infraestruturas e o ambiente natural devem ser consideradas como um organismo vivo, a exigir uma abordagem holística através de uma visão multidisciplinar, integrada e inovadora.

Ao longo dos últimos anos diversas iniciativas têm promovido extensa reflexão e aprofundados estudos à volta dos conceitos de "cidades sustentáveis", "cidades inteligentes" e "cidades do futuro", das quais as mais efetivas são as iniciativas *The Smart Cities Stakeholder Platform* [2], *Mapping Smart Cities in the EU* [3], *Future Cities Laboratory* [4] e *City Science* [5]. Mais do que o crescimento de novas cidades, o que acontecerá, ao longo das próximas décadas, será a evolução das cidades de hoje para as cidades de amanhã; estas, no essencial, ancoradas no património construído de hoje, mas com valor acrescentado face à "integração de mais inteligência", assumindo a perspetiva de que já hoje, tecnicamente, quase tudo é possível.

Partindo do enunciado, sempre atual, de que todas as mudanças devem ter o cidadão como foco, com as suas necessidades em constante evolução, importa adotar uma visão holística da evolução das cidades de hoje, de modo que todas sejam promovidas a "cidades com futuro". Neste contexto, a partir de uma leitura atenta da evolução das necessidades dos "cidadãos de amanhã" – a geração jovem de hoje – é imperioso realizar uma reflexão sobre como as cidades de hoje poderão evoluir de forma a cumprirem o que se imagina serem as cidades de amanhã.

Um novo modelo de governo das cidades promoverá a participação e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e a sustentabilidade ambiental, requerendo uma visão multidisciplinar, integrada e inovadora de todas as componentes necessárias para um desenvolvimento sustentado e coerente, constituindo uma eventual nova especialização de Engenharia (a Engenharia das Cidades), transversal às diversas especialidades de Engenharia existentes na atualidade. Adicionalmente, esta nova especialização deverá também incorporar conhecimento de outras áreas do saber, tais como a Arquitetura, as Ciências da Vida, a Economia e Gestão, o Direito e as Ciências Sociais.

Para perseguir esta visão, a emergência da inteligência nas cidades decorre da capacidade dos próprios materiais das construções, infraestruturas técnicas e outros sistemas coexistentes no ambiente urbano produzirem informação e conseguirem, por exemplo, interligar diferentes núcleos habitacionais de uma rede de cidades numa "região-cidade". Para atingir este objetivo, é incontornável a produção e utilização de um sistema de gestão integral de apoio à decisão de governantes e governados, onde é imprescindível o recurso às Tecnologias de Informação, Comunicações e Eletrónica (TICE).

Esta visão de "cidades de hoje a evoluir para cidades de amanhã", através da integração de inteligência nas cidades atualmente existentes, constituindo um desafio, representa, acima de tudo, uma oportunidade para todos os agentes envolvidos (nomeadamente as universidades, e, em particular, para o tecido empresarial) criarem novo conhecimento, novas competências e novas áreas de negócio. Neste contexto, a Europa poderá assumir uma nova relevância para o Mundo

ao ser ela própria um laboratório de demonstração da capacidade transformadora das suas cidades (ricas em património) em cidades com futuro, através da integração de tecnologia e conhecimento de ponta.

Neste quadro de referência, o Programa Horizon 2020 [6] constitui, para universidades, empresas e autarquias, uma oportunidade única para demonstrar a sua capacidade de intervenção na transformação das cidades de hoje, através de projetos multidisciplinares de desenvolvimento de soluções inovadoras, integradoras de múltiplas valências do conhecimento, ao serviço da qualidade de vida dos cidadãos, apoiados em planos de monitorização de todo o caminho delineado, com prévia definição dos principais indicadores de desempenho.

INTEGRAÇÃO ENTRE PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO E TICE

Ao longo das próximas décadas, a população urbana continuará a crescer a um ritmo mais rápido do que a capacidade das cidades se renovarem relativamente ao seu próprio projeto original. Por sua vez, o perfil dos habitantes das cidades, na era do conhecimento e da Internet, evolui de tal forma que apresentará amanhã necessidades e exigências do espaço habitacional e urbano, ainda hoje quase desconhecidas. No entanto, é sabido que a melhor forma de antecipar o futuro é participar na sua construção, no presente. Por isso, também aos agentes intervenientes no projeto das cidades de amanhã cabe a responsabilidade de antecipar esse futuro, sendo que a melhor forma de o visualizar é olhar para a evolução das TICE, sendo esta evolução muito mais veloz e influente na vida dos cidadãos que o património construído e a construir.

Daí a necessidade de um diálogo permanente entre estas duas componentes das cidades presentes na vida dos cidadãos – património material e TICE – que conduza a uma rápida e equilibrada integração das últimas no primeiro, "incorporando inteligência no património material", fazendo com que este responda de forma eficiente e com qualidade de vida às aspirações dos novos habitantes e decisores de amanhã, os jovens de hoje.

As cidades nascidas no futuro integrarão, desde o início, as mais avançadas tecnologias no seu património construído, potenciando o diálogo com os cidadãos através das TICE. No entanto, a grande maioria das cidades de amanhã resultará da evolução das cidades de hoje após a integração destas tecnologias de interface entre esse património e os gestores e os cidadãos. Esta integração colocará enormes desafios aos investigadores, engenheiros e empresas de ambas as áreas, do património já construído e das TICE.

Este desafio que compreenderá a reabilitação da qualidade do património construído das cidades existentes, incorporando tecnologia de ponta, constituirá uma enorme oportunidade dos centros de investigação, das empresas de projeto e de construção das várias áreas de Engenharia, não para competir em intervenções em massa, mas como "cirurgiões das cidades": reabilitar com integração de alta tecnologia, promovendo novas capacidades para responder aos desafios do futuro.

Assim, a cidade de amanhã deverá corporizar uma visão que se poderia designar de →

"S4cities": *Sustainable*, *Smart*, *Safe*, *Smiling*. No essencial, a cidade com futuro será Sustentável (*Sustainable*) e Inteligente (*Smart*). A partir da existência destas duas componentes a cidade mais facilmente resultará Segura (*Safe*) e Acolhedora (*Smiling*).

Uma atuação consequente para a sustentabilidade terá como ponto de referência a redução do consumo de energia em todos os processos, quer ao nível de produção de materiais, quer ao nível das tecnologias de construção e reabilitação.

Na promoção da sustentabilidade, as infraestruturas de transportes e de saneamento ambiental deverão também ser objeto de inovação tanto ao nível da sua conceção, como nos materiais e tecnologias utilizados e na sua reabilitação, no sentido de reduzir custos de ineficiência, a partir de uma análise global do respetivo ciclo de vida, onde a mobilidade dos cidadãos será um dos fatores determinantes da qualidade de vida, ao influenciar o tempo disponível para o trabalho e para o lazer.

Ao nível dos edifícios, os desafios que se colocam são cada vez maiores e mais exigentes. A revisão, em 2010, da diretiva europeia relativa ao desempenho energético dos edifícios definiu como metas que em 2018 os novos edifícios públicos, e que em 2020 todos os edifícios novos, sejam edifícios de balanço energético quase nulo, n-ZEB (*nearly-zero energy buildings*) [7]. Ao mesmo tempo, até 2020 deve verificar-se um aumento de 20% na eficiência energética, uma redução em 20 % das emissões de gases de efeito de estufa relativamente a níveis de 1990, e pelo menos 20% da energia deve ser obtida através de fontes renováveis.

Em janeiro de 2014 a União Europeia (UE) apresentou em Lisboa a nova política climática e energética da União [8]. Esta prevê a diminuição das emissões de gases com efeito de estufa em 40% até 2030 e o aumento para 27% da contribuição das energias renováveis no total dos consumos energéticos. A UE prevê investimentos na ordem dos 38 mil milhões de euros anuais na renovação de equipamentos visando a redução da emissão de gases de efeito de estufa. Estas medidas, prevê-se, permitirão poupar 18 mil milhões de euros em combustíveis. Estas metas conduzem inevitavelmente à necessidade de reabilitação do parque edificado existente, melhorando o desempenho dos edifícios, mas também melhorando as condições de conforto, bem-estar e saúde dos seus ocupantes e a qualidade da cidade onde se inserem.

As cidades, como entidades complexas que são em termos de planeamento e gestão, beneficiam da existência de sistemas generalizados de informação capazes de combinar dados estáticos, publicamente disponíveis, com dados, obtidos em tempo-real, a partir de diversos tipos de sensores espalhados pela cidade. Enquanto os dados publicamente disponíveis podem suportar, por exemplo, a caracterização socioeconómica das diferentes áreas de uma cidade, os sensores (tais como câmaras ou outro tipo de sensores de poluição ou de variáveis geofísicas) podem ser usados para obter informação em tempo-real relativa a tráfego, consumo de água ou energia, variáveis ambientais, de entre outros. A título de exemplo, a interoperação de tecnologias ao serviço da domótica com sistemas de telecomunicações (*smartphones*) possibilita o controlo em tempo-real de edifícios e respetivos sistemas técnicos para ativar mecanismos de sombreamento, reprogramar sistemas de climatização e produção de energia, ajudando, desta forma, o melhorar o desempenho dos edifícios que, para além de se tornarem mais interativos, eles próprios, serão, cada vez mais, autonomamente inteligentes.

Esta perspetiva generalizada de sistema de informação tem dado origem à necessidade de plataformas informáticas, úteis para os municípios, empresas e cidadãos, capazes de suportar, de uma forma confiável, processos informacionais de amplitude geográfica correspondente à cidade e que se espera poderem vir a ser determinantes para a implementação das cidades de amanhã. O objetivo é que dados elementares recolhidos ao longo da cidade e dados acumulados ao longo do tempo consigam retratar um resumo transparente do estado da cidade, facilitando a tomada de decisão, por parte dos planeadores e gestores da cidade, e a compreensão, por parte dos cidadãos, das razões subjacentes às decisões tomadas. Estas plataformas informáticas de cariz urbano deverão dispor de mecanismos capazes de publicar e distribuir publicamente informação relativa à cidade e de disponibilizar e-serviços relevantes para automatizar a forma como o cidadão pode interagir com a cidade, que se espera cada vez mais inteligente e interativa.

Nesta nova realidade, as TICE constituem o fator-chave para a emergência das cidades inteligentes. Iniciativas como a do *Intelligent Operations Center for Smarter Cities* [9] da IBM, da *CityNext* [10] da Microsoft, das *Solutions for Smart Cities* [11] da Oracle, das *Intelligent Communication Solutions for Smart Cities* [12] da Siemens e do *Connected World* [13] da Bosch, permitem perceber que a complexidade inerente à viabilização tecnológica, no domínio das TICE, do conceito das cidades inteligentes começou há vários anos a ser estudada e preparada. No entanto, apesar de nos encontrarmos na época dos *Ultra-Large-Scale Systems* [14], do *Big Data* [15], da *Internet of Things* (IoT) [16] e da *Cloud Computing* [17], que tem permitido o desenvolvimento de soluções informáticas caracterizadas pela sua versatilidade funcional, reconfiguração dinâmica, ubiquidade, distribuição generalizada, computação arbitrariamente remota e heterogeneidade implementacional, diversos desafios ainda persistem, tais como:

- Novos mecanismos e protocolos capazes de suportar as comunicações com os milhões de sensores e atuadores espalhados pela cidade e com os dispositivos móveis usados pelos cidadãos, de uma forma escalável, fiável e segura;
- Novos processos e métodos capazes de suportar a construção de plataformas in-

formáticas que partilhem dados relativos a consumo de energia, mobilidade e indicadores socioeconómicos segundo os princípios do *Linked Open Data* (LOD) [18] e alinhadas com iniciativas recentes de normalização de interoperabilidade entre sistemas informáticos em cidades inteligentes, tais como a SSCC-CG [19] do CEN/CENELEC;
- Novas técnicas e algoritmos capazes de suportar a criação dinâmica e em tempo-real de painéis de visualização (*dashboards*) de indicadores configuráveis com relevância (*key performance indicators*) sobre o estado da cidade.

O objetivo último de colocar as TICE ao serviço da concretização do conceito das cidades inteligentes consiste em:
- Reforçar o desenvolvimento de uma Sociedade baseada no conhecimento e economicamente competitiva;
- Promover a mobilidade dos cidadãos (intra- e inter-) cidades recorrendo a soluções ambientalmente racionais e protetoras dos recursos escassos;
- Estimular nos cidadãos o gosto pela Educação e pela abertura ao Mundo;
- Garantir condições e estilos de vida socialmente equilibrados e saudáveis;
- Promover uma governação transparente e participativa das cidades.

Foi este o propósito que levou o Centro de Investigação ALGORITMI da Escola de Engenharia da Universidade do Minho a criar uma linha de trabalho, transversal aos seus atuais 12 grupos de investigação, vocacionada para investigar explicitamente diversas problemáticas relevantes para as cidades de amanhã [20]. Esta linha de trabalho recorre a aproximações multidisciplinares no campo dos sistemas de informação, tecnologias da computação, eletrónica, energia, robótica, redes de computador, computação pervasiva, investigação operacional e engenharia e gestão industrial.

De igual forma, o Centro do Território, Ambiente e Construção [21] também da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, no quadro do seu Programa Estratégico para 2015-2020 adotará uma estratégia de investigação focalizada no desenvolvimento de projetos multidisciplinares de suporte ao objetivo central das "S4cities – cidades sustentáveis, inteligentes, seguras e felizes", desenvolvendo soluções inovadoras para o património construído e a construir, as infraestruturas e o governo das cidades do futuro, com suporte nas suas áreas de competência em investigação (RCA): ecomateriais; construção sustentável; recursos hídricos e ambiente; sistemas e infraestruturas de transportes; planeamento territorial e governança.

CONCLUSÕES

Num mundo em rápida urbanização verificar-se-á a necessidade de promover a evolução das cidades de hoje para as cidades de amanhã, estas, no essencial, ancoradas no património construído de hoje, mas com valor acrescentado resultante da "integração de mais inteligência" através das TICE, assumindo a perspetiva de que já hoje tecnicamente quase tudo é possível.

O desafio global das "cidades com futuro" deverá ser suportado por uma rede de conhecimento e competências, nomeadamente dos centros de investigação e do tecido empresarial, atraindo mais atividade e emprego altamente qualificado, integrado em estratégias regionais de especialização.

Universidades, autarquias e empresas, alinhadas com as prioridades do Horizon 2020, contribuirão com as suas políticas e estratégias para o suporte à decisão de governos e cidadãos, ao serviço da melhoria da qualidade de vida.

Em particular, o C-TAC e o ALGORITMI atuarão em estreita cooperação com a INTELI (no âmbito da iniciativa *Smart Cities Portugal* [22]) e com o QUADRILATERO [23] na promoção de projetos conjuntos conducentes ao desenvolvimento do conceito de "cidade de amanhã" a partir dos municípios de Barcelos, Braga, Famalicão e Guimarães.

REFERÊNCIAS

[1] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2012). World Urbanization Prospects: The 2011 Revision, CD-ROM Edition. http://esa.un.org/unup/CD-ROM/Urban-Rural-Population.htm

[2] The Smart Cities Stakeholder Platform, European Commission (EC): http://eu-smartcities.eu

[3] Mapping Smart Cities in the EU: www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf

[4] Future Cities Laboratory, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ): www.futurecities.ethz.ch

[5] City Science, Massachusetts Institute of Technology (MIT): http://cities.media.mit.edu

[6] Horizon 2020, The EU Framework Programme for Research and Innovation: http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020

[7] Diretiva 2010/31/EU – Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa ao Desempenho Energético dos Edifícios (recast) de 10 de Maio de 2010, EPBD-recast, 2010

[8] CE - Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões em 22/01/2014 - Um quadro político para o clima e a energia no período de 2020 a 2030, Janeiro de 2014 (disponível em: www.ipex.eu/IPEXL-WEB/dossier/files/download/082dbcc54314a3a30143d8a0d2e722d5.do)

[9] Intelligent Operations Center for Smarter Cities, IBM: www-03.ibm.com/software/products/en/intelligent-operations-center

[10] CityNext, Microsoft: www.microsoft.com/government/ww/public-services/city-next

[11] Solutions for Smart Cities, Oracle: www.oracle.com/us/industries/public-sector/smart-cities.htm

[12] Intelligent Communication Solutions for Smart Cities, Siemens: www.siemens.com/smart-city

[13] ConnectedWorld, Bosch: http://blog.bosch-si.com

[14] Ultra-Large-Scale Systems: The Software Challenge of the Future, Carnegie Mellon University (CMU): www.sei.cmu.edu/uls

[15] NIST Big Data Program: http://bigdatawg.nist.gov

[16] IoT-A, the European Lighthouse Integrated Project: www.iot-a.eu

[17] Cloud Computing, Digital Agenda for Europe: http://ec.europa.eu/digital-agenda/cloud

[18] Linked Data - Connect Distributed Data across the Web: http://linkeddata.org

[19] CEN-CENELEC Coordination Group 'Smart and Sustainable Cities and Communities' (SSCC-CG): www.cen-cenelec.eu/standards/Sectors/SmartLiving/smartcities/Pages/SSCC-CG.aspx

[20] Sustainable and Smart Cities, Centro de Investigação ALGORITMI: www.algoritmi.uminho.pt/ts-cities

[21] Centro do Território, Ambiente e Construção (C-TAC): www.c-tac.uminho.pt/S4cities

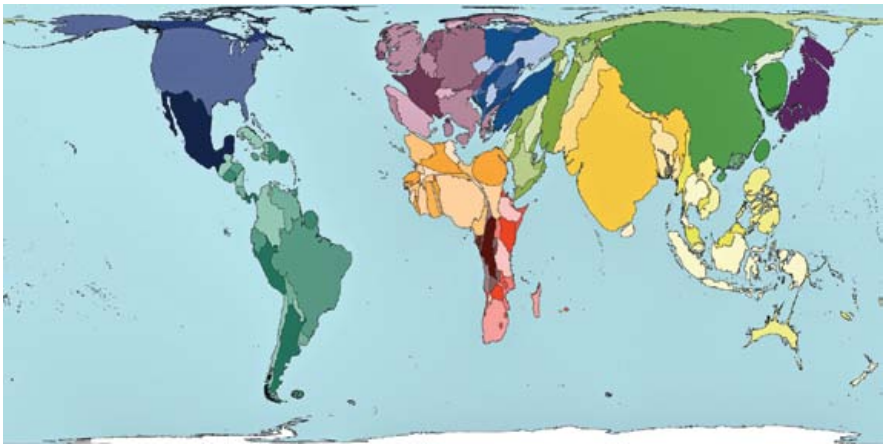
[22] Smart Cities Portugal: www.inteli.pt/pt/go/smart-cities-portugal

[23] QUADRILATERO: www.quadrilatero.eu

CIDADES INTELIGENTES, O PAPEL DOS ENGENHEIROS E DA ENGENHARIA OU COMO SEM PEDRAS NÃO HÁ ARCO...

ANTÓNIO M. AIRES MESSIAS
Membro da Assembleia de Representantes da Ordem dos Engenheiros

"Sem pedras não há arco" foram as palavras que, em *As Cidades Invisíveis*, Italo Calvino pôs no diálogo entre Marco Polo e Kublai Kan, mas que podem ser usadas como símbolo dos desafios da Engenharia perante os cerca de 60 milhões de pessoas que, anualmente, em todo o Mundo, passarão a viver nas cidades onde se estima que venha a habitar 70% da população em meados deste século *(Economist Intelligence Unit 2013*). A proporção das pessoas a viver em áreas urbanas relativamente ao seu total tem já hoje uma dispersão que vai de 100%, como Singapura ou Hong Kong, até ao Butão, apenas com 8%, passando pelo Brasil onde mais de 80% vivem em cidades (*City Living, www.worldmapper.org, produced by the SASI group (Sheffield) and Mark Newman (Michigan)*).



Cidade Inteligente aparece assim como um conceito associado aos desafios resultantes da concentração crescente de atividades nas cidades, em torno da sustentabilidade na gestão da alocação eficiente dos recursos e na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, potenciando a cooperação e a atratividade da Economia, alargada à base metropolitana da cidade, independentemente do total da população. Zurique, com o seu pouco mais de um milhão de habitantes, compara com Tóquio, com mais de 30 milhões de habitantes. O conjunto de novos desafios são até já evidenciados nas atuais políticas europeias, como aceleradores do investimento e inovação nas cidades, integrando as vertentes sociais, económicas e ambientais (*"An Energy Policy for Europe" [COM (2007) 1 final] for the 20/20/20 energy and climate targets*). As infraestruturas de serviço público surgem mesmo no H2020 como uma peça fulcral associada ao conceito das Cidades Inteligentes, como o fator diferenciador de evolução para sistemas mais integrados, em áreas tradicionalmente distintas, como:

- Comunidades e Edifícios (com partilha da gestão de fontes locais de energia distribuída);
- Infraestruturas (Energia, ICT e Transporte);
- Mobilidade Urbana.

Os **Benefícios das Cidades Inteligentes** necessitam assim de uma metodologia específica na sua identificação e quantificação numa abordagem multidimensional, focando um desenvolvimento sustentável como um dos principais desafios à escala global, assente numa economia de baixo carbono. As projeções feitas pela Agência Internacional de Energia para 2050 focam um objetivo de 14 Gt de emissões CO_2, integrando componentes complementares como a eficiência energética e a produção distribuída de energia renovável (*Redes de energia inteligentes como contributo da Engenharia portuguesa para o desenvolvimento sustentável, António M. Aires Messias et al., "INGENIUM"*). Assim, será fundamental garantir a qualidade e desempenho das suas infraestruturas:

- Físicas (aeroportos, ferrovias, portos, redes de energia e comunicações...);
- Humanas e Ambientais (universidades, escolas, saúde, qualificação, amigabilidade..);
- Culturais.

Novos Modelos de Negócio disruptivos começam a surgir como resposta a estes desafios estimulando a inovação e em que as Redes Inteligentes constituem um pilar fundamental para uma economia de baixo carbono, integrando:

- Redes Inteligentes de Energia e ICT;
- Produção distribuída;
- Mobilidade, suportada em Veículos Elétricos.

As Redes Inteligentes, permitindo novas soluções baseadas nas TIC, incluindo Apps com aplicações disponíveis para o comum dos cidadãos, funcionam como potenciador, conforme exemplo mais recente com a compra da Nest – conhecida por desenvolver um termóstato inteligente – pela Google por mais de 3 mil milhões de USD. O ecossistema de *start-ups* tecnológicas permite um desenvolvimento tecnológico bastante dinâmico e que inclusivamente possibilita avanços a nível da standardização e de novo tipo de agentes como Esco ou Agregadores (*InovGrid, a smartvision for a next generation Distribution System... António M. Aires Messias, et al., Cired 2013, Estocolmo*).

A Produção Distribuída de Energia é assim facilitada permitindo a exploração de fontes endógenas e renováveis próximas do con-

sumidor final, de dimensão diversa, incluindo a microgeração, conduzindo a novos desafios resultantes da intermitência e que constituem igualmente oportunidades para novas entidades como as Esco ou para o desenvolvimento de novas soluções a nível do armazenamento local de energia.

A Mobilidade Elétrica surge como outro dos fatores fundamentais, tendo em conta o peso dos transportes, em cerca de um terço no consumo final de energia, potenciando a Mobilidade Urbana com redes de carregamento que possibilitam o uso de alternativas em termos das fontes de abastecimento e da respetiva logística, em que iniciativas mais disruptivas, como o lançamento do Tesla, curiosamente surgido fora do grupo tradicional dos fabricantes automóveis, provoca uma onda de lançamentos de BMWi e Amperas, já hoje fortemente incentivado em países como a Noruega. Novas soluções de *Smart Charging* potenciarão uma melhor integração com a Rede de Distribuição, beneficiando da sua ampla cobertura geográfica e facilitando a integração das renováveis. Os transportes coletivos, com um nível de eletrificação significativa, permitem já hoje benefícios para a Sociedade em geral, sem perda de conforto, conforme demonstrado já em exemplos em exploração ou de soluções inovadoras, como a do projeto SATU de ligação transversal Paço de Arcos e Cacém.

A aceleração da implantação destas soluções constitui hoje em si mesmo um desafio para toda a Sociedade, em face da elevada componente de inovação e risco associado. A nível das Redes Inteligentes, os investimentos são significativos e geralmente encargo dos Operadores de Sistema ao longo de um período de tempo significativo e com elevados períodos de retorno. Por outro lado, os benefícios serão partilhados por toda a

Sociedade, principalmente os utilizadores finais. Um sistema equilibrado, alocando custos e benefícios de forma justa e que incentive soluções inovadoras, bem como a sua demonstração, permitirá reduzir os riscos através da combinação de vários mecanismos a nível de:

- Regulação;
- Fundos Europeus e Nacionais;
- Mecanismos de Comércio de Emissões.

As Cidades Inteligentes surgem assim como espaço privilegiado na demonstração da possibilidade de partilha alargada dos benefícios, incluindo o ambiente, conforto, mobilidade, conforme já evidenciado na Inovcity Évora, hoje um projeto de referência internacional aqui bem perto (*Guidelines for conducting a cost-benefit analysis of SmartGrid projects" JRC / European Commission*). O envolvimento da EDP Distribuição com um conjunto de diversos parceiros tecnológicos como a Efacec, Janz/Contar e Logica (hoje CGI), suportada numa excelente ligação à Academia através do Inesc Porto, permitiu uma experiência singular no panorama nacional e internacional, desenvolvendo um *know-how* sólido e em que a infraestrutura de redes inteligente surge como fator catalisador. Todo este programa envolveu ainda outros parceiros tecnológicos como a Tekever, Eneida, ISA ou Cside e a sua extensão à Eficiência Energética aplicada a nível da Iluminação Pública com a Arquiled, flexibilizando a operação pelo cliente (município) por portal web. O futuro do conceito das Cidades Inteligentes envolve ainda um esforço importante e continuado na formação multidisciplinar de engenheiros, arquitetos e técnicos, nomeadamente a nível da reabilitação urbana sustentável. Diversos exemplos de Cidades Inteligentes demonstram já hoje como é possível, com a combinação adequada de incentivos ao investimento, criar valor de forma sustentável, obtendo melhores soluções para os consumidores e a Sociedade. Neste contexto, as Redes Inteligentes são um fator fundamental para a progressiva descarbonização da Economia, possibilitando a integração das energias renováveis e do veículo elétrico, garantindo um Sistema de Distribuição de Energia seguro. As Cidades Inteligentes, claramente um desafio global para a Engenharia, potenciam uma Inteligência Coopetitiva (cooperação competitiva) no desenvolvimento de projetos agregadores de diversas entidades portuguesas e internacionais, dotando a Economia nacional com Centros de Competência, emprego qualificado e exportações baseadas na inovação.

A componente de Engenharia envolvida mostra bem que se **"Sem pedras não há arco"** também **"Sem Engenharia não há Cidades Inteligentes"**. ING

A VERDADEIRA DIMENSÃO DA REABILITAÇÃO URBANA

DOS CONSTRANGIMENTOS À SIMPLIFICAÇÃO

FERNANDO SANTO
Engenheiro Civil, Ex-Bastonário da Ordem dos Engenheiros (2004 a 2010)

O tema da **reabilitação urbana** está na moda, sendo **uma das poucas matérias que reúne um amplo consenso político**, perante a evidente necessidade de recuperar os edifícios degradados e regenerar os centros das cidades. Para além da imagem de degradação urbana, são também inaceitáveis as condições de habitabilidade de muitos imóveis que continuam a ser utilizados ao lado de outros que satisfazem requisitos mais exigentes e sofisticados. A questão que se coloca é de natureza prática, no sentido pragmático de fazer acontecer a reabilitação urbana e, nesta perspetiva, existem entendimentos diversos e até divergentes.

No início deste século, a prioridade para a reabilitação urbana foi colocada na agenda política, mas decorridos mais de dez anos, e apesar dos sinais positivos, ainda estamos muito longe do que seria desejável. Produziram-se planos estratégicos, propostas diversas e alterações legislativas com contributos positivos, mas ainda assim insuficientes.

Os edifícios fazem parte das nossas vidas, enquanto espaço público e privado a que estamos ligados com afetos e dependência, pois satisfazem necessidades básicas do ser humano, desde a habitação onde vivemos, passando pela escola e pelo local de trabalho ou de lazer. Contudo, apesar desta ancestral evidência, e de a Constituição garantir o direito à habitação, poucos bens têm estado tão sujeitos a impostos e a dificuldade de produção como os edifícios, começando pela transformação do terreno rústico em urbano, até ao licenciamento sujeito a milhares de disposições legais. Através do congelamento das rendas, os edifícios privados foram, na prática, "nacionalizados", obrigando os senhorios a assumir as funções sociais do Estado, mesmo para com famílias não carenciadas. Depois, uma vez que secou o mercado de arrendamento, foi necessário promover a construção de edifícios novos destinados a venda e, como consequência, floresceram os negócios imobiliários, que também alimentaram as receitas cobradas pelas câmaras municipais, bem como os impostos diretos e indiretos, negócios bancários e um sem número de prestações de serviços, até ao mega endividamento das famílias. Enfim, tudo se harmonizou para que se ignorasse a reabilitação dos edifícios existentes. Apesar de tudo, **era mais fácil e lucrativo investir em construção nova, abandonando os edifícios antigos, sujeitos às disposições restritivas das zonas históricas**, da visão, muitas vezes fundamentalista, da preservação do património a qualquer custo, mas sem ter em conta o fim primeiro dos edifícios, o interesse das pessoas que lá habitam e a indispensável viabilidade económica do investimento para justificar a reabilitação. As diversas políticas públicas facilitaram a construção nova e dificultaram a reabilitação, com as consequências por demais evidentes, mas sistematicamente ignoradas.

Até os programas de habitação social foram orientados para a construção nova, em vez de se aplicar uma parte na reabilitação dos edifícios devolutos ou em ruína. Acresce que a visão dos puristas de muitos organismos públicos, com regras e interpretações internas, também não ajudou, **pois entendiam que se devia aplicar os regulamentos do século XXI aos edifícios do século XIX, esperando viabilizar o investimento com pessoas que tinham rendimentos com valores do século XX. Juntar num edifício a reabilitar a realidade de três séculos nunca podia resultar, como não resultou.**

Infelizmente, só através da crise do imobiliário e do fim das receitas provenientes das construções novas, muitas das quais hoje transformadas em graves problemas financeiros, foi possível começar a olhar para a reabilitação com uma nova perspetiva e oportunidade.

Da anterior fase de dificuldade em obter um licenciamento, passámos à ausência de pedidos, à brutal quebra de receitas dos municípios e à insolvência das empresas do setor. A instabilidade do emprego e a dificuldade em adquirir uma habitação só podia ter resposta no mercado de arrendamento. De crise em crise, tudo se foi conjugando para que algumas medidas fossem tomadas para fazer acontecer a reabilitação, não tanto por opção estratégica, pois se assim fosse teriam sido tomadas há mais de 15 anos, mas por simples necessidade.

Começou pelo anterior Governo, com a publicação do Regime Jurídico da Reabilitação Urbana (Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro, alterado pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto), que define um conjunto de princípios fundamentais e indispensáveis para se promover o investimento na reabilitação, mas que foi objeto de oposição de muitos serviços públicos e dos que vivem dos licenciamentos, das certificações e outros negócios. Depois, em 2012, foi publicada a Nova Lei do Arrendamento Urbano, que constituiu um passo decisivo para promover o mercado de arrendamento, como se tem verificado, a par da possibilidade de não englobamento dos rendimentos prediais no IRS, uma vez que pode ser aplicada a taxa única de 28% para os contribuintes com taxa de IRS superior. Mais recentemente, foi dado a conhecer o projeto de Decreto-Lei que estabelece um regime de exceção para os edifícios com mais de 30 anos, permitindo que não sejam aplicadas disposições do Regulamento Geral de Edificações Urbanas, de 1951, e de outros regulamentos posteriores. É evidente que logo surgiram as exceções relativas à segurança contra incêndio, e telecomunicações, mas também algumas reclamações, nomeadamente por não se aplicar a regulamentação relativa à segurança contra sismos. Ora, o que está em causa é muito simples: ou se criam condições mais favoráveis para melhorar os edifícios no estado atual, em que não satisfazem qualquer regulamento, apesar de continuarem a servir de habitação a milhares de famílias, ou se pretende impor a aplicação de regulamentos posteriores à data de construção, associados às disposições da ciência oculta de alguns serviços públicos, mesmo que tal continue a inviabilizar o investimento exigido.

De facto, a questão da viabilidade do investimento na reabilitação é crítica e pode fazer toda a diferença. Enquanto na promoção da construção nova é o promotor que escolhe o local, o projeto adequado ao segmento de mercado e a qualidade da construção que permite viabilizar o investimento para aquele segmento, na reabilitação os preços do terreno e das construções existentes são muito semelhantes, mas na mesma zona deverão surgir ofertas de preços bastante diferenciadas, atendendo à capacidade dos diferentes grupos socioeconómicos, o que implica maior ou menor investimento e transformação do existente. Enquanto na construção nova existe uma uniformidade, através da qualidade e dos preços de venda ou de arrendamento, dirigidos a um determinado local, o que levou à segmentação das zonas, na reabilitação dos centros das cidades temos que admitir como desejável uma oferta muito diferenciada, entre prédios com e sem estacionamento, com ou sem elevador, com ou sem respeito pelos regulamentos da última geração. Ora, **as opções de investimento não podem ser limitadas pela legislação, pelo contrário, qualquer investimento deverá ser bem aceite desde que contribua para melhorar as condições de habitabilidade e de segurança do imóvel, cabendo ao proprietário a escolha da melhor opção na defesa dessa perspetiva em vez de pertencer às entidades públicas**. Se alguém investe a reabilitar um edifício numa zona sísmica, certamente tomará opções para reforçar as condições de segurança, pois caso contrário é o seu investimento que fica em risco.

Tal como os automóveis antigos, mesmo de coleção, não estão sujeitos às regras de certificação aplicáveis aos atuais, seja nos travões ou nos simples cintos de segurança, também os edifícios terão que ser respeitados para que possam vir a ser reabilitados na medida do que for economicamente possível para satisfazer as diferentes capacidades financeiras dos cidadãos, seja para compra ou arrendamento. Este é um dos princípios do Regime Jurídico da Reabilitação Urbana, mas que muitos procuram ignorar.

É na mistura das classes sociais, na diversidade do conceito de bairro, na oferta personalizada das lojas de pequeno comércio, no aproveitamento do nosso melhor espaço público e dos equipamentos, que se concretiza a verdadeira dimensão da reabilitação urbana, dando vida a zonas que já foram o centro das cidades e o espaço onde todos queriam viver.

No dia em que este objetivo for alcançado com sucesso, ficarão mais reduzidas as deslocações diárias entre as periferias e os locais de emprego, o tempo será melhor utilizado para a família e lazer, e o convívio social acontecerá mais facilmente. São consequências naturais, com ganhos difíceis de quantificar mas que justificam todas as medidas necessárias para fazer acontecer a reabilitação urbana.

Por isso, as cidades do futuro, ou inteligentes, serão as cidades concebidas para as pessoas, promovendo a coesão social dos diferentes estratos e com oferta de habitações a preços adequados aos rendimentos das famílias que nelas desejem habitar com dignidade. A verdadeira dimensão da reabilitação, sem constrangimentos ou ideias preconcebidas, será aquela que contribuir para este objetivo. O marketing imobiliário desenvolvido nas últimas décadas segmentou e segregou o que devemos voltar a unir na cidade do futuro, construída com edifícios do passado. ING

A EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA POLIS
REABILITAÇÃO URBANA E MUITO MAIS!

FRANCISCO NUNES CORREIA
Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

Passou já tempo suficiente para que se possa fazer, com alguma objetividade, um balanço do Programa Polis e do seu legado. De Chaves a Albufeira, de Angra do Heroísmo a Castelo Branco, dezenas de cidades portuguesas beneficiaram deste Programa que mobilizou cerca de 1.200 milhões de euros de fundos nacionais e comunitários. Jamais se produziu tanta arquitetura de boa qualidade, jamais ela foi tão disseminada por todo o território nacional, jamais o próprio conceito de "cidade" e o seu papel no desenvolvimento das regiões e do País foram tão discutidos. Em suma, com o Polis criou-se uma nova abordagem à reabilitação urbana e iniciou-se uma nova forma de intervir no território, criando uma dinâmica de participação cívica e envolvendo todos os atores relevantes.

As cerca de 40 intervenções, disseminadas por todo o território nacional e com características muito diversas, que incluem desde muitas cidades do interior até às áreas metropolitanas de Lisboa e Porto, não podem deixar de ser vistas como um enorme campo de experimentação e aprendizagem.

Acresce que o modelo de governação dos projetos Polis também foi inovador, baseado numa sociedade veículo, criada a termo certo e com um objeto social restringido à execução do projeto previamente acordado, de que são únicos acionistas o Estado e a Câmara Municipal, materializando assim a parceria entre estes dois níveis de poder público que está subjacente a todos os projetos Polis. Esta forma de parceria pública-pública, e todos os mecanismos visando suscitar a participação social, tais como as estratégias de comunicação e a criação de comissões locais de acompanhamento, constituíram também um importante e inovador laboratório de aprendizagem e reflexão.

Mas não se pense que o Polis é um conjunto disperso ou desconexo de projetos. Muito pelo contrário, no desenvolvimento e na própria seleção desses projetos esteve presente uma lógica global. Desde o início que se assumiu a natureza demonstrativa do programa, de que resulta ele não ter qualquer pretensão de resolver todos os problemas do País, nem sequer todos os problemas das cidades intervencionadas, mas a de predefinir uma tipologia de situações e de desenvolver intervenções tanto quanto possível exemplares que inspirassem outras intervenções noutras cidades.

No documento produzido pelo Grupo de Trabalho que concebeu e estruturou o Polis, e no Despacho Ministerial que o cria formalmente (Despacho n.º 47/MAOT/99, de 18 de novembro) definem-se seis tipologias que refletem precisamente a sua natureza exemplar e demonstrativa:

i) *Valorização de cidades do interior ou raianas que podem constituir polos de desenvolvimento regional* (ex.: Bragança, Guarda, Castelo Branco, Portalegre);
ii) *Requalificação de cidades de média dimensão com pujança económica mas com disfunções urbanísticas* (ex.: Vila Real, Aveiro, Leiria);
iii) *Requalificação de zonas industriais deprimidas* (ex.: Matosinhos, Covilhã);
iv) *Criação de novas polaridades urbanas ou de lazer em áreas metropolitanas* (ex.: Valongo, Cacém, Caparica);
v) *Valorização de património histórico ou natural e sua reintegração na cidade* (ex.: Viana do Castelo, Viseu, Beja);
vi) *Valorização de zonas ribeirinhas ou de frentes de mar* (ex.: Bragança, Coimbra, Caparica, Albufeira).

As orientações estratégicas então enunciadas foram essenciais na conceção do Programa Polis e mantêm plena atualidade:

- Criação de novas centralidades urbanas no interior das áreas metropolitanas;
- Reconstrução e requalificação urbanas, bem como qualificação ambiental dos espaços urbanos e valorização de fatores geradores de novas identidades;
- Reforço e consolidação de um sistema urbano equilibrado em termos nacionais, baseado na rede das cidades de média dimensão, que assegure qualidade de vida e boas condições ambientais.

Todas estas questões remetem diretamente para a temática da coesão territorial a que foi dado particular relevo no Tratado de Lisboa, assinado em 2007 durante a Presidência Portuguesa da União Europeia. Este Tratado passou a considerar a dimensão territorial como um dos pilares da coesão em conjunto com os pilares económico e social. A Presidência Portuguesa empenhou-se neste alargamento das políticas de coesão à dimensão territorial que é, obviamente, de grande importância para Portugal, mas que recentemente parece estar um pouco arredada do debate e da ação política.

O Polis, por assumir as cidades como um dos motores do desenvolvimento do País e por assumir uma lógica baseada na consolidação do chamado Sistema Urbano Nacional, deve ser encarado como parte integrante, e em muitos casos pioneira, de uma política de coesão territorial em Portugal. Com efeito, as opções feitas no âmbito do Programa Polis baseiam-se numa reflexão sobre as características e as dinâmicas da rede urbana tal como vinham a ser discutidas e abordadas pelos especialistas em macro-ordenamento do território. A Figura 1 representa o Sistema Urbano Nacional que serviu de base a essa reflexão. O Programa Nacional de Politica de Ordenamento do Território (PNPOT) aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, também um pouco esquecido, é um produto amadurecido da análise e reflexão sobre as dinâmicas territoriais em Portugal.

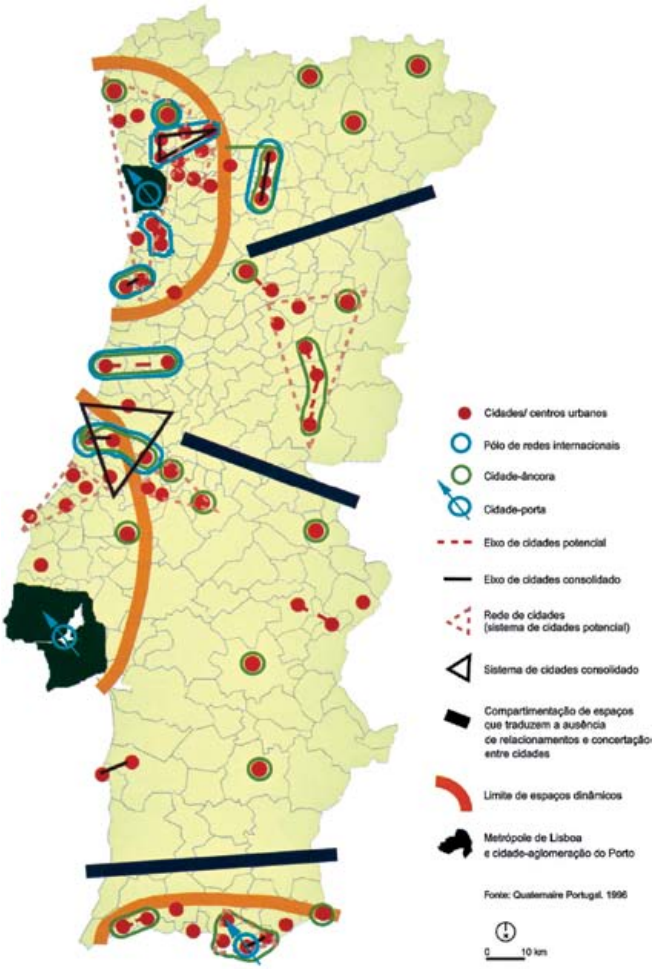


Figura 1 – **Sistema Urbano Nacional: Cidades Médias e Dinâmicas Territoriais (DGOTDU, 1997)**

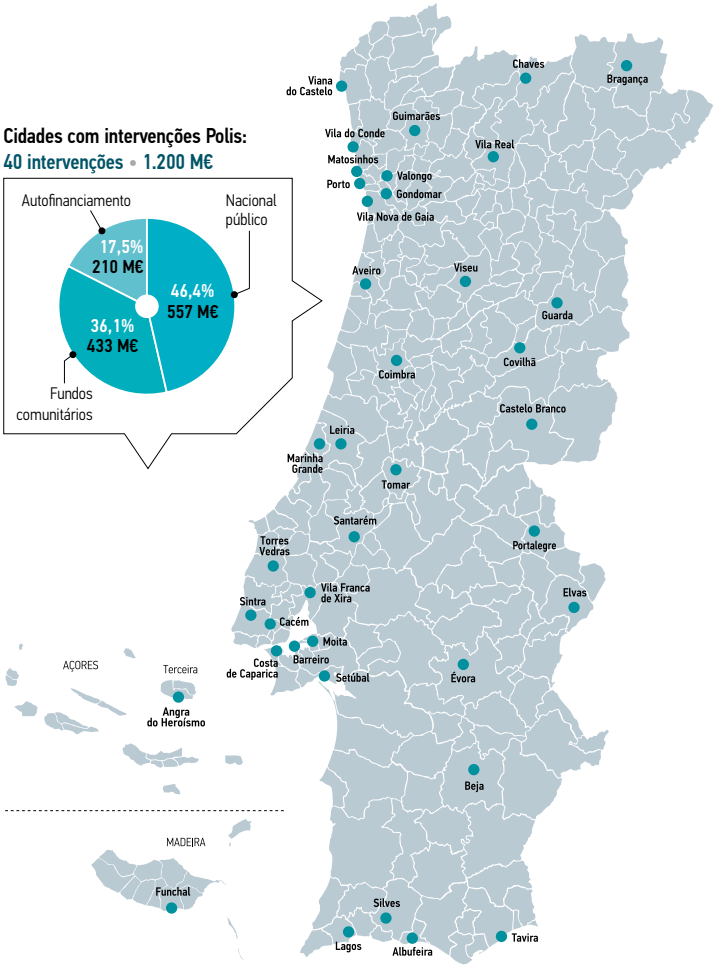


Figura 2 – **Cidades contempladas com intervenções do Programa Polis e estrutura do financiamento do Programa**

Na Figura 2 apresentam-se as cidades contempladas com intervenções do Programa Polis e a estrutura do financiamento do Programa. Deve ser sublinhado o elevado número de cidades do interior e raianas que foram contempladas, especialmente tendo em conta que apenas 20% da população vive no interior, o que corresponde a uma descriminação positiva resultante da preocupação de aumentar a atratividade e competitividade dessas cidades, contribuindo assim para um desenvolvimento territorial mais equilibrado.

Os principais problemas de que enfermam as nossas cidades são bem conhecidos. Muitos desses problemas estão ligados ao que pode ser caracterizado como um "urbanismo expansivo" que tem prevalecido no País, em que as questões urbanísticas e ambientais se entrecruzam de uma forma quase indissociável. Este processo tem conduzido a um esvaziamento da função residencial dos centros históricos, à inexistência de estímulos eficazes para a reabilitação urbana de zonas degradadas ou abandonadas, a uma segmentação geracional do espaço urbano com os centros das cidades a envelhecerem acentuadamente e as novas gerações a serem deslocadas para "coroas suburbanas" cada vez mais distantes, a um crescente congestionamento do trânsito fortemente determinado pelos movimentos pendulares habitação-emprego e a uma degradação da paisagem urbana, com destaque para a escassez de espaços públicos qualificados, esmagados pela dinâmica de construção compacta e desvirtuados pelo uso crescente do transporte privado.

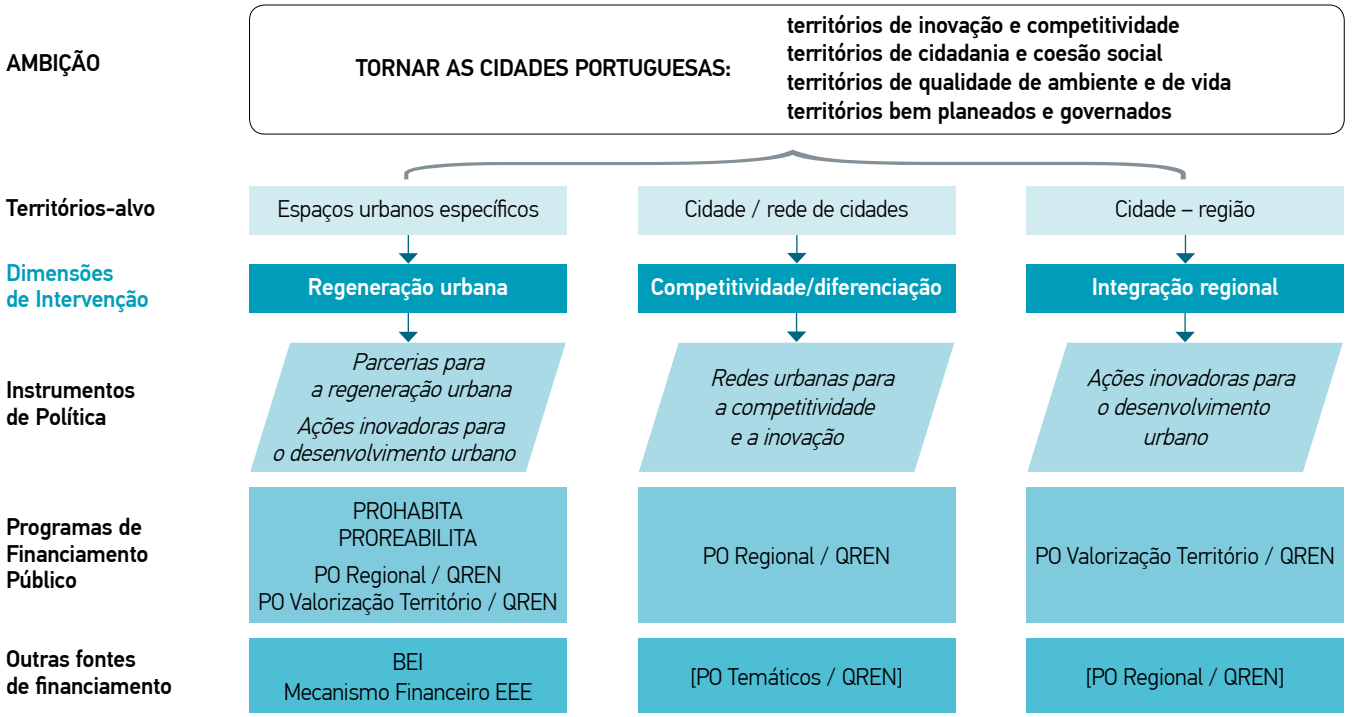
O Programa Polis procurou contribuir para dar resposta a estes problemas. Para além das muitas intervenções no espaço urbano, o Programa procurou desencadear um novo tipo de abordagem, um movimento, uma nova atitude por parte dos responsáveis pela gestão do espaço urbano.

Volvida mais de uma década da sua conceção e lançamento, é possível verificar que o Polis teve múltiplos e variados impactos que se podem classificar como efeitos *diretos*, *indiretos* e *sucedâneos*. No que se refere aos *efeitos diretos*, podem referir-se, naturalmente, as cerca de 40 intervenções que contemplam as seis tipologias já referidas. Estas intervenções correspondem seguramente ao maior programa de requalificação urbana jamais realizado em Portugal. Alguns dos indicadores mais significativos que atestam da dimensão e impacto do Polis constam do Quadro 1. Além da qualificação do espaço urbano, estas intervenções tiveram consequências →

Quadro 1 – **Principais indicadores de requalificação urbana do Programa Polis**

Requalificação Urbana	Valor Realizado
Criação e beneficiação de parques e áreas verdes	5.934.662 m^2
Requalificação de espaço público	1.851.630 m^2
Requalificação de frentes de rio	73.720 m
Requalificação de frentes marítimas	15.850 m
Construção de ciclovias	103.130 m
Pedonalização e condicionamento de trânsito	150.170 m
Novos percursos pedonais	135.923 m
Estacionamento junto a áreas requalificadas	23.052 lugares

Figura 3 – **Política de Cidades Polis XXI financiada pelo QREN (2007-2013)**



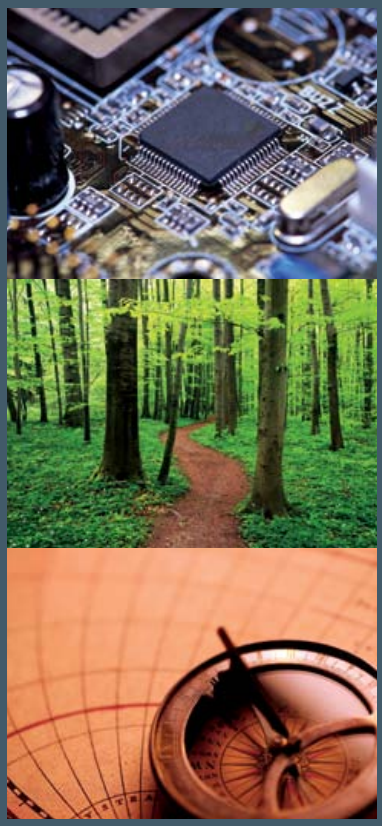
económicas muito positivas, tanto nas obras de requalificação, em que a integração da componente nacional é de praticamente 100%, como na dinâmica imprimida às cidades intervencionadas pelo forte incremento das atividades económicas nas zonas intervencionadas e pelo aumento da atratividade e competitividade globais da cidade. Os efeitos indiretos têm a ver com o enorme contributo que o Programa deu para alterar a visão que existe em Portugal relativamente à importância da qualificação dos espaços públicos, de modo a que se pode com propriedade falar de um "antes" e de um "depois". Os aspetos mais relevantes desta mudança de atitude são os seguintes:

- Uma nova atitude e uma nova exigência por parte dos municípios e das populações;
- Uma nova atenção dedicada à qualidade do espaço público e uma melhor compreensão da sua importância para o desenvolvimento das cidades e do País;
- Uma melhoria da multifuncionalidade dos centros históricos, recuperando património e trazendo de volta habitantes e dinâmicas de investimento a esses centros;
- Uma redescoberta da identidade dos lugares e da sua importância para a afirmação da especificidade e da atratividade de cada cidade;
- Uma democratização da arquitetura, levando a todo o País projetos de requalificação que até aí apenas tinham tido lugar na capital, nomeadamente no âmbito da Expo 98;
- Uma valorização ambiental das cidades, requalificando frentes de rio e de costa, criando espaços verdes e outras zonas públicas com qualidade, promovendo uma mobilidade mais sustentável.

Os *efeitos sucedâneos* referem-se, em primeiro lugar, aos muitos projetos "tipo Polis" promovidos por muitas autarquias que compreenderam a importância social, económica e para a qualidade de vidas das populações desse tipo de projetos. Em segundo lugar, referem-se a outras iniciativas lançadas pelo Governo entre 2005 e 2009 diretamente baseadas na experiência e no modelo organizacional do Polis. É o caso dos quatro Polis do Litoral (Litoral Norte, Ria de Aveiro, Sudoeste Alentejano e Ria Formosa) ainda em curso, apesar de hesitações e tergiversações posteriores, e do grande projeto do Arco Ribeirinho Sul que visava a requalificação da Margem Sul do Tejo, do Barreiro a Almada, que o atual Governo fez abortar incompreensivelmente apesar da intervenção se desenvolver ao longo de 20 anos e ser totalmente autofinanciada. Finalmente, em terceiro lugar, os efeitos sucedâneos referem-se também ao facto de a rica experiência do Polis ter sido vertida e ampliada numa orientação programática para a Política de Cidades, designada por Polis XXI, financiada pelo QREN (2007-2013). Os aspetos mais relevantes desta política estão sintetizados na Figura 3.

Inquestionavelmente, toda a experiência de conceptualização e execução do Programa Polis é de uma grande riqueza e merece ser dissecada e questionada. Certamente algumas intervenções foram melhor sucedidas do que outras, mas muito foi feito em relativamente pouco tempo. Os custos foram mantidos em valores muito próximos dos valores previstos. A participação do público atingiu níveis pouco frequentes no nosso País. A melhor arquitetura foi mobilizada e a sua fruição democratizada. O espaço público passou a ser considerado um elemento essencial da vida nas cidades. As dimensões de sustentabilidade do desenvolvimento urbano foram priorizadas. As cidades abriram-se para os seus valores naturais e ecológicos. O património histórico foi valorizado e refuncionalizado. O respeito pelas raízes e pela identidade foram reconciliados com a modernidade. Enfim, de acordo com o lema do Programa Polis, desenvolveu-se "*... uma nova maneira de viver as cidades!*" Ou, pelo menos, deu-se um contributo significativo para a concretização dessa "*nova maneira*". ING

ORDEM
DOS
ENGENHEIROS



especialidades

Civil
Eletrotécnica
Mecânica
Geológica e de Minas
Química e Biológica
Naval
Geográfica
Agronómica
Florestal
Materiais
Informática
Ambiente

www.ordemengenheiros.pt

INCLUSÃO SOCIAL
UM INGREDIENTE ESSENCIAL DE UM NOVO METABOLISMO URBANO

JOÃO FERRÃO
Geógrafo, Investigador-coordenador
Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa

É habitual afirmar-se que a crescente importância das cidades resulta do facto de concentrarem uma percentagem cada vez maior da população, alcançando já valores entre 50 e 70% em vários países do Mundo. Esta tendência parece irreversível, dado que todas as previsões demográficas apontam para um aumento significativo dessa proporção nas próximas décadas.

Mas talvez o traço mais marcante das cidades corresponda ao facto de aí se verificarem muitos dos casos extremos de ameaças e oportunidades. Domínios tão distintos como emissão de gases de estufa, pobreza, destruição de ecossistemas, solidão, abandono de espaços construídos, desigualdades sociais ou congestionamento de tráfego, atingem índices preocupantemente elevados nas cidades. Aliás, é significativo que o Relatório do World Economic Forum sobre Riscos Globais em 2014 identifique o mau crescimento das cidades como um dos 31 principais riscos que afetam as sociedades contemporâneas. Ao mesmo tempo, contudo, as cidades concentram a maior parte das organizações e dos grupos sociais que sustentam as redes mais avançadas de informação, conhecimento, criatividade, inovação e empreendedorismo, isto é, os principais motores da mudança, do progresso, da prosperidade e, em princípio, do bem-estar individual e coletivo.

Esta natureza extrema e quase esquizofrénica da cidade parece alcançar hoje níveis nunca anteriormente atingidos. Claro que as cidades sempre albergaram disparidades sociais e económicas. Aliás, uma parte substancial das suas dinâmicas de crescimento pressupôs e reproduziu situações de desigualdade e exclusão social, consolidando-se a partir delas. Mas, ao mesmo tempo, a ideia – simultaneamente real e ficcionada – da cidade como realidade libertadora tornou-a um poderoso íman para populações pobres, desqualificadas, perseguidas ou simplesmente sem futuro, que aí procuram – e muitas vezes encontram – não só um porto de abrigo para si e para as suas famílias mas também uma arena onde possam valorizar-se, prosperar, realizar sonhos e ambições.

No período do pós-guerra, globalmente marcado por um contexto de crescimento económico e pela consolidação do Estado Social, as disparidades entre os diversos países europeus e, no interior de cada um deles, entre as várias regiões, tenderam a diminuir, por vezes de forma bastante significativa. Os indicadores disponíveis sugeriam que a Europa caminhava para uma realidade territorialmente mais equilibrada. No entanto, a partir da década de oitenta começaram a surgir estudos que demonstravam que a convergência que genericamente se observava entre países e entre regiões – afinal, o grande objetivo da política de coesão da então Comunidade Europeia, concretizada através do recurso a generosos instrumentos redistributivos de desenvolvimento regional – coexistia com o agravamento das disparidades intraurbanas.

As assimetrias no interior das cidades não deixaram de se acentuar desde então, no contexto de realidades entretanto reconfiguradas através de novas lógicas de sub e periurbanização acompanhadas, quase sempre, pelo declínio social e pela degradação patrimonial dos centros históricos. A cidade segmenta-se, estilhaça-se e transforma-se numa realidade interativa mas sem confins precisos, reconstruindo-se a partir de novas centralidades físicas e funcionais, como os *office-parks* e os grandes espaços comerciais e

logísticos localizados junto dos nós das autoestradas; de novas formas de habitat, como os condomínios fechados ou os novos bairros de comunidades imigrantes provenientes de países mais ou menos longínquos; e ainda de padrões de mobilidade mais densos e complexos, em que a multiplicação das deslocações por motivos de lazer se adiciona a movimentos casa-trabalho cada vez mais policêntricos.

Esta cidade reconfigurada pós-moderna é, afinal, o melhor reflexo de um modelo de crescimento rápido e imprudente, assente numa visão estereotipada do conceito moderno de progresso, cujos ingredientes são bem conhecidos no que se refere aos processos de ocupação do solo (eliminação de usos agrícolas, destruição de ecossistemas, multiplicação de vias rápidas, especulação imobiliária, etc.), dos estilos de vida das famílias (habitação própria, motorização galopante, consumismo, recomposição familiar, dependência de crédito fácil, etc.) e do perfil de especialização económica (peso crescente dos bens não transacionáveis, financeirização da economia, etc.).

Quando a crise – primeiro financeira, depois económica e logo a seguir social – se abate a partir de 2008 sobre esta realidade urbana pós-moderna em rápida reconfiguração, reemerge o debate sobre a cidade como palco de grandes ameaças mas também de novas oportunidades. As cidades ganham força nas agendas política, académica e mediática, questionando-se os limites ou mesmo o significado de muitas das "velhas" soluções, nomeadamente no que se refere às questões sociais. Inovação social vs. assistencialismo, responsabilidade social vs. orientação exclusiva para o lucro e a eficiência, intervenções de proximidade vs. políticas centralizadas, empreendedorismo social e iniciativas éticas vs. dependência das grandes empresas e do Estado, bem-estar vs. crescimento, são exemplos de dicotomias que, vindo detrás, ganham agora um fôlego adicional. Um olhar renovado sobre a importância, o significado e o papel do "social" toma forma em torno de uma narrativa que adota, de um modo mais ou menos articulado, o primeiro termo de cada uma das dicotomias anteriormente identificadas. Ao mesmo tempo, questiona-se a própria fronteira entre o social e o económico a partir de modalidades de cooperação e governança envolvendo organizações públicas, privadas e associativas, da combinação de instrumentos de diferentes políticas, de visões mais sistémicas e de intervenções mais integradas.

Este debate, de âmbito genérico e bem refletido na perspetiva subjacente à Estratégia *Europa 2020* sobre crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, tem uma tradução efetiva em vários dos instrumentos de programação de natureza multissetorial, multiator e multifundo previstos pela Comissão Europeia para o período 2014-20. Talvez o melhor exemplo desses instrumentos integrados seja o das operações de regeneração urbana que visam, simultaneamente, a reabilitação física do edificado, a requalificação ambiental e dos espaços públicos, a refuncionalização de equipamentos e a revitalização demográfica, social e económica das áreas intervencionadas (centros históricos, bairros populares degradados, subúrbios desqualificados, etc.). Estas operações de regeneração urbana, orientadas para comunidades concretas, visam, entre outros objetivos, promover formas de inclusão social não só durante a intervenção mas também – e sobretudo – como consequência dessa intervenção. Como? Para além de poderem integrar medidas ativas de inclusão social, criam emprego, atraem empresas, suscitam novas atividades culturais e criativas, promovem espaços públicos favoráveis ao convívio intergeracional e intercultural.

As operações de regeneração urbana estão longe de constituir a principal via de inclusão social nas cidades. Mas a visão de cidade permite olhar para a inclusão social de uma forma mais abrangente, com ganhos sistémicos de eficiência para quem intervém e para os potenciais beneficiários. Afinal, a inclusão social e as razões que a dificultam são demasiado complexas para serem acomodadas por políticas, intervenções e atores estritamente setoriais. A cidade, com a densidade, diversidade e interação que lhe são próprias, aumenta exponencialmente a probabilidade de encontrar e concretizar soluções transformadoras que, mais do que procurar gerir de forma reativa sintomas de problemas estruturais, antecipem respostas a partir das finalidades que as sociedades e as economias contemporâneas devem prosseguir em nome da prosperidade, do bem-estar e da justiça.

Não há razões para desistir da crença de que a cidade liberta. Mas para que essa crença se torne realidade, é fundamental que cidadãos, decisores e técnicos tomem consciência de que a cidade representa um contexto privilegiado para construir e consolidar trajetórias que nos levem à mudança desejada. Não de forma centralmente orquestrada, mas valorizando e qualificando cidadãos, organizações cívicas e profissionais, empresas e entidades da administração. Transformar as cidades em arenas de novas oportunidades em múltiplos domínios, da realização pessoal à empregabilidade, da participação na vida coletiva à capacidade de inovação, da democratização das decisões à eficiência das ações desenvolvidas, é contribuir para que a inclusão social seja não tanto um objetivo autónomo e específico a atingir mas sobretudo um ingrediente indispensável do metabolismo urbano. A garantia generalizada do direito à cidade é, sem dúvida, a via mais robusta de inclusão social. ING

SEGURANÇA EM MEIO URBANO

CARLOS MENDES
Diretor da Unidade de Planeamento da Autoridade Nacional de Proteção Civil
CARLOS SOUTO
Chefe de Núcleo de Certificação e Fiscalização da Unidade de Previsão de Riscos e Alerta da Autoridade Nacional de Proteção Civil

"O XIX Governo Constitucional assumiu que a segurança de pessoas e bens constitui uma das funções essenciais do Estado, constituindo-se como uma função indelegável do Estado. Neste contexto, a segurança não só constitui pressuposto indispensável do exercício dos direitos e liberdades fundamentais dos cidadãos, como a preservação da estabilidadeda própria sociedade e o normal desenvolvimento da atividade económica depende da sua efetiva garantia."

in Relatório Anual de Segurança Interna – 2011

Nos anos recentes, a sociedade mundial testemunhou um vasto leque de emergências complexas, de origem natural ou tecnológica, fortuita ou intencional. Tais desastres causaram perdas significativas de vidas, a deslocação de milhares de pessoas e impactos incalculáveis na Economia e no Ambiente. É nas áreas urbanas que, muitas vezes, estes eventos evidenciam as fragilidades sociais já preexistentes, incrementado os danos e deixando bem patente a necessidade de um trabalho coordenado das organizações de segurança e socorro e das próprias comunidades, de modo a que se possa responder permanentemente aos desafios que se colocam.

Já em 2004, o então Secretário-Geral das Nações Unidas, Kofi Annan, disse ser necessário um sistema abrangente de segurança coletiva, que resolvesse novas e velhas ameaças. Alertou ainda para que problemas como o terrorismo, as guerras civis ou a pobreza extrema não fossem vistos de forma isolada. Quase uma década depois, a pertinência desta análise está bem demonstrada. As ameaças não escolhem regiões nem respeitam limites geográficos. As catástrofes tornaram-se globais e os atores envolvidos na sua resposta multiplicaram-se. Os riscos estão hoje interligados e as fronteiras tradicionais entre "riscos naturais" e "riscos tecnológicos" esbatem-se. Os universos que separam "security" e "safety" encontram-se progressivamente mais sobrepostos.

A questão da segurança assume maior importância, na medida em que aumentam os fatores de risco, agravados pelo progressivo envelhecimento da população, pela constante migração populacional para as cidades, pelo uso irracional dos recursos naturais, pela insuficiente consagração dos riscos no planeamento urbano ou pelo aumento da dependência do funcionamento de infraestruturas. O universo da segurança em meio urbano está hoje associado, de forma nova e desafiante, a um conjunto de áreas que necessitam de resposta integrada, chamando a si vários saberes e competências, incluindo também a participação pública ativa.

Trata-se de um trabalho que suscita a necessidade de estabelecer sinergias e fomentar parcerias, de forma a orientar a investigação para os problemas concretos que as sociedades modernas enfrentam. A comunidade científica e académica, e a sua tarefa vital de pensar, discutir, estimular e propor estratégias, são importantes não apenas para ampliar a capacidade de reação rápida, como também, e fundamentalmente, para evitar a ocorrência de emergências, sempre que tal for possível, ou minimizar os seus efeitos através de medidas de mitigação a considerar. Por outro lado, é reconhecido que a resolução dos problemas globais assenta em estratégias locais, conseguindo obter uma convivência mais segura entre

as populações e os riscos que as atingem, reduzindo as vulnerabilidades e impedindo o surgimento de novos elementos expostos. Analisar a segurança em meio urbano corresponde, assim, à avaliação de aspetos relacionados com vulnerabilidades construídas, diversidades de pessoas, funções e interações em espaços relativamente pequenos e relações de dependência criadas nestes centros. Mas implica também uma reflexão sobre a melhor forma de se assegurar uma gestão das situações de risco

ainda mais eficaz, mais eficiente e com mais qualidade. E, sobretudo, planear estratégias e metodologias adequadas para que os cidadãos estejam conscientes dos riscos potenciais a que estão sujeitos e saibam como adotar as necessárias condutas de autoproteção. Estas são consideradas na atualidade como a solução mais eficaz, por exemplo face aos riscos de incêndio, originando uma nova Engenharia de Segurança, contra incêndio, como resposta ao risco mais frequente em meio urbano.

As cidades vivem diariamente entre materiais inflamáveis, tóxicos e perto de fontes potenciais de ignição. Reflexo desta falta de consciência, a par de preocupações com os produtos que consomem, inexplicavelmente a segurança contra incêndio não está entre as suas principais preocupações e muitas vezes, quando surge um incêndio, a ignorância sobre o que fazer traduz-se em pânico, agravando os riscos.

Parece, pois, que as cidades estão fatalmente sujeitas a vários tipos de desastres, cada vez mais complexos, resultado do nível de desenvolvimento dos países. Na verdade, as cidades crescem mediante diferenciados aspetos. Não é óbvio afirmar que uma cidade é mais desenvolvida, por exemplo, por possuir uma rede de transportes públicos sistematizados, ou que outra, que a não possuindo, tem no entanto uma organização social que dá uma resposta imediata a qualquer tipo de desastre. Tudo é importante sem dúvida, mas devemos interiorizar que sem uma profunda cultura de segurança, não há cidade que resista.

A cultura de segurança urbana cresce, par a par, com o desenvolvimento urbano e com a consciencialização de todos os protagonistas sociais, relativamente à necessidade de se empenharem na construção de um efetivo conhecimento de segurança, que deverá ser veiculado, desde logo, na Escola. É fundamental a construção de um sistema cultural que se identifique com a criação de atitudes preventivas, recorrendo a metodologias de abordagem que associem a cultura de participação. O empenhamento de todos assume assim, claramente, uma inquestionável relevância para um adequado desenvolvimento e funcionamento do sistema social.

O risco de incêndio deve ser encarado como um risco pessoal. O comportamento pessoal, antes e depois do alarme de incêndio, deve mudar. Cada um, individualmente, deve saber como evitar os incêndios, como se proteger em caso de incêndio, bem como saber transmitir aos outros a forma de os evitar e de se protegerem.

Uma sociedade que se pretende evoluída tem forçosamente de estar consciente dos riscos com que coabita e de se preparar para eles, tentando minimizar os seus efeitos. Urge aumentar a resiliência dos espaços urbanos, fazendo da redução de riscos urbanos uma prioridade. Mas importa também saber conviver com algum grau de insegurança, que há que gerir, criando indivíduos e comunidades resilientes, sem recurso à perda das liberdades fundamentais. ING

PUBLICIDADE

RECURSOS E SUSTENTABILIDADE

VICTOR FERREIRA
Plataforma para a Construção Sustentável • centrohabitat@centrohabitat.net

Atualmente, a sustentabilidade já não é uma opção mas sim o único caminho possível se quisermos ter um futuro. Embora seja frequentemente considerada uma palavra "gasta" é indiscutível o papel importante que os conceitos subjacentes à sustentabilidade podem ter na Economia e na Sociedade.

A fileira ou a cadeia de valor do Habitat – que o setor da construção e imobiliário, a par com o setor dos materiais e produtos, integram – é uma das peças relevantes para um desenvolvimento sustentável. Tendo como exemplo o cluster (ou fileira) Habitat, é óbvio o interesse crescente existente na opinião pública sobre a importância de optar por projetos com preocupações de sustentabilidade. É possível encontrar relatos positivos de diversos agentes (construtores, imobiliários, entre outros), que dizem desta escolha preferencial quando se coloca claramente esta opção ao cliente final.

Trata-se de um caminho que é necessário percorrer com oportunidades interessantes em termos de inovação e de mercados. Existem, com certeza, países mais avançados nesta área, mas Portugal tem já hoje uma rede de conhecimento e de competências (nas empresas e outros agentes) que desperta para este novo paradigma de desenvolvimento.

É, neste contexto, que empresas diversificadas da fileira do Habitat, mas também centros de investigação ou ainda municípios e outros agentes, podem ter um papel muito relevante. O modo como abordam o desenvolvimento dos espaços e a forma como integram a sustentabilidade nos seus projetos é fulcral para atingir patamares mais elevados neste domínio.

Veja-se o exemplo de agregação para a cooperação nesta área em Portugal que é a Plataforma para a Construção Sustentável (www.centrohabitat.net), uma associação fundada em 2007 com o objetivo de unir em rede diversas entidades como empresas, associações empresariais, municípios, centros de I&D (universidades e centros tecnológicos), institutos e outros agentes da fileira Habitat em Portugal. A Plataforma é, desde 2009, a entidade gestora do Cluster Habitat Sustentável em Portugal, que viu reconhecido em 2013 a nível europeu o seu esforço como *cluster* de competitividade.

Entenda-se esta fileira Habitat como integradora de atividades económicas movidas pela construção e imobiliário e que agrega outras atividades associadas, desde a extração de matérias-primas, à transformação em materiais e produtos da construção e abrangendo também o fornecimento de outros bens, desde a domótica até à energia e ambiente. Trata-se, de facto, de uma fileira de grande impacto na Economia nacional.

O grande objetivo que une e anima estas entidades na rede é o propósito de usar os princípios da sustentabilidade da construção como mote para a inovação e para o reforço da sua competitividade. Sustentabilidade, Inovação e Competitividade constituem o triângulo-chave de ação desta rede e dos seus associados.

A preocupação da Plataforma, enquanto promotora do *cluster* Habitat em Portugal, tem sido de procurar criar sinergias entre os atores desta fileira, gerar oportunidades de inovação e de mercado para as empresas e outras entidades, contribuir para a sua competitividade e afirmando uma diferenciação pela sustentabilidade nos mercados nacional e internacional. Com preocupações claras pela internacionalização da fileira, a aposta no mercado nacional é, devido à conjuntura atual, no mercado da reabilitação e da requalificação urbana, bem como em soluções industriais sustentáveis que afirmem um contributo para o tal uso eficiente de recursos.

As políticas públicas europeias e nacionais também são um fator relevante para a dinamização deste conceito no mercado. Como exemplo para esta fileira, referiria no plano europeu o caso dos produtos da construção, em que o seu novo regulamento europeu (em vigor a partir de julho de 2013) introduziu mais um requisito ligado precisamente à sustentabilidade, o do uso sustentável dos recursos. Ora, este facto irá certamente afetar o mercado dos produtos e da construção. Outro exemplo é o da reformulação verificada na diretiva energética com a consequente introdução do conceito do edifício de balanço energético quase zero, que pode ser outro motor de transformação importante nesta década até 2020.

Estes bons exemplos são um sinal de que a sustentabilidade enquanto conceito não é mais uma palavra "gasta", como frequentemente é afirmado, mas sim um caminho que é necessário percorrer todos os dias, oportunidades a conquistar e para o qual há múltiplos agentes da cadeia de valor a contribuir.

Neste contexto da sustentabilidade nas políticas europeias, encontra-se nas metas da Europa até 2020 um conjunto de temas eleitos como de focagem essencial. Desde as prioridades estratégicas ligadas ao conceito do uso eficiente dos recursos até à economia de baixo carbono, dos desafios societais do Horizon 2020, como o da energia e o das alterações climáticas, é possível compreender o contributo essencial da fileira Habitat e da necessidade dos diversos agentes trabalharem em rede para poderem dar respostas aos múltiplos desafios.

É essencial pensar em projetos em copromoção que resultem em produtos e serviços que contribuam para uma poupança significativa dos recursos naturais (energia, água e matérias primas) bem como no seu uso eficiente, quer no território (as cidades como elemento de integração desta inovação), quer no sistema produtivo/transformador de materiais e produtos.

Por outro lado, as ações que conduzam ao estabelecimento de condições para promover o uso de materiais e produtos com sustentabilidade aferida são essenciais neste processo mas, para isso, devem ser aplicados critérios e ferramentas de análise rigorosas que avaliem os impactes no ciclo de vida. Uma das formas de promoção destes conceitos passa pelo estímulo que as compras públicas ecológicas ou sustentáveis podem dar do I&D ao mercado.

Terminaria com algo transversal à estratégia estabelecida para a fileira Habitat e que se traduz no esforço permanente em apoiar ações que traduzam a inserção das empresas no domínio da articulação entre cadeias de valor (interclusterização) de modo a estimular a cooperação entre agentes de fileiras diferentes (Habitat, Floresta, Saúde, TICE, Energia, Mobilidade...), resultante em inovação diferenciadora, em novos produtos, processos e serviços, mas, sobretudo, em soluções integradas para as cadeias de valor internacionais.

O estímulo aos *clusters* para agregar lógicas de diferenciação nos mercados é fundamental e um exemplo claro desta necessidade de articulação, ainda centrado nas metas europeias 2020, é o tema foco das cidades

Outro elemento importante na cadeia de valor da construção do nosso Habitat (edificado, infraestruturas, cidades), dependente de um forte ecossistema produtivo, é o tema da reciclagem e reutilização de matérias-primas secundárias (resíduos e subprodutos). Para tal é fundamental promover as simbioses industriais no sentido de aumentar a valorização de resíduos como matérias-primas alternativas aos recursos naturais para a produção de materiais e produtos, que contenham cada vez mais conteúdo de reciclados e que sejam eles também recicláveis. Esta é uma tipologia de ação integrada na estratégia coletiva de desenvolvimento deste *cluster* Habitat.

ou comunidades inteligentes (*smart cities and communities*). Este é um campo onde a questão do uso eficiente dos recursos e da sustentabilidade só é possível através da cooperação das várias cadeias de valor. Os *clusters* portugueses podem assim dar um contributo fundamental na mobilização dos diversos agentes nacionais, criando novas oportunidades nos mercados nacionais e internacionais. A criação da parceria Portugal Clusters em 5 de março do corrente ano, de que o Cluster Habitat faz parte integrante, é um sinal desta capacidade e necessidade de agregação e mobilização para os desafios que hoje se colocam à Sociedade. ING

CIDADES E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

PEDRO CABRAL
Diretor-geral de Energia e Geologia

I. AS CIDADES ENQUANTO CENTROS DE CONSUMO INTENSIVO DE ENERGIA

O desenvolvimento do paradigma "cidades do futuro/cidades inteligentes" tem na dimensão energética um fator crucial de sucesso.

As cidades caracterizam-se por uma concentração significativa de atividades económicas com elevada incorporação energética, por acolherem uma parte importante da população (o Grande Porto e a Grande Lisboa acolhem 33,1% da população nacional) e por terem associados, tipicamente, movimentos de transporte pendulares da periferia para os centros urbanos, com os consequentes impactos energéticos e ambientais.

Em 2011, e de acordo com dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), o Grande Porto, a Grande Lisboa e a Península de Setúbal representaram, em conjunto, 41% do consumo total de energia elétrica de Portugal Continental, o que ilustra bem o conceito de cidades enquanto centros de consumo intensivo de energia.

Os consumos energéticos das cidades concentram-se, sobretudo, no setor dos transportes e no setor industrial, mas são também significativos no setor residencial e de serviços.

Cada um destes setores tem especificidades que justificam medidas diferenciadas, conforme se encontra refletido no Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE) e no Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis, ambos aprovados pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 20/2013, de 10 de abril, que constituem os instrumentos de referência para a prossecução dos objetivos nacionais em matéria de eficiência energética e de energias renováveis para 2020.

II. A IMPORTÂNCIA DA PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Na medida em que a sustentabilidade está fortemente associada ao uso eficiente da energia, importa considerar a promoção da eficiência energética enquanto mecanismo essencial para o desenvolvimento de cidades económica e ambientalmente sustentáveis.

A melhoria dos níveis de vida verificada, de forma continuada, até perto do final da década anterior traduziu-se em um acréscimo dos consumos energéticos, tanto por via do aumento dos requisitos de conforto térmico, como por via de um maior consumo de bens e serviços por parte da Sociedade. Isto apesar das medidas que foram adotadas para promover a eficiência na utilização dos recursos energéticos.

Refira-se, a título de exemplo, que os consumos de iluminação pública em Portugal aumentaram 56% no período compreendido entre 2000 e 2010, conforme se pode observar na tabela da página seguinte.

Apenas podemos caminhar no sentido de uma maior eficiência energética se formos capazes de identificar as ineficiências. Neste sentido, é fundamental disponibilizar aos consumidores informação detalhada sobre os seus perfis de consumo de energia. Para este fim, instrumentos como as redes e os

	%							
	TOTAL				ILUMINAÇÃO DAS VIAS PÚBLICAS			
	Portugal	Continente	Açores	Madeira	Portugal	Continente	Açores	Madeira
2000	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	4	4	7	12	7	6	3	26
2002	8	8	16	17	12	10	10	61
2003	12	12	24	26	24	23	14	65
2004	17	16	37	36	23	21	30	72
2005	21	20	48	43	31	29	33	98
2006	25	24	55	49	41	39	42	96
2007	28	27	61	50	47	44	45	123
2008	26	25	66	56	53	50	55	149
2009	25	24	67	56	56	53	58	134
2010	30	29	72	54	55	52	56	144
2011	26	25	70	50	56	53	62	135

Fonte: INE, 2013

contadores inteligentes permitirão aos consumidores finais projetar e implementar ações (tecnológicas e comportamentais) tendentes a aumentar a eficiência energética dos seus edifícios e dos seus processos produtivos.

A promoção da eficiência energética no setor empresarial é também muito relevante, proporcionando ganhos de eficiência nos processos produtivos e nas instalações, contribuindo, assim, para aumentar a competitividade das empresas, tanto no mercado interno, como no mercado externo.

Relevante é ainda o papel do setor público na promoção da eficiência energética nas cidades, nomeadamente através da implementação de um conjunto de medidas que permitam que os seus edifícios e equipamentos contribuam de forma significativa para a redução dos consumos energéticos do meio onde se inserem.

Este objetivo é transversal à administração central e à administração local: se, por um lado, a administração central, através das entidades tuteladas pelos diversos ministérios, é proprietária de um parque edificado com um potencial de intervenção significativo, por outro lado, a administração local tem sob sua alçada – para além de vasto número de edifícios –, a infraestrutura de iluminação pública, que representa, segundo dados de 2011, 3,4% do consumo de energia elétrica nacional.

III. OPORTUNIDADE DE PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O próximo período de programação – Portugal 2020 – reserva um papel muito relevante à eficiência energética e à promoção de fontes de energia renovável, conforme se afere dos mais de 1.600 milhões de euros que se encontram reservados para intervenções destinadas a esses fins.

Estas verbas serão disponibilizadas, maioritariamente, através de apoios de natureza reembolsável, tendo como racional as economias de energia resultantes dos investimentos efetuados, sendo privilegiados projetos que demonstrem a sua coerência técnica e económica – maximizando os resultados decorrentes dos apoios que venham a ser concedidos – e que contribuam para um uso eficiente dos recursos energéticos.

Assim, e de entre as prioridades de investimento no domínio da energia que se encontram identificadas no Acordo de Parceria, que foi remetido no início do presente ano à Comissão Europeia, destacam-se as seguintes:

a) Promoção de redes energéticas inteligentes;
b) Promoção da eficiência energética nas empresas;
c) Promoção da eficiência energética nos edifícios públicos;
d) Promoção da eficiência energética no setor da habitação;
e) Promoção da eficiência energética no setor dos transportes.

Este é o momento de agir, desenvolvendo instrumentos e mecanismos que vão de encontro às necessidades dos cidadãos e da economia e que permitam aumentar a eficiência no uso de energia, reduzindo a dependência energética e contribuindo para um maior equilíbrio da balança comercial.

O período que agora se inicia, e se estende até 2020, deve ser visto como a oportunidade para colocar Portugal na linha da frente da eficiência energética – à semelhança do que se verifica já no setor das renováveis – e contribuir de forma decisiva para a afirmação da Economia Verde. ING

MOBILIDADE URBANA
RUMO À SUSTENTABILIDADE?

FERNANDO NUNES DA SILVA
Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa
Vereador da Mobilidade na Câmara Municipal de Lisboa no mandato 2009-2013

1. DA SUPREMACIA DO AUTOMÓVEL ÀS POLÍTICAS INTERMODAIS

A ideologia do "tudo pelo automóvel, nada contra o automóvel" marcou de sobremaneira as políticas de mobilidade e transportes no pós Segunda Guerra Mundial[1]. Para isso conjugaram-se vários fatores, desde os associados aos efeitos multiplicadores da economia associados ao setor automóvel, à capacidade de influência dos poderosos lóbis do petróleo, passando pela prioridade atribuída à reconstrução das infraestruturas de transporte, nomeadamente as rodoviárias, visto serem estas as que mais rapidamente podiam ser postas a funcionar para dar resposta às necessidades de transporte numa Europa devastada pela guerra.

Seguiu-se um período que ficou conhecido como as "décadas de ouro" do crescimento económico europeu, que se traduziu em elevadas taxas de crescimento do PIB e do emprego, e que perdurou até aos anos 1980, ainda que com alguns sobressaltos no início dos 70', devido às crises associadas ao aumento do preço do petróleo. Como seria de esperar, este aumento do bem-estar da população europeia (leia-se, do norte e centro da Europa), refletiu-se num crescimento exponencial das taxas de motorização[2] e correspondente extensão das infraestruturas dedicadas ao transporte rodoviário, tanto nas cidades e aglomerações urbanas, como por todo o território europeu. Foi o tempo dos grandes planos rodoviários e das autoestradas e vias rápidas urbanas, que tanto desfiguraram os espaços urbanos e constituem hoje barreiras quase intransponíveis, inviabilizando ou dificultando a ligação entre bairros e outros espaços urbanos, como se verifica em Lisboa com a Segunda Circular ou o eixo Norte-Sul.

A partir da década de 90' do século passado assistiu-se ao progressivo aumento da consciência ambiental e de que os recursos energéticos não eram ilimitados e acessíveis a baixo custo. Por outro lado, a constante pressão do automóvel nas cidades conduziu ao surgimento de custos e impactes cada vez mais incomportáveis e pondo em perigo o próprio funcionamento e competitividade das cidades. Passou-se assim para uma consciência coletiva (aliás traduzida em importantes documentos de organizações internacionais, desde as Nações Unidas à Organização Mundial de Saúde e à Comissão Europeia) de que o uso do automóvel teria de ser "regulado" e que a mobilidade teria de ser também assegurada com o recurso a outros modos de transporte, desde logo pelos públicos, mas também, pelos modos suaves ou ativos (andar a pé ou de bicicleta).

Essa mudança de paradigma não se fez contudo sem resistências e sem que se tentassem outras soluções que não pusessem em causa, de modo tão evidente, o papel do automóvel na mobilidade urbana. A título de exemplo cite-se o relatório elaborado em 1960 por Colin Buchanan para o governo britânico ("*Traffic in Towns*"[3]), que veio colocar na ordem do dia não só a necessidade de encontrar alternativas de desenho urbano que melhor lidassem com o

1 "O processo de planejamento de transportes foi orientado para o automóvel, baseado na ideologia da mobilidade irrestrita, mas normalmente limitando esta mobilidade àqueles que podem pagar os custos do transporte individual". *Transporte urbano nos países em desenvolvimento. Reflexões e propostas*, Eduardo Alcântara Vasconcellos, Ed. Annablume, S. Paulo, 3.ª edição, 2000.

2 Nos designados "trinta anos de ouro" que se seguiram à Segunda Guerra Mundial, em que a economia europeia não deixou de crescer continuadamente e onde a distribuição dos rendimentos foi a mais equitativa de sempre, a taxa de motorização passou de cerca de 100 veículos por mil habitantes, para mais de 500 no início da década de 90' do século passado (*Urban Travel and Sustainable Development*, ODCE, CEMT, Paris 1995), tendo vindo a estabilizar depois dessa data.

3 *Traffic in Towns*, Her Majesty's Stationeri Office, London, 1963. Relatório elaborado por Colin Buchanan.

crescente tráfego automóvel, como apontava para a inevitável procura de soluções de mobilidade que dependessem tanto do transporte individual. As soluções adotadas em Hong Kong e no bairro da *Défense* em Paris, onde a separação de tráfegos e o papel estruturante dos transportes públicos foi levada a níveis nunca vistos, ou na cidade nova de Lovaina, onde o papel do peão foi privilegiado, são exemplos dessas propostas.

2. EM DIREÇÃO A UMA MOBILIDADE MAIS AMIGA DO AMBIENTE E MAIS SOLIDÁRIA?

Se o tempo do omnipresente automóvel começou a ser contestado, tal não significa porém que as sociedades estejam prontas para abandonar este meio de transporte. De facto, já nos idos anos de 1930, um interessante relatório elaborado para a presidência dos Estados Unidos da América afirmava que "*car ownership has created an 'automobile psychology'; the automobile has become a dominant influence in the life of the individual and he, in a very real sense, has become dependent on it*"[4]. Na verdade, a dependência do automóvel para a vida quotidiana de grande parte da população está hoje mais presente que nunca, constituindo por isso um forte obstáculo para que outro caminho seja percorrido nas sociedades onde a motorização individual é mais recente, como é o caso do nosso País.

De facto, se o tipo de políticas pró-automóvel está claramente posto de parte nos países europeus mais desenvolvidos, na restante União Europeia e nos países do Leste, a pressão das novas classes médias e das grandes empresas de obras públicas continua a determinar opções e prioridades políticas no sentido do favorecimento do transporte individual, impedindo que se avance com políticas de mobilidade mais adequadas às necessidades de deslocação da população, mais interligadas e articuladas com os modelos de crescimento urbano e mais amigas do ambiente e menos consumidoras de energia de origem fóssil.

Como resolver então esta (aparente) contradição entre a atratividade e a liberdade de movimentos que o automóvel proporciona e a constatação de que, à medida que cresce a motorização individual, a mobilidade urbana não pode continuar a ser assegurada de forma dominante pelo automóvel? Pelo que referimos anteriormente, a questão que se coloca não é tanto a de "eliminar" o automóvel como meio de deslocação, mas antes de o remeter para o papel que deve ter nas áreas urbanas: o de um meio suplementar, a utilizar de modo partilhado ou onde o transporte coletivo não consegue responder de modo eficaz.

Como já referimos em anteriores artigos sobre este tema, a possibilidade de alterar a repartição modal no sentido de diminuir o peso do automóvel e aumentar a utilização dos transportes coletivos e dos modos suaves na mobilidade urbana, passa pelo desenvolvimento de uma estratégia coerente que incida, simultaneamente, sobre a **promoção da intermodalidade** (facilitando a complementaridade entre modos de transporte, nomeadamente através da integração funcional e tarifária dos diversos modos de transporte, na despenalização dos transbordos entre estes e na implementação de políticas de estacionamento que desincentivem o uso do automóvel nas áreas centrais e melhor servidas pelas redes de transportes coletivos e promovam o P+R); o **favorecimento dos modos de transporte mais amigos do ambiente** (desde logo através da criação de melhores condições de operação dos transportes coletivos e no potenciar dos modos suaves, nomeadamente eliminando os obstáculos que existem nos espaços urbanos e dificultam a sua utilização); a **melhoria das condições de segurança e fluidez do tráfego** (em particular através da eliminação ou minimização dos fatores de congestionamento, melhorando as condições de gestão de tráfego em tempo real e proporcionando informação atualizada e de fácil acesso aos automobilistas sobre as condições de circulação e de estacionamento existentes); a **promoção de sistemas de uso público e partilhado de veículos individuais** (nomeadamente elétricos e híbridos) e o apoio ao "*car pooling*" e ao **transporte de empresa**, onde o transporte coletivo não é atrativo ou não responde às necessidades de deslocação das pessoas; e por fim, que saiba **articular, na prática, transportes e usos do solo**, quer pela introdução de condicionantes à circulação automóvel em bairros residenciais, zonas históricas e áreas centrais (de que são exemplo as Zonas 30 ou as intervenções realizadas na Baixa de Lisboa visando a melhoria das condições de deslocação a pé), quer através de políticas e regulamentos urbanísticos que incentivem mistura de usos e funções e promovam o regresso da população à cidade-centro e às áreas melhor servidas pelas redes de transportes coletivos.

O que surpreende não é, pois, a ausência de propostas concretas e exequíveis neste domínio, a inexistência de experiências e realizações com sucesso, nem tão pouco a falta de diversidade de ações possíveis ou do conhecimento das condições requeridas para a sua concretização e o alcance dos objetivos a que se destinavam, mas sim os reduzidos resultados até agora obtidos, sobretudo em países como o nosso. Quais são então as principais razões para que a tão desejável (e propalada em todos os programas políticos e documentos oficiais) alteração de paradigma em relação à mobilidade urbana continue longe de se concretizar?

Sem nos alongarmos demasiado em explicações aprofundadas e melhor fundamentadas, a explicação mais plausível é a que se baseia em dois factos, simples de enunciar, mas dificilmente ultrapassáveis: por um lado, o papel que a mobilidade individual desempenha numa sociedade onde os interesses são cada vez mais atomizados e diversificados; por outro, a dificuldade em manter este tipo de políticas de mobilidade durante o período de tempo necessário para que os seus objetivos possam ser alcançados, o que normalmente se cifra por mais de uma década. Tal significa, numa sociedade democrática, não só que a estratégia de implementação destas políticas tem de resistir a vários ciclos eleitorais e às eventuais mudanças de maioria (quando não de simples responsável pela área) que esse facto pode implicar, como também concitar a adesão da maioria da população para as mudanças que têm de ser efetuadas. Ora, é precisamente aí que reside o problema de passar dos discursos e dos planos sobre a mobilidade sustentável à sua concretização. Até quando ainda teremos de esperar para o ultrapassar? ING

4 "*Recent Social Trends in the United States*", Report of the President's Research Committee on Social Trends, NY and London, McGraw-Hill, 1933, pp. 172.

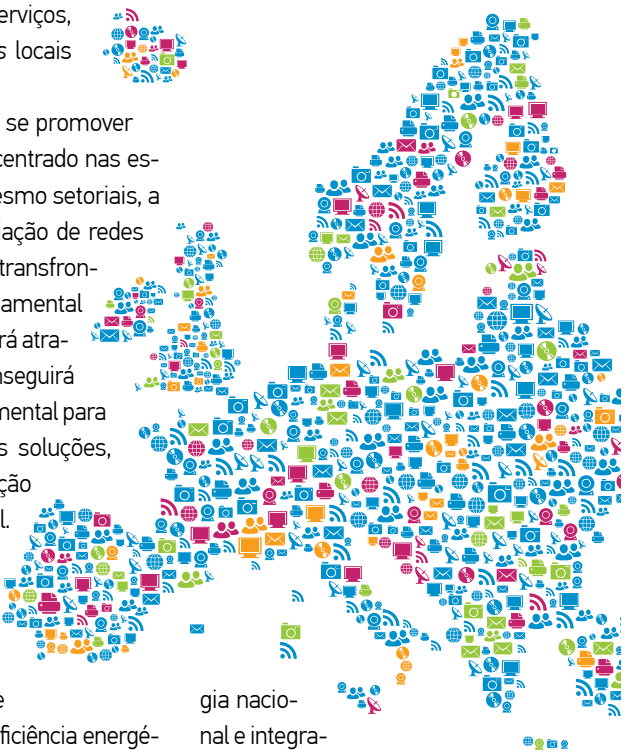
AS TICE NO CONTEXTO DAS CIDADES DO FUTURO / CIDADES INTELIGENTES

PAULO VARELA, Presidente do Conselho Diretor TICE.PT
PAULO CALÇADA, Chairman da Associação EuroCloud Portugal
VASCO LAGARTO, Presidente da Comissão Executiva do TICE.PT

Pensar e implementar uma estratégia de inovação, de sustentabilidade e de forte impulso económico, é atualmente um dos grandes desafios da governação das cidades. No contexto europeu, e considerando que a competição pelos melhores recursos, pelo investimento direto com maior impacto, é também um dos grandes desígnios da governação das cidades e das regiões, impõem-se cada vez mais que as estratégias a desenvolver tenham por base um conceito de cidades e comunidades inteligentes.

De acordo com os relatórios mais recentes, será nas cidades que a grande parte da população irá residir no futuro próximo, criando uma pressão única em termos de sustentabilidade, de desenvolvimento económico e social e de impacto ambiental. Se formos capazes de implementar uma estratégia de desenvolvimento tecnológico onde, por exemplo, uma infraestrutura de sensorização embebida na cidade permite um controlo em tempo real das principais variáveis de qualidade de vida urbana, vamos não só contribuir para a solução de problemas concretos, mas também para o desenvolvimento tecnológico e económico da cidade e da região.

Implementar o conceito de comunidades inteligentes é um desafio que só poderá ser abordado se for considerado um conjunto alargado de variáveis. É importante definir um plano tecnológico, definir as ferramentas, mas ao mesmo tempo é fundamental considerar as métricas e o impacto na qualidade de vida e na Economia. Este impacto não deverá ser medido em exclusivo pelos ganhos diretos, isto é, pela melhoria da mobilidade na cidade, pelo aumento da eficiência dos serviços aos cidadãos, entre outros. É muito importante que os ecossistemas criados para potenciar este desenvolvimento possam fomentar novos postos de trabalho de elevado valor acrescentado, por exemplo, através do impulso à criação de novas empresas, novos produtos e serviços, desenvolvidos por *clusters* locais e regionais.



Apesar da importância de se promover um desenvolvimento concentrado nas especificidades locais, ou mesmo setoriais, a cooperação através da criação de redes regionais, em articulação transfronteiriça, terá um papel fundamental neste desenvolvimento. Será através destas redes que se conseguirá um efeito de escala, fundamental para aumentar a eficiência das soluções, evitando erros de execução críticos na conjuntura atual.

Neste contexto, é importante referir que a estratégia europeia para este setor segue precisamente este princípio. Com forte aposta em áreas como a eficiência energética, o desenvolvimento infraestrutural, a mobilidade, entre outras, a estratégia assenta claramente no princípio de cooperação entre cidades e regiões que potenciem a replicação das soluções encontradas. Através dos instrumentos disponibilizados pelo programa H2020, esta estratégia irá disponibilizar, já em 2014, cerca de 92 milhões de euros para o desenvolvimento de soluções inovadoras na área das cidades e comunidades inteligentes. A este valor será ainda importante somar os investimentos na área da mobilidade, superiores a 300 milhões de euros, ou ainda os investimentos na área da eficiência energética.

Para Portugal, e considerando os investimentos efetuados nos últimos anos – nas redes de carregamento de carros elétricos, no desenvolvimento de redes de comunicação de elevado débito, na produção de energias alternativas, ou, mais importante ainda, na I&D em áreas fundamentais para o desenvolvimento de soluções inovadoras –, é imperativo que se defina uma estratégia nacional e integradora, que permita não só aproveitar todos os instrumentos disponibilizados, mas, mais importante ainda, que permita catapultar e potenciar os resultados já conseguidos. Os fundos estruturais, no novo programa quadro, oferecem uma grande oportunidade para alavancar novas ideias e criar mercado.

As Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica (TICE) são um importante suporte às chamadas "cidades inteligentes". Mas sem a capacitação das pessoas no uso das TICE e no aproveitamento da informação produzida dificilmente haverá retorno do investimento material realizado... há que ter isso em conta. Por outro lado, para as TICE fica ainda um outro desafio! Grande parte da população tende e tenderá a viver cada vez mais nas cidades, tornando maiores as grandes e desertificando as menores, tornando-as mais pequenas. Como podem as TICE, e principalmente no nosso País, reverter esta situação, ou pelo menos minimizá-la? ING

POR UM COMPROMISSO COM A CIDADANIA ATIVA

VASCO COLAÇO
Presidente da DECO – Associação Portuguesa para a Defesa do Consumidor
Administrador da TIS, Consultores em Transportes, Inovação e Sistemas

Parece ser unanimemente aceite pela Sociedade em geral que existe atualmente uma insuficiente (ou deficiente) representatividade dos anseios e necessidades das populações através das instituições que tradicionalmente têm assegurado a representação democrática dos cidadãos. As razões para esta crescente incapacidade dos representantes políticos e dos poderes públicos traduzirem estas vontades são diversas e complexas e têm sido objeto de debate alargado; não pretendo aqui acrescentar muito mais sobre o assunto. Existem, no entanto, duas questões que têm relevância para este fenómeno e que merecem uma nota específica.

A redução progressiva e deliberada da intervenção do Estado, em especial nas dimensões social e económica, ao contrário de constituir uma premissa para o desenvolvimento da Sociedade, tem-se revelado um acelerador de desigualdades e da permissividade de abusos. São disso exemplo os efeitos decorrentes da redução do seu papel como regulador e fiscalizador das obrigações resultantes do serviço público em tantas áreas essenciais para a nossa qualidade de vida, nomeadamente o fornecimento de serviços e bens como o abastecimento de água ou de energia, o transporte público, ou as telecomunicações, que hoje são assegurados por empresas privadas para as quais a responsabilidade social é muito mais um chavão de marketing do que um dever ético. Em contraponto, ou também como reação a esta demissão face às obrigações e responsabilidades públicas, emerge, com a força de uma maré, a manifestação de opiniões e ideias dos cidadãos através das redes sociais e de todas as plataformas que a Internet e as TIC nos proporcionam. Trata-se de uma forma de participação cidadã que, em vez de ser entendida pelas entidades como uma ameaça ou uma pressão indesejáveis sobre os seus modelos de governação, deve ser acolhida como um poderoso meio de ouvir o sentir das populações e como uma oportunidade para mais facilmente chegar junto delas e com elas encontrar as respostas adequadas às suas necessidades e expectativas.

Um exemplo de aproveitamento saudável desta vontade de cidadania ativa é-nos dado pelo conceito de Orçamento Participativo (OP). Nascida no início da década de noventa do século passado em Porto Alegre, no Brasil, a ideia subjacente ao OP era a de criar um mecanismo de democracia participativa onde fosse permitido aos cidadãos influenciar ou decidir sobre os orçamentos de investimentos públicos das prefeituras municipais, através de processos da participação da comunidade.

Algumas cidades na Europa e na América do Sul têm implementado OP. Em Portugal, Lisboa constitui o exemplo mais relevante, até por ter sido a primeira cidade capital europeia a adotar este modelo de participação cidadã.

O OP de Lisboa, que teve a sua primeira edição em 2008, tem a particularidade, em relação a outros OP, de ser um processo simultaneamente consultivo, ao permitir que os cidadãos possam apresentar as suas propostas, e deliberativo, ao oferecer-lhes o poder de decisão resultante da votação nos projetos que considerem mais prioritários (este ano foi admitida a votação através de SMS). O valor global reservado anualmente para os projetos selecionados através deste processo deliberativo pode ir até cinco milhões de euros (correspondente a 5% do orçamento de investimento da Câmara), sendo os projetos integrados na proposta de Orçamento e Plano de Atividades do Município do ano seguinte. Para o OP 2013/2014 foram apresentadas 551 propostas, tendo sido acolhidos, através de regras simples e claras, 208 projetos que mereceram uma votação global de cerca de 36 mil votos dos cidadãos de Lisboa. As propostas escolhidas são muito variadas e vão desde o projeto de proteção, valorização e promoção do Jardim Botânico de Lisboa, até à implementação de WiFi em diversos espaços públicos.

O OP é a demonstração inequívoca que, através de mecanismos genuínos de codecisão pelos quais se transfere o poder diretamente para a Sociedade Civil, passando esta a ocupar espaços que antes lhe eram impedidos, é possível mobilizar os cidadãos na melhoria da qualidade de vida da sua cidade.

O OP traduz um novo paradigma de governo que aproxima cidadãos e governantes e promove a transparência e o escrutínio do modo como se aplicam os dinheiros públicos. Deveria ser alargado a outros domínios da governação pública, assim houvesse a vontade e a coragem para o fazer. ING

O ESTÍMULO À PARTICIPAÇÃO PÚBLICA NO PROCESSO DE "GOVERNAÇÃO"

RUI MOREIRA
Presidente da Câmara Municipal do Porto

A participação pública é fundamental para a credibilização da governação e para o desenvolvimento de políticas entendíveis e realmente úteis aos cidadãos. A Câmara Municipal do Porto (CMP) está por isso empenhada no estreitamento da sua relação com os munícipes e no estímulo à participação e à cidadania. Desde logo, esse processo começa com a atitude dos responsáveis públicos e nas chefias da estrutura camarária. É importante que mostrem abertura às ideias que provêm da Sociedade e que lhes seja dado seguimento. Não basta, por isso, criarmos canais de comunicação, de fora para dentro, se depois as consequências da participação pública não resultam em atos de governação ou na modernização efetiva da relação com os cidadãos.

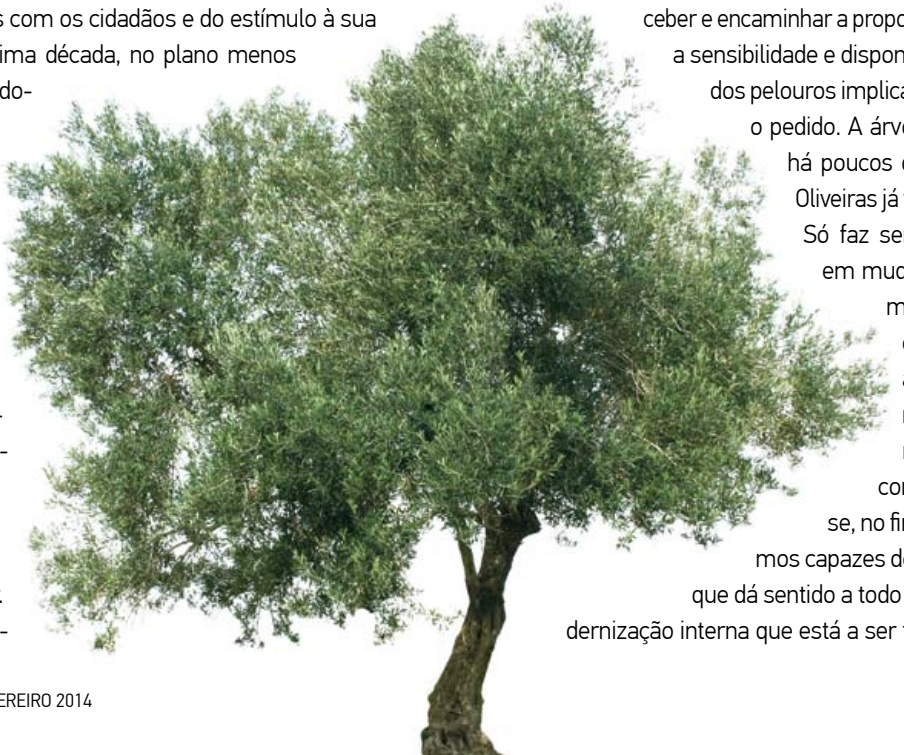
Por outro lado, os tempos modernos, do imediatismo e dos novos *media*, não podem também transformar-se em obstáculos para os infoexcluídos ou para os que, simplesmente, não gostam ou não querem usar apenas os meios digitais. Nessa medida, o processo de modernização administrativa e a desmaterialização dos processos, que tanto tem avançado em Portugal, nem sempre tem dado os passos mais seguros, pois nem sempre considera modelos alternativos que possam, pelo menos durante algum tempo, garantir às microempresas e a particulares manterem com o Estado (nos seus diversos níveis) uma relação saudável. O Estado, também ao nível autárquico, não pode, por mera opção tecnológica, deixar ninguém para trás, seja no domínio da participação pública em processos de interesse geral, seja no domínio da relação mais íntima com cada um, como são os casos das reclamações, da emissão de certidões e, até, da contratação pública.

As mesmas preocupações colocam-se no domínio da comunicação das entidades públicas com os cidadãos e do estímulo à sua participação cívica. Na última década, no plano menos formal, mas também no domínio da comunicação institucional, disseminaram-se práticas de comunicação e participação cívica através de redes sociais em ambiente web. À partida, isso é positivo. Quando se criam canais acessíveis e de fácil e rápido manuseamento para estimular a participação nos processos de decisão ou no seu escrutínio público, todos temos a ganhar. O problema é quando o cidadão é dominado por um sentimento redutor de que um "like" no Facebook preenche os seus deveres de cidadania e esgota a sua consciência social.

Por mais importantes que sejam as redes sociais e por mais participativos que sejam os cidadãos "virtuais", não (n)os devemos distrair da necessidade de estimular a participação mais efetiva e material nas causas ou nos processos de decisão. Um *post* no Facebook pode servir uma causa e provocar uma discussão *on-line*, mas a tertúlia de café, de viva voz, deve ser a consequência final de um repto. A uma entidade pública cabe, por maioria de razão, ter modelos de governação participada que não se esgotem em simples descargas virtuais, mas que tenham também o sempre necessário contacto humano e, sobretudo, uma consequência pragmática.

A CMP está fortemente empenhada em equilibrar estas novas (e velhas) formas de interação com os seus munícipes, trazendo-lhes ferramentas que realmente permitam que a sua participação tenha consequências palpáveis para as suas vidas, usando os novos recursos tecnológicos. Está a fazê-lo na sensorização digital da cidade, através de parcerias no domínio universitário, que permitirão mais serviços e melhores serviços, como a gestão de tráfego ou mais segurança pública. Mas não basta.

Recentemente, durante uma obra na Rua das Oliveiras, no Porto, os munícipes, incomodados com a sua duração e consequências nefastas, mobilizaram-se numa petição. Para surpresa dos responsáveis políticos da nossa Câmara, pediam a plantação de uma oliveira num passeio, quando tal não estava previsto. Na CMP houve os canais de comunicação adequados para receber e encaminhar a proposta, mas também a sensibilidade e disponibilidade humana dos pelouros implicados para atender o pedido. A árvore está plantada há poucos dias e a Rua das Oliveiras já tem a sua oliveira. Só faz sentido pensarmos em mudança de paradigma de governação e de modernização administrativa, numa nova forma de relacionamento com os munícipes, se, no fim da história, formos capazes de plantar a árvore que dá sentido a todo o esforço de modernização interna que está a ser feito. ING



Cidades do futuro / Cidades Inteligentes
INTERVENÇÃO DA ENGENHARIA
Casos Práticos

Colégio Nacional de Engenharia Civil

Cidades do Futuro / Cidades Inteligentes
O contributo da Engenharia Civil

Colégio Nacional de Engenharia Civil

As Cidades do Futuro / Cidades Inteligentes, as *smart cities*, combinam várias tecnologias por forma a reduzirem o impacte ambiental e a melhorar a qualidade de vida dos seus ocupantes.

No início começaram por ser idealizadas como cidades virtuais. No entanto, com o aumento da população que se concentra cada vez mais nas grandes cidades, e com graves problemas sócio-ambientais decorrentes da falta de infraestruturas e de saneamento, para além das mudanças climáticas, aquecimento global e dos problemas de sustentabilidade, as *smart cities* terão de se transformar numa realidade.

As cidades terão de ser reinventadas. Terão de ser sustentáveis, necessariamente compactas e densas, pois maiores densidades urbanas representam menor consumo de energia *per capita*. Mas para isto deverão suportar o enorme desafio da maior inclusão social e do desejável desenvolvimento sustentável.

As *smart cities* expressam a necessidade de uma reformulação radical das cidades e da sociedade baseada no conhecimento. Os engenheiros civis terão uma participação ativa nestes processos, na construção e reabilitação de edifícios e outras obras de Engenharia Civil, na gestão de sistemas, nomeadamente dos transportes, e em todas as fases do processo, incluindo a investigação, gestão e administração, planeamento, projeto, execução e manutenção.

Os edifícios serão uma parte importante destas novas cidades. Podemos imaginar edifícios onde coisas simples como o aquecimento/arrefecimento dos espaços deixará de ser uma relação direta com base em informação de termóstatos (liga/desliga), para passar a ter em conta efeitos hoje desprezados, como o tempo de resposta ao aquecimento/arrefecimento, tendo em consideração o tipo de envelope e respetiva inércia térmica, a monitorização sistemática dos ganhos térmicos de utilização (função da ocupação), ou a incidência solar e época do ano, para que as variações térmicas interiores sejam mínimas e assim seja possível assegurar uma correta gestão ativa da energia. Sistemas semelhantes serão desenvolvidos para a iluminação, que passará a ser muito mais personalizada face ao tipo de espaço e necessidade momentânea do utilizador. E outros, sucessivamente, surgirão.

A interatividade dos materiais de construção, quer sejam estruturais, quer de revestimento, pode a curto prazo ser também uma realidade, permitindo uma dinâmica dos espaços e uma interação rápida com plataformas de comunicação ou comandos centralizados. Esta relação – conforto, monitorização, eficiência energética, qualidade do ar, segurança e acesso á informação – pode conduzir a edifícios, ao contrário do que à primeira vista possamos pensar, mais confortáveis, mais protetores, menos consumidores de recursos e, portanto, mais humanizados.

Alguns parâmetros são fundamentais, tais como presença da nova economia, sistema de mobilidade inteligente, ambientes inovadores/criativos, recursos humanos de talento, habitação acessível/diversificada, que deverá incorporar sistemas inteligentes e integrados de transporte, energia, saúde, segurança pública e educação.

É nestas cidades do futuro que o Mundo precisa de se reinventar, dividir riqueza para alcançar padrões mais justos e equilibrados de desenvolvimento. Padrões mais sustentáveis não apenas nos necessários desafios ambientais, mas também sociais e económicos.

A característica distintiva de uma cidade inteligente é o grande desempenho no campo da inovação, pois a inovação e a solução de novos problemas são recursos distintivos da inteligência.

Atualmente, já estão a ser construídas novas cidades em diversas partes do Mundo, como Masdar, em Abu Dhabi, e Iskandar, na Malásia. Nos países em desenvolvimento, nomeadamente Angola, fazem-se experiências para atender à urgência de dotar a população com habitação condigna, mesmo correndo o risco de criar cidades satélite de habitação com problemas acrescidos de organização e mobilidade, como é o caso de Kilamba.

Na Europa as cidades já estão construídas pelo que terão de se readaptar, como já se está a fazer em Copenhaga, Amesterdão, Viena, Barcelona, Paris, Estocolmo, Londres, Hamburgo, Berlim e Helsínquia.

Na área da Engenharia terá de haver uma forte interligação entre as várias Especialidades, nomeadamente na construção, nas TIC, na energia, no ambiente, etc.

Com vista a uma maior sustentabilidade, com uma menor emissão de CO_2, menor consumo de energia e maior pureza do ar, terá de se atuar em diversas áreas, tais como: construir de forma mais sustentável; mobilidade urbana; energia renovável e eficiência energética; água e sua reutilização; reciclagem do lixo; qualidade de vida.

Neste contexto, a reabilitação urbana, incluindo nesta a reabilitação do edificado, tem um papel fundamental.

No futuro, tudo na cidade, desde o sistema elétrico, passando pelos esgotos até às estradas, edifícios e carros, estará conectado a uma rede. Os edifícios apagarão as luzes automaticamente, os carros auto-conduzidos encontrarão sozinhos o lugar de estacionamento, as redes de semáforos inteligentes auto-organizar-se-ão e até teremos carros que prometem ser uma arma contra engarrafamentos, com sistemas de comunicação inteligentes entre eles.

Tem havido um forte investimento nos novos materiais a utilizar na construção, para serem mais sustentáveis, com a incorporação de resíduos da desconstrução e no seu processo de fabrico.

Na reabilitação do edificado já existente importa recuperar, tornando-o atrativo e capaz de gerar riqueza agora e no futuro, constituindo simultaneamente uma memória para o futuro.

O Colégio de Engenharia Civil está fortemente empenhado em debater este tema, estando mesmo a pensar propor ao World Council of Civil Engineers que o mesmo seja discutido na sessão técnica da próxima Assembleia Geral, a ter lugar em Lisboa, em novembro próximo.

Colégio Nacional de Engenharia Mecânica

Considerações resultantes da aplicação da legislação energética nas novas instalações escolares

CARLOS PEDROSA, Engenheiro Mecânico • Coordenador do Conselho Regional Norte do Colégio de Engenharia Mecânica da OE • Máquinas Térmicas, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto • Refrigeração e Ar Condicionado, King's College, Universidade de Londres

Neste texto serão abordados certos temas considerados pertinentes desde a fase de projecto até à fase de utilização.

Começando pelo projecto, mesmo existindo legislação que imponha determinadas condicionantes, há sempre formas diferentes de encarar a solução a prever. Normalmente, as soluções mais fiáveis têm custos mais elevados. Por exemplo, a duplicação das bombas de circulação de água, desde que o projecto desta duplicação seja bem concebido, garante-nos sempre, em caso de avaria de uma delas, a circulação de água desejada. Mas tal acarreta custos mais elevados. E isto já para não falar de uma grande cadeia hoteleira que, no seu manual de projecto de novas unidades, obrigava à duplicação dos *chillers* pois queria ter total garantia que o arrefecimento das unidades hoteleiras nunca falhava. Ora, também se sabe que, hoje em dia, praticamente não há impossíveis em Engenharia mas apenas que as soluções poderão ser mais sofisticadas/complicadas, mais caras e com maiores necessidades de manutenção. E a própria legislação já antevê, de uma certa forma, esta possibilidade, ao prever as classificações energéticas em A, B, C, etc. Normalmente, tudo o que for implementado no projecto, no que se designa como passivo, isto é, estrutura, incluindo isolamentos, caixilharias, incluindo vidros, energia solar, etc., não implica grandes problemas, quer na utilização do edifício, quer nas correspondentes manutenções, devendo-se principalmente fazer uma análise do custo do investimento *versus* os resultados obtidos da sua utilização e assim optar, dentro dos resultados obtidos, pela solução mais fiável.

No entanto, quando se fala dos sistemas designados como activos, casos da climatização, incluindo aquecimento, arrefecimento e ventilação, aquecimento de águas sanitárias, incluindo as cozinhas, etc., as soluções podem ser muito diferentes, muito embora todas elas cumprindo a legislação, é necessário ter em atenção o que respeita ao custo de investimento e principalmente da necessidade atempada da manutenção e de uma rápida reparação quando necessário. E assim teremos uma instalação que dependerá da equipa projectista e do cliente, muito embora tendo sempre como princípio cumprir a legislação vigente, não esquecendo até a existência de um plano de manutenção.

Mas passando agora à utilização das instalações apresentam-se algumas considerações.

Em primeiro lugar, considera-se que todo o pessoal, incluindo o corpo docente, que vai utilizar as instalações, deverá ter uma formação sobre como usar os diversos equipamentos, que poderão estar sobre a sua alçada, mostrando devidamente as vantagens dessa mesma forma de os operar, por forma a optimizar a sua utilização. Deverá existir pessoal minimamente especializado para operar os diversos equipamentos como, por exemplo, a GTC (Gestão Técnica Centralizada), caso contrário não serão aproveitadas devidamente as instalações existentes.

Será necessário existir uma equipa de manutenção, ou, pelo menos, um técnico com uma experiência mínima abrangente às instalações mais importantes, que possa executar as "pequenas" manutenções, detectar de imediato quais as avarias que possam surgir e eventualmente até reparar algumas delas. A título de exemplo refere-se o caso de numa escola: ainda durante o período de garantia, a empresa responsável pela respectiva instalação ter de enviar rapidamente um técnico, a 70 quilómetros, apenas para rearmar a válvula de segurança do abastecimento de gás à cozinha, caso contrário os alunos ficariam sem almoço!

Durante o período de garantia deverão existir acordos, com os respectivos instaladores, em que qualquer avaria deverá ser solucionada num curto intervalo de tempo, intervalo de tempo este a acordar. Após este período de garantia deverão existir contratos de manutenção, com custos bem especificados, com empresas especializadas nos diversos tipos de instalações existentes, contratos esses que também limitem o tempo de reparação.

Também a título de exemplo refere-se o caso de uma escola em que uma pequeníssima parte do telhado foi arrancada devido ao mau tempo. Em vez de ser reparada de imediato foi necessário pedir vários orçamentos. Entretanto, e mais uma vez devido ao mau tempo, os ventos fortes aproveitaram aquela falha no telhado e levaram-no quase todo... E os custos aumentaram sem esquecer que aquela área deixou de poder ser utilizada. Lamentável!

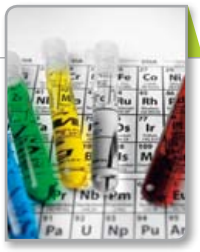
E porque não prever a existência de um pequeno *stock* de peças sobresselentes, nomeadamente as mais relevantes, até porque a maioria dos equipamentos são importados e, devido à crise económica que atravessamos, muitos importadores não têm peças disponíveis de imediato, o que pode levar a reparações mais demoradas, com as respectivas consequências?

Estas considerações podem, para muitos (alguns?), parecer evidentes, mas, devido à situação económica que atravessamos, com a falta de pessoal, quer nas escolas, quer mesmo a nível de empresas, e já não falando na impossibilidade de pôr os equipamentos a funcionar por falta de verbas para comprar energia, estamos sujeitos a que os equipamentos instalados não "rendam" aquilo que se espera deles e que, em alguns casos, até possam trazer problemas mais graves. Já foi referido o exemplo da válvula de alimentação/segurança de gás, mas imaginemos que a ventilação de uma sala, ou várias salas, consoante o que o projecto previu, deixa de funcionar e que as janelas não abrem, pois assim foram projectadas, a fim de evitar que haja a hipótese de perder energia. As salas abrangidas pelo sistema de ventilação em causa deixarão de ter renovação de ar, com as consequências respectivas para os alunos e professores. Logo, o sistema tem de estar sempre operacional ou, pelo menos, no mais curto intervalo de tempo.

Muito mais se poderia referir sobre este tema tão importante, que condiciona o presente e o futuro, mas considera-se que aquilo que foi referido é suficiente para fazer reflectir um pouco em muitas situações, que embora se possam desconhecer, ou até nunca tenham sido equacionadas, imperam, na prática, mais vezes do que se pensa.

Não se pode terminar sem deixar de se referir que apenas merece algum acordo a legislação vigente, considerada demasiado "espartana" e "miudinha", mas não sem deixar de reflectir se o nosso País tem possibilidade de fazer este tipo de investimentos que a Comissão Europeia (CE) nos impõe. Será o caso do preço das "casas" poder ter aumentado cerca de 30% após a publicação da legislação energética, isto quando a capacidade financeira das famílias baixou consideravelmente... Torna-se portanto crítico saber se o País tem capacidade para levar por diante, com êxito, as soluções aprovadas. Consequentemente, as nossas dificuldades em cumprir com a legislação europeia deveriam ser objecto de análise tendo em vista um eventual apoio financeiro da CE.

Nota: o autor escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.



Colégio Nacional de Engenharia Química e Biológica

Cidades do Futuro
A contribuição da Engenharia Química e Biológica

JOÃO GOMES, Vogal do Col. Nac. de Eng. Química e Biológica da OE
Professor Coordenador com Agregação, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa • Investigador do Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

A conceção das chamadas "cidades do futuro" é, atualmente, um amplo exercício de projeto integrador de Engenharia, com características de intervenção multidisciplinar. Na verdade, a organização e funcionamento das cidades não pode mais ser deixada ao acaso e tem que ser concebida de raiz como a execução de um projeto integrado em que a Engenharia Química e Biológica tem um papel fundamental, na interligação com outras especialidades de Engenharia, nomeadamente ao nível de utilidades como sejam o tratamento de águas de abastecimento e de águas residuais, resíduos urbanos, geração e distribuição de energia de origem térmica, e conservação de energia, sendo estas as abordagens mais tradicionais no âmbito desta Especialidade. Compreende ainda a utilização de outras abordagens menos tradicionais e, por isso, mais inovadoras ao nível da conceção de produtos, utilização e gestão de materiais, aplicações inteligentes, sistemas de gestão (de qualidade, energia, ambiente, higiene, saúde e segurança, segurança alimentar, etc.), manutenção de instalações, planeamento de atividades, incluindo desenvolvimento, expansão e reabilitação, que começa a fazer parte dos currículos dos cursos de mestrado em Engenharia [1].

A utilização de ferramentas avançadas de simulação, que é uma prática corrente na Engenharia Química e Biológica, é fundamental para avaliação das consequências e potenciais impactos da tomada de opções possíveis [2].

Nesta ótica, a contribuição da Engenharia Química e Biológica para esta temática tem íntimas relações, fundamentalmente, com as Especialidades de Engenharia do Ambiente, Engenharia Civil, Engenharia de Materiais e Engenharia Mecânica, como o objetivo último de procurar projetar, gerir e manter cidades sustentáveis, em todos os níveis, o que será apanágio das ditas "cidades do futuro". De facto, o conjunto de ações das diversas Especialidades de Engenharia deverá pautar-se, sempre, pela procura de soluções balanceadas, inovadoras e criativas, mas provadas, que privilegiem a sustentabilidade (não a qualquer preço, mas em função de relações custo/benefício favoráveis), ter atenção às reduções de custos que conduzam a soluções pouco funcionais e/ou menos aceitáveis em termos de Engenharia, procurar que estas resultem do envolvimento dos atores (*stakeholders*) relevantes no processo, planeando em antevisão, ou seja, considerando sempre uma abordagem que abranja todas as fases relevantes de todo o ciclo de vida.

Em suma, deve adotar-se o seguinte princípio: fazer o que é correto, em termos de Engenharia e de acordo com as suas melhores práticas, uma vez decidida qual a ação correta a executar, considerando, sempre, que a não decisão ou o imobilismo são dos piores inimigos da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

[1] Quadrado, J. et al., "Engineering for Sustainable Development: Graduate and Undergraduate Education", 41th SEFI Conference, Leuven, 2013.

[2] Gomes, J., "Os aspectos ambientais na gestão dos projectos de engenharia", Radar, 2, 53-55 (2004).

Colégio Nacional de Engenharia Naval

Engenharia Naval ao serviço das Cidades Marítimas Inteligentes do Futuro

TIAGO A. R. SANTOS, Rinave, Registo Internacional Naval, SA • Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa
PEDRO PONTE, Coordenador do Colégio Regional Sul de Engenharia Naval da OE

INTRODUÇÃO

As cidades marítimas desempenharam desde sempre um importante papel na história da Humanidade. O caso português é também nesse aspeto exemplar, pois o Mar assumiu um papel central nas atividades das nossas principais cidades, muito ligadas ao comércio marítimo, pesca, construção e reparação naval, exploração oceânica e defesa.

Contudo, a população urbana ribeirinha tem vindo a crescer continuamente e este fenómeno obriga a um planeamento criterioso dos usos do solo e dos interfaces com as áreas molhadas, bem como a promover equilíbrios relativos à contenção da poluição, à preservação da biodiversidade, à satisfação das necessidades energéticas, alimentares e de outros bens primários. Fruto destas novas exigências, tem-se assistido a importantes operações de reconversão urbana, com a criação de novas áreas habitacionais e de recreio ribeirinhas a par do desenvolvimento de infraestruturas portuárias de maior dimensão e eficiência.

PORTOS INTELIGENTES

Os portos e o transporte marítimo continuam hoje a representar enormes fatores de competitividade urbana, pela capacidade de atração de atividade económica. O elemento água navegável continua a desempenhar um significativo efeito multiplicador de prosperidade, porém os desafios societais apontam para a necessidade de um desenvolvimento ainda mais inteligente, mais inclusivo e mais sustentável. Daí também a necessidade de definição de um perfil porto-cidade de cariz multifuncional, preparado para a mudança, que permita integrar a inovação e a qualidade de vida urbana com acessibilidades e sistemas logísticos de elevada eficiência. As cidades ditas inteligentes deverão ser suportadas por sistemas logísticos baseados na sincromodalidade, conceito que assenta no sincronismo entre modos de transporte como forma de maximizar a eficiência energética e minimizar o dispêndio de tempo. Portos pensados em torno deste conceito constituem um elo essencial em cadeias logísticas de alta prestação, ao serviço de cidades cada vez mais extensas e complexas.

Assim, no âmbito da movimentação eficiente de carga, assumem especial relevância os sistemas informáticos inteligentes de gestão operacional de terminais de contentores, os portais portuários de simplificação e integração processual, como a Janela Única Portuária, ou os sistemas que permitem realizar o *track and trace* em tempo real das mercadorias ao longo da cadeia logística.

Um outro marco importante no desenvolvimento de cidades inteligentes tem sido o desenvolvimento de sistemas informáticos de gestão de tráfego portuário (VTS) capazes de lidar com grandes volumes de tráfego em tempo real, produzindo significativos ganhos de segurança. Finalmente, também os modernos terminais de cruzeiros constituem um fator de competitividade urbana inegável pela sua capacidade de atração de turismo para as cidades marítimas.

TRANSPORTE FLUVIAL E INTERMODALIDADE

As cidades marítimas do futuro necessitam também de redes de transportes intermodais de passageiros. Esse é o caso de Lisboa, em que o transporte fluvial assume um importante papel na ligação das duas margens do rio, transportando centenas de milhares de passageiros e contribuindo para a coesão da área metropolitana. É também o caso de Setúbal, em que a ligação da cidade ao polo turístico de Troia, importante área de recreio e

empregador relevante, se reveste de grande importância. Finalmente, um caso um pouco diferente é o dos navios-hotel atualmente em operação no rio Douro, baseados no Porto, que contribuem significativamente para o progresso do turismo nesta cidade. Um ponto em comum de muitos dos navios ao serviço destes tráfegos é o facto de terem sido construídos em Portugal.

Um dos maiores desafios da logística moderna consiste em conseguir transferir o transporte de carga da rodovia para o transporte fluvial de mercadorias, prática já corrente em algumas cidades do Norte da Europa. Neste sentido, foram já realizados alguns estudos sobre o transporte fluvial de mercadorias no rio Tejo, sendo agora urgente passar à concretização dos projetos. Os estuários dos rios portugueses apresentam também importantes possibilidades ainda não devidamente exploradas no âmbito da náutica de recreio e do turismo fluvial que muito podem contribuir para reforçar a competitividade das cidades como destinos turísticos.

CIDADES DO FUTURO

Diversos projetos fazem antever novos desafios à Engenharia Naval, como o desenvolvimento de infraestruturas e cidades flutuantes, cidades e atividades subaquáticas, exploração mineira do leito marinho, obras de proteção costeira e portuária para fazer face à crescente agressividade dos elementos naturais.

Um exemplo deste tipo de projetos foi a construção de um aeródromo flutuante, projeto que mostrou possuir viabilidade técnica, mas elevado custo. Apontando para um futuro mais longínquo, numerosos conceitos de cidades flutuantes têm vindo a ser desenvolvidos. Estes conceitos têm como pontos comuns a procura do espaço físico que não existe em terra firme, a sustentabilidade, a integração de espaços verdes e para produção agrícola e a capacidade para albergar alguns milhares de pessoas. Independentemente da complexidade desses desafios, seguramente a Engenharia Naval contribuirá com soluções criativas ao serviço do desenvolvimento das cidades, do comércio mundial, das empresas e na promoção do bem-estar dos cidadãos.

Colégio Nacional de Engenharia Geográfica

Avaliação do **Potencial Fotovoltaico em Fachadas de Edifícios**

PAULA REDWEIK, CRISTINA CATITA, MIGUEL BRITO, Professores no Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia • Investigadores no Instituto Dom Luiz • Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

O êxito da implantação de sistemas fotovoltaicos (PV) para aproveitamento da energia solar para produção de eletricidade em ambientes urbanos, onde está localizada uma fração significativa da procura de energia, requer a avaliação do potencial fotovoltaico local. O potencial fotovoltaico, não sendo igual ao potencial solar, pode ser calculado a partir deste, entrando ainda em linha de conta com o rendimento dos painéis solares que transformam energia solar em energia elétrica. Os modelos de radiação solar constituem ferramentas muito úteis em vários campos de aplicação, tanto à escala global como regional e local. Modelos à escala local são utilizados, por exemplo, no planeamento da localização de instalações fotovoltaicas, no planeamento urbano em zonas onde a utilização de energias renováveis é uma prioridade e na determinação do desempenho energético em edifícios.

Recentemente, investigadores da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (FCUL), do Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia, desenvolveram um estudo [1] cujo objetivo foi obter a energia solar direta e difusa que chega a um ponto genérico de uma paisagem urbana, independentemente de a sua localização ser num telhado, no solo ou numa fachada vertical. Para tal, desenvolveram o algoritmo SOL que calcula a radiação solar a todas as horas de todos os dias de um ano, partindo de um levantamento LiDAR aéreo de uma zona urbana (Figura 1). A fim de melhor quantificar e explorar os resultados, utilizaram os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para efetuar análise espacial sobre o modelo de radiação solar espacialmente integrado com um modelo 3D dos edifícios da área de estudo (campus da FCUL, Campo Grande, Lisboa) [2]. Este estudo permite avaliar o potencial solar ao nível do edifício por cada metro quadrado de fachada/telhado individual. É possível identificar a fachada com o maior potencial de energia solar, quantificar a radiação direta, difusa e global na fachada ao longo do ano, ou ainda explorar as variações mensais da radiação para cada metro quadrado de fachada, entre outras variáveis. A determinação da área de fachada disponível para a instalação de sistemas de energia solar e a radiação incidente deve contemplar ainda a existência de janelas ou outros elementos arquitetónicos a excluir, ou a considerar no caso de a intenção ser a de substituir o vidro por módulos fotovoltaicos semitransparentes. Tal é possível na base de dados SIG gerada no estudo em causa.

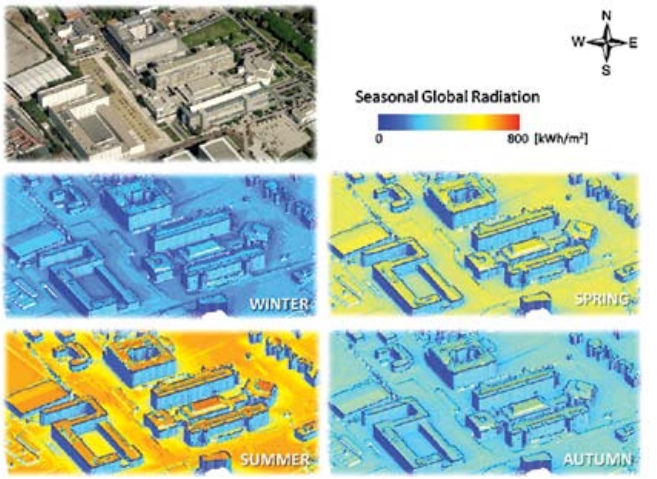


Figura 1 – **Irradiação solar global sazonal no campus da FCUL [1]**

Os resultados podem ser visualizados e inquiridos num globo virtual (Google Earth). Informações adicionais, tais como detalhes económicos (custo da instalação ou tempo de retorno), podem ainda ser exibidas juntamente com a área disponível e a radiação solar anual, através da seleção da fachada de interesse, o que torna o estudo efetuado, quando aplicado a outras zonas, numa útil ferramenta de exploração e análise para profissionais da energia e para o público interessado. Na zona teste, correspondente ao Campus da FCUL, constatou-se que o potencial solar global anual dos edifícios, considerando fachadas e telhados, é 56% superior ao potencial que se obtém considerando apenas os telhados.

REFERÊNCIAS

[1] P. Redweik, C. Catita, M. Brito, (2013) Solar energy potential on roofs and facades in an urban landscape, Solar Energy, Volume 97, November 2013, Pages 332-341, ISSN 0038-092X, http://dx.doi.org/10.1016/j.solener.2013.08.036

[2] C. Catita, P. Redweik, J. Pereira, M.C. Brito (2014) Extending solar potential analysis in buildings to vertical facades. Computers & Geosciences, Elsevier, (66) May, 1-12.

Colégio Nacional de Engenharia Agronómica

Cidades do Futuro / Cidades Inteligentes
O papel da Engenharia Agronómica

TIAGO BEIRÃO REIS, Engenheiro Agrónomo

Normalmente associamos a ideia de uma cidade futurista e inteligente a um cenário rodeado de tecnologia, em que o dia-a-dia de um cidadão, caracterizado por incluir uma alimentação equilibrada, por viver em meio sustentável e ter um elevado nível de conforto assegurado por um conjunto de instrumentos, ferramentas e plataformas, vulgo *hi-tech*, que promove o lazer e o bem-estar, facilita a mobilidade das pessoas e assegura a realização das tarefas mais simples às mais complicadas.

Felizmente, no seio das cidades, temos assistido a um interesse crescente pelo desenvolvimento de novas zonas verdes que trazem para os meios urbanos um pouco de ruralidade, aproximando o campo à cidade, através da implantação de hortas pedagógicas e hortas urbanas. Ao interesse crescente do número de adeptos na população por estes espaços não é alheia a atual recessão económica que leva as pessoas a procurar fontes alternativas ou complementares de rendimento. No entanto, a busca de muitos cidadãos

por espaços onde possam praticar agricultura urbana está associada a um novo modo de encarar a vida, a uma nova busca – para muitos mais inteligente – de prazer e lazer. E percebe-se a razão desta afinidade: se recuarmos no passado, as hortas eram um lugar-comum de quem vinha das aldeias para as cidades em busca de uma nova vida... se recuarmos ainda mais,

→

foi mesmo o domínio da agricultura que permitiu ao homem fixar-se nos locais que no futuro se transformaram nas grandes cidades. Ou seja, esta ligação à agricultura está no nosso ADN.

Os conceitos de **horta pedagógica** e **horta urbana** distinguem-se pelo público-alvo, uma vez que o primeiro destina-se à comunidade escolar e normalmente encontra-se infraestruturado em estabelecimentos de ensino, ou em áreas contíguas aos mesmos, enquanto o segundo se destina ao cidadão em geral.

Quem acompanha as atividades desenvolvidas numa horta pedagógica cedo se apercebe que, além da componente de lazer, a horta pedagógica é um espaço pedagógico de educação diferenciada, onde as crianças têm oportunidade de contactar diariamente com a terra e as plantas, acompanhando o desenvolvimento vegetativo das sementes ou das plantas que elas próprias lançaram na terra, até ao seu estágio final. E será assim tão importante esta oferta educativa? Basta pensarmos que, no futuro, a distribuição demográfica tende cada vez mais para uma maior concentração da população nos centros urbanos principais e que as crianças que nascem neste ambiente crescem afastadas da origem dos alimentos que chegam à mesa num avançado estado de processamento e transformação.

Para perceber de que forma é que o Engenheiro Agrónomo pode intervir a este nível, reporto-me a dois casos em concreto, ambos em Linda-a-Velha, concelho de Oeiras: o de uma Horta Pedagógica implementada em 2010 no Jardim de Infância José Martins e o da Quinta Urbana/Pedagógica na mesma localidade. No primeiro caso, a intervenção prolongou-se para lá da conceção e construção do espaço, através do acompanhamento e orientação dos agentes educativos na fase de exploração, nomeadamente na adaptação dos ciclos culturais ao calendário do ano letivo. Neste domínio os ensinamentos são recíprocos, uma vez que a adaptação das técnicas culturais à escala infantil para que as crianças tirem o maior proveito das atividades só foi possível através do *feedback* e orientação de monitores, educadores e professores, que são quem domina o universo da psicologia educacional.

A Quinta Urbana/Pedagógica em Linda-a-Velha (em desenvolvimento) foi uma das propostas vencedoras do Orçamento Participativo de Oeiras 2012/13 e tem como objetivo reunir num único espaço zonas de talhões pedagógicos, talhões individuais e talhões/pomar comunitários, através da reabilitação e aproveitamento de um terreno sem utilização, contribuindo para a valorização do mesmo e envolvente local. Este projeto e outros similares permitem dotar cidadãos hortelões, que normalmente já praticam agricultura urbana em condições precárias, de locais onde o possam realizar em segurança, dotados das infraestruturas necessárias (acessos, água, etc.) e de titularidade definida.

Estas novas experiências, quer de iniciativa camarária, quer de outras entidades, que caminham no sentido da adaptação às exigências do futuro, deverão, pelo seu grande interesse, evoluir naturalmente e ser bem acompanhadas por engenheiros que assegurem a responsabilidade nas diferentes componentes existentes.

Colégio Nacional de Engenharia Informática

Cidades do Futuro / Cidades Inteligentes
O contributo da Engenharia Informática

VITOR SANTOS, Vogal do Col. Nac. de Engenharia Informática da OE

Sob o ponto de vista da Engenharia Informática, as cidades inteligentes podem ser vistas como organismos vivos onde a monitorização e processamento de grandes quantidades de dados, em tempo real, sobre a atividade da cidade, são críticos. Neste sentido, a ideia de metabolismo urbano tem vindo a ganhar notoriedade, inspirando-se em conceitos biológicos para mostrar que a cidade é um tecido orgânico que cresce e se expande como um organismo vivo.

Este contexto traz novos desafios para a Engenharia Informática colocando em cima da mesa, como objetivos importantes, o desenvolvimento, a implementação e a conceção de novas abordagens, ferramentas e métodos para tornar as cidades em lugares mais habitáveis para todos os grupos da Sociedade.

O endereçamento deste problema pode ser realizado encarando três vertentes principais: **Serviços**, **Análise**, **Participação**, com a intenção posterior de integrar os resultados numa *toolbox* informática que as cidades inteligentes possam adotar facilmente para desenvolver os sistemas informáticos que as suportam.

No que respeita à vertente **Serviços** destacam-se as redes de sensores, os sistemas de computação móvel e ubíqua e, em particular, os sistemas de computação sensível ao contexto, os sistemas de extração de informações, o *crowd sourcing*, a extração de dados geográficos a partir dos ***media***, a recolha de geo-dados a partir de *open source*, a análise e acesso a dados e a integração de dados de geo-dados.

A vertente **Análise** tem por objetivo a extração de "ideias"/conhecimento a partir dos dados. Enquadram-se aqui as áreas de estatística espacial, com foco na exploração e modelação de ambiente espaciais e temporais e de dados económicos e sociais; a deteção automática de mudanças urbanas – usando as novas gerações de satélites (por exemplo, *sentinel*) para acompanhar as mudanças de curto prazo no ambiente urbano; o *zone design* – harmonização dos dados socio-económicos e ambientais; o *digital divide* – determinantes da participação das comunidades *on-line* em contexto urbano/cidade; as abordagens híbridas – que combinam a análise automática e humana; a análise preditiva e comportamental, monitorização e gestão de dados usando redes sociais e computação *ad hoc* – computação ubíqua baseada em sensores (dispositivos GPS).

Consideramos uma terceira vertente, a **Participação**, focada no envolvimento dos cidadãos para a participação, na recolha de dados e no disponibilizar de apoio para tarefas específicas, também ela exigente sobre o ponto de vista dos desafios colocados à Engenharia Informática. Enquadram-se aqui as tecnologias persuasivas (motivar as pessoas a participar), *gamification*, os sistemas de sinalização, os sistemas de ecrãs públicos, a análise cognitiva e motivacional, construção e teste de aplicações que promovam o alargamento da participação e o atenuar do *digital divide*.

Os sistemas informáticos de suporte às cidades inteligentes servem e podem beneficiar quase todos os tipos de audiências, nomeadamente os cidadãos (promovendo a sua capacitação, integração social...), as empresas (disponibilizando acesso de dados, blocos de construção para serviços...), os municípios (criando cidades mais habitáveis e incentivando a participação dos cidadãos...) e até os académicos (por exemplo, proporcionando acesso a dados para pesquisa importantes).

PROTEJA-SE COM A 1.ª SEGURADORA DO MUNDO.

A sua proteção é a nossa missão de todos os dias.

Seja qual for o seu perfil e idade, disponibilizamos-lhe um conjunto de soluções e serviços que asseguram a sua proteção.
Segundo a Interbrand, o Mundo já confia em nós. **Confie também.**

Data de aplicação do Acordo Ortográfico. Publicidade. Escrito segundo o Novo Acordo Ortográfico.
Atividade seguradora supervisionada pelo Instituto de Seguros de Portugal.

1ª MARCA SEGURADORA GLOBAL 2013

A AXA É A 1.ª MARCA SEGURADORA A NÍVEL MUNDIAL PELO 5.º ANO CONSECUTIVO

Best Global Brands 2013, Interbrand

Linhas de apoio exclusivas para Engenheiros:
217 943 020 | 226 081 120
dias úteis, das 8h30 às 19h00

engenheiros@axa.pt
www.axa.pt

AXA Portugal, Companhia de Seguros de Vida, S.A.
Sede: Edifício AXA, Av. do Mediterrâneo, Lote 1.01.1.2, Parque das Nações, Apart. 1953, 1058-801 Lisboa. Tel. 21 350 6100. Fax 21 350 6136
Matrícula/Pessoa Coletiva N.º 502 220 473. Conservatória de Registo Comercial de Lisboa. Capital Social 10.000.000 Euros

AXA Portugal, Companhia de Seguros, S.A.
Sede: Rua Gonçalo Sampaio, 39, Apart. 4076, 4002-001 Porto. Tel. 22 608 1100. Fax 22 608 1136
Matrícula/Pessoa Coletiva N.º 503 454 109. Conservatória de Registo Comercial do Porto. Capital Social 36.670.805 Euros

redefinimos / standards

JOÃO de Oliveira Barros

COORDENADOR DO CENTRO DE COMPETÊNCIAS PARA AS CIDADES DO FUTURO

PROFESSOR ASSOCIADO COM AGREGAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

"É ABSOLUTAMENTE CRÍTICO GARANTIR QUE AS CIDADES SÃO MAIS INTELIGENTES"

Os avanços da Ciência e da Tecnologia permitem hoje encontrar novas formas de garantir que todos os fluxos de pessoas e materiais, necessários a que uma cidade viva e crie riqueza, possam ser facilitados através de soluções que utilizem dados em tempo real, facultando essa informação a quem toma decisões. Para melhor perceber o conceito de Cidade do Futuro/Inteligente, a "INGENIUM" foi falar com João Barros, Coordenador do Centro de Competências para as Cidades do Futuro, estrutura ligada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

POR **NUNO MIGUEL TOMÁS** FOTOS **DR**

As cidades do presente são "cidades com futuro"?
As cidades são, necessariamente, o futuro, até porque, neste momento, já mais de metade da Humanidade vive em cidades e resolver os problemas da Humanidade está, neste momento, intimamente ligado a resolver os problemas das cidades. Com os fluxos migratórios, das zonas rurais para as zonas urbanas, as cidades enfrentam desafios enormes: por um lado, garantir que as pessoas têm qualidade de vida e podem criar a sua família e trabalhar da forma o mais agradável e confortável possível; ao mesmo tempo, fazê-lo num contexto económico menos favorável, o que faz com que os municípios, não apenas em Portugal, mas também noutras partes do Mundo, estejam extremamente limitados relativamente ao tipo de investimentos que podem fazer. O nosso objetivo no Centro de Competências para as Cidades do Futuro é agregar todo o tipo de conhecimento multidisciplinar acerca daquilo que faz com que as cidades sejam, de facto, sítios agradáveis e produtivos para que possamos encontrar essas soluções, combinando não apenas a Engenharia e a Tecnologia, mas também todo o conhecimento das ciências sociais e o conhecimento do ser humano, que, no fundo, está no centro daquilo que nos move.

Em 2050, diz a ONU, 70% da população mundial irá viver nas cidades. Mas muitas cidades estão já hoje, em 2014, a perder qualidade de vida e a degradar-se. Vamos ter cidades inteligentes em 2050?
O que são cidades inteligentes? São cidades capazes de utilizar a sua infraestrutura, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) e toda a informação que é possível captar a partir de sensores, dados estatísticos e dos vários atores que se movem na cidade, de forma a garantir que tudo aquilo que é necessário para as pessoas viverem e trabalharem bem acontece da forma mais sustentável possível. O que podemos, desde já, dizer é que, um pouco por todo o Mundo, há uma série de cidades que estão no pelotão da frente relativamente a encontrar essas soluções.

Porquê a cidade do Porto como *living lab* para esta experiência?
O Porto, em particular, está neste momento extremamente bem colocado nesse pelotão

da frente, desde logo porque tem um sistema multimodal de transportes com os sistemas de informação agregados e porque tem uma infraestrutura de fibra ótica, pertença do município, que permite fazer todo o tipo de experiências no sentido de captar as cidades e de as "levar para a nuvem", como se diz hoje. Por outro lado, é uma cidade onde o ecossistema funciona: tem uma grande Universidade, uma Câmara Municipal dinâmica e ativa e um tecido industrial que sempre foi empreendedor e que conta agora, para além das empresas já estabelecidas, com uma série de *start-ups* muito inovadoras, particularmente na área das cidades do futuro.

Encontrar essas soluções e arranjar formas de melhorar e utilizar a infraestrutura de cidades já existentes da forma mais eficaz e eficiente possível passa por, de facto, conseguir agregar todas estas vontades e ter um ecossistema que funciona, na medida em que permite experimentar as mais diversas soluções no mesmo espaço e com todos os intervenientes necessários para que essas mesmas soluções possam funcionar.

Este projeto "Cidades do Futuro" pretende "focalizar-se nas necessidades das pessoas". Que abordagem é esta?

Já há bastante tempo que os investigadores de várias Faculdades da Universidade do Porto têm vindo a desenvolver projetos com os utilizadores finais, nomeadamente classes profissionais como os bombeiros, polícia municipal, motoristas de táxis ou a própria STCP e os seus autocarros. Desenvolveram-se projetos que avaliaram o impacto das TIC na gestão de frotas e também, numa abordagem mais multidisciplinar, os fatores de stress que afetam o desempenho dos motoristas da STCP.

Foi aí que concluímos que, de facto, ao instrumentar veículos e permitir que eles próprios possam captar dados e transmiti-los para a Internet, passamos a ter na cidade uma infraestrutura de relativamente baixo custo que consegue agregar dados relevantes para a gestão de operações dentro da cidade e que nos permitem compreender, por exemplo, qual é o ambiente acústico, o desempenho ambiental da cidade ou de que forma podemos melhorar a eficiência energética dos transportes.

Em termos práticos, como se vai desenrolar este *living lab*?

O projeto Future Cities surgiu a partir dessas iniciativas e deu um passo maior, em termos de ambição, que foi tornar toda a cidade um laboratório vivo para experiências deste tipo. Isto porque grandes empresas, *start-ups* e os próprios decisores municipais têm dificuldade em encontrar espaços onde seja possível fazer experiências e encontrar o conhecimento necessário para resolver problemas de gestão de tráfego, de qualidade ambiental, de segurança e perceção de segurança dos cidadãos... Tudo isso só é possível envolvendo os cidadãos e os vários profissionais que atuam na cidade, fazendo-o de forma multidisciplinar. O que desejámos com este projeto foi criar, no Porto, um espaço onde essas experiências pudessem ser feitas à escala urbana. Não num laboratório algures numa universidade, mas no próprio terreno e não, simplesmente, com investigadores, mas sim com pessoas reais, que entram em contacto com esses sistemas e reagem influenciando a forma como as soluções são desenhadas.

Que impactos espera obter?

Isso dá-nos uma série de vantagens competitivas, não apenas ajudando a resolver os problemas das cidades portuguesas, mas também permitindo às empresas e aos investigadores fazer provas de conceito, criar propriedade intelectual que se pode proteger e, a partir daí, produtos e serviços que as nossas *start-ups* e empresas podem exportar para todo o Mundo.

Temos reconhecimento internacional pelos resultados obtidos: o financiamento do projeto pela Comissão Europeia (CE) é a melhor prova, se pensarmos que a taxa de aceitação neste concurso foi de apenas 7%, ou seja, houve mais de 300 projetos submetidos e apenas 21 foram financiados. Pelo menos a nível europeu, somos claramente competitivos nesta área.

A nível de calendarização, o que é que está a acontecer? O que nos reserva o futuro?

O projeto arrancou em outubro de 2012 e conta com um orçamento total de 2,3 milhões de euros a três anos: cerca de dois terços da CE e um terço do QREN.

No primeiro ano conseguimos adquirir mais de 800 dispositivos eletrónicos que estão instalados em mais de 400 autocarros e outros veículos na cidade, para além de nós fixos que estão ligados à rede da Porto Digital e que captam uma série de dados que nos permitem ter na cloud uma imagem do que se está a passar na cidade. Contratámos também uma série de investigadores, doutorados e bolseiros, que estão a desenhar experiências utilizando essas infraestruturas e a analisar a informação já disponível nas nossas bases de dados.

Em paralelo, estamos a colaborar já com uma série de empresas e há várias *start-ups* a utilizar a infraestrutura para desenvolver novos produtos. Tudo isto está no terreno, a acontecer.

Entra-se agora na experimentação...

Estamos a entrar na fase de exploração, mais concentrada nos dados e em experiências em que esses dados são facilitados aos utilizadores em tempo real e em que observamos de que forma influenciam o comportamento de quem tem acesso à informação. Como exemplo, estamos neste momento a equipar os carros do lixo da cidade do Porto e o objetivo é que sejam os próprios contentores, com os seus sensores, a dizer aos veículos se estão a 25%, 50% ou 100% da capacidade que têm. E, portanto, as rotas dos camiões do lixo, em vez de serem rotas fixas, passam a ser otimizadas em função dos locais onde,

JOÃO BARROS

Licenciado pela FEUP e Doutorado pela Technische Universitaet Muenchen, João Barros é Professor Associado com Agregação no Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores da FEUP e Diretor da Delegação do Porto do Instituto de Telecomunicações. Foi também Investigador Convidado nas Universidades de Cornell, MIT e Carnegie Mellon. Após assumir as funções de Diretor Nacional do Programa Carnegie Mellon Portugal entre 2009 e 2012, lançou duas empresas *start-up*, a Streambolico e a Veniam'Works, ambas na área das comunicações sem fio. Recebeu vários prémios nacionais e internacionais, incluindo o Grande Prémio BES Inovação e o 2010 IEEE ComSoc Young Research Award (EMEA).

exatamente, está a ser produzido o lixo ao longo do dia. Este é um exemplo simples... Na prática, o que tentamos sempre é encontrar a máxima interceção entre os interesses científicos, os interesses comerciais dos parceiros empresariais, o verdadeiro valor que é criado para os utilizadores finais e os interesses políticos dos decisores e das autarquias, e conseguir, de facto, o máximo valor para todos estes grupos.

Qual é o contributo da Engenharia e dos engenheiros para esta transformação? Que papel lhes está reservado?

Nós, engenheiros, por vezes, acreditamos que a Tecnologia é a solução para tudo! O que temos aprendido nos últimos anos é que, embora a Engenharia e a Tecnologia tenham um papel muito importante a desempenhar na sustentabilidade das nossas cidades e na qualidade de vida dos cidadãos, há todo um sistema sociotécnico muito complexo que é preciso dominar, e para tal o comportamento das pessoas, e de tudo aquilo que nos permite compreender porque é que certas decisões são tomadas e como é que, ao final do dia, as pessoas interagem neste espaço e com a tecnologia, é extremamente crítico para qualquer solução. Podemos ter a melhor tecnologia do Mundo, mas se as pessoas não a utilizarem não obtemos resultados. O nosso esforço tem sido o de juntar os engenheiros aos profissionais das ciências sociais, como psicólogos, sociólogos ou economistas, que nos ajudam a compreender melhor o que é que influencia o comportamento das pessoas e como é que conseguimos guiar esse comportamento, criar os incentivos e as ferramentas necessárias para que o mesmo seja mais sustentável.

O que vai mudar?

Posso dar como exemplo a questão do stress dos condutores da STCP, em que conseguimos detetar, utilizando tecnologias "vestíveis" – a *t-shirt* que dá o eletrocardiograma – e sensores nos veículos –, através da georreferenciação por GPS –, que, em certas áreas da cidade, quase todos apresentavam um fenómeno de stress. Antigamente, os psicólogos, para compreenderem esse stress, faziam um questionário antes e depois da viagem, e, tipicamente, não encontravam grande coisa, porque os condutores diziam ter sido "uma viagem normal". No entanto, agora, levam um *tablet* e mostram um mapa e toda a informação de contexto – o que é que se passou, se travou, em que local estava... – e com isso foi possível, de facto, perceber melhor quais os fatores de stress. E às vezes basta colocar uma sinalização no local certo e o problema desaparece...

Nem sempre as soluções que encontramos para melhorar a qualidade de vida das pessoas são necessariamente muito sofisticadas do ponto de vista tecnológico. O que a Tecnologia e a Engenharia nos permitem é obter o conhecimento necessário para encontrar, exatamente, onde é que estão as "dores" mais relevantes na cidade e de que forma as podemos contrariar.

Como é que se projeta uma cidade inteligente tendo em conta a necessidade de construir um País competitivo? Uma "carência" que nos é próxima... Serão espaços de geração de emprego e desenvolvimento económico?

É absolutamente crítico garantir que as cidades são mais inteligentes. Antes de mais, é preciso apostar na formação das pessoas, na formação dos jovens. Vejo com enorme preocupação a ausência de uma estratégia para a formação e para a Ciência no nosso País. É uma área em que Portugal, de facto, teve um desenvolvimento notável nos últimos 20 anos. Partilho da preocupação da maior parte dos investigadores e cientistas em Portugal, que veem esse esforço ser atualmente ameaçado pela ausência de uma política clara para o setor do Ensino Superior e da Ciência.

Ao termos um laboratório vivo como a cidade do Porto, na realidade, a possibilidade de darmos uma formação diferenciada é evidente, na medida em que muitos estudantes estão já a trabalhar no terreno e a adquirirem competências que dificilmente adquiririam se estivessem fechados num laboratório. Ou seja, quando temos jovens engenheiros a falar diretamente com taxistas, com funcionários da Câmara Municipal, a instalar equipamentos em autocarros e a obter medições diretamente da Baixa do Porto, imediatamente vemos que o tipo de experiências que vão ter durante os seus mestrados e doutoramentos, e as competências humanas que adquirem, vão muito além das competências técnicas que a Universidade do Porto, em particular a Faculdade de Engenharia, já transmite.

Teremos, portanto, novos perfis profissionais assentes numa abordagem multidisciplinar...

Para encontrarmos essas soluções vão ser necessários um tipo de formação e um tipo de profissionais muito diferentes daqueles que tivemos até agora. Numa abordagem multidisciplinar, em que temos de ter pessoas focadas nas ciências sociais e na Engenharia, e para além da investigação fundamental, vamos precisar de toda uma geração de "engenheiros humanistas" e "psicólogos tecnólogos" e "artistas tecnológicos", e que todos eles consigam explorar as interseções entre essas diversas áreas.

O nosso sistema não está desenhado para isso.

Não, não está! Sobretudo a carreira docente universitária não está desenhada para isso, porque premeia o esforço de publicações em áreas de conhecimento muito determinadas, o que faz com que para um jovem professor seja, de facto, difícil arriscar fazer um trabalho completamente fora dos parâmetros normais.

Nesta área das cidades inteligentes, em particular, não tenho dúvidas que as soluções virão das áreas de maior risco e precisamente dessas interseções. Penso que também é legítimo os contribuintes exigirem aos investigadores que corram riscos na sua investigação e que façam experiências fora dos trâmites normais, pois é isso que vai permitir a inovação e a competitividade do País.

Falemos agora um pouco de cada uma das áreas que constituem este conceito de cidades inteligentes. A sustentabilidade ambiental: esta batalha faz-se nos grandes centros urbanos. Este conceito de cidades inteligentes prevê crescimento... crescimento e insustentabilidade não são inevitáveis?

Não necessariamente. Porque a partir do momento em que temos uma densidade populacional maior conseguimos ser mais eficientes, por exemplo, nos transportes. Vejamos o exemplo da energia que se gasta em transportes nas várias áreas urbanas por esse Mundo: as cidades mais eficientes são aquelas que apresentam maior densidade populacional. Se tivermos cidades como as norte-americanas, com subúrbios muito

grandes, onde as pessoas têm que andar muitos quilómetros de automóvel para chegar ao local de trabalho, estamos a ser muito menos eficientes do que numa cidade em que as pessoas vivem no centro, próximo do local onde trabalham e, porventura, até vão a pé ou de bicicleta para esse local.
O facto de termos uma maior concentração e uma maior densidade populacional não significa automaticamente que vamos ser menos sustentáveis. Pelo contrário, abre-nos a oportunidade de podermos, mais uma vez juntando infraestruturas, TIC e aplicações inovadoras que as pessoas possam utilizar, garantir uma maior eficiência. Além disso, ao ter a população concentrada em cidades podemos fornecer transportes públicos que possam levar mais pessoas, do que nas cidades onde toda a gente anda de carro e percorre grandes distâncias. Aliás, no futuro os transportes públicos vão passar muito por as próprias pessoas, através do seu *smartphone* ou do seu telemóvel, dizerem simplesmente que querem ir do ponto A ao B e o sistema reorganiza-se, não através de rotas fixas como temos hoje com os autocarros, mas através de rotas dinâmica em que há veículos, porventura autónomos, que até agregam várias pessoas e as levam aos sítios de forma dinâmica.
Hoje, como o preço das TIC baixou imenso, e como é possível através da Internet e através da *cloud* fornecer serviços em tempo real, há inúmeras oportunidades para inovar neste campo.

Que modelo de governação preconiza para estas cidades?

O modelo de governação é muito importante porque, na realidade, todas estas plataformas convidam os cidadãos a participar mais. A partir do momento em que temos uma aplicação a correr nos telemóveis das pessoas – estou a pensar no "sense my city", a nossa *app* para a cidade do Porto – passamos a dar-lhes a possibilidade de reportarem tudo aquilo que não está bem. Por exemplo: buracos na rua, lixo por recolher, um semáforo que não está a funcionar, qualquer situação que as pessoas detetem pode hoje ser facilmente comunicada. E isso, obviamente, cria uma enorme pressão sobre as autarquias para reagirem a esses pedidos do cidadão, pois a sua capacidade é limitada. Há que criar formas de serem os próprios cidadãos a contribuir para as soluções e não se colocarem apenas na situação de reportar o incidente e esperar que a Câmara o resolva.

Mas uma "participação" mais ativa não resolve tudo…

Parte da nossa investigação no "Future Cities", neste momento, está em encontrar formas de aumentar a participação dos cidadãos não apenas ao reportarem aquilo que encontram, mas também a serem eles parte da solução e a encontrarem processos criativos para resolverem o problema que identificaram.
Noutra cidade, houve um projeto muito interessante em que, através de intervenções artísticas na cidade, se criaram incentivos para as pessoas, por exemplo, recolherem o lixo. Colocou-se nos caixotes de lixo públicos um sensor que detetava quando alguém introduzia lixo no contentor, fazendo um barulho engraçado que divertia as pessoas. Isso fazia com que elas colocassem o lixo no caixote só para ouvirem aqueles sons engraçados. Isto é um exemplo de como a Tecnologia pode funcionar, combinada com a arte e com métodos das ciências sociais, e que nos permite perceber o que as pessoas acham divertido, o que as vais motivar e serve de incentivo para elas tornarem, por exemplo, a cidade mais limpa. Há depois um aspeto de cultura democrática que vale a pena repensar…

A nível de?

A nível da forma como as decisões são tomadas na própria autarquia…

Orçamentos participativos?

Orçamento, mas não apenas… Há um aspeto mais geral relativamente ao envolvimento dos cidadãos na política e nas decisões, que tem a ver com uma certa passividade relativamente à discussão pública e à discussão política. Não tenho uma solução para isso, mas é algo que nos preocupa também: até que ponto é que as pessoas, de facto, sentem que a cidade é uma comunidade, que elas próprias fazem parte da cidade, que a cidade é, no fundo, um organismo vivo, um somatório de todas estas pequenas decisões que tomamos. E isso tem a ver com o modelo de governo, no sentido em que as pessoas devem sentir que têm poder real de afetar a evolução da comunidade e não pensar que esse poder está totalmente delegado nos políticos e nos seus partidos.

No global, como é que está Portugal nesta matéria? E em relação à Europa?

Portugal tem várias autarquias que estão a apostar no conceito de Cidade Inteligente e há projetos-piloto que estão ao nível do que de melhor se faz em todo o Mundo. Para isso, beneficia do facto de ter havido um investimento consistente em Ciência e Tecnologia, que fez com que haja hoje em várias universidades uma massa crítica de investigadores suficiente para começar a abordar alguns desses problemas. Nenhuma cidade poderá ter a pretensão de resolver todos os problemas do futuro, mas ao verificarmos que em algumas conseguimos ter o tal ecossistema de autarquias, universidades e politécnicos, empresas e utilizadores finais que trabalham em conjunto, penso estarmos bem colocados.
Obviamente que é necessário garantir que continua a haver o investimento necessário na formação, no Ensino Superior e na Ciência, por um lado, e por outro lado ter a noção que os projetos que existem, em parte financiados pelo QREN e por fundos estruturais, não são efémeros, mas que há uma continuidade nas soluções que são desenvolvidas. Esse é talvez o maior risco… No nosso *living lab* um dos desafios que temos é garantir que, para além deste financiamento substancial da CE que recebemos, conseguimos encontrar modelos de negócio que permitam gerar receitas suficientes para que o laboratório vivo possa continuar para além desse tempo.

Que papel pode desenvolver a Ordem dos Engenheiros (OE), sobretudo para este "despertar de consciência"?

A OE, desde logo, agrega conhecimento e pessoas e ao criar espaços para essas pessoas poderem dialogar, trocar ideias e criar novos projetos acaba por ter um papel único e muito importante no nosso País. O desafio para a OE passa por conseguir abrir-se a outras áreas do conhecimento e garantir que a Engenharia não está fechada sobre si própria, antes pelo contrário, que está plenamente inserida na Sociedade e que essa Sociedade colhe os maiores benefícios da Engenharia que desenvolvemos. ING

MÁRIO Campolargo

DIRETOR NET FUTURES,
DIREÇÃO-GERAL CONNECT,
COMISSÃO EUROPEIA

"A COMPUTAÇÃO EM NUVEM SERÁ O CÉREBRO DAS CIDADES INTELIGENTES"

Para Mário Campolargo, Diretor Net Futures na DG CONNECT da Comissão Europeia, a computação em nuvem definirá o espaço de informação, interação e cooperação entre administrações públicas, empresas e o cidadão, constituindo "parte integrante do ADN da nossa Sociedade". Processando a informação recolhida em sensores e redes sociais e utilizando novos materiais que "sentem" e "modificam os seus comportamentos", aos engenheiros caberá participar ativamente na co-criação de soluções inovadoras e duráveis que estarão na base da construção da Cidade Inteligente.

POR **NUNO MIGUEL TOMÁS** FOTOS **DR**

Como vê a crescente relevância da Internet no dia-a-dia dos cidadãos europeus?

Se há 25 anos, quando a Internet nasceu no CERN, a intenção era facilitar a comunicação entre computadores e investigadores, hoje a Internet faz parte integrante das nossas vidas e é um instrumento vital para estimular a participação social e a modernização e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

A Comissão Europeia (CE) reconhece na Internet um instrumento importante para a construção de uma Sociedade da Informação e do Conhecimento capaz de explorar o poder da inteligência coletiva para encontrar soluções adequadas aos desafios que se nos deparam. Nesse sentido, propõe políticas que, explorando novos paradigmas baseados nas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e na Internet, visam modernizar o tecido empresarial e as administrações públicas, facilitar a inclusão e a coesão social, impulsionar o triângulo educação-investigação-inovação e valorizar o papel dos empreendedores jovens no crescimento e na criação de emprego. Muitas destas políticas estão claramente identificadas na Agenda Digital para a Europa.

Horizonte 2020...

Um vetor importante nesta estratégia global é a investigação e a inovação na Internet do Futuro, levada a cabo nomeadamente no contexto do novo programa Horizonte 2020 que, no seu total, dedica cerca de 16 mil milhões de euros às TIC – desde a investigação em novos materiais, ao software e à Internet, à criação de conteúdos e processamento de megadados, às aplicações nas mais variadas áreas da Sociedade e ao suporte à inovação e às PME.

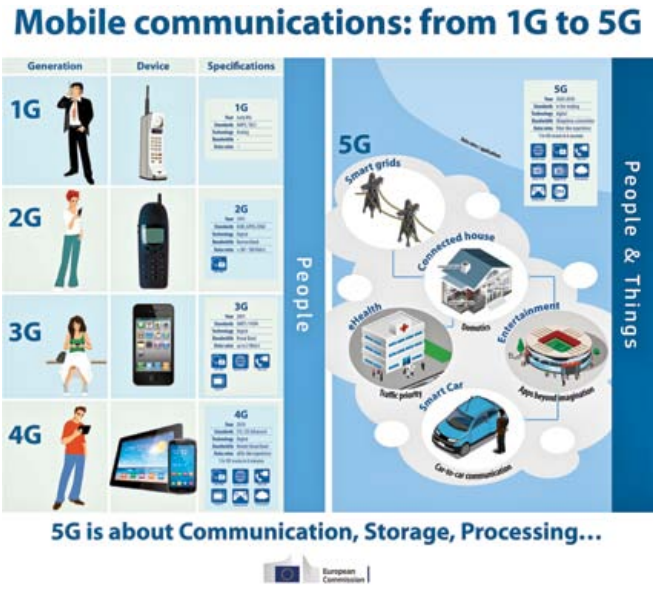
No capítulo da Internet do Futuro apostamos em particular no desenvolvimento de uma nova infraestrutura de telecomunicações para o ano 2020, integrando redes óticas e móveis de altíssima capacidade, com menores custos de operação – pela adoção de técnicas de "softwarização" –, com menor consumo de energia e que reposicionará a Europa como líder mundial. A Vice-presidente da CE, Neelie Kroes, anunciou recentemente uma parceria público-privada para a iniciativa 5G, com uma agenda estratégica de investigação apoiada pelos principais fabricantes, operadores e centros de investigação europeus. E, dado que esta infraestrutura incluirá milhares de milhões de objetos, torna-se necessário reforçar

MÁRIO CAMPOLARGO

Diretor Net Futures na DG CONNECT da CE, Mário Campolargo é responsável pelos programas de Investigação e Inovação em Internet do Futuro – redes, software, serviços e aplicações – e pela estratégia da UE para a computação em nuvem. Anteriormente, foi Diretor de Tecnologias Emergentes e Infraestruturas, responsável pelas infraestruturas TIC para a ciência, pela investigação europeia em tecnologias futuras e emergentes, e pelos aspetos de segurança e pesquisa experimental relacionada com a Internet do Futuro. Antes de trabalhar na CE, colaborou no Centro de Investigação da Portugal Telecom como pesquisador e gestor.

Mário Campolargo é licenciado em Engenharia Eletrotécnica pela Universidade de Coimbra, Mestre em Ciência da Computação pelo Imperial College de Londres, Pós-graduado em Gestão pela Solvay Business School de Bruxelas e Diplomado em Estudos Europeus pela Universidade Católica de Louvain-la-Neuve.

a investigação na perspetiva chamada de "Internet das coisas". Apostamos na implementação de uma estratégia de computação em nuvem que traga benefícios ao tecido empresarial, estimule o seu uso pelo setor público, facilite a adoção de *standards*, modelos de certificação, cláusulas contratuais e níveis de serviço comuns, protegendo o consumidor e garantindo a privacidade e segurança dos dados colocados na nuvem. Apostamos ainda na experimentação em larga escala das várias tecnologias, facilitando o desenvolvimento de plataformas abertas que suportem o desenvolvimento de aplicações com relevância social – sobretudo em ambiente urbano. Estas plataformas serão o motor que ajudará os nossos jovens empreendedores a recolherem os frutos da "App Economy".



Como tem a Europa atingido os objetivos da Agenda Digital? Nessa matéria, como se encontra Portugal?

A Agenda Digital para a Europa constitui uma das sete iniciativas emblemáticas da estratégia Europa 2020 e visa definir o importante papel que a utilização das TIC terá de desempenhar se a Europa quiser ver as suas ambições coroadas de sucesso. O objetivo geral da Agenda é a obtenção de benefícios económicos e sociais sustentáveis com base num Mercado Único Digital, na Internet rápida e ultrarrápida e em aplicações interoperáveis.

No que respeita ao acesso de todos os cidadãos à Internet de banda larga, a meta de 2013 foi atingida, para isso contribuindo o acesso por satélite que garante a cobertura dos 4,5% da população não cobertos pela banda larga fixa. Nesta matéria, Portugal está bem posicionado em relação à média europeia: no que respeita, por exemplo, a ligações com débitos superiores a 100 Mbps, a média na União Europeia (UE) é de 2% em 2013, enquanto em Portugal é superior a 10%.

Já no que respeita à utilização da Internet, Portugal pode melhorar. 72% dos cidadãos da UE usam-na regularmente – pelo menos uma vez por semana – enquanto em Portugal só 55% o fazem; a meta para 2015 é de 75%. Também no que respeita às compras *on-line* pelos cidadãos – meta de 20% em 2015 –, a média europeia é de 15%, enquanto em Portugal apenas 7% da população pratica esta forma de comércio.

No entanto, no que respeita à utilização do Governo eletrónico – incluindo o preenchimento de formulários –, em que a meta da Agenda é 25% dos cidadãos em 2015, Portugal já ultrapassou essa meta, com 27%, estando bem acima da média europeia que é de 21%.

Podemos concluir que Portugal apresenta, em geral, um bom desempenho no que respeita às metas da Agenda Digital, em particular em matéria de infraestruturas de comunicações. Devem ser prosseguidos esforços no capítulo da utilização dessa infraestrutura que, nalguns aspetos, é ainda inferior à média europeia.

Que papéis ocupam e desempenham as TIC e a Internet no "desenho" das novas cidades inteligentes que muitos decisores começam hoje a colocar na agenda de discussão política?

A capacidade de gerar e partilhar conhecimento, bem como a inovação social, desempenham um papel crucial no planeamento urbano atual. A cidade "inteligente" investe neste capital humano e social, bem como em infraestruturas de comunicações avançadas – redes óticas de banda larga, redes móveis, redes de sensores e redes sociais, numa palavra, a Internet –, de modo a propiciar um desenvolvimento económico sustentável e uma gestão de recursos eficiente, participativa e transparente, que garanta uma elevada qualidade de vida aos seus cidadãos.

Três quartos dos cidadãos europeus vivem em áreas urbanas, o que por si só constitui já um desafio significativo, no sentido de promover a competitividade e a criação de empregos. Mas esta população urbana consome também 70% da energia na UE, emitindo aproximadamente a mesma percentagem de gases de efeito estufa, nomeadamente por consumos relacionados com os edifícios e os transportes.

Temos assim que vencer um duplo desafio: promover a criatividade e a inovação geradora de empregos e crescimento, ao mesmo tempo que apostamos na sustentabilidade, reduzindo consumos energéticos, racionalizando transportes, reduzindo o desperdício energético e o impacto ambiental.

Neste duplo desafio, as TIC são a chave para o sucesso. Primeiro, porque criam novos materiais e sistemas – a título de exemplo a nova iluminação OLED ou os sistemas naturais e omnipresentes →

de comunicação e partilha de conhecimentos – que inspiram toda uma geração de "nativos digitais" a inovarem o tecido industrial através de *start-ups*. Depois, porque favorecem a otimização de recursos, através do processamento e correlação de grandes quantidades de dados recolhidos, de forma fiável e segura, a partir de sensores, medidores e mecanismos de controlo integrados nos vários sistemas que coexistem nas nossas cidades.

Como tem sido materializado esse "investimento"?

A CE tem feito um grande esforço de apoio à inovação, apoiando as *start-ups*, impulsionando o empreendedorismo e propondo que as cidades sejam verdadeiros ecossistemas inovadores e criativos. Refiro, a propósito, a iniciativa Startup Europe e o desenvolvimento de plataformas abertas que integram módulos de software genéricos que permitem o fácil desenvolvimento de aplicações com grande impacto social – tais como a plataforma FI-Lab. Claramente, o desenvolvimento acelerado das cidades inteligentes, como as entendemos, justifica também o investimento em infraestruturas de nova geração, tais como as redes 5G e a "Internet das coisas".

A Comissão lançou também uma iniciativa focalizada no apoio às cidades inteligentes – uma Parceria Europeia para a Inovação – que visa o desenvolvimento de soluções integradas, escaláveis e sustentáveis, especialmente nas áreas da produção, distribuição e consumo de energia, mobilidade e transporte, com particular recurso às TIC.

Que papel poderão/deverão desenvolver a Engenharia e os engenheiros neste desígnio?

Para além de transformar informação em conhecimento, a Engenharia potencia soluções práticas e duráveis e, por isso, os engenheiros são chamados a construir a Cidade Inteligente.

As cidades apoiam-se num sistema complexo de infraestruturas. A maneira como este sistema se adapta e serve os cidadãos e a Sociedade depende da flexibilidade e inteligência integrada nas próprias infraestruturas – sensores, sistemas de controlo, captação de energia, capacidade de comunicação, etc. Isto requer, por exemplo, o desenvolvimento e utilização de novos materiais e arquiteturas de sistemas mais flexíveis, pelo recurso massivo a processadores e capacidade de análise e armazenamento de dados. Os sistemas de energia, os edifícios, os veículos, nós próprios –com os nossos *smartphones* –, todos "carregamos" milhares de sensores que geram dados, que, uma vez em acesso aberto, permitem a criação de uma miríade de aplicações que melhoram o dia-a-dia do cidadão e permitem construir um desenvolvimento mais sustentável.

Mas para responder aos desafios da Sociedade temos de evoluir de soluções meramente tecnológicas para criar soluções co-desenhadas em equipas multidisciplinares, com arquitetos, sociólogos, urbanistas, especialistas de TIC, inovadores, empreendedores e, idealmente, com os próprios cidadãos – utilizando metodologias com "living labs" que favorecem a inovação aberta e centrada no utilizador.

O ensino da Engenharia está alertado para esta necessidade?

A Cidade Inteligente requer uma aproximação holística e, por isso, a sua construção exige a integração de engenheiros em equipas multidisciplinares. Penso que o ensino da Engenharia tem de se abrir a essa aproximação holística, utilizar os resultados da investigação em novos materiais e favorecer desde cedo a integração de engenheiros em projetos multidisciplinares. Isto pressupõe, talvez, a adaptação dos currículos universitários, mas também dos cursos de formação contínua. Nesta área, a CE tem chamado a atenção para a importância acrescida do uso de *Massive Open Online Courses*, com o objetivo de facilitar a formação contínua e reconversão técnica. Isso abre novas oportunidades a engenheiros; atentemos que só na Europa se estima que necessitemos de 900 mil especialistas de TIC já em 2015!

A computação em nuvem será parte integrante do ADN das cidades inteligentes? Que benefícios práticos trará a computação em nuvem, por exemplo, às administrações públicas e aos agentes económicos?

A computação em nuvem, mais do que uma solução tecnológica,

é um modelo de negócio inovador e favorável ao tecido empresarial, nomeadamente das PME. Passa-se do conceito de *ter* para o conceito de *partilhar*, através de um contrato de utilização. Não se investe num produto – hardware – que, com a evolução tecnológica rápida, se pode tornar obsoleto rapidamente! A tendência é usar um serviço digital – baseado em software – competitivo, seguro, fiável e adaptado – e que evolui com as necessidades!

Com a computação em nuvem, os utilizadores podem obter serviços flexíveis que se adaptam rapidamente e com um custo marginal face às variações da procura. Isto significa uma redução nos gastos em informática e comunicações, particularmente importante para as PME. Mas, acima de tudo, torna as infraestruturas e serviços de computação mais facilmente acessíveis para novos agentes de mercado, já que não precisam de suportar grandes investimentos iniciais em infraestrutura. Em vez disso, os utilizadores pagam pela utilização efetiva dos serviços digitais, o que baixa significativamente as barreiras à criação de um novo negócio, transformando-se também numa mais-valia em setores que enfrentem um aumento acentuado na procura de recursos computacionais, por exemplo, na procura sazonal de um produto ou conteúdo.

Por outro lado, os utilizadores não precisam de se preocupar com a manutenção e atualização da sua infraestrutura informática e de comunicações, já que o fornecedor de serviços se torna responsável por isso e o fará mais eficazmente.

Quer isto dizer que as empresas se podem focalizar no seu negócio, onde têm competências específicas e diferenciadoras, sem terem que se dispersar com a constante evolução dos sistemas de informação e computação, que, além de morosa, se torna altamente consumidora de recursos humanos e financeiros.

Do ponto de vista da sustentabilidade que benefícios acarreta?

Os utilizadores da computação em nuvem podem ter acesso a conteúdos e usar software, quando e onde precisam, por exemplo, através de *desktop*, *laptops*, *tablets* e *smartphones*, desde que haja acesso adequado em banda larga.

Do ponto de vista ambiental, os esforços para um desenvolvimento sustentável podem também ser reforçados através do uso de computação em nuvem. Na verdade, graças ao uso mais eficiente de infraestruturas de comunicação, armazenamento e computação e incentivos para a "inovação verde", a computação em nuvem pode ajudar a reduzir a pegada ambiental dos serviços digitais.

Para as administrações públicas traz vantagens acrescidas, nomeadamente a possibilidade de partilha de informação e de soluções entre administrações. Muitas administrações adotam soluções em nuvem, racionalizando os centros de armazenamento de dados, usando serviços de correio eletrónico em nuvem e racionalizando os processos para facilitar e simplificar a interação com os agentes económicos e os cidadãos.

Outro aspeto em que a computação em nuvem é relevante relaciona-se com o elevado potencial e a riqueza subjacente aos megadados – *bigdata* – que as cidades geram, os quais, através de acesso aberto, potenciam a criação de aplicações de valor acrescentado, em resposta a necessidades locais. Muitas dessas aplicações terão potencial para serem partilhadas, mesmo exportadas, e adaptadas a outros cenários, explorando a nuvem para correlacionar, detetar padrões de dados relevantes, tirar conclusões, inferir comportamentos, criar conhecimento ou sugerir ações.

Assim, a computação em nuvem será o espaço de informação, interação e cooperação entre administrações públicas, empresas e o cidadão. Fará parte integrante do ADN da nossa Sociedade e será o cérebro das cidades inteligentes.

Quando pensamos em serviços digitais, faz sentido pensar num Mercado Único Digital? É uma necessidade ou uma oportunidade?

Por definição, o Mercado Único é uma área em que a livre circulação de mercadorias, pessoas, serviços e capital é assegurada e onde os cidadãos e as empresas podem envolver-se em atividades económicas em condições de concorrência leal, independentemente da sua nacionalidade ou local de residência. O Mercado Único Digital é uma extensão natural desse conceito para a Economia Digital.

A sua implementação é claramente uma necessidade. Sem um Mercado Único Digital, os novos serviços digitais não beneficiarão de economias de escala e a sua adoção na Europa será retardada.

Por exemplo, os fornecedores de serviços devem ser capazes de livre e facilmente oferecer serviços baseados na nuvem, independentemente da sua localização na Europa, para utilizadores em todos os Estados-membros da UE. Da mesma forma, os utilizadores – cidadãos, empresas, PME – devem ser capazes de livre e facilmente usar serviços baseados na nuvem, independentemente da localização do fornecedor de serviços.

Barreiras como a fragmentação da regulamentação, custos relacionados com a obtenção de conformidade, restrições territoriais para a localização de dados e a falta de interoperabilidade, restringem e impedem o funcionamento, em pleno, do Mercado Único Digital.

Em termos de competitividade é uma mais-valia?

Se a Europa se quiser manter competitiva no mundo digital, um Mercado Único Digital é indispensável. Note-se que nos últimos cinco anos, a Economia Digital tem contribuído com quase 25% para o crescimento do PIB nos países do G8. Na UE, o Mercado Único Digital poderá contribuir até 8% do crescimento do PIB nos próximos dez anos. Isto significa que o Mercado Único Digital é também uma oportunidade.

Os nossos jovens empreendedores, que desenvolvem soluções na "App Economy", os negócios em *on-line*, as empresas que queiram investir mais e expandir-se fora do seu mercado doméstico, podem beneficiar de um Mercado Único Digital com escala, que tem também um grande potencial de criação de empregos: estima-se que na UE possa gerar 3,8 milhões de empregos até 2015.

Foi exatamente por isso que, no domínio das telecomunicações, onde os serviços são digitais por natureza, a Comissão propôs um pacote legislativo importante sobre a implementação do "Continente Conectado", que tem como objetivo acelerar a criação de um mercado único de telecomunicações na Europa. Esta proposta visa reduzir os encargos do consumidor – com uma visibilidade particular ao nível do *roaming* –, simplificar a burocracia enfrentada pelas empresas e traz uma série de novos direitos para os utilizadores e fornecedores de serviços, para que a Europa se possa tornar um líder digital global. ING

ESTUDO DE CASO

SMART CITIES PORTUGAL
uma plataforma colaborativa

CATARINA SELADA, ANA LUÍSA ALMEIDA
INTELI – Inteligência em Inovação, Centro de Inovação
www.inteli.pt • www.smartcitiesportugal.net

Empresas, *clusters*, universidades, centros de Investigação & Desenvolvimento (I&D), municípios e outros atores económicos e sociais que operam no mercado das cidades inteligentes juntaram esforços para lançar a plataforma colaborativa Smart Cities Portugal. A iniciativa arrancou em julho de 2013, na Fundação Portuguesa das Comunicações, num evento que reuniu cerca de 80 participantes e que foi palco da intervenção de Mário Campolargo da DG CONNECT, Comissão Europeia.

Sob a coordenação da INTELI, a aliança tem como parceiros fundadores os Polos de Competitividade e Tecnologia da Energia, Mobilidade e Tecnologias de Informação, Comunicação e Eletrónica e o *cluster* Habitat Sustentável, contando com a participação estratégica da Universidade do Minho, do Centro de Competências para as Cidades do Futuro da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, do CEIIA – Centro para a Excelência e Inovação da Indústria Automóvel e das empresas Indra, Siemens e Oracle. Os municípios são representados através do *Living Lab* RENER – Rede Portuguesa de Cidades Inteligentes (ver Caixa).

PROMOVER PARCERIAS CIDADES-EMPRESAS

A plataforma pretende afirmar Portugal como exportador de tecnologias, produtos e sistemas de elevado valor acrescentado para *smart cities* a nível global, assim como palco de desenvolvimento e experimentação de soluções urbanas inovadoras em contexto real.

O estabelecimento de sinergias entre os diferentes atores que trabalham na área das cidades inteligentes, em domínios como a energia, a mobilidade, o ambiente, os edifícios, a governação, o turismo, a saúde ou a segurança, potencia a estruturação da oferta e a sua valorização dos mercados internacionais. Trata-se de induzir o desenvolvimento e demonstração de soluções integradas capazes de responder, de forma criativa e inovadora, a necessidades e problemas urbanos, com potencial de replicação em cidades de todo o Mundo.

Smart Cities Portugal Roadmap
In Brief

RENER – REDE PORTUGUESA DE CIDADES INTELIGENTES

A Rede RENER constituiu-se originalmente como uma Rede Piloto para a Mobilidade Elétrica, no âmbito do Programa Nacional de Mobilidade Elétrica, lançado pelo Governo português em 2009. Gerida pela INTELI e membro da "Rede Europeia de *Living Labs*", a rede integrava 25 municípios nacionais que funcionaram como palcos de teste e experimentação de soluções de mobilidade elétrica em contexto real.

Numa lógica de geração de informação e conhecimento, a INTELI aplicou um Índice de Cidades Inteligentes a 20 das 25 cidades da rede, tendo avaliado a respetiva inteligência urbana em cinco dimensões críticas: inovação, sustentabilidade, inclusão, governação e conectividade, com vista a definir projetos orientados para a melhoria do desempenho dos territórios.

Em novembro de 2013 foi decidido o alargamento da rede em duas frentes: a inclusão de novos temas de cooperação para a além da mobilidade elétrica (energia, ambiente, edificado, governação, inovação social, etc.), assim como a integração de novos municípios que têm vindo a manifestar interesse em participar neste movimento. Consolidou-se, desta forma, a Rede de Cidades Inteligentes em Portugal, que visa promover a partilha de experiências e boas práticas e o desenvolvimento de projetos conjuntos entre as cidades envolvidas na área da inteligência urbana.

Mas tal colaboração não se limita às cidades portuguesas. Como forma de aumentar a massa crítica, a RENER estabeleceu uma parceria com a Rede Espanhola de Cidades Inteligentes (RECI), liderada por Santander e que integra 49 cidades, no sentido da criação de uma rede ibérica de *smart cities*.

O encontro entre os autarcas das duas redes aconteceu no "Smart City Expo World Congress", em Barcelona, no dia 20 de novembro, com a realização da primeira reunião da rede ibérica de cidades inteligentes.

www.rener.pt

Mas não basta desenvolver e agregar a oferta. A aliança Smart Cities Portugal visa também atuar do lado da procura, contribuindo para a eliminação de barreiras de mercado, em domínios como as compras públicas, a normalização e estandardização, os modelos de negócio, o financiamento ou o envolvimento dos *stakeholders*.

A título de exemplo, a promoção da participação dos cidadãos nos processos de transformação urbana afigura-se como um fator crítico de sucesso para a definição e implementação de estratégias de *smart city*, numa lógica de co-criação e de inovação aberta. Até porque a plataforma Smart Cities Portugal parte de um conceito de "cidade inteligente" centrado nas pessoas, apelando a um novo ambiente de cooperação entre as cidades e as empresas fornecedoras de soluções tecnológicas.

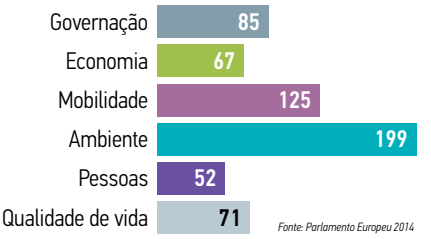
APROVEITAR AS OPORTUNIDADES DE MERCADO

Esta lógica colaborativa potencia o aproveitamento das oportunidades emergentes associadas ao mercado das cidades inteligentes, quer pelas empresas, quer pelas cidades portuguesas.

De facto, prevê-se que as receitas derivadas do mercado global para as tecnologias que suportam projetos de *smart cities* cresçam globalmente de 6,1 mil milhões de dólares em 2012 para 20,2 mil milhões de dólares em 2020, com uma taxa anual de crescimento de 16,2% (Pique Ressarci, 2013)[1]. Em termos de domínios de intervenção, a IDC (2013)[2] afirma que, em 2013, 70% da despesa mundial em projetos associados a *smart cities* se concentrou nas áreas da energia, transportes e segurança.

Acresce que o estudo de Lee & Hancock (2012)[3] refere a existência de 143 projetos de cidades inteligentes em todo o Mundo, com a seguinte distribuição geográfica: 35 na América do Norte, 11 na América do Sul, 47 na Europa, 40 na Ásia e dez na África e Médio Oriente. Por sua vez, o relatório encomendado pelo Parlamento Europeu "Mapping Smart Cities in the EU" (2014)[4], que analisou as cidades europeias com mais de 100 mil habitantes, concluiu que 240 (51%) já implementaram iniciativas associadas à inteligência urbana. Os países com maior número de iniciativas são o Reino Unido, Espanha e Itália, sendo que em termos relativos se destacam a Itália, Áustria, Dinamarca, Noruega, Suécia, Estónia e Eslovénia. As áreas de intervenção mais representativas são o ambiente e a mobilidade (ver Gráfico 1).

Gráfico 1 – **Número de *smart cities* na UE por área de intervenção**



A construção de cidades inteligentes é, assim, uma prioridade das políticas europeias com reflexos no período de programação 2014--2020, estando atualmente disponível financiamento para projetos demonstradores de grande escala no programa Horizon 2020.

A atenção dada pela Comissão Europeia ao tema é demonstrada com a criação e dinamização da Parceria Europeia de Inovação "Smart Cities and Communities", que lançou em 2013 um Plano Estratégico orientado para transformar as cidades europeias em *smart cities*. Em sequência, em fevereiro de -2014, é publicado um Plano Operacional que aponta para um conjunto de ações passíveis de implementação pelos *stakeholders* europeus.

GERAR CONHECIMENTO SOBRE O *CLUSTER*

Estas oportunidades apontam para a afirmação de um "novo setor", ainda embrionário, associado ao desenvolvimento e produção de soluções urbanas inovadoras para a resolução dos problemas das cidades, ou seja, um *cluster* para as *smart cities*.

1 Pike Research (2013), Smart Cities, janeiro 2013.
2 IDC (2013), Worldwide Smart City 2013 Top 10 Predictions, fevereiro 2013.
3 Lee & Hancock (2012), Towards a Framework for Smart Cities: A Comparison of Seoul, San Francisco & Amsterdam.
4 Parlamento Europeu (2014), Mapping Smart Cities in the EU, fevereiro 2014.

A falta de maturidade deste mercado levou a INTELI a desenvolver um trabalho de *intelligence* orientado para a identificação das competências e capacidades das empresas e centros de I&D que operam no *cluster* das cidades inteligentes em Portugal. Os resultados, ainda preliminares, materializam-se no "*Roadmap* Smart Cities Portugal – *In Brief*"[5] que foi apresentado publicamente em Barcelona, em novembro de 2013, no "Smart City Expo World Congress". O *roadmap* integra, também, uma amostra dos produtos, serviços, aplicações e projetos para *smart cities*, funcionando como um catálogo da oferta nacional.

Cerca de 80 entidades colaboraram neste processo de geração de informação e conhecimento. Contudo, devido à ambiguidade do conceito de "*smart city*", as próprias empresas e centros de I&D demonstram ainda algumas dificuldades, por um lado, em avaliar a aplicação dos seus produtos ou serviços neste novo mercado e, por outro lado, em quantificar o seu potencial atual e futuro.

As conclusões apontam para um mercado onde as empresas atuam privilegiadamente nas áreas da governação e participação pública, mobilidade e energia, seguindo-se a área do turismo e cultura. Com um padrão diverso, os centros de I&D desenvolvem privilegiadamente investigação nos domínios dos edifícios e energia (ver Gráfico 2).

Os principais produtos e serviços na área da governação integram soluções de *e-government*, portais municipais, sistemas de gestão (ERP, AIRC) e instrumentos de *public procurement*. Na mobilidade destacam-se as soluções de mobilidade elétrica (postos de carregamento, serviços de partilha de bicicletas elétricas, etc.), de gestão de estacionamento e de bilhética, sendo que no domínio da energia foram essencialmente identificadas soluções de iluminação pública inteligente, integração de energias renováveis e painéis solares.

Os integradores de sistemas, essencialmente multinacionais, encontram-se a desenvolver plataformas de gestão urbana, com o objetivo de fornecer informação em tempo real de suporte à tomada de decisão das autarquias e operadores.

Os clientes mais relevantes deste mercado são as cidades e as *utilities*, sendo que 24% dos respondentes afirmam exportar soluções para *smart cities*. Os mercados de exportação privilegiados encontram-se na Europa (Espanha, França, Turquia, Suíça e Irlanda), seguindo-se o continente africano (Angola e Moçambique) e a América Latina (com foco no Brasil) (ver Gráfico 3). De notar que quando se perspetivam os mercados futuros é reforçada a referência à América Latina e aos mercados emergentes da Ásia e Médio Oriente.

Gráfico 3 – **Mercados de exportação de soluções para *smart cities***

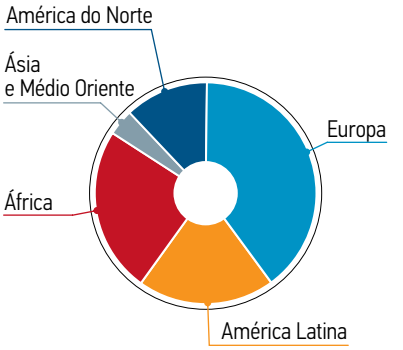
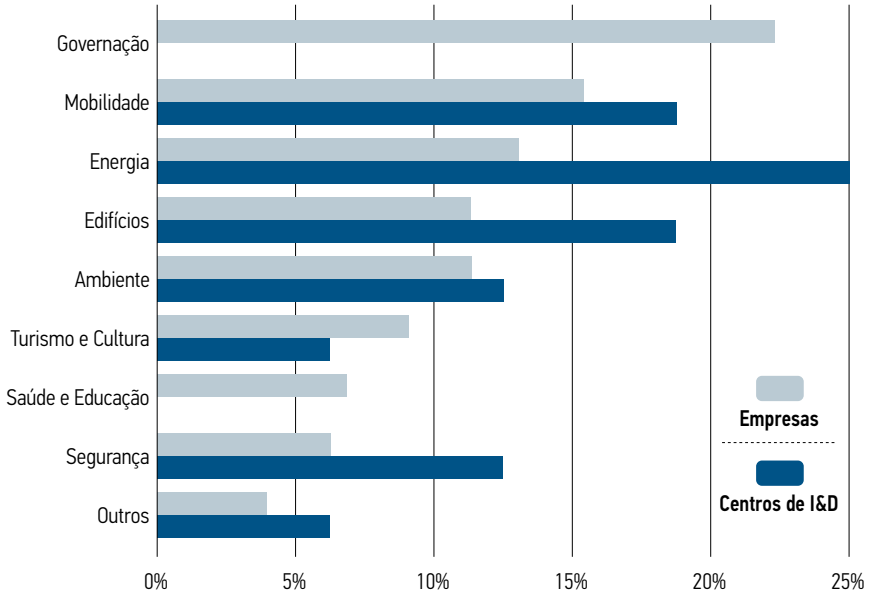


Gráfico 2 – **Soluções desenvolvidas para *smart cities***



Além do mais, 26% das organizações envolvidas no estudo referem que já estiveram envolvidos em projetos no âmbito das *smart cities*, com destaque para as áreas de energia, mobilidade e governação. Todas as entidades demonstram interesse em participar em projetos europeus do período de programação 2014-2020 e consideram a plataforma Smart Cities Portugal um instrumento âncora para a identificação de parceiros e deteção de oportunidades.

A segunda edição do *roadmap*, com informação adicional e aprofundada acerca dos atores que operam no mercado das cidades inteligentes, vai ser lançada em maio de 2014, no "Smart City Event" em Amesterdão. ING

5 INTELI (2013), Smart Cities Portugal Roadmap – In Brief, novembro 2013, www.inteli.pt/uploads/cms/20131206135145_SmartCitiesPortugalRoadmap_vNov13.pdf

ESTUDO DE CASO

Plano de Mobilidade – Acessibilidades 21
O CASO DE ALMADA

RUI SOUSA MARTINS
Vereador da Mobilidade, Valorização Urbana e Proteção Civil da Câmara Municipal de Almada • www.m-almada.pt

Sendo um território com milhares de anos de história, documentada em inúmeras referências e achados arqueológicos, por onde passaram romanos, fenícios e árabes, só a partir dos anos quarenta do século passado é que se verificou o maior *boom* de crescimento de Almada, do ponto de vista demográfico e urbano. Isto com a instalação no seu território das grandes indústrias que ao longo de todo o século XX deram corpo a uma cintura industrial da capital, com a consequente necessidade de mão-de-obra operária oriunda dos mais diversos cantos do País. Aqui se foram instalando, ainda em fins do século XIX, as indústrias corticeiras, as moagens, as tecelagens e, seguidamente, as indústrias ligadas à pesca, bem como a construção e reparação naval. A H. Parry & Son, a Sociedade de Reparações de Navios, a Companhia Portuguesa de Pescae, obviamente, a Lisnave, são apenas algumas das mais conhecidas e reconhecidas indústrias que aqui nasceram e cresceram (e morreram).

Se ao longo de séculos, a vida de Almada passava principalmente pela importância estratégica do porto de Cacilhas, um dos principais da Península Ibérica nesses tempos, naturalmente a malha urbana foi-se consolidando à volta dessa realidade. O território hoje ocupado pelo concelho era predominantemente rural, com centros urbanos fixados em Cacilhas e em Almada e, mais tarde, com a revolução industrial, na Cova da Piedade. O restante distribuía-se de forma pouco consolidada, fundamentalmente relacionada com uma proliferação de quintas de que ainda hoje temos vastas referências.

É então, a partir dos anos quarenta do século XX, que o território se começa a densificar do ponto de vista urbano, o que atinge o seu auge nos anos setenta, até 1974 e à instauração da democracia e dos órgãos de

poder local eleitos. Esse crescimento foi uma resposta, como já referido, às necessidades de instalação no local de mão-de-obra para as grandes indústrias, mas também respondendo à procura de habitação mais barata (e muitas vezes de fraca qualidade) para quem vinha trabalhar nas indústrias, comércio e serviços que cresceram em todo o território da grande Lisboa. O centro da capital era caro e a procura de habitação fez crescer na periferia "cidades dormitório".

O que não se conseguia fazer no terreno disponível crescia em grandes torres, muitas vezes com mais de uma dezena de pisos, autênticas cidades dentro da cidade, onde as relações de vizinhança se degradam na proporção inversa ao crescimento do individualismo e do isolamento. Este processo só seria travado com o 25 de abril. É disto paradigmático que no grande parque urbano de 60 hectares – o Parque da Paz, pulmão verde de Almada, obra do poder local democrático – estivesse prevista a construção de uma densa mancha de prédios.

É pois, em cima de um tecido urbano disperso até à primeira metade do século XX, que nasce o décimo mais populoso município do País, com mais de 170 mil habitantes hoje, num território de 70 km^2, não tendo sido cuidadas de raiz as infraestruturas mínimas que respondessem a esse crescimento. O que os autarcas encontraram em 1974 foi um concelho com um saneamento escasso ou inexistente, com um serviço de água à população ineficaz, sem respostas para as necessidades básicas em áreas como a saúde ou a educação, sem equipamentos culturais ou desportivos, para além dos proporcionados pelo movimento associativo e popular, e com uma rede viária e de transportes, pensados numa lógica de servir o objetivo de dar resposta ao massivo êxodo diário dos movimentos pendulares, essencialmente para e de Lisboa. Muito pouco existia na rede viária municipal pensado na lógica do uso interno, até porque as respostas e ofertas eram exógenas.

Assim, com a democracia veio a necessidade de travar e inverter processos, de procurar transformar o dormitório numa cidade com vida própria.

Desde cedo foi identificada a necessidade da existência de uma rede de transportes coletivos eficaz, moderna e atrativa, que possibilitasse encarar o desafio de reduzir as deslocações em transporte individual. O que até à democracia e à nacionalização existia eram várias empresas privadas de transporte, desde as rodoviárias às fluviais, numa lógica competitiva e pouco complementar.

→

A redução do intenso tráfego de atravessamento no concelho – com destino a Lisboa, mas sem origem em Almada –, era outro objetivo a alcançar. Ao nível dos transportes públicos foi criado o atravessamento na ponte 25 de abril através do sistema de comboio pesado. Continua, no entanto, por executar um acesso rodoviário à autoestrada do Sul (A2) entre a Cruz de Pau e Corroios, que permita libertar as vias de circulação urbanas de Almada da excessiva carga de tráfego automóvel de atravessamento que ainda persiste.

A opção por um meio de transporte ligeiro em canal próprio, tipo metro de superfície ou elétrico rápido, aparecia então como uma solução atrativa, principalmente pelo baixo custo e pela possibilidade de compatibilização e complementaridade dos modos de transporte já existentes e, numa primeira fase da discussão, até possibilitando o atravessamento da ponte e a inserção na rede de metro de Lisboa (opção entretanto abandonada em detrimento da opção pelo comboio pesado). Em 1985 a Câmara de Almada lança a ideia, no âmbito da discussão do PIDDS – Plano Integrado de Desenvolvimento do Distrito de Setúbal, da criação deste meio de transporte estruturante para a península de Setúbal, que só veria um protocolo assinado com o Governo, mas também com as autarquias do Seixal, Barreiro e Moita em 1995, com base num anteprojeto de um consórcio liderado pela francesa Semaly. Foi necessário novo protocolo, em 1999, para que, finalmente, em 2002, a obra arrancasse, só sendo iniciada a exploração em 2007, 22 anos depois do início do projeto, e mesmo assim, só numa primeira fase, longe do projeto final, que ligaria Almada

ao Seixal e ao Barreiro e de uma outra fase entretanto acordada no âmbito do projeto Polis – e de execução simples – que estenderia a linha que hoje termina na Universidade até à Costa de Caparica.

O enquadramento histórico e sociológico de Almada, bem como a referência ao Metro Sul do Tejo, justifica-se como prólogo ao Plano de Mobilidade – Acessibilidades 21, já que este nasce da necessidade de resposta a duas realidades. A primeira: a brusca transformação de Almada e o rápido crescimento da motorização individual – em cerca de dez anos o número de automóveis cresceu aproximadamente 30% – depois, o desafio inerente à inserção do Metro numa malha urbana consolidada, ainda por cima com o objetivo assumido de valorizar o espaço público.

No centro de Almada circulavam diariamente 140 mil automóveis de residentes e trabalhadores no concelho. Por aqui circulam também cerca de 40 mil carros que iniciam o seu trajeto fora do concelho e que se dirigem a Lisboa ou aos concelhos limítrofes. Esta era uma realidade que o Plano de Mobilidade se propunha enfrentar, até tendo em conta os crescentes problemas de segurança rodoviária e de poluição atmosférica então existentes.

Com o apoio de especialistas internacionais na área do trânsito – nomeadamente a suíça Transitec –, mas também com grande empenhamento e esforço dos técnicos municipais, foi possível concluir em 2002 este Plano. Após dezenas de discussões públicas, envolvendo os eleitos, a população e os técnicos, com o objetivo de este ser um processo o mais participado possível, até pela noção que existia do seu profundo impacto e alterações de hábitos adquiridos.

O Plano de Mobilidade resulta então de uma abordagem multimodal das acessibilidades, de diferentes perspetivas, tendo como objetivos assumidos a hierarquização da rede viária, de forma clara e de fácil leitura, a acessibilidade melhorada aos polos multimodais favorecendo o transporte público e a consequente melhoria da oferta de transportes coletivos, a proteção das zonas residenciais do tráfego de atravessamento e a melhoria do espaço público, favorecendo o uso dos modos suaves. Aliás, simultaneamente, a autarquia desenvolveu um projeto de rede ciclável municipal, exatamente com o objetivo de credibilizar a opção pela bicicleta enquanto meio de transporte e não só de desporto e lazer.

Para que estes objetivos fossem alcançados desenvolveram-se três planos, cada um com soluções próprias mas que se entrecruzam: o Plano de Circulação, o Plano de Regularização (semaforização) e o Plano de Estacionamento.

No âmbito do **Plano de Circulação**, feito o diagnóstico do existente, foram desenvolvidas propostas de atuação de acordo com a hierarquia da rede viária. As soluções encontradas foram muitas vezes inovadoras à época para a prática nacional. Assim, para os principais eixos viários e as suas intersecções, foram introduzidas as seguintes alterações:

- Recalibragem das vias de circulação (ajustamento dos perfis dos arruamentos ao número de vias necessárias, redimensionando-as para a largura adequada, de forma a garantir a fluidez de trânsito e evitando a sobrelargura potenciadora do excesso de velocidade;
- Eliminação de viragens à esquerda de forma a evitar o conflito e promover a fluidez de trânsito;
- Nas viragens à esquerda que se mantiveram na saída da via principal, a criação de uma via de viragem para que as viaturas aguardem em segurança e não impeçam o normal desenvolvimento do fluxo de trânsito, bem como nas entradas na via principal a criação no eixo desta de uma via de inserção;
- Ordenamento dos cruzamentos/entroncamentos entre vias principais, introduzindo semáforos "inteligentes" ou rotundas que, em muitas situações, são galgáveis;

- Criação de separadores centrais para reduzir a dimensão das vias e conter a velocidade, impedindo ainda fisicamente a viragem à esquerda;
- Criação de "ilhas" de proteção das passagens de peões que lhes dê maior conforto e segurança no atravessamento;
- Criação de deflexões nas vias de circulação, em lancil ou com a marcação de lugares de estacionamento, para retirar a sua linearidade e consequente redução da velocidade de circulação;
- Redução dos raios de curvatura dos entroncamentos e cruzamentos para permitir o atravessamento dos peões em maior segurança ao reduzir a faixa de circulação/atravessamento e a velocidade dos veículos;
- Criação de intersecções elevadas (continuidade de passeios em entroncamentos) para maior conforto pedonal, redução da velocidade e "alerta" aos condutores da entrada numa zona residencial, de acesso local.

Para os arruamentos locais foram desenvolvidas propostas de reordenamento, implementando-se as seguintes soluções:

- Criação de passagens de peões sobre-elevadas para permitir a redução da velocidade e do volume do tráfego, melhorando portanto o conforto do peão e o atravessamento da via;
- Criação de plataformas elevadas para potenciar a redução de velocidade garantindo a requalificação do espaço público e a sua apropriação pelo peão;
- Intersecções elevadas, aumentando a visibilidade do peão;
- Vias ao mesmo nível do passeio, criando zonas mistas onde coexistam no mesmo espaço diversos utilizadores, tendo sido adotados comportamentos compatíveis com este uso;
- "Portões de entrada", reordenando o entroncamento com o acesso local para transmitir aos condutores a necessidade de alteração das condições de circulação, moderando a velocidade e adotando comportamentos mais cautelosos;

- Encerramento de troços de rua ao trânsito;
- Alteração de sentidos de circulação para auxiliar a implementação da hierarquia viária pretendida;
- Introdução de vegetação/arborização nos separadores centrais e nos passeios, de forma a interromper o alinhamento visual da estrada potenciando a moderação da velocidade.

No âmbito do **Plano de Regularização** (semaforização), foram tomadas medidas que garantissem a segurança de todos os modos de deslocação no atravessamento de um cruzamento, controlar as deslocações, essencialmente de veículos particulares, garantir um maior conforto aos utentes da via e permitir o escoamento da circulação segundo critérios de prioridade.

Até à elaboração do Plano de Mobilidade os sistemas semafóricos tinham um funcionamento por fases sequenciais. Com a implementação do Plano, os movimentos passam a ser acíclicos (semáforos "inteligentes"), sendo os cruzamentos dotados de sensores que identificam os veículos existentes permitindo a passagem dos mesmos por ordem de chegada.

Relativamente ao **Estacionamento**, foram definidos como objetivos a melhoria do estacionamento para os residentes, a redução do estacionamento ilegal, a redução do número de utentes de longa duração e a melhoria da oferta de estacionamento de curta duração.

Foram assim criados regulamentos municipais, com a definição dos diferentes tipos de utentes e implementados na via pública os estacionamentos destinados a cada um deles. Foi melhorada a fiscalização do estacionamento com a criação de uma empresa municipal, a ECALMA, e foi aumentada a oferta de estacionamento, criando novos parques nos locais onde foram identificadas carências, adequando a sua gestão aos objetivos definidos.

As soluções adotadas ao nível do estacionamento revelaram-se eficazes, resultando num espaço público mais ordenado e qualificado, libertando espaço para o seu usufruto pelos peões. A atuação da empresa municipal tem vindo a reduzir de forma significativa o estacionamento abusivo, contribuindo para o ordenamento do espaço público.

Temos, no entanto, noção de que esta é uma área onde ainda se podem dar passos significativos. Nesse sentido, está a ser levado a cabo um debate público conducente à revisão do Regulamento Geral de Estacionamento e Circulação em que, mais uma vez, os munícipes vão ser chamados a pronunciar-se acerca dele em diversas sessões com a população. É uma matriz de participação popular que entendemos de base no nosso projeto autárquico e que é a única forma de levar a bom porto matérias que tantas emoções e contradições causam na sociedade.

Em resumo, o **Plano de Mobilidade** é um processo que decorreu fruto de uma necessidade objetiva, mas que vai ao encontro do modelo de cidade que ambicionamos, onde seja possível uma vivência comunitária em que a ideia de "Polis" esteja subjacente, recusando a ideia de grande urbe onde as ruas se desertificam com o cair da noite e os vizinhos não se conhecem, onde o sentimento de insegurança e de desconfiança com o próximo é uma constante. Almada, com as suas ruas mais livres, mais seguras, com bairros residenciais protegidos, com uma intensa vida social e cultural, com o seu património, as suas paisagens mas, acima de tudo, com as suas gentes, recusou o papel de dormitório que lhe quiseram impor e afirma-se hoje, nos mais diversos domínios, como um importante polo na Área Metropolitana de Lisboa, posição que quer ver reconhecida e reforçada. ING

Fontes

- *Plano de Mobilidade – Acessibilidades 21*
- *"Relatório dos 10 anos de execução do Plano de Mobilidade", Jorge Aleixo, Chefe da Divisão de Trânsito e Segurança Rodoviária*
- *Site da Câmara Municipal de Almada*

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL 70
Engenharia ELETROTÉCNICA 73
Engenharia MECÂNICA 75
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS 77
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA 78
Engenharia NAVAL 81
Engenharia GEOGRÁFICA 84
Engenharia AGRONÓMICA 88
Engenharia de MATERIAIS 90
Engenharia do AMBIENTE 91

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em
ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO 93

COLÉGIOS

Especialidades e Especializações Verticais

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **CIVIL**

JOÃO MANUEL CATARINO DOS SANTOS • JC@CentralProjectos.pt

MELHOR ESTÁGIO 2013

TEMA
INSERÇÃO NO DEPARTAMENTO TÉCNICO (ÁREA INTERNACIONAL) DA ZAGOPE

AUTOR
TIAGO COSTA

ORIENTADOR
ALEXANDRE BRUNO

A ZAGOPE atua como empreiteiro geral em obras internacionais de infraestrutura, com especial foco em países africanos. O estágio desenvolvido baseou-se na elaboração de propostas técnicas e comerciais em duas especialidades de construção: barragens e portos. Devido à atuação da empresa em mercado internacional, uma parte do trabalho diário acabou por ser desenvolvido não só em Português, mas também em Inglês e Francês.

As principais tarefas desempenhadas como engenheiro estagiário/júnior incidiram na elaboração de diversos estudos técnico-comerciais. Houve várias tarefas efetuadas comuns a todos os projetos realizados, tais como interpretação do processo de concurso e análise de projeto. Os projetos em que participei localizam-se no continente africano, nomeadamente nos Camarões, na Argélia e em Moçambique.

A barragem de Lom Pangar, situada na região interior dos Camarões, será construída para regularização do caudal dos rios Lom e Pangar, os quais influenciam a produção de energia das barragens a jusante desta. A primeira fase engloba a construção do corpo da barragem em aterro, assim como as estruturas de betão. Numa fase posterior, esta barragem será também utilizada para produção de energia elétrica. Para além das funções mencionadas anteriormente, efetuei neste projeto o cálculo da praticabilidade, a definição e otimização de soluções técnicas/métodos construtivos, a verificação das medições de projeto e a definição e otimização do planeamento de concurso.

O porto de pesca de Sidna Youchaa será construído próximo da fronteira entre a Argélia e Marrocos. Grande parte da obra de betão será efetuada através de prefabricação das variadas estruturas. No entanto, a sua construção também engloba um grande volume de movimento de terras e trabalhos de dragagem. As principais tarefas neste projeto foram a definição e otimização do planeamento, a verificação das medições de projeto, o cálculo da praticabilidade e a parcial elaboração da memória descritiva.

O novo porto de Nacala, localizado no norte de Moçambique, faz parte do projeto Moatize Expansão e tem como finalidade a exportação de 40 milhões de toneladas de carvão anuais. O projeto, cujo

dono de obra é a empresa brasileira VALE, engloba duas obras distintas com construção simultânea:

- Obra *onshore* – obra civil constituída por várias estruturas, sendo as principais: virador de vagões, pátio de armazenamento de carvão, ferrovia em *looping* e instalação dos *stackers* e *reclaimers* de carvão;
- Obra *offshore* – construção de um *causeway* e três estruturas *offshore*: ponte de acesso, berço e plataformas. As estruturas apoiadas em fundações profundas podem atingir um comprimento máximo de 54m. A construção destas estruturas faz-se com recurso a prefabricados, os quais são instalados através de equipamentos especiais, sendo os tabuleiros posteriormente betonados *in-situ*.

No estudo efetuado para este porto, as principais responsabilidades atribuídas foram: definição, dimensionamento e medição das áreas sociais e industriais, consultas de mercado e comparação/avaliação de propostas de várias subempreitadas, cálculo do custo indireto, gestão documental e verificação das medições de projeto *onshore* e *offshore*.

Embora parte do estágio tenha sido elaborada no escritório-sede da empresa, uma grande parte deste decorreu em Moçambique durante a elaboração dos estudos técnico-comerciais associados ao projeto Moatize Expansão. Durante este período, a equipa de Engenharia da ZAGOPE trabalhou em conjunto com o dono de obra para otimizar o projeto tanto do ponto de vista técnico, como comercial.

Figura 1 – **Reforço de potência da barragem do Alqueva (jusante)**

Foram efetuadas duas visitas técnicas, nomeadamente à obra de reforço de potência da barragem do Alqueva (Alentejo) numa fase final da sua construção, assim como ao local onde será construída a futura barragem de Moamba-Major. A visita a esta barragem no sul de Moçambique foi feita com o intuito de efetuar uma melhor avaliação das condições locais.

O trabalho efetuado foi desenvolvido numa equipa de quatro engenheiros civis, nomeadamente dois engenheiros seniores e dois engenheiros juniores. A autonomia atribuída nas várias funções e tarefas foi aumentando não só ao longo do ano de estágio, mas também após o término deste. As capacidades e valências adquiridas durante esta etapa inicial foram extremamente importantes para o desenvolvimento de uma carreira mais estruturada e sólida, tendo sido vitais para uma efetiva transição entre o mundo académico e o mercado de trabalho. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

PRÉMIO IHRU 2013

Decorreu no dia 14 de janeiro, na Sala de Espelhos do Palácio Foz, em Lisboa, a cerimónia de entrega do Prémio IHRU 2013.

O júri do prémio foi composto por representantes da Ordem dos Engenheiros (Eng. Fernando Pinho), Ordem dos Arquitetos (Arq.ª Isabel Domingos), Associação Portuguesa dos Arquitetos Paisagistas (Arq. Paisagista José Lousan), do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Arq. António Baptista Coelho) e do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana – IHRU (Arq. Luís Maria Gonçalves), tendo sido coordenado pela Arq.ª Aurelina Viegas (IHRU) e presidido pelo Arq. Eduardo Souto de Moura.

A sessão, que coincidiu com a cerimónia comemorativa do 25.º aniversário do Prémio IHRU (anteriores Prémio INH, Prémio RECRIA e Prémio IHRU), foi presidida pelo Ministro do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia (MAOTE), Eng. Jorge Moreira da Silva.

Na cerimónia foram distinguidos:

- **Na variante de EDIFÍCIO**
  - › **Prémio** – "Recuperação de Habitação para Turismo no Espaço Rural – Casa de Campo", no Lugar de Felgueira, Vale de Cambra
  - › **Menção Honrosa** – "Reabilitação da Habitação Unifamiliar do Bonjardim 953", na R. do Bonjardim, n.º 953, no Porto

Elementos do Júri na presença do Presidente do IHRU e do MAOTE (da esquerda para a direita): Arq.ª Aurelina Viegas, Arq. Vitor Reis (Presidente do IHRU), Arq.ª Isabel Domingos, Eng. Fernando Pinho, Eng. Jorge Moreira da Silva (MAOTE), Arq. António Baptista Coelho e Arq. Paisagista José Lousan

- **Na variante de ESPAÇO PÚBLICO**
  - › **Prémio** – "Requalificação do Espaço Público da Mouraria", em Lisboa
  - › **Menção Honrosa** – "Reabilitação do Conjunto Urbano da Devesa", em Vila Nova de Famalicão
- **Na variante de REABILITAÇÃO DE CONJUNTO URBANO**
  - › **Prémio** – "Reabilitação da Antiga Fábrica dos Leões", na Estrada dos Leões, em Évora
- **Na variante de ÁREA DE REABILITAÇÃO URBANA**
  - › **Prémio** – "Coimbra Alta – ARU", em Coimbra ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

EXAMES DE ADMISSÃO À OE REALIZARAM-SE NO MÊS DE NOVEMBRO

O Colégio de Engenharia Civil levou a cabo no passado mês de novembro a realização dos Exames de Admissão à Ordem dos Engenheiros (OE) na categoria E1 e E2. Realizaram as provas oito candidatos em 11 inscritos. Foram admitidos um Membro E1 e dois Membros E2.

As provas foram preparadas por docentes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, da Universidade do Minho e da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, tendo sido formada uma equipa multidisciplinar nas áreas de conhecimento de Engenharia Civil (Estruturas, Geotecnia, Vias de Comunicação, Hidráulica, Planeamento) e Ciências de Base (Matemática, Química, Física).

Quanto à estrutura das provas e critérios de aprovação, para admissão à categoria E1 os candidatos tinham de obter classificação positiva na resposta a dez das 20 questões de escolha múltipla (três de Ciências de Base, sete questões de Engenharia Civil). No caso dos candidatos à categoria E2 a aprovação era composta por duas secções: a secção A era constituída por dez questões de escolha múltipla e secção B correspondia a uma prova escrita, tendo os candidatos de responder a cinco questões das seis possíveis. Eram admitidos os candidatos que obtivessem um resultado igual ou superior a oito respostas corretas na Secção A e classificação positiva na secção B.

A elaboração dos exames obedeceu aos princípios de avaliação dos conhecimentos basilares e imprescindíveis para o exercício da profissão de Engenharia Civil; os exercícios procuravam avaliar a capacidade de aplicação prática dos conhecimentos técnicos adquiridos nos cursos superiores que os candidatos haviam frequentado. Não se pode considerar que a resolução dos exames implicasse o domínio teórico e científico das matérias de prova, mas sim da sua aplicação de forma direta e prática nos problemas que os candidatos tinham de resolver, como se pode verificar pelos excertos da prova (disponíveis para visualização na versão digital desta "INGENIUM" (página 107), em www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/publicacoes/revista-ingenium).

Dos resultados importa notar a não presença dos candidatos nas provas, alguns com justificação por ausência no estrangeiro por motivos profissionais; no entanto há duas conclusões que os resultados permitem tirar: a necessidade de reflexão sobre o modelo da prova para os candidatos E2 e os baixos resultados obtidos.

	Membros E1	Membros E2	Total
N.º Candidatos	38	29	67
N.º Inscrições	3	8	11
Presentes a Exame	1	6	7
Aprovado	1	2	3
Classificação Média	10/20	Secção A: 5,7/10 Secção B: 7,6/20	
Classificação Máxima	10/20	Secção A: 8/10 Secção B: 10/20	
Classificação Mínima	–	Secção A: 2/10 Secção B: 3,2/20	

Ainda da interpretação dos resultados obtidos e dentro daquelas que são as competências basilares da OE, deve salientar-se a sua importância no acesso e regulação da profissão de Engenheiro Civil, reiterando os resultados a confiança nas decisões do Conselho de Admissão e Qualificação da OE em remeter alguns candidatos para exame de admissão e na pertinência da sua execução dos exames.

À falta da total implementação das avaliações/certificações dos cursos de Ensino Superior que sirvam de base às associações profissionais para validação da qualidade dos profissionais, como a avaliação da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES) e atribuição do certificado EUR-ACE, mantém-se a pertinência da submissão dos candidatos, cujas referencias académicas, profissionais e pessoais assim o exijam, a um exame de admissão à OE como forma de garantir, regular e reconhecer profissionalmente os graduados em Engenharia Civil enquanto engenheiros civis e aptos para o exercício profissional. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

ARGAMASSAS 2014 – I SIMPÓSIO DE ARGAMASSAS E SOLUÇÕES TÉRMICAS DE REVESTIMENTO

Irá decorrer nos dias 5 e 6 de junho, no Polo II da Universidade de Coimbra, o Simpósio Argamassas 2014. Esta iniciativa pretende reunir construtores, fabricantes, investigadores, prescritores, projetistas e outros atores da área, para debater as tendências atuais e o desenvolvimento de novos produtos e soluções construtivas. Visa, igualmente, proporcionar à Investigação portuguesa (escolas, instituições e empresas) a possibilidade de divulgar os seus trabalhos sobre Argamassas e Sistemas Térmicos de Revestimento.

Temas em discussão: Argamassas Inovadoras, Argamassas Térmicas, Argamassas Sustentáveis, Patologias das Argamassas, Argamassas Antigas, Soluções Térmicas de Revestimento (ETICS e outras) e Casos de estudo.

A Ordem dos Engenheiros apoia este Simpósio.

> **Mais informações estão disponíveis em www.itecons.uc.pt/projectos/argamassas2014**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

33RD PIANC – CONGRESSO MUNDIAL DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIAS

Realiza-se, de 1 a 5 de junho, em São Francisco, nos Estados Unidos da América, o 33.º Congresso da Associação Mundial de Infraestruturas de Transporte Aquaviárias – PIANC. O evento, que decorrerá sob o mote "Navegando o Novo Milénio", é dirigido a engenheiros civis, construtores e outros profissionais que desenvolvem a sua atividade nas áreas de construção, manutenção e gestão de portos e canais.

> **Mais informações estão disponíveis em http://2014congress.pianc.us**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NA ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO CIVIL

A conferência conjunta ICCCBE 2014 e CIB W078 2014 realiza-se de 23 a 25 de junho, em Orlando, nos Estados Unidos da América. O evento é organizado pela Sociedade Internacional para a Computação em Engenharia Civil e Construção (ISCCBE), pelo Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação na Edificação e Construção (CIB), pela Sociedade Americana de Engenheiros Civis (ASCE) e pela Universidade da Flórida (UF), e pretende constituir-se enquanto fórum internacional na área das tecnologias de informação aplicadas à Engenharia Civil, Arquitetura e Construção Civil.

Os temas em destaque serão o projeto assistido por computador, os sistemas de Building Information Modeling, a gestão do conhecimento e dimensionamento em Engenharia, automação da construção, aquisição e armazenamento de dados, monitorização e manutenção de infraestruturas, inspeção visual inteligente, ensaios não destrutivos, redes de sensores e instrumentação, edifícios de alto desempenho, construção e projeto sustentável de edifícios, sistemas inteligentes de transportes e sistemas de suporte à decisão, entre outros.

> **Mais informações estão disponíveis em www.bcn.ufl.edu/ICCCBE2014**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **ELETROTÉCNICA**

JOSÉ LUÍS DE SOUSA OLIVEIRA • sousa.oliveira@gmail.com

MELHOR ESTÁGIO 2013

TEMA
CRIAÇÃO DE SOLUÇÕES DE INTERATIVIDADE E ANIMAÇÃO PARA ILUMINAÇÕES FESTIVAS. IMPLEMENTAÇÃO DE SOLUÇÕES INOVADORAS NA ÁREA DA SEGURANÇA DOS SISTEMAS ELÉTRICOS EM ILUMINAÇÕES FESTIVAS

AUTOR MANUEL LOURENÇO

ORIENTADOR CUSTÓDIO DIAS

O projeto relativo ao estágio teve o seu desenvolvimento na empresa Castros Iluminações Festivas S.A., que presta serviços de conceção, instalação e manutenção de iluminações festivas e decorativas para espaços urbanos públicos, centros comerciais, certames, hospitais, escolas, hotéis, empresas, exposições, feiras e qualquer outro local onde "um toque de luz" possa fazer a diferença.

O tema geral do trabalho subdividiu-se em duas partes. A primeira incidiu no desenvolvimento de soluções interativas e dinâmicas aplicadas aos motivos decorativos/iluminativos, que proporcionassem experiências →

multissensoriais aos visitantes. Foram várias as ferramentas utilizadas para alcançar este objetivo, das quais se destacam: animações de luz sintonizadas com música, utilização de sensores para desencadear situações de interatividade, utilização dos vários materiais iluminativos existentes no mercado, incluindo o RGB e implementação de soluções de comunicação sem fios para dar aos clientes a possibilidade de mudar o ambiente decorativo das iluminações. De seguida, a título de exemplo, descreve-se um dos vários projetos interativos desenvolvidos durante o estágio, que consistiu em dotar um grupo de cinco pinheiros de 12m, utilizados nas iluminações de Natal de alguns centros comerciais, de alguma interatividade para as crianças. O objetivo principal foi criar uma ilha de Natal para as crianças brincarem e na qual este pinheiro era o elemento central de diversão, onde poderiam permanecer enquanto os pais poderiam fazer as suas compras. O pinheiro possuía no seu interior um parque infantil com um escorrega e um jogo que o dotava de efeitos de luz e sons, em função de ações das crianças num tapete sensor instalado no chão – ver Figura 1.

Figura 1 – **Pinheiro interativo com um jogo para as crianças brincarem**

Este pinheiro foi projetado para funcionar com muito baixa tensão de segurança (MBTS) e os circuitos eletrónicos desenvolvidos foram pensados para ter uma estrutura modular, que utiliza a comunicação DMX

512 como elemento de interligação entre os vários módulos. Desta forma foi possível repartir a eletrónica pelas várias peças do pinheiro, permitindo criar controladores mais pequenos e com menos impacto visual. As grandes vantagens desta solução são permitir, em projetos futuros, ajustar o número de canais da rede aos necessários e utilizar o protocolo DMX com todas as vantagens de ser uma interface de comunicação largamente utilizada em iluminação arquitetural. No limite poderemos ter 512 canais a controlar coisas diferentes, sendo que para tal só teríamos que utilizar 64 controladores ligados entre si via DMX.

A segunda parte deste trabalho foi orientada para a implementação de soluções inovadoras na área da segurança dos sistemas elétricos em iluminações festivas. Sendo uma grande parte dos projetos desenvolvidos pela empresa instalados em espaços urbanos públicos ao ar livre, sujeitos às intempéries, ficando muitas vezes os motivos decorativos com grinaldas ao alcance das pessoas, a segurança contra contactos elétricos torna-se uma questão de importância primordial. Nesta área foi feito um estudo das normas aplicáveis e das várias soluções técnicas mais adequadas às diferentes situações. Uma solução encontrada foi a implementação do conceito de proteção por composição, isto é, cada conjunto de motivos decorativos que se encontram acoplados entre si deverá possuir um quadro de proteção com um disjuntor próprio e um diferencial de 30mA, em vez do tradicional quadro geral para alimentar muitas composições. Esta medida permitiu também precaver contra os riscos de disparos indesejáveis ocasionados pela adição de correntes de fuga – é aconselhável não constituir os circuitos por um número muito elevado de grinaldas. Foi estudada também a viabilidade de utilização de GSM nos quadros elétricos para alertar os técnicos de manutenção no caso de situações de avaria, bem como a utilização de MBTS (24V) em todos os motivos iluminativos que forem instalados ao alcance das pessoas. Nos arredores de qualquer zona com acesso ao público (piso, varanda, terraço...) considera-se como acessível o material elétrico situado a uma altura inferior a 3,00m, ou menos de 1,00m em projeção horizontal.

Estes desenvolvimentos foram inovadores na área das iluminações festivas e constituíram os primeiros *outputs* do gabinete de investigação e desenvolvimento que a empresa acabou de criar. Permitiram ir além das iluminações tradicionais estáticas e convidar as pessoas a interagir com as mesmas para criar efeitos dinâmicos, como mudanças de cor, animações ou jogos. Para dar continuidade a esta linha de desenvolvimento, a empresa está a investir na integração de tecnologias inovadoras, como a visão artificial, para identificar características das pessoas (cor da roupa, sexo, altura, etc.) e o *video mapping* aplicado aos motivos decorativos para criar ambientes mais dinâmicos e com uma componente de espetáculo. A utilização da visão artificial, por sua vez, permitirá que estes espetáculos sejam interativos. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **MECÂNICA**

GONÇALO PERESTRELO • gfperestrelo@gmail.com

MELHOR ESTÁGIO 2013

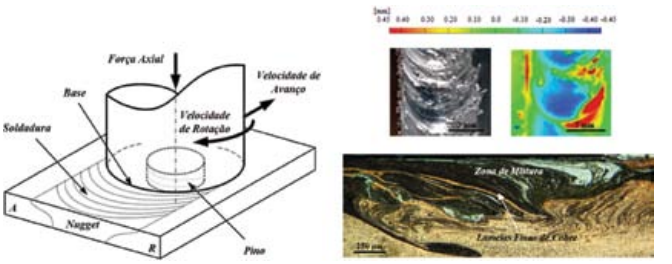
TEMA
CARACTERIZAÇÃO DE SOLDADURAS AL-CU OBTIDAS POR FRICÇÃO LINEAR

AUTOR
IVAN GALVÃO

ORIENTADOR
ALTINO LOUREIRO

Uma combinação chave de propriedades elétricas, térmicas e mecânicas fazem do cobre material com interesse ímpar para várias indústrias. Contudo, a sua elevada densidade e custo limitam a aplicação mais ampla deste material. Assim, a implementação de estruturas híbridas soldadas de alumínio e cobre (Al-Cu), que mantenham a maioria das propriedades do cobre e, simultaneamente, permitam importantes reduções de peso e custo, é encarada como solução de grande interesse. Porém, ligações soldadas Al-Cu de elevada qualidade não são, atualmente, uma realidade. As importantes diferenças nas propriedades físicas destes materiais e a sua forte afinidade química, promotora de fácil formação de fases intermetálicas frágeis, tornam a aplicação das tecnologias de soldadura por fusão inviável para a produção destas ligações. Desta forma, a ligação Al-Cu tem, inevitavelmente, que passar pela aplicação de tecnologias de soldadura não convencionais, como é exemplo o processo de Soldadura por Fricção Linear, tecnologia inovadora de soldadura no estado sólido com forte potencial para a ligação de materiais com propriedades físicas e mecânicas muito distintas.

Neste sentido, entre dezembro de 2009 e outubro de 2011, Ivan Garcia de Galvão realizou, sob orientação do Eng. Altino Loureiro, no Centro de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra, o estágio para admissão à Ordem dos Engenheiros, com o objetivo de realizar e caracterizar soldaduras heterogéneas Al-Cu obtidas pelo processo de Soldadura por Fricção Linear. Pretendendo analisar as propriedades morfológicas, microestruturais e mecânicas de diferentes soldaduras, em função dos parâmetros selecionados para a sua execução, a investigação compreendeu o estudo teórico e experimental da problemática. Na vertente teórica, efetuou-se uma cuidada revisão bibliográfica para consolidar e adquirir conceitos e tomar conhecimento da evidência científica sobre a temática em estudo. Na componente empírica, concebeu-se um rigoroso procedimento experimental, destinado a realizar as ligações e submetê-las a um abrangente conjunto de análises e testes que proporcionassem a sua completa caracterização. Da análise das soldaduras, concluiu-se que o aspeto superficial condicionou a qualidade das ligações, já que a maioria mostrou ser constituída, à superfície, por uma espessa camada de material distribuído de forma irregular. Verificou-se, também, que a formação de fases intermetálicas Al-Cu de elevada dureza e fragilidade tem uma relação muito próxima com o grau de interação dos materiais base, que, por sua vez, revelou ser influenciado pelas condições de soldadura. Globalmente concluiu-se que o fraco aspeto superficial e as pobres propriedades estruturais da maioria das ligações limitaram de sobremaneira a sua aplicabilidade industrial. Assim, considera-se que o desenvolvimento de estratégias de soldadura promotoras de uma interação adequada dos materiais a unir, isto é, que possibilitem ligação efetiva entre ambos, mas evitem formação excessiva de fases frágeis, é uma linha de investigação de grande interesse para futuras pesquisas nesta área.



Ciente da necessidade de partilhar conhecimento, procedeu à publicação dos resultados em revistas científicas da especialidade, com revisão científica, e em reuniões científicas internacionais, onde, paralelamente, realizou apresentações por comunicação oral e sob o formato de poster. Realça-se que uma das publicações efetuadas foi distinguida como um dos dez artigos mais relevantes de entre os recentemente publicados na revista "Science and Technology of Welding and Joining". Por fim, é de extrema relevância enaltecer que, além da aquisição de competências científicas e técnicas, o estágio permitiu também desenvolver capacidade de trabalho em equipa, que se revelou enriquecedora a nível profissional e pessoal, e estabelecer relações com empresas fabricantes de materiais e tratamentos térmicos e com laboratórios de investigação nacionais e internacionais. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **MECÂNICA**

MEFTE 2014 – V CONFERÊNCIA NACIONAL DE MECÂNICA DOS FLUIDOS, TERMODINÂMICA E ENERGIA

A MEFTE 2014 terá lugar no Porto nos dias 11 e 12 de setembro de 2014, numa organização conjunta da FEUP, CIIMAR, IST-UL, FCTUC, EEUM e LNEC.
A iniciativa tem por objetivo principal promover o encontro dos investigadores portugueses que trabalham na área da dinâmica dos fluidos, termodinâmica e energia. Desde a primeira edição que a Conferência fomentou a participação de jovens investigadores/estudantes, contribuindo para a divulgação do seu trabalho e para o estabelecimento de ligações com outros grupos de investigação e/ou investigadores. Os temas principais previstos para esta MEFTE 2014 abordarão a Mecânica dos Fluidos, a Termodinâmica, a Energia, os Métodos Numéricos e os Métodos Experimentais.
Nesta edição, a Conferência abre-se à participação da comunidade científica galega, dado o número cada vez mais elevado de projetos científicos transfronteiriços, e a proximidade geográfica e cultural de Portugal e da Galiza.

> **Mais informações estão disponíveis em http://paginas.fe.up.pt/~mefte2014**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **MECÂNICA**

ECCM16 – 16.ª CONFERÊNCIA EUROPEIA PARA MATERIAIS COMPÓSITOS

A ECCM16 irá ocorrer na cidade de Sevilha, em Espanha, entre os dias de 22 e 26 de junho. A Conferência é organizada pelo Grupo de Elasticidade e Resistência de Materiais da Universidade de Sevilha, sob o patrocínio da Sociedade Europeia de Materiais Compósitos.
A ECCM é uma das principais conferências, a nível europeu, sobre Materiais Compósitos e, tradicionalmente, acolhe cientistas, engenheiros e designers, quer da Academia, quer da Indústria, de todas as partes do Mundo. A fim de promover a correta aplicação de compósitos em diferentes áreas, esta Conferência pretende representar um fórum para intercâmbio de ideias, apresentando os mais recentes desenvolvimentos e tendências, propondo novas soluções e promovendo a colaboração internacional. No âmbito do evento, está prevista a realização de uma visita à Linha de Montagem Final do A400M, o avião da Airbus em serviço que possui mais materiais compósitos.

> **Mais informações estão disponíveis em www.eccm16.org**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **MECÂNICA**

INDOOR AIR 2014 – 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDOOR AIR QUALITY AND CLIMATE

A série trienal de conferências Indoor Air iniciou-se em Copenhaga, em 1978, para promover a ciência da qualidade do ar interior e do clima e para proporcionar um espaço para a apresentação, colaboração e geração de novas ideias relacionadas com o ambiente interior. É a conferência oficial da Sociedade Internacional para a Qualidade do Ar Interior e o Clima.
Sendo uma conferência multidisciplinar, uma nova cultura de investigação do tema do ar interior surgiu em Hong Kong após a epidemia SARS de 2003.
A Indoor Air 2014 pretende atrair investigadores de diferentes disciplinas. A conceção urbana compacta e em altura encoraja a considerar a continuidade do ar interior e exterior. O tema da Conferência é o ar interior saudável para a eficiência energética e sustentabilidade do ambiente construído. Além da comunidade do ar interior, o evento atrai igualmente participantes das áreas da saúde pública, microbiologia, controlo de infeções e clima urbano.
A edição de 2014 irá realizar-se em Hong Kong entre os dias 7 e 12 de julho.

> **Mais informações estão disponíveis em www.indoorair2014.org**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

TERESA BURGUETE • teresa.burguete@gmail.com

INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA DA INDÚSTRIA EXTRATIVA

No *site* da Direção-geral de Energia e Geologia, disponível em www.dgeg.pt, encontra-se publicada informação estatística da Indústria Extrativa em Portugal, baseada em elementos referentes ao período 2009-2012. Neste documento é também possível consultar dados de produção e comércio internacional por setores de atividade. Por outro lado, e relativamente a Moçambique, existem na Internet dois portais com informações de interesse para a comunidade de Engenharia Geológica e de Minas. A saber: o Portal do Cadastro Mineiro de Moçambique, disponível em http://portals.flexicadastre.com/mozambique/pt; e a Plataforma da Sociedade Civil sobre os Recursos Naturais e Indústria Extrativa em Moçambique, disponível em www.pscrn.org.mz. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

REINO UNIDO MARCA AGENDA DE GEOLÓGICA E MINAS

A Conferência Internacional Sustainability Live 2014 (www.sustainabilitylive.com) compreende três eventos interligados – NEMEX, IWEX e Recuperação de Energia. Em conjunto, visam proporcionar um ambiente empresarial inovador para profissionais de áreas relacionadas com energia, água, recuperação de energia e setores de reutilização. Decorre em Birmingham entre os dias 1 e 3 de abril.

SUSTAINABILITY LIVE 1-3 APRIL 2014 NEC BIRMINGHAM UK

Em simultâneo, no dia de 2 de abril, a cidade de Londres recebe a Global Mining Finance Spring Conference (www.global-mining-finance.com), que, uma vez mais, reúne empresas mineiras e financeiras para analisarem que *commodities* e regiões podem proporcionar as melhores oportunidades de investimento.

De 27 a 29 de abril, também em Londres, decorre a MMTA's International Minor Metals Conference (www.metalevents.com/events/mmtas-international-minor-metals-conference). Estão previstas intervenções nas áreas de novos materiais para a aeronáutica, cadeia automóvel, ligas inoxidáveis e aços especiais, metais menores em catalisadores e mercados emergentes para metais refratários.

mmta Minor Metals trade association

Já em junho, mais precisamente a dia 18, é a vez da capital inglesa receber a Global Mining Finance Precious Metals Conference (www.global-mining-finance.com/precious-metals). A iniciativa pretende trazer à discussão a problemática dos metais preciosos, nomeadamente a exploração de prata

no México, o desenvolvimento na prospeção de ouro e outros metais preciosos em África e, ainda, metais preciosos na Europa, Ásia e Australásia. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

WTC 2014 – CONGRESSO MUNDIAL DE TÚNEIS

A realizar na Foz do Iguaçu, Brasil, entre 9 e 15 de maio, o Congresso Mundial de Túneis 2014 reunirá especialistas do mundo inteiro que abordarão o tema principal "Túneis para uma vida melhor". Em foco estará o espaço subterrâneo, que pode ser utilizado para transporte e outros usos, reservando a superfície para usos mais "nobres", contribuindo para o desenvolvimento das cidades e melhorando a qualidade de vida das populações.

WTC BRAZIL 2014

> **Mais informações disponíveis em www.wtc2014.com.br**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

13.ª CONFERÊNCIA MUNDIAL DO COBRE

A cidade de Santiago, no Chile, recebe entre os dias 7 e 9 de abril, a 13.ª Conferência Mundial do Cobre. Integrada na semana CESCO – Centro de Estudios del Cobre y la Mineria, a iniciativa pretende reunir as principais empresas dos setores mineiro e financeiro mundiais bem como outras indústrias ligadas ao cobre.

> **Mais informações disponíveis em www.crugroup.com/events/cobre_port**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOLÓGICA E DE MINAS**

SUM 2014
SYMPOSIUM ON URBAN MINING

O aproveitamento de matérias-primas secundárias (urban mining), cuja exploração e valorização é do âmbito da Engenharia Geológica e de Minas, é o tema de uma das sessões que integram o programa deste Simpósio. O evento decorre em Itália, na localidade de Bergamo, entre os dias 19 e 21 de maio.

> **Mais informações disponíveis em http://urbanmining.it/en**

ALTA 2014

A ALTA é uma conferência na área da mineralurgia onde são apresentados os desenvolvimentos mais recentes em tecnologia, equipamento, materiais e reagentes. Permite alargar as rede de contactos nas várias áreas da Indústria e assistir a apresentações de produtos e serviços pertinentes.

Estão previstas três conferências no tratamento de minérios Níquel-Cobalto-Cobre, Urânio-REE e Ouro-Metais Preciosos, bem como cursos técnicos (SX – a sua aplicação no tratamento de cobre, ouro, urânio e níquel-cobalto) e tratamento de minério de urânio. A localidade de Perth, na Austrália, acolhe a Conferência entre os dias 24 e 31 de maio.

> **Mais informações disponíveis em www.altamet.com.au/conferences/alta-2014**

COVERINGS 2014

Esta feira internacional, dedicada exclusivamente ao revestimento em pedra natural, tem entrada gratuita. Oferece uma exposição sobre tendências na Indústria, últimas tecnologias e inovações e novos fornecedores, permitindo o aumento da rede de contactos. Decorre em Las Vegas, nos Estados Unidos da América, entre os dias 29 de abril e 2 de maio.

> **Mais informações disponíveis em www.coverings.com**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

JOÃO GOMES • jgomes@deq.isel.ipl.pt

AQUISIÇÃO DA COFARCAS

A Quimitécnica.com, SA, empresa de distribuição química com atividades na Península Ibérica e em África, adquiriu, por intermédio da sua subsidiária Quimitécnica, SL, a empresa COFARCAS (Comercial Farmaceutica Castellan, SA), com sede em Burgos e instalações em Burgos e Benavente, e dedicada à distribuição especializada de produtos químicos. Esta integração significa, para a COFARCAS, uma oportunidade de melhoria dos seus serviços e de expansão da sua cobertura de mercado. A empresa tem uma posição de distribuidor químico relevante, em especial para a indústria de Castela e leão, para quem, desde 1981, distribui, embala e formula produtos químicos industriais e para tratamento de águas.

Fonte: APEQ

MELHOR ESTÁGIO 2013

TEMA
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS – – ELABORAÇÃO DE PLANO DE SEGURANÇA INTERNO

AUTORA
MAGDA CARVALHO

ORIENTADORA
ANA DIAS

Magda Cristina Teixeira de Passos Guimarães Carvalho, Mestre em Engenharia Química pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto. Tendo também a formação em Higiene e Segurança no Trabalho, desenvolvi o estágio de admissão à Ordem do Engenheiros (OE) na área da "Segurança contra Incêndios em Edifícios – Elaboração de Plano de Segurança Interno", no Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ).

O ISQ é uma entidade privada e independente, constituída em 1965, oferecendo serviços nas áreas de inspeção, formação e consultoria técnica, apoiados em atividades de investigação e desenvolvimento e laboratórios acreditados.

Durante o estágio, tive como orientadora Ana Maria Robalo Lisboa Baracho Dias, Membro Sénior da OE, Região Sul.

Em função da fase do projeto, o trabalho foi realizado no escritório (Grijó) e/ou no cliente (de Norte a Sul do País, incluindo a Região Autónoma da Madeira).

Ao longo do estágio, foi importante a atribuição de responsabilidades na realização dos trabalhos, conferindo, desta forma, um grau de envolvimento e empenho na execução dos mesmos. Na generalidade, os trabalhos desenvolvidos contemplaram:

- Realizar Fiscalizações / Acompanhamento de obras em representação do Dono de Obra;
- Realizar Inspeções e Ensaios de Equipamentos e SCIE de acordo com a legislação nacional e normas técnicas;
- Efetuar a Análise de Risco de Incêndio sumária às instalações;
- **Elaborar, disseminar e testar o Plano de Segurança Interno**, constituído pelos Registos de Segurança, Plano de Prevenção e Plano de Emergência Interno:
  - › Identificar os riscos e propor as medidas a adotar em caso de emergência;
  - › Definir o programa de conservação, manutenção e inspeção dos sistemas e equipamentos, elaborando os procedimentos de atuação em caso de emergência e de evacuação;
  - › Realizar ações de formação para os colaboradores da empresa;
  - › Organizar e acompanhar os simulacros;
- Elaborar os relatórios das Inspeções;
- Prestar Apoio Técnico aos clientes;
- Elaborar propostas comerciais;
- Preparar e controlar a faturação dos serviços prestados ao cliente.

Na área da SCIE, foram vários os conhecimentos de Engenharia consolidados, nomeadamente:

- **Fenómenos de combustão**;
- **Determinação da Carga de Incêndio Modificada** – Pretende-se obter o valor de qs, que representa a densidade de carga de incêndio modificada, em MJ/m^2. Utiliza-se este valor para determinar a categoria de risco a que pertence um edifício de arquivo ou um determinado estabelecimento industrial ou de armazenagem;
- **Hidráulica / Mecânica** – Auditoria em Inspeções e Ensaios de Equipamentos e Sistemas de SCI. Como exemplo de uma auditoria, foram efetuados acompanhamentos aos ensaios a centrais de bombagem de incêndio, onde é feita uma análise às curvas de desempenho das bombas de incêndio, verificando se o seu comportamento corresponde à curva da bomba traçada em fábrica e ao preconizado pela documentação de referência (exemplo: normas ou exigências da seguradora). A título de exemplo, na figura em anexo, mostra-se um gráfico em que no eixo do *x* temos a percentagem de caudal debitado pela bomba, e no eixo do *y* a percentagem pressão;

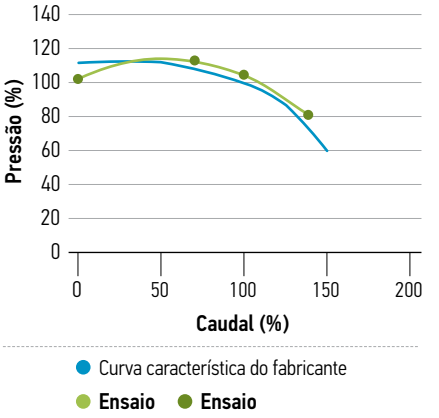


Figura 1 – **Gráfico de um ensaio realizado a uma bomba diesel para comparar com a curva característica do fabricante**

- **Economia e Gestão** – Propostas comerciais / Preparar e controlar a faturação dos serviços prestados ao cliente. Ações de Marketing.

No decorrer do estágio, frequentei várias ações de formação e cursos, dos quais destaco o Curso de Elaboração de Projetos SCIE 3.ª e 4.ª Categoria de Risco. Com este Curso obtive a credenciação na Autoridade Nacional de Proteção Civil, como autora reconhecida desta especialidade. Desde o primeiro momento de entrada no ISQ, as expectativas eram muito altas, pois iria pertencer a uma empresa com vastos conhecimentos na área da Engenharia e que trabalha para empresas de todo o País e estrangeiro. No entanto, o que tenho vindo a verificar é que todo o conhecimento e experiencia profissional que possuo hoje, ultrapassa largamente as expectativas iniciais. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

CONSÓRCIO INVESTE 600 MIL EUROS NUM NOVO COMBUSTÍVEL SINTÉTICO RENOVÁVEL

Um consórcio constituído pelas empresas ACR Energia e GSYF e pelos Centros de Investigação nacionais LNEG, ISQ, FEUP (LEPABE) e ISEL está a desenvolver um novo reator para produção de combustível sintético renovável a partir da eletricidade (Electrofuel®).

O projeto para a otimização da tecnologia e construção de uma unidade piloto foi recentemente apoiado pelo COMPETE, com um financiamento de 350 mil euros.

A tecnologia tem por base uma patente nacional, de que a GSYF detém os direitos, para a produção de Gás de Síntese a partir da eletricidade, através de uma eletrólise alcalina da água utilizando elétrodos de carbono.

A unidade-piloto a construir pelo ISQ e parceiros empresariais visa produzir Metanol a partir do Gás de Síntese, utilizando um novo catalisador desenvolvido pela FEUP (LEPABE) e com uma atividade muito superior aos catalisadores comerciais.

O LNEG participa com o desenvolvimento e otimização do eletrolisador e o ISEL com o desenvolvimento de um reator para otimização da mistura de gases.

Integrando esta tecnologia, a ACR Energia vai produzir um módulo para alimentação de energia de locais isolados sem acesso à rede, com o reator de Electrofuel (Metanol) como bacios da fonte renovável (fotovoltaica).

A tecnologia deve ser apresentada ao mercado internacional na feira de Hanôver de 2015, com o início da comercialização pela GSYF no final de 2015. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

A INDÚSTRIA QUÍMICA NAS EXPORTAÇÕES NACIONAIS

Comércio Internacional – Evolução Global

De acordo com os resultados preliminares recentemente divulgados pelo Instituto Nacional de Estatística, nos primeiros nove meses de 2013 as exportações de mercadorias cresceram, em termos homólogos, 4%, enquanto as importações estagnaram. Nesse período, o défice da balança comercial (fob/cif) recuperou 17%.

Contributos para o Crescimento das Exportações

Entre janeiro e setembro de 2013, destaca-se o contributo positivo dos produtos "Energéticos" (+2,4 pp), seguido do contributo dos "Agroalimentares" (+0,8 pp) e dos "Químicos" (+0,7 pp). Os "Químicos" são o segundo grupo de produtos que maior peso tem nas exportações de mercadorias (12,7%).

Mercados/Destinos das Exportações Nacionais

Nos primeiros nove meses de 2013, as exportações para a União Europeia cresceram, em termos homólogos, 2,6%. As exportações com destino aos países da UE-15 cresceram 2,5%, enquanto as exportações para os Países do Alargamento cresceram 3,3%. As exportações para os países terceiros registaram um crescimento homólogo superior a 7,6%.

As exportações de mercadorias para Espanha (+2,1 pp) foram as que registaram o maior contributo Intra UE-15 para o crescimento das exportações, seguidas das exportações para o Reino Unido e França (+0,4 pp e + 0,2 pp, respetivamente).

Fonte: Boletim Mensal Economia Portuguesa n.º 11, novembro de 2013

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

ORION REESTRUTURA PRODUÇÃO NA EUROPA

A Orion Engineered Carbons, detentora das unidades de produção de Negros de Fumo da Evonik (Degussa), um dos principais produtores mundiais, reestruturou a sua produção na Europa. Em comunicado emitido, em Frankfurt, a 2 de dezembro último, o CEO da Orion afirmou: "após uma revisão profunda das suas operações na Europa, a Orion Engineered Carbons vai interromper a sua produção de Negro de Fumo na sua fábrica de Sines Carbogal, Portugal, até final de 2013. [...] Esta desativação ocorre enquanto se concretizam investimentos noutras fábricas de Negro de Fumo da companhia. Estes investimentos de reestruturação irão aumentar a eficiência global da produção, possibilitando à Orion ir ao encontro das necessidades dos seus clientes em resposta ao ambiente atual, dominado pelo custo da matéria-prima e pelo elevado preço da energia".

Fonte: APEQ

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

PARLAMENTO EUROPEU APROVA CONGELAMENTO DE PARTE DAS LICENÇAS DE EMISSÃO DE CO_2

A decisão de congelar parte dos leilões de licenças de emissão de gases com efeito de estufa foi aprovada pelo Parlamento Europeu, após o acordo alcançado com o Conselho de Ministros da União Europeia (UE).

O texto incluiu agora requisitos mais estritos para o congelamento de, no máximo, 900 milhões de licenças de emissão (LE). O excesso de LE de CO_2, devido ao abrandamento económico e ao facto de a oferta ter sido superior à procura, levou a que o preço do carbono diminuísse para níveis nunca esperados quando o regime de comércio de LE da UE (RCLE-UE) foi criado.

A decisão, aprovada a 10 de dezembro, visa permitir que a Comissão congele, ou adie, parte dos leilões de LE de CO_2, com vista a aumentar o preço destas licenças e a encorajar o desenvolvimento de tecnologias para reduzir as emissões, no âmbito da luta contra as alterações climáticas.

O texto acordado entre o Parlamento e o Conselho de Ministros da UE diz que a Comissão pode, em circunstâncias excecionais, adaptar o calendário dos leilões, desde que uma avaliação de impacto demonstre que não há um risco significativo de as empresas dos setores industriais em causa se deslocalizarem para fora da UE.

A Comissão apenas poderá efetuar uma única adaptação deste tipo para um número máximo de 900 milhões de LE.

A decisão foi aprovada em plenário por 385 votos a favor, 284 contra e 24 abstenções.

Fonte: APEQ

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

ISCIA E PACOPAR ORGANIZAM CONFERÊNCIAS SOBRE SEGURANÇA

O Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração (ISCIA) e o Painel Consultivo Comunitário do Programa Atuação Responsável (PACOPAR) realizaram, a 30 de novembro último, o I Ciclo de Conferências de Segurança e Proteção Civil, dedicado ao tema "Segurança em Estabelecimentos abrangidos pela Diretiva Seveso". O evento contou com a participação da Agência Portuguesa do Ambiente, Autoridade Nacional de Proteção Civil, Associação Portuguesa das Empresas Químicas, Consulsafety, Petrogal, PACOPAR e terminou com uma visita às empresas do Complexo Químico de Estarreja. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **NAVAL**

TIAGO SANTOS • t.tiago.santos@gmail.com

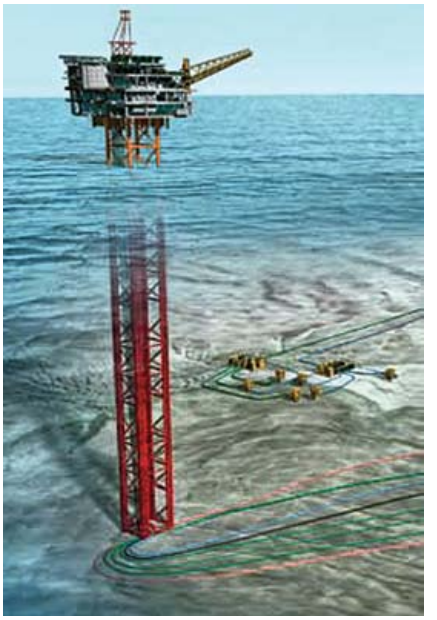
GALP ENERGIA ESTUDA NOVOS LEILÕES DE BLOCOS PETROLÍFEROS EM ANGOLA

A Galp Energia tem vindo a estudar a participação em leilões de blocos de exploração de petróleo na bacia do Quanza e do Baixo Congo, em Angola. Na verdade, a Galp encontra-se envolvida na exploração e produção de petróleo em Angola já desde 1982. Atualmente, a empresa participa na exploração e produção de quatro blocos *offshore*: 14, 14K-A-IMI, 32 e 33. Adicionalmente, a Galp detém uma participação num projeto de exploração e produção de gás natural, em parceria com a Sonangás.

A produção no bloco 14 é atualmente realizada em três campos: Kuito, Benguela-Belize-Lobito-Tomboco (BBLT), Tômbua-Lândana (TL). No campo de Kuito a produção é assegurada por um FPSO, enquanto nos campos BBLT e TL a produção é assegurada por duas torres de pilares articuladas.

A torre do campo BBLT foi, em janeiro de 2006, a primeira a ser instalada fora do Golfo do México. Nestas torres, os pilares estão fixos no fundo do mar, mas são capazes de fletirem, em segurança, sob a ação do vento, ondas e correntes. Esta torre possui 512m desde o fundo do mar ao topo da torre de perfuração. A plataforma propriamente dita possui um peso de 43.500t, enquanto a torre pesa 19.000t. Diversos componentes da plataforma (*flare*, *helideck*) foram construídos no Lobito, pela Sonamet, mas a maior parte da plataforma foi construída na Coreia do Sul, pela Daewoo.

Esta plataforma é capaz de perfurar até 10.000m de profundidade, possuindo três bombas de lamas de 2.200HP. A parte submarina deste projeto inclui condutas, junções, umbilicais, *manifolds* de produção e de injeção, árvores de natal e sistemas de controlo. Os *manifolds*, pesando cada um 80t, foram construídos no Lobito, e algumas condutas em Luanda. A instalação foi realizada por empresas especializadas em



operações de manobra de cargas pesadas e de instalação submarina.

No que se refere à torre de pilares articulada do campo TL, esta iniciou a produção em setembro de 2009 e deverá atingir o pico de produção de 100 mil barris de petróleo por dia em 2011. Localizada a 80 quilómetros da costa, está posicionada numa lâmina de água de 366 metros, estando ligada a 46 poços. A plataforma de sondagem e produção encontra-se a uma altura de 474 metros e a estrutura pesa, no seu conjunto, 76.000t. O projeto foi desenvolvido de modo a assegurar que o gás natural não é queimado, mas sim injetado num reservatório vizinho até que a instalação de processamento no Soyo esteja operativa e a água produzida seja reciclada e reinjetada. A conduta de exportação de gás possui 31 quilómetros de comprimento e 14 polegadas de diâmetro. A conduta de exportação de petróleo tem 26 quilómetros e um diâmetro de 18 polegadas. Ambas se encontram ligadas ao sistema do projeto BBLT.

Este projeto, orçado em 3,8 mil milhões de dólares, recebeu o Prémio de Cinco Estrelas da Offshore, uma revista de referência do setor, e foi eleita uma das cinco mais importantes explorações petrolíferas marítimas em 2009. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

BATISMO DE FPSO NO ESTALEIRO NAVAL DE PORTO AMBOIM EM ANGOLA

A indústria naval, na sua vertente de *oil & gas*, tem vindo a desenvolver-se significativamente em Angola, o que constitui um desenvolvimento de interesse para os engenheiros portugueses. Um marco recente neste processo de desenvolvimento foi o batismo pela empresa petrolífera francesa Total do FPSO (Floating Production Storage and Offloading) CLOV, a 5 de dezembro de 2013, no estaleiro Paenal em Porto Amboim, na província angolana de Quanza Sul.

Este estaleiro começou a ser construído em 2008, sendo detido por um consórcio entre a Sonangol, SBM Offshore e Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (DSME). Esta infraestrutura representa um investimento de mais de 200 milhões de dólares, possuindo 17,5ha de área e 490m de cais com fundos de 10m. Trata-se do único estaleiro da África Ocidental capaz de fazer acostar navios-tanque VLCC. O estaleiro conta ainda

com uma grua, denominada Jamba, com capacidade de elevação de 2.500t.

Este estaleiro foi construído com o objetivo de permitir, por exemplo, a instalação de módulos em unidades FPSO, estando previsto alcançar uma capacidade de processamento anual de aço de 8.000-10.000t, representando dois milhões de horas anuais de trabalho. Pensa-se atingir os 1.200 trabalhadores, dos quais cerca de 80% angolanos. O estaleiro possui ferramentas informáticas de desenho assistido por computador de última geração para projeto de encanamentos e aprestamento.

No que respeita ao FPSO CLOV, este foi construído no estaleiro da DSME na Coreia do Sul, mas foi em Porto Amboim que a grua Jamba instalou a bordo um módulo de 1.836t. Esta foi a primeira operação do género realizada em África. Este FPSO irá ser operado pela Total no bloco 17 da bacia do Quanza Sul, constituindo o quarto projeto de águas profundas neste bloco, após os projetos Girassol, Dália e Pazflor.

O campo petrolífero CLOV (Cravo, Lírio, Orquídea e Violeta) situa-se a profundidades compreendidas entre 1.100m e 1.400m, prevendo-se a ligação de 34 poços a este FPSO. O projeto iniciou-se em 2011, prevendo-se o início da produção ainda este ano, sendo o objetivo final a produção de 160 mil barris de petróleo diários.

Neste projeto serão utilizadas inovadoras bombas hélico-axiais multi-fase, a instalar a 1.170m de profundidade, de modo a maximizar a extração dos reservatórios Orquídea e Violeta, onde o petróleo possui condições pouco favoráveis de pressão e viscosidade. Cada bomba terá uma potência de 1.8MW e 45 bars de pressão, sendo capazes de lidar com misturas de petróleo, gás e água, sem necessidade de separação prévia, encontrando-se integradas em módulos de 220t.

Serão também utilizadas inovadoras condutas flexíveis para trasfega do petróleo produzido para uma boia, à qual amarrarão os navios-tanques. Estas condutas de borracha reforçada a aço caracterizam-se pelo seu maior diâmetro, maior resistência aos movimentos e possibilitam um menor consumo de energia elétrica na operação de trasfega, tendo sido projetadas para 30 bars de pressão e uma vida útil de 20 anos. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

ARSENAL DO ALFEITE INTERNACIONALIZA-SE

Atracou no dia 26 de janeiro no Arsenal do Alfeite, S.A., o RMNS El-Lahiq, navio da Marinha Real de Marrocos, para iniciar um período de manutenção e reparação. Trata-se do terceiro navio marroquino a ser reparado nesta empresa, consolidando um processo de internacionalização que se iniciou em 2012 com a docagem do BSL Dakhla, navio de apoio logístico.

Este processo, que resulta de um excelente clima nas relações entre Portugal e Marrocos, constitui, para o Arsenal do Alfeite, uma oportunidade crucial para a sua sustentabilidade económica, já que, no atual contexto de redução da despesa pública, o seu principal cliente, a Marinha portuguesa, sofreu reduções nos montantes disponíveis para a manutenção e reparação da esquadra.

Para a Marinha Real de Marrocos poderá também ser uma oportunidade de diversificação dos seus prestadores de serviços, beneficiando assim de um mercado mais amplo. Para os trabalhadores do estaleiro a preferência da Marinha Real de Marrocos é vista com grande orgulho e renovada esperança no futuro.

O El-Lahik é um projeto dinamarquês, tipo Osprey 55, construído em 1987. As suas características principais são as que se mostram na tabela ao lado.

Comprimento	54,75 m
Boca	10,50 m
Calado	2,75 m
Deslocamento	500 tons (carregado)
Velocidade	19 nós
Autonomia	4.500 milhas a 16 nós
Tripulação	15 (+16 passageiros)
Instalação propulsora	2 × MAN Burmeister & Wain Alpha motores diesel 12V23/30 DVO (4960 bhp), 2 veio/hélices

A reparação que agora se inicia incidirá sobre os diversos sistemas do navio, estando previstos outros trabalhos complementares à docagem. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

DIMENSÕES DOS NAVIOS PORTA-CONTENTORES CONTINUAM A BATER RECORDES

Os navios porta-contentores têm vindo a aumentar de dimensões, acompanhando o crescimento da movimentação de contentores a nível mundial, e em especial nas três principais rotas: Extremo Oriente-Europa, Europa-Costa Leste dos Estados Unidos da América (EUA) e Extremo Oriente-Costa Oeste dos EUA. Neste contexto, a Hyunday Heavy Industries anunciou recentemente que iniciou o corte de chapa para a construção de cinco navios porta-contentores com capacidade para 19.000TEU (contentores de 20 pés de comprimento) para o armador China Shipping Container Lines (CSCL).

Estes navios superarão em capacidade os navios da classe Triple-E, com capacidade para 18.000TEU, do armador dinamarquês Maersk. Os novos navios possuem 400m de comprimento total e boca de 58.6m, sendo propulsionados por um motor diesel com 77.200 bhp, dotado de um sistema de controlo eletrónico projetado para economizar combustível e minimizar as emissões de gases com efeito de estufa. O navio será também equipado com um sistema de →

tratamento de água de lastro capaz de tratar 3.000m^3 de água de lastro por hora, filtrando e esterilizando bactérias e matando plâncton por meio de raios ultravioletas.

Este anúncio ocorre num momento em que as autoridades da concorrência dos EUA, União Europeia e China analisam a aliança (P3 network) anunciada em finais de 2013 pelos três maiores armadores de navios porta-contentores: Maersk, MSC e CMA-CGM. Esta aliança, materializada num *vessel sharing agreement*, está a motivar muitas reservas dos carregadores, operadores portuários e autoridades da concorrência. Espera-se que os restantes armadores respondam a esta aliança com novos acordos de cooperação.

No âmbito do acordo agora estabelecido pelos três armadores, que poderá entrar em vigor em meados de 2014, serão estabelecidas 29 viagens redondas diferentes, enquadradas nas principais três rotas mundiais, percorridas por um total de 255 navios,

com uma capacidade total de transporte de 2,6 milhões de TEU (ou seja capacidade média por navio de ~10.000TEU). Este valor representa 14,7% da frota mundial deste tipo de navios. Entre os navios a utilizar estarão os porta-contentores de 18.000TEU da Maersk e os de 16.000TEU da CMA-CGM. Espera-se que esta corrida para o gigantismo venha a repercutir-se nas restantes rotas mundiais com um aumento da dimensão média dos navios.

Deve referir-se também que o porto português de Sines permanecerá bem integrado nos serviços destes armadores, sendo escalado no âmbito de três rotas: uma de ligação da Europa com o Extremo Oriente (16 navios de 11.500TEU), uma de ligação entre o Mediterrâneo Ocidental e o Golfo do México e uma de ligação do Mediterrâneo Ocidental à costa Leste dos EUA. Os restantes portos portugueses não poderão receber os navios destas rotas pois encontram-se limitados, sobretudo pelo calado, a navios de apenas 4.000-5.000TEU de capacidade. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

MARIA JOÃO HENRIQUES • mjoaoh@gmail.com

MELHOR ESTÁGIO 2013

TEMA
CONTROLO DE SEGURANÇA DE OBRAS E GESTÃO DE RISCO EM ENGENHARIA

AUTORA
DORA ROQUE

ORIENTADORA
ANA FONSECA

Um Engenheiro tem como missão conceber, projetar e implementar processos e produtos que garantam o bem-estar e a segurança da Sociedade. Durante o estágio profissional da Ordem dos Engenheiros, realizado no Laboratório Nacional de Engenharia Civil, foi estudada a aplicação de técnicas de processamento digital de imagens ao controlo de segurança de obras e à gestão de risco.

As grandes obras de Engenharia, após vários anos de utilização, apresentam sinais de degradação, que é necessário identificar e monitorizar frequentemente. No âmbito do controlo de segurança, o estágio incidiu sobre a aplicação das técnicas de inspeção visual assistida (IVisA) à monitorização de patologias na barragem do Covão do Meio. Foi realizada uma campanha de aquisição de fotografias na barragem, situada na Serra da Estrela, tendo sido adquiridas coberturas fotográficas para o estudo geral do paramento da barragem e, também, de detalhe para a análise de fissuras com abertura maior ou igual a 0,2mm. As fotografias da cobertura geral foram adquiridas com a câmara estacionada num pilar da rede de observação geodésica, enquanto as da cobertura de detalhe foram adquiridas com a câmara estacionada a pouca distância do paramento,

num tripé topográfico. As imagens de ambas as coberturas foram corregistadas com ficheiros vetoriais de referência e segmentadas, ou seja, *pixels* adjacentes com características radiométricas semelhantes foram agrupados em objetos (com o programa Definiens® Developer). A análise da radiometria, da forma e da textura destes objetos, tanto sob a forma de variáveis já existentes no programa, como através de indicadores radiométricos desenvolvidos durante o estágio, permitiram a identificação de patologias, nomeadamente, fissuras e zonas de acumulação de substâncias (Figura 1).

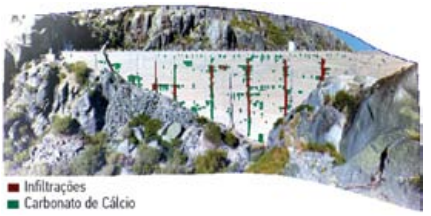


Figura 1 – **Cobertura geral da barragem de Covão do Meio: identificação de patologias**

No âmbito da gestão do risco, o estágio incidiu sobre o processamento digital de imagens de satélite para delimitar cheias no rio Tejo, que ocorrem com elevada frequência, causando perda de vidas humanas e prejuízos materiais. A fim de realizar uma gestão de risco eficaz nestas zonas, é importante conhecer a extensão de cheias passadas para calibrar modelos hidráulicos de cheia. Estes modelos são utilizados na construção de planos urbanos e de emergência por parte das autoridades. No âmbito do projeto RIVERSAR (projeto PTDC/CTE-GIX/099085/2008, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia), foi reunido um conjunto de imagens SAR, que permitem a observação da superfície terrestre mesmo com a presença de nuvens. A área de estudo considerada situa-se entre Abrantes e Benfica do Ribatejo, no distrito de Santarém. Foi desenvolvido um algoritmo para classificação de imagens orientada por objetos para a delimitação da cheia (Figura 2).

Após a segmentação das imagens, foram identificados os objetos mais escuros, pois, devido à reflexão especular da radiação em superfícies lisas, pouca radiação refletida pela água é recebida pelo sensor. Para zonas em que a superfície da água apresentava

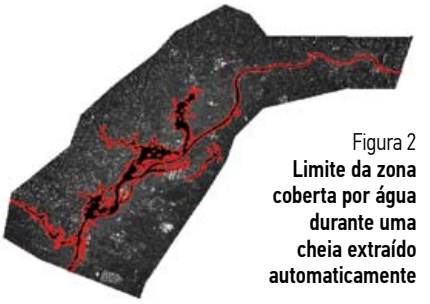


Figura 2 **Limite da zona coberta por água durante uma cheia extraído automaticamente**

turbulência e, consequentemente, níveis radiométricos semelhantes ao da vegetação, foram classificados os objetos que apresentavam altitude média inferior à dos vizinhos considerados como cheia. A comparação com os níveis radiométricos observados numa época de referência permitiu a inclusão de florestas e áreas urbanas inundadas com elementos emersos. Foi identificada uma média de 86% da área inundada para cada imagem.

A aplicação de técnicas de processamento digital de imagem permitiu adquirir informação objetiva e rigorosa relativa a estruturas construídas pelo Homem e à distribuição espacial de zonas afetadas por catástrofes naturais, cuja análise é fundamental para garantir a segurança de pessoas e bens. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

APONTAMENTO HISTÓRICO

DE COMO A GEOGRAFIA PODE CONTRIBUIR PARA O ESCLARECIMENTO DE CONTROVÉRSIAS HISTÓRICAS

JOÃO CASACA
Engenheiro Geógrafo, Investigador-coordenador do LNEC, Membro Conselheiro da OE

A importância histórica dos Cónios deve-se, entre outras coisas, a terem sido os introdutores da escrita na Península Ibérica (escrita do Sudoeste). Este texto, mais do que tomar partido em disputas sobre a extensão do território dos Cónios e a localização da sua "capital" Conistorgis, pretende, como o título indica, ilustrar o papel do conhecimento geográfico no esclarecimento de controvérsias sobre factos históricos.

Dois artigos publicados no Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa merecem a atenção dos interessados no povoamento antigo do território peninsular. O primeiro, intitulado "Medellín-Conisturgis: Reinterpretación Geográfica del Suroeste de Iberia", da autoria de Martín Almagro-Gorbea, foi publicado no boletim de 2008. O segundo, intitulado "Conistorgis = Medellín? Observações Críticas a uma Hipótese Recente", da autoria do Dr. Augusto Ferreira do Amaral, foi publicado no boletim de 2012. Ferreira do Amaral procura contrariar tendências recentes que alargam, para Leste, o território dos Cónios, situado no Baixo Alentejo e no Algarve pelos historiadores mais tradicionais. Conistorgis, a cidade mais importante (capital?) dos Cónios é colocada por Almagro-Gorbea na Extremadura Espanhola, em Medellín, povoação cerca de 30 quilómetros

Escrita Cónia (séc. VII a.C.)

a Leste de Mérida, enquanto Ferreira do Amaral a situa em Moura.

De acordo com Ferreira do Amaral, estas teses, que expandem o território dos Cónios para Leste, são baseadas em argumentos, de natureza geográfica, extraídos de textos dos historiadores clássicos Políbio, Tito Lívio e Apiano. Segundo Apiano, alguns anos antes de Viriato, os Lusitanos terão atravessado o Tejo, invadido a terra dos Cónios e capturado Conistorgis. Deste modo, se Conistorgis se situasse em Medellín, os centros de gravidade dos Lusitanos e dos Cónios encontrar-se-iam em Espanha. O argumento geográfico mais forte para o alargamento para Leste do território dos Cónios é, no entanto, proveniente das "Histórias" de Políbio.

Políbio (c.200 a c.118 a.C.) era um grego erudito que vivia em Roma na altura em que escreveu as suas "Histórias". Este escrito é parcialmente conhecido por intermédio de uma cópia bizantina datada do século XI. Os capítulos das "Histórias" que sobreviveram cobrem o intervalo de tempo de 220 a 146 a.C. Políbio foi tutor de Cipião Emiliano (neto, por adoção, de Públio Cornélio Cipião), com quem Políbio esteve na Hispânia e em África.

Ao descrever a campanha de Públio Cornélio Cipião na Hispânia, Políbio refere que, quando este, em "marcha expedita", levou sete dias da foz do Ebro a Cartagena (209 a.C.), existiam três exércitos cartagineses na Península: o exército de Asdrúbal Barca, na região de Madrid, o exército de Asdrúbal filho de Gisgão, na foz do Tejo, e o exército de Magão, que estava "para cá" (gr. entos) das Colunas de Hércules (Gibraltar), no território dos Cónios, nenhum deles a menos de dez dias de marcha de Cartagena. Tratar-se-ia de uma estimativa à romana, sendo que as legiões romanas bem treinadas conseguiam atingir velocidades de "marcha expedita" muito elevadas. A estimativa dos dias de marcha foi tida em conta por Cipião quando planeou a tomada de Cartagena: Cipião sabia que tinha de tomar a cidade rapidamente (e assim o fez), antes da eventual chegada da ajuda cartaginesa.

Para desmontar a tese do alargamento para Leste do território dos Cónios, Ferreira do Amaral nota que, em grego, "para cá" (entos) é semelhante a "para lá" (ektos) o que torna possível a ocorrência de um erro de transcrição do copista bizantino das "Histórias". Por outro lado, se medirmos, num mapa geográfico da Península, as distâncias entre Gibraltar e Cartagena e entre Moura e Cartagena, tomando como padrão a distância da Foz do Ebro a Cartagena, verificamos que a primeira distância corresponde a 7,8 dias de marcha enquanto a segunda corresponde a 10,6 dias de marcha. Mesmo tendo em conta que as vias de comunicação não são retilíneas, é presumível que as forças de Magão se encontrassem "para lá" (a Oeste) e não "para cá" (a Leste) das Colunas de Hércules. Deste modo, Ferreira do Amaral neutraliza o argumento geográfico "para cá das colunas de Hércules" com outro argumento geográfico "mais de dez dias de marcha".

Nota 1: Medellín vem de Mettelinus, nome dado a uma base militar fundada c. 80 a.C. pelo procônsul da Hispânia Ulterior Quinto Cecílio Metelo Pio, durante a guerra de Roma com Sertório.

Nota 2: Hispânia foi o nome dado pelos romanos à península a que os gregos chamaram Ibéria.

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

O CONTRIBUTO DOS ENGENHEIROS GEÓGRAFOS NA MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E NA GOVERNAÇÃO RESPONSÁVEL

Na Sociedade portuguesa, os poucos que conhecem a atividade dos engenheiros geógrafos/engenheiros hidrógrafos veem esta profissão como uma atividade ligada quase exclusivamente à Construção Civil. Dois artigos divulgados no final de 2013 – "Climate change and responsible governance: The role of surveyors in assisting Small Island Developing States"[1], de John Hannah[2], e "Coastal regions vital for economy" publicado na Revista "Port Engineering Management"[3] – apontam formas de intervenção/colaboração daqueles profissionais e necessidades de trabalho nesta área específica do conhecimento, que podem contribuir para a mitigação dos efeitos das alterações climáticas e para melhores práticas de governação. Seguidamente apresentam-se alguns extratos destes artigos.

Os Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento são muito mais vulneráveis que as nações desenvolvidas. Um número substancial dessas vulnerabilidades está ligado às alterações climáticas e envolve decisões sobre o melhor uso da terra e de outros recursos. O Engenheiro Geógrafo/Engenheiro Hidrógrafo tem um conjunto diversificado de capacidades que pode ser usado para fornecer os dados, as análises, as perceções e a compreensão necessária para ajudar a tomar essas decisões.

As competências profissionais que formam uma parte essencial dos conhecimentos dos engenheiros geógrafos e hidrógrafos, enquanto não amplamente apreciadas ou compreendidas, são diversas, variadas e valiosas. De acordo com a definição destas competências dada pela FIG, estes profis-

1 Quatro países da CPLP - Cabo Verde, Guiné-Bissau, São Tomé e Príncipe e Timor-Leste - fazem parte do grupo dos 54 Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (PEID). De forma a chamar a atenção dos problemas enfrentados por estes estados a ONU decretou que 2014 é Ano Internacional dos PEID.

2 Artigo disponível em www.fig.net/pub/monthly_articles/december_2013/hannah.html

3 Artigo disponível em www.portengineeringmanagement.com/back-issues/pem-novdec-2013.pdf

sionais têm as "qualificações académicas e as competências técnicas para realizar uma ou mais das seguintes atividades: determinar, medir e representar a Terra, objetos tridimensionais, campos de pontos e trajetórias; reunir e interpretar informações geograficamente relacionadas com a Terra; usar essa informação para o planeamento e eficiente administração da Terra, o Mar e todas as estruturas relacionadas e, para conduzir pesquisas sobre as práticas acima descritas e para desenvolvê-las".

O PAPEL DO ENGENHEIRO GEÓGRAFO/HIDRÓGRAFO NA MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As provas da influência da atividade humana nas alterações climáticas são inquestionáveis. Diversas organizações das Nações Unidas alertam para os problemas enfrentados por muitas regiões e encorajam a criação de leis, políticas, estratégias e ações para proteger os direitos das populações afetadas pelas alterações climáticas. Onde se encaixam os engenheiros geógrafos/hidrógrafos nesta realidade? Que conhecimentos específicos têm estes profissionais para ajudar a comunidade global?

• Medição e monitorização de alterações: como resultado dos seus conhecimentos para a realização de medições espaciais, o Engenheiro Geógrafo/Hidrógrafo é estreitamente envolvido na monitorização de alterações espaciais. Normalmente, estas são determinadas em relação a um sistema de coordenada (ou de referência), sistema provavelmente também estabelecido por estes profissionais. Como qualquer sistema de referência, a sua estabilidade a longo prazo (ou, alternativamente, um conhecimento exato do movimento do sistema em relação ao tempo), é crucial para que os dados fornecidos pelos sistemas de monitorização globais possam ser interpretados corretamente. Mas a nível local o contributo é também importante pois importa assegurar a estabilidade dos marégrafos através da sua monitorização em relação a um conjunto de referências estáveis.

• Análise e integração de dados: uma peça importante em qualquer análise sobre alterações climáticas são os cenários "e se", sendo que esta análise recorre frequentemente a Sistemas de Informação Geográfica (SIG). É então necessário assegurar não só que a informação que vai integrar os SIG é coerente, de qualidade, nomeadamente que está num mesmo referencial, mas também que as ferramentas disponibilizadas pelos SIG são capazes de efetuar as necessárias análises.

• Mitigação e adaptação: as medidas de mitigação dos efeitos das alterações climáticas onde os engenheiros geógrafos/hidrógrafos podem intervir: áreas urbanas/agregados populacionais: levantamento da malha urbana, questões de posse de terra, orientação das construções (maximizar a utilização de fontes de energia renováveis); áreas periurbanas (áreas de rápida urbanização, normalmente fortemente influenciadas pela migração rural-urbana): utilização de ferramentas espaciais de planeamento, novas abordagens para a resolução das questões de posse de terra; áreas rurais, incluindo zonas de pesca e extração de minérios (zonas em regressão por expansão das áreas urbanas): avaliar as áreas e uso do solo, colaborar na implementação de novas técnicas que permitam aumentar a produtividade agrícola (exp., agricultura de precisão com uso de GPS).

GOVERNAÇÃO RESPONSÁVEL. O PAPEL DO ENGENHEIRO GEÓGRAFO/HIDRÓGRAFO

No topo da lista das mais importantes questões relacionadas com o meio ambiente num contexto global, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) coloca a necessidade de haver um enquadramento dos procedimentos da governação com os desafios da sustentabilidade global. Tal envolve implementar processos de governação e administrativos ambientais que sejam representativos, responsáveis, eficazes e transparentes.

• Medição e cartografia: a Terra e o Mar são dois componentes cruciais do ambiente global. No mundo moderno, o primeiro passo para a governação sustentável de um recurso é compreender as características ambientais destes recursos assim como a sua dimensão espacial. Neste contexto, é o Engenheiro Geógrafo/Hidrógrafo que realiza as medições que determinam as dimensões e a topografia quer da Terra quer do fundo do Mar. É também este que integra estes dados num SIG, o qual permite que sejam visualizados em formato digital, elemento basilar numa gestão e governação sustentáveis.

• Administração e governação: as Diretrizes Voluntárias para a Governação Responsável da Posse da Terra, Pescas e Florestas no Contexto da Segurança Alimentar Nacional (FAO) definem os princípios e práticas que podem servir de referência para os Governos na elaboração das leis e na administração dos direitos relativos à terra, pesca e florestas. Esta governação: i) reconhece e respeita os proprietários legítimos e os seus direitos; ii) protege todos os titulares desses direitos contra ameaças e infrações; iii) promove e facilita o uso e a fruição desses direitos.

Entre outras coisas, os Estados são encorajados a promover a recolha e manutenção de informação atualizada sobre a terra, recursos pesqueiros e florestas e a fazê-lo para que os direitos sobre a propriedade sejam transparentes. No ponto 17 do documento das Diretrizes Voluntárias está recomendado que "os Estados devem proporcionar sistemas (tais como registo, cadastro e sistemas de licenciamento) para o registo dos direitos de posse individual e coletiva a fim de melhorar a segurança destes direitos". Na sua essência, estas tarefas caem diretamente dentro do domínio profissional do Engenheiro Geógrafo/Hidrógrafo.

• Ordenamento do território: na lista anteriormente referida, elaborada pelo PNUMA, o tema colocada em 11.º lugar está relacionado com a necessidade de aumentar a resiliência e sustentabilidade urbana. A chave para tal sustentabilidade encontra-se no conceito de cidades "verdes" ou "eco-cidades" que diferem das cidades convencionais porque "têm uma combinação vital de usos da terra dentro de suas fronteiras, produzem →

energia renovável e proporcionam oportunidades de transporte de baixo consumo". É claro que o projeto de tais cidades exigirá equipas pluridisciplinares, sendo que o Engenheiro Geógrafo/Hidrógrafo deverá ser um dos elementos integrantes.

Já o artigo "Coastal regions vital for economy" chama a atenção para uma recente proposta da Comissão Europeia no sentido do estabelecimento de um quadro para uma gestão costeira integrada e para o "planeamento espacial marítimo" de forma a obter-se uma melhor gestão de reivindicações divergentes e dos recursos marítimos. Neste quadro, os planos e as estratégias exigirão dados de elevada qualidade para avaliar a saúde do meio ambiente costeiro. A falta de uma garantia de qualidade de dados espaciais dificulta uma gestão eficaz, pelo que os Estados-membros da União Europeia terão de fazer um esforço para harmonizar os seus dados e torná-los consistentes com os dados reportados por outros países. (Também neste domínio, e à semelhança do artigo anterior, terão que ser criadas equipas pluridisciplinares, que integrem engenheiro geógrafos/engenheiros hidrógrafos capazes de assegurar a harmonização e consistência de dados). ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

PEDRO CASTRO REGO • regopedro@hotmail.com

MELHOR ESTÁGIO 2013

TEMA
CADASTRO, CONTROLO E CLASSIFICAÇÃO DAS PARCELAS COM CULTURA DE VINHA NA REGIÃO DEMARCADA DO DOURO COM VISTA À PRODUÇÃO DO VINHO DO PORTO

AUTOR **FERNANDO SANTOS**
ORIENTADOR **FERNANDO MARTINS**

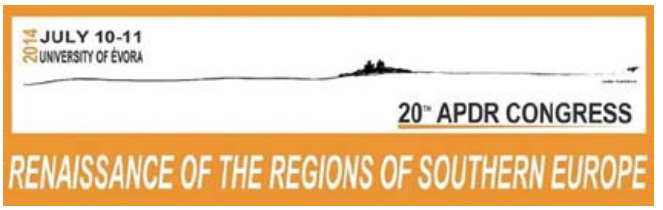
O Douro foi, com o alvará de instituição da Companhia Geral da Agricultura das Vinhas do Alto Douro, em 10 de setembro de 1756, a primeira região vinícola demarcada e regulamentada do Mundo. Esta origem histórica e difusão internacional, acrescida da qualidade dos vinhos da Região Demarcada do Douro, atribuem à denominação de origem "Porto" um prestígio internacionalmente reconhecido e que obrigou a uma regulamentação particularmente rigorosa. Em 1934 já se procedia à classificação das parcelas no interior da Região Demarcada do Douro como aptas a produzir vinho, com direito à denominação de origem "Porto". Em 1947 e após um estudo crítico das bases de classificação anteriormente definidas, por proposta do Eng. Moreira da Fonseca, foram considerados novos elementos, para que a conjugação de todos os fatores permitisse traduzir a posição real da parcela numa escala de valores. O Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto, I.P., tem por missão essencial o controlo da qualidade e quantidade dos vinhos do Porto, regulamentando o processo produtivo, a certificação, a promoção e a defesa das denominações "Porto" e "Douro" e da indicação geográfica "Duriense". É necessário ter em consideração que a atividade se desenrola em condições climatéricas particularmente rudes, em solos pedregosos e numa topografia acidentada.

Para a classificação das parcelas são avaliados os seguintes elementos edafo-climáticos e culturais: localização, altitude, exposição, inclinação da parcela, abrigo, natureza do terreno, pedregosidade, castas, idade da vinha, produtividade, compasso e armação. As regras essenciais de classificação das parcelas de vinha mantêm-se praticamente as mesmas desde os anos 30/40; assim é necessário que haja um principiar de um debate público alargado que envolva a investigação agronómica, a administração pública,

o setor privado e os viticultores de modo a repensar o cadastro da mais antiga região vinícola demarcada e regulamentada do Mundo, e a sua atualização no modo de classificação das parcelas tendo em conta algumas preocupações atuais no vinho e na vinha. É desejável que ocorra um alargamento dos elementos e critérios classificativos das parcelas com cultura de vinha para a produção de vinho do Porto, de forma a garantir que esta marca seja um produto agrícola sustentável. A qualidade não se define apenas por parâmetros qualitativos de qualidade externa e interna (química, física, organoléptica), mas também por critérios de produção (qualidade ecológica), manutenção e sociais (qualidade social), qualidade ética (dirige-se em relação às atitudes do viticultor com respeito aos procedimentos aplicados na vinha e em conformidade com as regras básicas com respeito ao trabalho agrícola, procedimentos e atitudes que não são visíveis para o consumidor quando ele compra o produto). Estes aspetos de qualidade tornam-se conectados e acrescentam valor a aspetos de critérios de qualidade indireta e invisível como "comércio justo" e "amigo do ambiente", aumentando a consciência internacional sobre a transparência das regras, rastreabilidade/traceabilidade, busca de melhores práticas na indústria e procedimentos de inspeção certificados. Assim, para além dos fatores edafo-climáticos, topográficos, idade, castas, pedregosidade, etc., é desejável que fossem adicionados outros critérios que contribuam para a pontuação da(s) parcela(s) de vinha, nomeadamente o tipo ou modo de produção. A prática duma viticultura sustentável e consciente, como por exemplo os modos de Produção Integrada e Biológica, merece ser beneficiada e ter melhor classificação do que uma viticultura insustentável. É também urgente a implementação de políticas de preservação da biodiversidade vitícola, que permitam contrariar a perda de variedades de castas típicas da região e do Vinho do Porto, que por diversos motivos, como homogeneização dos vinhos, da globalização, da moda, do processo produtivo, levam à redução do número de diferentes castas cultivadas. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

CONGRESSO "O RENASCIMENTO DAS REGIÕES DO SUL DA EUROPA"



O 20.º Congresso da APDR – Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional tem como tema central "O Renascimento das Regiões do Sul da Europa".

Nos anos mais recentes, os países do Sul da Europa sentiram, de forma particularmente agravada, a crise económica que afetou grande parte do mundo ocidental. Esta crise contribuiu para agravar as assimetrias já existentes entre o Norte e o Sul da Europa. Depois de várias décadas longe dos níveis de desenvolvimento e crescimento económico registados noutras latitudes e de esforços consideráveis em termos de políticas de desenvolvimento regional, as regiões do Sul da Europa precisam de encontrar o seu rumo.

Neste sentido, o Congresso, a decorrer na Universidade de Évora nos dias 10 e 11 de julho próximo, vai procurar responder às seguintes questões: que condições são necessárias para permitir o renascimento económico do Sul da Europa? O que é que está errado nas políticas de desenvolvimento regional prosseguidas até agora? Como podem os países do Sul da Europa melhorar os seus níveis de desenvolvimento? A fronteira da Europa com o mediterrâneo é uma ameaça ou uma oportunidade? Como pode a Europa do Sul tirar partido da ligação ao Atlântico Sul?

> **Mais informações estão disponíveis em www.apdr.pt/congresso/2014**

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

LUÍS GIL • luis.gil@lneg.pt

DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS 2013
XIII ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

O Colégio de Engenharia de Materiais da Ordem dos Engenheiros (OE) e a Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) assinalam em conjunto, desde 2003, o Dia Mundial dos Materiais.

Em 2013, a comemoração decorreu no dia 6 de novembro, na Sede da Região Centro da OE, em Coimbra, coincidindo com o XIII Encontro Nacional do Colégio de Engenharia de Materiais.

Como é habitual, foi organizado um concurso visando distinguir os melhores trabalhos nas diferentes vertentes da Ciência e Tecnologia dos Materiais, apresentados por estudantes finalistas do 2.º ciclo de cursos das áreas de Ciências e Engenharia, incluindo os Institutos Politécnicos, referentes aos anos letivos 2011/12 e 2012/13. O programa iniciou-se com uma sessão temática sobre "Empreendedorismo em Engenharia de Materiais: qual o papel do Ensino?", em que foram apresentadas iniciativas em curso nas Universidades do Minho, Porto, Aveiro, Coimbra, Nova de Lisboa e Instituto Superior Técnico.

Seguiu-se a apresentação do "Observatório da Empregabilidade dos Engenheiros de Materiais" pela Coordenadora Regional Sul, Eng.ª Patrícia Carvalho.

A segunda parte da manhã foi ocupada com a apresentação, na forma de poster, das Teses de Mestrado a concurso e respetiva discussão entre o júri e os candidatos.

Na parte da tarde, enquanto o júri reunia para decidir a atribuição dos prémios e menções honrosas, decorreu uma segunda sessão temática sobre "Empreendedorismo em Engenharia de Materiais: que perspetivas?". Após a apresentação "Empreendedorismo é...", por Pedro Vilarinho, da COTEC Portugal – Associação Empresarial para a Inovação, tiveram lugar outras apresentações sobre "Iniciativas de Empreendedorismo em Engenharia de Materiais", pelos engenheiros de materiais, quadros de empresas, José Domingos (Bioskin), Rita Farinha (Iminer), Daniel Matos (iNOVAfuture), Pedro Martins Pereira (Larus), Miguel Casal (Grestel) e José Ventura (Ágoramat).

Após o debate foi visionado o vídeo institucional e promocional da Engenharia de Materiais/OE, e apresentada a "Plataforma do Conhecimento em Engenharia dos Materiais" pelo Presidente do Colégio Nacional, Eng. Sousa Correia.

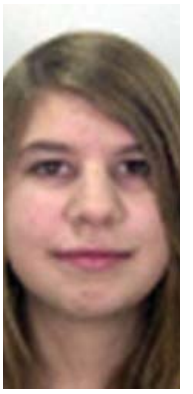
O Dia Mundial dos Materiais 2013 incluiu ainda a entrega dos Prémios e Menções Honrosas OE e SPM, tendo terminado com a atuação da Tuna Estudantina Feminina da Associação Académica de Coimbra. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

BOLSAS DE ESTUDO PARA ALUNOS DE MATERIAIS

Carolina Ribeiro e Nuno Feio, alunos do 1.º ano de Engenharia de Materiais do Instituto Superior Técnico, obtiveram bolsas de estudo "Quero Estudar Melhor". Já Hugo Cardoso e Joana Fonseca, alunos do 2.º ano do mesmo curso, viram renovadas as bolsas que lhes haviam sido atribuídas o ano passado.

Esta iniciativa, promovida pelo jornal "Expresso" e pelo grupo Prebuild, tem como objetivo premiar o desempenho e o talento em áreas de estudo promissoras para o setor transacionável da Indústria nacional, considerado crucial para a competitividade da Economia portuguesa. ING



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

PLATAFORMA DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO EM MATERIAIS

Apesar dos muitos esforços para aumentar a competitividade da Economia portuguesa (incluindo o aumento do investimento em I&D e uma melhoria significativa da qualificação da população), a rentabilidade da maioria das empresas industriais mantém-se aquém do desejável face aos desafios da globalização, permanecendo associada demasiadas vezes em atividades de valor acrescentado limitado, baixa intensidade tecnológica, sem apostas relevantes em conhecimento e inovação nos produtos e serviços.

Face a uma Estratégia Europa 2020 em que é determinante apostar na melhoria da articulação do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (STCN) com a Economia Industrial, garantindo uma melhor utilização e resultados inovadores nas empresas fruto de cooperação eficaz e consequente com as capacidades instaladas em Ciência e Tecnologia, e perante o peso dos Materiais em parte significativa da atividade industrial nacional, o papel crescentemente importante que os novos materiais e as aplicações inovadoras de materiais clássicos têm na inovação dos mais diversos produtos e aos meios e competência do Sistema Científico e Tecnológico especializado nesta área transversal a múltiplos setores/fileiras de aplicação, um grupo de entidades e personalidades competentes desta *enabling technology* entende ser oportuno/urgente estabelecer uma Plataforma de Conhecimento e Inovação em Materiais.

Cumprirá a esta Plataforma promover intervenções qualificadas e articuladas das entidades especializadas em Ciência e Engenharia de Materiais Portugueses (Grupos de Investigação; Laboratórios Associados; Laboratórios Públicos; Centros Tecnológicos; Núcleos de I&D de Empresas, outras entidades), enquanto área de intervenção transversal a múltiplos setores/*clusters* e cadeias de valor, diretamente e em parceria com outras Plataformas e em especial com as demais de caráter transversal às cadeias de valor (exemplo das Tecnologias de Produção e TICE). ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

CIENTISTAS HOLANDESES CRIAM PAVIMENTO CAPAZ DE CAPTAR POLUIÇÃO DO AR

Nas áreas urbanas, o que parece tomar conta da paisagem é a poluição e o pavimento. Apesar de parecerem dois elementos separados e distintos, cientistas holandeses da Eindhoven University pensaram que o ar e a terra podiam ser unidos para ajudar a reduzir a poluição global. Foi assim que inventaram um novo método para limpar a atmosfera, composto por blocos de pavimento com óxido de titânio.

Ao longo de um ano, os investigadores descobriram que o pavimento, colocado na cidade de Hengelo, na Holanda, foi capaz de reduzir a poluição atmosférica em 45% em condições ideais e em 19% ao longo do dia. Através do revestimento do pavimento com blocos de óxido de titânio, este capta os óxidos de nitrogénio nocivos do ar e converte-os em substâncias menos perigosas – como nitratos.

Embora a tecnologia já tenha sido introduzida em 2008 pela empresa italiana Italcementi, a pesquisa na Holanda está a ajudar a aumentar a visibilidade e a força de uma nova técnica de controlo da poluição – os catalisadores tendem a tornar-se menos eficazes ao longo do tempo e custam cerca de 10% mais do que o cimento convencional.

Apesar de a invenção não ser um substituto para a redução global da poluição atmosférica, tem o potencial de ajudar a inibir uma grande quantidade de emissões de carros e indústrias em áreas fustigadas pela má qualidade do ar. A equipa de investigadores publicou as suas descobertas na edição de junho do "Journal of Hazardous Materials".

Fonte: http://greensavers.sapo.pt

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

JOÃO TIAGO DE ALMEIDA • jtalmeida@gmail.com

MELHOR ESTÁGIO 2013

TEMA
INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS E DE DESCARGA NA CONTAMINAÇÃO FECAL DO ESTUÁRIO DO TEJO

AUTOR
RICARDO COSTA

ORIENTADORA
ANABELA OLIVEIRA

Na última década registaram-se avanços significativos na modelação de elevado desempenho, supercomputação e nas tecnologias da informação e comunicação, permitindo o desenvolvimento dos sistemas de observação, previsão em tempo real e alerta precoce. Ferramentas que contribuem para uma melhor gestão de acidentes, resposta a emergências, alocação de recursos e aviso da população. No âmbito do projeto PREPARED – *Enabling Change* o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) tem vindo a desenvolver um sistema de alerta precoce para situações de risco de contaminação fecal. Este sistema integrará uma plataforma de previsão em tempo-real (RDFS-PT – *Rapid Deployment nowcast – Forecast System*, http://ariel.lnec.pt), uma rede de monitorização em tempo-real, a modelação integrada do sistema de coletores (David et al., 2010) e um modelo numérico tridimensional acoplado: hidrodinâmico (SELFE – *Semi-Implicit Eulerian Lagrangian Finite Element*, Zhang e Baptista, 2008) e de contaminação (Rodrigues et al., 2011). O modelo foi aplicado à frente ribeirinha do estuário do Tejo e usado para analisar diferentes cenários de descarga do caneiro de Alcântara, mostrando a importância dos forçamentos fluvial e de maré na diluição e configuração da pluma.

O modelo hidrodinâmico tridimensional do estuário do Tejo foi calibrado em modo barotrópico, com dados de elevação da maré, tendo sido obtidos erros quadráticos médios de cerca de 10cm na maior parte das estações consideradas, incluindo toda a zona de interesse para a modelação da qualidade da água. Posteriormente, o modelo foi validado com base em dados de salinidade e temperatura obtidos em condições de significativa estratificação (Neves, 2010). Nos perfis verticais obtidos verificou-se uma representação aceitável da estratificação salina na coluna de água e uma menor concordância da estratificação térmica.

A análise do impacto do caneiro de Alcântara no estuário do Tejo foi então baseada em três cenários de descarga e concentração de coliformes fecais, um em tempo seco e dois em tempo húmido. O modelo acoplado representou razoavelmente bem os principais padrões de circulação descritos na literatura e a pluma associada ao caneiro de Alcântara (Figura 1). O caudal no caneiro aparentou exercer baixa influência na contaminação total do estuário do Tejo, tendo-se verificado que a configuração geométrica e a dinâmica do estuário permite a existência de várias zonas de menor contaminação. O forçamento fluvial, em conjugação com o forçamento de maré, aparentou ter particular importância na diluição e configuração da pluma, evidenciando uma maior extensão em tempo húmido, em preia-mar para jusante e em vazante para montante, mantendo-se essencialmente junto à margem Norte do canal do estuário. Em tempo seco e em vazante a pluma poderá passar a secção de Santa Maria de Belém e estender-se além da zona central do canal, não chegando à margem Sul. Em preia-mar, a pluma concentra-se essencialmente junto à zona envolvente do caneiro. A concentração de coliformes fecais foi mais elevada em condições de tempo húmido do que em condições de tempo seco, podendo chegar a 5×10^4 NMP/100 mL na zona envolvente ao caneiro. No canal do estuário e na doca de Santo Amaro de Alcântara a diferença de concentrações situou-se entre 0 e 10^4 NMP/100 mL. A estratificação no canal do estuário não aparentou ser suficiente para apresentar um efeito de retenção da contaminação abaixo da picnoclina. O escoamento associado ao caneiro aparentou ser suficientemente elevado para penetrar e interagir com o escoamento no canal do estuário, exceto em condições de tempo húmido e vazante. Nestas condições a extensão transversal da pluma poderá aumentar e o Terminal de Cruzeiros de Alcântara poderá defletir a pluma.

O uso futuro do modelo na previsão da contaminação em tempo real aparenta ser adequado.

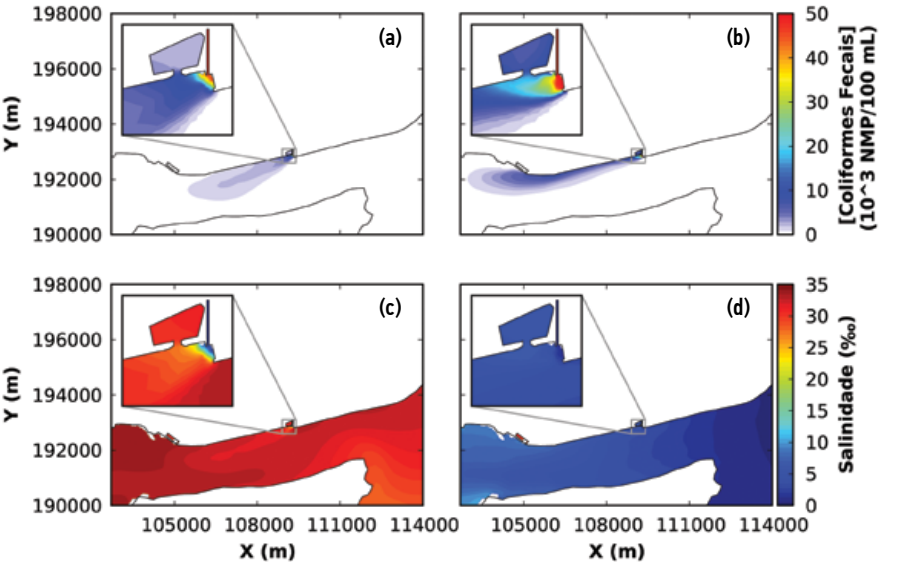


Figura 1 – **Concentração associada à descarga do caneiro de Alcântara (diferença entre resultados globais e de *background*), no canal do estuário do Tejo, e ampliação da zona envolvente ao caneiro, considerando o caudal em tempo húmido (23/01/1996) medido para o caneiro (David et al., 2010) em vazante (a) e em tempo seco (23/07/2011) em vazante (b). Distribuição horizontal da salinidade em torno do máximo do caudal em tempo húmido medido para o caneiro em vazante (c), e em tempo seco em vazante (d), para os mesmos dias.**

Agradecimentos

O autor agradece ao LNEC; ao projeto PREPARED; ao Dr. António Baptista e ao Dr. Joseph Zhang (Center for Coastal Margin Observation & Prediction) pelo modelo SELFE; ao Dr. Filipe Neves e à Prof.ª Dr.ª Isabel Ambar (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa) pela disponibilização dos dados utilizados na validação; e ao Eng. Pedro Póvoa, à Eng.ª Maria da Conceição V. David e ao Eng. António Frazão (SIMTEJO) pela disponibilização de informações. ING

ESPECIALIZAÇÃO EM
ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

ALICE FREITAS • T. 21 313 26 60 • F. 21 313 26 72 • aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

14.AS JORNADAS DE ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

Em colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, a Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros (OE) promove no dia 16 de outubro de 2014, em Lisboa, no Auditório da OE, as 14.as Jornadas de Engenharia de Climatização.

O evento será composto por duas partes: uma dedicada à temática "Estratégias e Tecnologias de AVAC para a Sustentabilidade dos Edifícios", em que será apresentada a visão de colegas e especialistas com larga experiência profissional em cada uma dessas áreas; e outra dedicada à apresentação de comunicações baseadas em artigos originais selecionados no âmbito do convite a colegas para apresentação de artigos escritos em português, sobre o contributo dos sistemas AVAC na sustentabilidade dos edifícios.

O apelo a Comunicações, anunciado no Portal da Ordem, decorrerá durante os meses de março e abril de 2014. Em cada uma das partes haverá uma mesa redonda proporcionando um debate alargado dos temas.

Continuando a tradição de publicação de material técnico atual em português na área da climatização, será traduzido e publicado, por ocasião da Jornadas, um dos mais recentes manuais da REHVA: "O AVAC em Edifícios de Escritórios Sustentáveis – Uma ponte entre proprietários e engenheiros". A apresentação nas Jornadas estará a cargo de um dos coautores a indicar. Convidam-se todos os interessados a reservar o dia 16 de outubro para esta reflexão técnica e debate sobre a atualidade do setor do AVAC em Portugal. ING

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

PRÉMIO NACIONAL PARA O MELHOR TRABALHO DE ESTUDANTES NA ÁREA DE AVAC (2013-2014)

A Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros promove a 4.ª edição do concurso nacional para atribuição de um prémio ao melhor trabalho de fim de curso (projeto individual ou tese de mestrado) na área de sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), realizado nas instituições de Ensino Superior nacionais com os seus ciclos de estudos acreditados.

Podem concorrer alunos que tenham concluído os seus trabalhos entre 1 de novembro de 2013 e 31 de outubro de 2014. Os trabalhos devem enquadrar-se tematicamente na área de AVAC, tendo por objetivo a sustentabilidade energética.

O regulamento de candidatura encontra-se anunciado no Portal do Engenheiro. ING

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

QUALIDADE DO AR INTERIOR INFLUENCIA SAÚDE DAS PESSOAS

"Um dos maiores problemas de saúde pública em Portugal é a morte prematura. 23% dos portugueses não atingem os 70 anos de idade e 30% dessas mortes relacionam-se com a qualidade do ar interior", afirmou Francisco George, Diretor-geral da Saúde, na Conferência "A Integração da Qualidade do Ar Interior e da Eficiência Energética em Edifícios", iniciativa organizada pela Ordem dos Engenheiros (OE).

"Não escolhemos o ar que respiramos. Dependemos da qualidade do ar interior e é preciso ter em conta a possibilidade de este estar poluído", declarou ainda Francisco George.

A Conferência, que teve lugar no Hotel Ritz, em Lisboa, no dia 20 de fevereiro, debruçou-se sobre a importância da qualidade do ar interior na saúde das pessoas e contou com as intervenções de Carlos Matias Ramos, Bastonário da OE, Serafin Graña, Coordenador da Especialização em Engenharia de Climatização da OE, Eduardo Maldonado, ASHRAE Portugal Chapter Delegate, Ana Rita Antunes, Área da Energia e Ambiente da QUERCUS, William P. Bahnfleth, Presidente da ASHRAE, e de Fernando Brito, ASHRAE Portugal Chapter Alternate.

Os presentes debateram a importância da regulamentação, a ausência da obrigatoriedade de auditorias e fiscalização prévia na nova legislação produzida sobre a qualidade do ar no interior dos edifícios, a sua influência na saúde dos ocupantes e d e que forma as questões técnicas como a ventilação e a renovação do ar podem possibilitar uma melhoria desta qualidade.

"A Engenharia está ao serviço da Sociedade e tem em vista a segurança de pessoas e bens", afirmou o Bastonário, enfatizando também a importância da informação e formação para uma melhor resposta a este problema. Outro dos pontos valorizados na Conferência foi a abordagem do problema sob uma perspetiva multidisciplinar, juntando a Engenharia e a Saúde, duas componentes inseparáveis nesta temática.

No decorrer da sessão, Fernando Brito frisou que "o problema não é técnico mas, sim, político", numa referência às barreiras de legislação e de implementação de medidas neste âmbito.

A encerrar a sessão, o Diretor-geral da Saúde propôs, igualmente, vários pontos a ter em conta para o futuro, como por exemplo, um debate mais amplo e recorrente sobre a questão, planeamento de metas exequíveis, maior rigor e formação e maior exigência no controlo da qualidade do ar sobretudo nas tipologias de edifícios que se encontram ao serviço de populações mais frágeis, como o caso das creches, escolas, hospitais ou lares de idosos. ING

ENGENHARIA DE MATERIAIS

OS TRL (TECHNOLOGY READINESS LEVELS) COMO FERRAMENTA NA AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA

LUÍS GIL[1], **MARIA HERMÍNIA ANDRADE**[2], **MARIA DO CÉU COSTA**[3]
LABORATÓRIO NACIONAL DE ENERGIA E GEOLOGIA I.P. | NÚCLEO DE QUALIDADE, AVALIAÇÃO, PROSPETIVA E FORMAÇÃO
[1] Investigador Principal Habilitado (luis.gil@lneg.pt), [2] Investigador Principal (herminia.andrade@lneg.pt), [3] Investigador Principal com Agregação (ceu.costa@lneg.pt)

RESUMO

Descreve-se uma ferramenta de avaliação tecnológica designada por Níveis de Prontidão Tecnológica (do inglês, Technology Readiness Levels – TRL), apresentando o início da sua aplicação, pela NASA, e adaptando-a a uma nova tecnologia, na área dos materiais, desenvolvida num Laboratório Nacional, que funciona como caso de estudo e exemplo de aplicação.

ABSTRACT

A new technological assessment tool is herein described, the TRL (Technological Readiness Levels), showing the beginning of its application, by NASA, and adapting it to a new technology in the materials field, developed in a National Laboratory, which can be used as study case and example of application.

INTRODUÇÃO

Uma das ferramentas disponíveis para a avaliação de tecnologias que permite definir o seu nível de maturidade designa-se por TRL (*Technology Readiness Levels*), Níveis de Prontidão Tecnológica (Mankins, 1995).
Segundo o Plano Tecnológico da NASA, tecnologia é definida como a aplicação prática do conhecimento para criar a capacidade de fazer algo inteiramente novo de forma inteiramente nova. Isto é diferente da pesquisa científica que engloba a descoberta de novo conhecimento do qual a tecnologia é derivada, e da engenharia que utiliza tecnologia derivada deste conhecimento para resolver problemas técnicos específicos.
E porquê fazer a avaliação das tecnologias? Porque se estas não forem avaliadas pode ficar comprometida a respetiva aplicação e orçamentação. A avaliação da tecnologia deve ser feita iterativamente até os requisitos e os recursos estarem alinhados dentro de um risco aceitável. A avaliação das tecnologias pode assim constituir uma componente da gestão do risco e da avaliação técnica global.

O QUE SÃO OS TRL?

A ideia de descrever os níveis de maturidade das tecnologias foi primeiro apresentada no documento "*The NASA technology push towards future space mission systems*" (Saden, 1989). Os TRL são a primeira das ferramentas de avaliação das tecnologias, que pode ter dois passos, em que o segundo passo é a determinação da Dificuldade do Grau de Avanço (AD, da sigla em inglês).
De acordo com Mankins (1995), por definição, os TRL são um sistema de medição sistemática que auxilia as avaliações da maturidade de uma tecnologia particular e a comparação de maturidade entre diferentes tipos de tecnologia. Os TRL foram concebidos, como seguidamente se apresenta:

TRL 1 – Observação e registo dos princípios básicos;
TRL 2 – Conceito tecnológico e/ou aplicação formulada;
TRL 3 – Função crítica analítica e experimental e/ou prova do conceito característico;
TRL 4 – Validação do componente e/ou equipamento em ambiente laboratorial;
TRL 5 – Validação do componente e/ou equipamento em ambiente relevante;
TRL 6 – Modelo de sistema/subsistema ou protótipo de demonstração em ambiente relevante (no solo ou no espaço);
TRL 7 – Demonstração do protótipo do sistema num ambiente espacial;

Figura 1 – **Projeto em desenvolvimento na NASA**

TRL 8 – Sistema completado e "qualificado para voo" através de testes e demonstração (no solo ou no espaço);
TRL 9 – Sistema "aprovado em voo" em operações de missões sucessivas.

Faz-se seguidamente a descrição, incluindo um exemplo do tipo de atividades:

TRL 1 – Nível mais baixo da maturidade tecnológica. Neste nível a pesquisa científica começa a ser transferida para a investigação aplicada e desenvolvimento. Ex: estudos das propriedades básicas dos materiais.

TRL 2 – Início da atividade inventiva. Por exemplo, a seguir à observação de uma determinada característica de um material, podem ser definidas potenciais aplicações. Neste nível a aplicação é ainda especulativa; não existe uma prova ou uma análise detalhadas que suportem a conjetura. Ex: estudos analíticos.

TRL 3 – Início da atividade de investigação e desenvolvimento. Estudos analíticos para ajustar a tecnologia a um certo contexto e estudos laboratoriais para validar fisicamente se as previsões baseadas nos resultados analíticos estão corretas. Estes estudos e experiências devem constituir uma validação do tipo "prova do conceito" das aplicações/conceitos formulados no nível anterior. A concretização das ideias pode depender de um certo material ou constituinte. Ex: integração de novos componentes que não existiam previamente.

TRL 4 – Devem ser integrados elementos tecnológicos básicos até serem atingidos os níveis de desempenho desejados. Esta validação, de "baixa fidelidade " deve suportar o conceito formulado anteriormente e deve também ser consistente com os requisitos das potenciais aplicações do sistema. Ex: ensaio de algoritmos correspondentes ao comportamento de um material.

TRL 5 – Neste passo, a fidelidade do componente testado tem que aumentar significativamente. As aplicações totais devem ser testadas num ambiente simulado ou de algum modo realístico. Várias tecnologias novas podem estar envolvidas na demonstração. Ex: um novo tipo de material com melhores capacidades utilizado numa determinada aplicação em ambiente simulado.

TRL 6 – Passo importante no que se refere à fidelidade da demonstração da tecnologia em que um modelo representativo ou um modelo/protótipo do sistema será testado num ambiente laboratorial de alta-fidelidade ou ambiente operacional simulado, que pode ser real.

TRL 7 – Passo significativo que requer demonstração do protótipo do sistema no espaço definido para utilização. O protótipo deve estar próximo do caso real ou à escala do sistema operacional planeado e a demonstração tem que ser realizada no ambiente previsto. Pretende-se assegurar a confiança na engenharia e de gestão do sistema. Apenas será realizado para tecnologias ou sistemas que sejam críticos ou de alto risco. Ex: confirmação do funcionamento de um componente em alto vácuo.

TRL 8 – Este nível constitui geralmente o final do desenvolvimento tecnológico do sistema. Prova-se que a tecnologia funciona na sua forma final e nas condições esperadas. Pode incluir a integração de uma nova tecnologia num sistema existente. Ex: teste de um novo algoritmo de controlo num computador que monitoriza um sistema.

TRL 9 – Todas as tecnologias a serem aplicadas passam por este passo. Em quase todos os casos é o final dos últimos acertos do verdadeiro desenvolvimento do sistema. Este passo permite melhorar o produto para além da programação inicial.

Estes níveis de desenvolvimento das tecnologias constituem uma ferramenta estratégica de gestão de projetos ao identificarem a fase de maturidade atingida, permitindo aos investigadores e à gestão superior supervisionar a sua evolução, programar o trabalho a desenvolver e respetiva orçamentação.

ADAPTAÇÃO DOS TRL A UM CASO ESPECÍFICO

O Laboratório Nacional de Energia e Geologia I. P. (LNEG) tem uma atividade que envolve o desenvolvimento de novas tecnologias, processos e produtos. Face ao tipo de atividade e de "produtos" desenvolvidos no LNEG, e tendo como base a aplicação da metodologia dos TRL já definidos, procedeu-se a uma adaptação das diferentes fases de desenvolvimento da tecnologia que é a apresentada na primeira coluna da Tabela 1 (fases N1 a N8).
De forma a poder validar a aplicação da metodologia a uma tecnologia específica, selecionou-se um processo patenteado desenvolvido no LNEG, na área dos materiais. Trata-se do "*Processo para a limpeza/decapagem de materiais expostos à poluição* →

Figura 2 – **Conjunto de isoladores em vidro antes e após limpeza pelo novo processo**

Tabela 1 – **Caso de estudo para adaptação de TRL**

ADAPTAÇÃO DOS TRL AO PROCESSO PARA A LIMPEZA/DECAPAGEM DE MATERIAIS EXPOSTOS À POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA AMBIENTAL		
Nível de Prontidão	**Evidência**	**Observações**
N1 – Estado da arte e necessidades tecnológicas setoriais	Necessidade tecnológica identificada pela empresa que contactou os investigadores. Caracterização do estado da arte e do problema: custo e dificuldade em limpar os isoladores cerâmicos elétricos dos postes de alta e média tensão.	Os investigadores analisaram o material usado (mistura de cascas de frutos secos) identificando as suas vantagens, desvantagens e limitações.
N2 – Ideia de tecnologia e definição dos princípios básicos para o seu desenvolvimento	Foram estudados comparativamente os materiais existentes no mercado e os novos e testada a sua aplicação.	Com base na informação recolhida em N1 os investigadores, especialistas no domínio da cortiça, tiveram a ideia de utilizar resíduos da indústria corticeira que apresentavam vantagens múltiplas, utilizando o mesmo método de aplicação.
N3 – Desenvolvimento e experimentação	Plano de recolha e análise de amostras de diferentes proveniências das partículas dos resíduos de cortiça. Estudadas as características destes materiais de forma a aproximá-las às do material usado anteriormente, utilizando equipamento corrente de projeção de partículas, para garantir operacionalidade, foram planeados e efetuados ensaios de limpeza em instalações da rede elétrica.	Otimização das condições conducentes ao melhor resultado (melhor limpeza, menor deposição de sujidades após limpeza, menores custos, maior facilidade de obtenção do material).
N4 – Patenteamento / proteção da propriedade industrial	O processo foi objeto de pedido de patente nacional. Efetuada a cessão desta tecnologia à empresa que a iria explorar, nesta fase.	A empresa responsabilizou-se por eventual posterior patenteamento internacional nos prazos estabelecidos na lei.
N5 – Divulgação dos resultados	A divulgação dos resultados obtidos só foi efetuada após a respetiva proteção obtida em N4.	As duas empresas envolvidas (a detentora dos direitos da patente e a fornecedora do material de limpeza) organizaram uma demonstração para os *media* e possíveis interessados nos serviços proporcionados
N6 – Validação da tecnologia	Acompanhado e documentado trabalho de limpeza/decapagem de isoladores elétricos em postes de alta tensão em operação.	Foram acompanhadas experiências de limpeza de fachadas e de estátuas, com degradação provocada pelo mesmo tipo de fatores ambientais.
N7 – Reação dos utilizadores e transferência de tecnologia	Esta fase ocorreu paralelamente a N5 e N6.	Os detentores da patente demonstraram satisfação pela utilização da tecnologia e pelo negócio gerado.
N8 – Monitorização da exploração da tecnologia	A monitorização da exploração da tecnologia foi o passo menos conseguido, devido a mudanças na estrutura da empresa detentora dos direitos que levaram a uma maior dificuldade no contacto.	

atmosférica ambiental" (Gil, 1996). Compreende a utilização de resíduos da trituração da cortiça como material de limpeza/decapagem, através da projeção das partículas com o auxílio de ar comprimido.

Na Tabela 1 é descrito o percurso do desenvolvimento desta tecnologia, identificando os vários passos com os oito níveis atrás definidos de TRL. Esta tecnologia atravessou todas as fases de maturidade.

LIMITAÇÕES E ALTERNATIVAS AOS TRL

Embora os TRL tenham encontrado aceitação como medida de maturidade da tecnologia, têm algumas deficiências. Uma falha é que o TRL dá um instantâneo sobre o estádio da tecnologia na escala de prontidão num determinado momento. O TRL, por si só, não nos informa sobre as dificuldades na progressão para os níveis superiores ou para melhorar um dado nível. Uma segunda desvantagem é que a avaliação de TRL está incompleta. Os TRL por si só não dão uma imagem completa do estado de uma tecnologia, ou dos riscos na adoção de uma determinada tecnologia para as necessidades de um dado programa de aquisição. A escala TRL, conforme definida pela NASA, mede a maturidade ao longo de um único eixo, o eixo da capacidade de demonstração da tecnologia. Uma medida total da maturidade da tecnologia, ou da maturidade do produto no mundo comercial, seria uma métrica multidimensional. Há referências a 12 ou mais dimensões de maturidade de um produto ou tecnologia.

Voltando à avaliação da tecnologia *per se*, embora os TRL sejam úteis para avaliar o desempenho de uma tecnologia, tal como demonstrado no laboratório ou num ambiente de teste, não medem se a tecnologia pode efetivamente ser produzida de uma maneira acessível. Em geral, as tecnologias nos níveis TRL 1 e 2 não estão suficientemente evoluídas para definir um processo de fabrico.

CONCLUSÕES

Evidenciou-se a aplicabilidade dos TRL como auxiliar de gestão e programação. Em simultâneo, foram constatadas as suas limitações e referidos métodos alternativos e/ou complementares que poderão colmatá-las. O caso em estudo permitiu essa identificação.

Se o TRL tivesse sido aplicado em tempo real, e não *a posteriori*, seria evidente, das fases de trabalho descritas na coluna Evidência da Tabela 1, qual o Nível de Prontidão. Por exemplo, não se podia ter passado para a fase N5 sem ter passado pela fase N4, pois a patenteabilidade do processo careceria assim de novidade. Por outro lado, saber que se está na fase N4 permite aferir das disponibilidades orçamentais para o processo de patenteamento.

BIBLIOGRAFIA

- John C. Mankins, Technology Readiness Levels – A white paper, Advanced Concepts Office – Office of Space Access and Technology (1995)
- Sadin Stanley T.; Povinelli, Frederick P.; Rosen, Robert, "NASA technology push towards future space mission systems", Space and Humanity Conference Bangalore, India, seleted Proceedings of the 39th International Aeronautical Federation Congress, Acta Astronautica, p. 73-77, V 20, 1989.
- Gil, L., Patente PT101915 – "Processo para a limpeza/decapagem de materiais expostos à poluição atmosférica ambiental", pedido de depósito 13-09-1996

LPM :

comunicação

25 ANOS DE INFLUÊNCIA

UMA VISÃO PORTUGUESA DO MUNDO GLOBAL

Somos uma Consultora de Comunicação exclusivamente portuguesa e independente. Percebemos Portugal e os portugueses, as companhias e instituições, como ninguém. É exatamente por isso que os nossos Clientes contam connosco para se afirmarem internacionalmente.
Gerimos diariamente programas de Comunicação em 13 outros países.

LPM : consultoria de comunicação

: MEDIÁTICA estratégias de mediatização

: INFORFI agência de comunicação

: SKILL programas de relações públicas

LPM Comunicação SA

Edifício Lisboa Oriente - Av. Infante D. Henrique, n.º 333 H, Esc. 49 | 1800-282 Lisboa
T. +351 218 508 110 | F. +351 218 530 426 | lpmcom@lpmcom.pt | www.lpmcom.pt

PME excelência'10

AÇÃO DISCIPLINAR

PARTICIPAÇÃO CONTRA UM ENGENHEIRO DIRETOR DE OBRA POR TEREM SIDO DETETADAS DEFICIÊNCIAS NA CONSTRUÇÃO

Apresenta-se neste número um resumo da decisão do Conselho Disciplinar da Região Sul (CDISS) que analisou uma participação contra um Engenheiro Civil, Diretor de Obra da construção de uma moradia unifamiliar.

1 – A Participante motivou a apresentação da queixa com "reticências apresentadas nas explicações pedidas à construtora relativamente aos isolamentos feitos nas paredes da moradia."

2 – Acrescentou a Participante que "conforme pedia mais detalhes, foi notória a fuga da construtora a respostas concretas, facto este que levantou, como é natural, ainda mais suspeitas."

3 – Por outro lado, a Participante referiu ainda que "quis saber diretamente do diretor de obra se ele tinha conhecimento das alterações efetuadas pela construtora, para poder definir responsabilidades, ao que não recebeu qualquer resposta aos seus e-mails, assim como, quando tentou alcançá-lo pelo telefone, não respondeu ou cortou a chamada."

4 – O Engenheiro Participado integra o quadro de pessoal da empresa construtora, o que levou a Participante a "deduzir que já antes haveria um acordo entre os dois em esconder as alterações que a construtora resolveu efetuar em obra, utilizando materiais de qualidade inferior/diferentes das exigidas no projeto."

5 – Assim, afirmou a Participante que "pelo silêncio do Engenheiro Participado, tem de assumir que ele tinha conhecimento do facto; não só não o protocolou no livro de obra, nem a avisou como dona da mesma, e deu cobertura ao seu atual patrão no intuito conjunto de, pelo facto de ser utilizado isolamento de inferior espessura, usufruir de lucros acrescidos, o que a prejudicou."

6 – Finalmente, mencionou a Participante que confirmou com a autora do projeto, também Engenheira, "que nunca houve quer por parte da construtora, quer por parte do Engenheiro Participado, qualquer contacto relativo às alterações efetuadas em obra."

7 – A questão central relativa aos trabalhos reclamados na obra pela Participante prende-se, portanto, com o isolamento aplicado nas paredes exteriores, que, de acordo com informações prestadas pela Advogada da empresa construtora, terá sido: "Reboco, tijolo, caixa-de-ar, wallmate 3cm, tijolo e estuque, como se poderá facilmente confirmar ao abrir um buraco em qualquer parede exterior. Como foi visto pela dona da obra e engenheiro no decorrer da mesma."

8 – Já a Participante afirmou que o projeto previa uma espessura de 6cm, ao invés de 3cm.

9 – O Projeto de comportamento térmico junto pela Participante refere no ponto I.6.1.1 – Paredes Exteriores que "as paredes exteriores são duplas de alvenaria de tijolo (11cm + 3cm de caixa-de-ar + 11cm), com isolamento térmico com 60mm de espessura (poliestireno expandido extrudido em placas) na caixa-de-ar, pelo que terão um valor de U = 0.39 W/ m2.ºC (ITE50, pág. II.21)".

10 – Foram juntos aos autos, ainda pela Participante, o Alvará de obras de construção, o livro de obra e correspondência eletrónica.

11 – Foi aberto processo de inquérito e nomeado Relator.

12 – O Participado foi chamado a pronunciar-se sobre a queixa contra si apresentada, o que fez, por meio de carta.

13 – O Participado disse que não recebeu nenhum dos e-mails/documentos juntos pela Participante e que "(...) não são propriedade intelectual da minha pessoa, sendo que sobre alguns não tenho manifesto conhecimento (...)".

14 – Acrescentou que "as acusações que me são feitas pela dona de obra, (...), são

uma novidade/surpresa para mim. (...) jamais me foram imputadas responsabilidades ou desagrado pelo normal decurso dos trabalhos. Acha-se estranho que tais 'defeitos' da obra tenham sido apenas do meu conhecimento após a renúncia unilateral do contrato de empreitada por parte da dona de obra com a empresa construtora da qual faço parte. Após essa renúncia fui informado, em reunião de obra no local, que existiam pequenas imprecisões, as quais considero perfeitamente normais numa obra que não se encontra concluída. Também se acha no mínimo estranho que o Engenheiro Fiscal da Obra, por parte da dona de obra, nunca se tenha pronunciado sobre as mesmas, pois tal pessoa esteve sempre presente quando das várias deslocações que fiz ao local."

15 – Por seu turno, no tocante especificamente ao projeto de comportamento térmico, declara o Participado que "(...) o projeto térmico foi alterado no decurso da obra, encontrando-se na respetiva Câmara Municipal (CM) o projeto final aprovado, pela referida autarquia, em que se prevê a utilização de 4cm de XPS nas alvenarias exteriores, sendo que os 6cm indicados pela cliente na queixa que a Ordem dos Engenheiros (OE) recebeu referem-se ao projeto inicial. Este novo projeto é da autoria de outro Engenheiro, inscrito na OE, (...). De salientar ainda que, no contrato de empreitada estabelecido, a solução térmica apontava para poliuretano projetado, solução que se veio a abandonar por acordo verbal entre as partes. No projeto inicial de arquitetura, página 55 na CM, nem era previsto isolamento térmico nas paredes, apenas na cobertura."

16 – O Participado referiu ainda que os elementos verticais executados na obra cumprem os requisitos legais exigíveis pelo Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de abril (RCCTE) e estão em harmonia com o projeto de alterações térmico e com as pretensões da dona de obra.

17 – No tocante à questão do silêncio do Participado, isto é, quanto ao facto de não ter respondido aos contactos da dona de obra, menciona que "(...) o senhor... me telefonou por diversas vezes a perguntar sobre o isolamento térmico utilizado, tendo sido dado esclarecimento verbal da minha parte."

18 – O Participado juntou aos autos correio eletrónico remetido pela dona de obra ao seu cuidado, onde consta: "Agradeço desde já toda a colaboração prestada e irei mantê-lo ao corrente das ações agora tomadas."

19 – Por seu turno, o Participado esclarece que "(...) a obra esteve diversas vezes interrompida e uma execução que deveria ter durado no máximo ano e meio aquando da minha saída caminhava para o terceiro ano pela falta de entendimento de verbas entre a dona da obra e a empresa construtora."

20 – Em conclusão, o Participado referiu: "Em suma, este processo é apenas resultante de um desacordo de verbas entre a dona de obra e a empresa construtora, resultando numa renúncia unilateral de contrato por iniciativa da primeira, sendo lamentável que outros atores que nada têm a ver com esse desacordo sejam chamados a responder."

21 – Foram juntos aos autos, pelo Participado, carta da empresa construtora dirigida ao InCI, documentos relativos à empreitada da obra e correspondência eletrónica trocada com a Participante.

22 – O Participado solicitou ainda uma vistoria ao local para "(...) averiguar da qualidade de todo o trabalho realizado."

23 – A prova foi apreciada segundo as regras da experiência e a livre convicção do CDISS, de acordo com o estabelecido no art.º 127.º do Código do Processo Penal, *ex vi* art.º 57.º do Regulamento Disciplinar. Por entender que a prova carreada para os autos era suficiente para tomar uma decisão sobre a causa, o CDISS considerou desnecessário ouvir outras testemunhas ou promover prova pericial.

24 – O Diretor de Obra, função assumida pelo Engenheiro Participado, tem como deveres legais os patentes no art.º 14.º, n.º 1 da Lei n.º 31/2009, de 3 de julho, designadamente: "*a) Assumir a função técnica de dirigir a execução dos trabalhos e a coordenação de toda a actividade de produção, quando a empresa, cujo quadro de pessoal integra, tenha assumido a responsabilidade pela realização da obra; b) Assegurar a correcta realização da obra, no desempenho das tarefas de coordenação, direcção e execução dos trabalhos, em conformidade com o projecto de execução e o cumprimento das condições da licença ou da admissão, em sede de procedimento administrativo ou contratual público; c) Adoptar os métodos de produção adequados, de forma a assegurar o cumprimento dos deveres legais a que está obrigado, a qualidade da obra executada, a segurança e a eficiência no processo de construção.*"

25 – Compulsada a informação trazida ao processo por ambas as partes, concluiu o CDISS que o projeto em causa foi objeto de alterações, nomeadamente no que concerne à componente térmica, cuja responsabilidade não pode ser assacada ao Participado, na qualidade de Diretor de Obra.

26 – Aliás, verificou-se que quanto às paredes exteriores, a solução proposta na definição do preço pela empresa empreiteira é distinta da que constava como definida no projeto de comportamento térmico anteriormente datado.

27 – Assim, por um lado, o Participado não incumpriu o estabelecido e, por outro, não deixou de dar a informação necessária à dona de obra relativamente ao edificado, não tendo violado o disposto no art.º 87.º, n.º 2 do Estatuto da OE.

28 – Relativamente à questão da consentaneidade entre o Engenheiro Participado e a empresa empreiteira no sentido de prejudicar economicamente a Participante, considerou-se que não houve violação dos art.º 86.º, n.º 5, e art.º 87.º, n.º 1, na medida em que a integração no quadro de pessoal da empresa é uma exigência legal (art.º 14.º, n.º 1, alínea a) da Lei n.º 31/2009 de 3 de julho) que foi cumprida e cujos efeitos, designadamente remuneratórios, são irrelevantes para a análise do caso.

Face ao exposto, considerou o CDISS não se vislumbrarem indícios de violação de qualquer norma deontológica por parte do Engenheiro Participado e, consequentemente, não existirem motivos suficientes para acusação, pelo que foi o processo arquivado. ING

LEGISLAÇÃO

ADMINISTRATIVO

» Lei n.º 81/2013, de 06 de dezembro
Transição das freguesias no âmbito da reorganização administrativa operada pelas Leis números 56/2012, de 8 de novembro, e 11-A/2013, de 28 de janeiro.

» Decreto-Lei n.º 15/2014, de 23 de janeiro
Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 39/2008, de 7 de março, que aprova o regime jurídico da instalação, exploração e funcionamento dos empreendimentos turísticos.

AGRICULTURA

» Portaria n.º 354/2013, de 09 de dezembro
Estabelece o âmbito da intervenção do Ministério da Agricultura e do Mar e dos seus serviços e organismos em matéria de formação profissional nas áreas da agricultura, das florestas, do agroalimentar e do desenvolvimento rural, bem como o respetivo modelo de regulação, de certificação, de supervisão e de acompanhamento.

» Decreto-Lei n.º 9/2014, de 20 de janeiro
Procede à décima segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 121/2002, de 3 de maio, transpondo as Diretivas números 2013/27/UE, da Comissão, de 17 de maio, 2013/41/UE, da Comissão, de 18 de julho, e 2013/44/UE, da Comissão, de 30 de julho, e alterando a lista de substâncias ativas que podem ser incluídas em produtos biocidas.

AMBIENTE

» Portaria n.º 3-A/2014, de 07 de janeiro
Estabelece os procedimentos de repartição das receitas geradas pelos leilões de licenças de emissão de gases com efeito de estufa, incluindo o plano anual de utilização das receitas e o modo de articulação do Fundo Português de Carbono com outros organismos na alocação e utilização dessas receitas, bem como os montantes a deduzir à tarifa de uso global do Sistema Elétrico Nacional.

CONSTRUÇÃO E IMOBILIÁRIO

» Portaria n.º 349-C/2013, de 02 de dezembro
Estabelece os elementos que deverão constar dos procedimentos de licenciamento ou de comunicação prévia de operações urbanísticas de edificação, bem como de autorização de utilização.

» Portaria n.º 349-D/2013, de 02 de dezembro
Estabelece os requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios novos, dos edifícios sujeitos a grande intervenção e dos edifícios existentes.

» Portaria n.º 352/2013, de 04 de dezembro
Estabelece os fatores de correção extraordinária das rendas para o ano de 2014.

» Portaria n.º 353/2013, de 04 de dezembro
Fixa, para vigorar no ano de 2014, os preços da habitação por metro quadrado, consoante as zonas do País, para efeitos de cálculo da renda condicionada.

REDES

» Decreto-Lei n.º 13/2014, de 22 de janeiro
Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 104/2010, de 29 de setembro, no sentido de alterar a forma de fixação do período de aplicação das tarifas transitórias para fornecimentos de eletricidade aos clientes finais com consumos em alta tensão, média tensão e baixa tensão especial.

TRANSPORTES

» Resolução do Conselho de Ministros n.º 5/2014, de 13 de janeiro
Aprecia positivamente a Revisão Intercalar 2013-2015 da Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária. ING

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao**

HISTÓRIA

NO CENTENÁRIO DA GRANDE GUERRA

Why the global reach and endurecing legacy of the First World War still matter today

MARIA FERNANDA ROLLO
Professora da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Investigadora e Presidente do Instituto de História Contemporânea

"A Guerra… *copiou a vassoira das bruxas, o corcel alado das valquírias e vem pelo escuro semear a destruição e a morte.*"
Aquilino Ribeiro

Foi recentemente publicada pelo British Council uma brochura, de 40 páginas, dedicada ao centenário da I Guerra Mundial sob o significativo título "Remember the World as well as the war" a que se aduz o eficaz subtítulo "Why the global reach and endurecing legacy of the First World War still matter today". A autoria pertence a Anne Bostanci e John Dubber, contando com outros colaboradores, tendo como consultora histórica Catriona Pennell, University of Exeter.

Pois, trata-se do British Council: a organização internacional britânica, significativamente suportada por fundos públicos, dedicada às relações culturais e às oportunidades educativas, com representação ou atividade em mais de 100 países, mobilizando 7.000 funcionários, 2.000 professores, relacionando-se com centenas de profissionais, políticos, milhões de jovens... ensinando Inglês, organizando programas sociais, promovendo a arte e a cultura britânicas por esse Mundo fora. Com a antecipação necessária, a preparação responsável e a realização exigente que o assunto suscita, a publicação saiu, é claro, no momento certo. Divulgada entre os tais 100 países e milhões de pessoas... jovens, adultas, anónimas, influentes...

Trata-se, realmente, de um relatório. O relatório necessário, diria... digo.

O relatório explica como a Guerra influenciou a Grã-Bretanha e o seu lugar no Mundo e como o seu legado ainda a afeta. Texto eficaz, em si e pela adequação à vocação e à missão da organização que o promove, ela própria remontando ao período entre guerras.

Sem dúvida, os ingleses, para além da tradicional e acentuada perceção da importância da sua cultura histórica, cuidam atenta e empenhadamente dessa herança e da sua preservação, compreendendo bem a forma como determina o seu percurso e presença no Mundo – não o que já foi, mas o que vivemos e se perspetiva.

E, portanto, na verdade, não é de estranhar que promovam e publiquem este relatório; que se empenhem em contribuir, e cito, "*we aim to share insights to support a deeper understanding of the conflict and its legacy for the UK and the World*".

Estranho mesmo, é que outros países, em que a Guerra se fez sentir e repercutir de forma igualmente duradoura (até aos dias de hoje! É bem que nos entendamos quanto a isso), não cuidem de promover essa compreensão, de estimular a divulgação dessa reflexão e das suas consequências. Pena mesmo, é que o nosso País se aproxime dessa forma de estar. Mas, enfim, cada país terá porventura a cultura histórica e a responsabilidade cultural 'que merece' ou, muito mais justamente, que os seus responsáveis, elites políticas e culturais, têm condicionado ao longo dos tempos idos e presentes.

Em suma, o que está em causa, tem uma vez mais a ver com o valor do conhecimento histórico... ou, porventura, com a capacidade, ou a vontade, de compreender o tanto que daí decorre... em relação a algumas circunstâncias que ocorreram no passado e à luz das presentes, como é o caso da I Guerra Mundial e os acontecimentos que presenciamos à escala internacional, tudo isso se torna mais importante e mais premente (é escolher, entre a Europa, a posição da Alemanha, a questão na Rússia, na Crimeia...). A História evidentemente não se repete; conhecê-la, porém, ajuda a uma melhor compreensão do presente e a uma perspetiva mais informada quanto ao futuro.

No caso da I Guerra Mundial, entre tantos aspetos, há que salientar a sua dimensão global e o poder do seu legado internacional e conhecer a forma profunda como mudou o Mundo, para captar como as suas consequências são tão importantes ainda hoje.

A I Guerra Mundial representou realmente um momento determinante e indelével no percurso da história contemporânea europeia e mundial, provocou faturas, desencadeou efeitos duradouros que, como não poderia deixar de acontecer, envolveram, marcaram e determinaram muito significativamente a História de Portugal. A I Guerra foi, em tudo e para todos, uma rutura em dimensões múltiplas e determinou uma viragem; foi um tempo e um espaço de concentração, em que confluíram tensões e fraturas, até ao estado da saturação e da explosão, inexorabilidade a partir do qual o Mundo mudou, e Portugal também.

Entre 1914 e 1918 partiram para a Guerra mais de 100 mil soldados portugueses. Combateram em África, lutaram na Flandres. Contam-se umas 40 mil baixas. Morreram quase 8 mil homens, outros tantos ficaram feridos; 6 mil foram considerados desaparecidos e mais de 7 mil foram feitos prisioneiros...

Apesar dos sinais, a Guerra surpreendeu, sobretudo pela extensão da brutalidade avassaladora que aprisionou o Mundo. Como Aquilino Ribeiro registou "A Guerra... *copiou a vassoira das bruxas, o corcel alado das valquírias e vem pelo escuro semear a destruição e a morte*" (domingo, 2 de agosto de 1914, Aquilino Ribeiro, *É a Guerra*, Amadora, Livraria Bertrand, 1958).

Como esquecê-la? Como não aproveitar a oportunidade do centenário para fazer recordar, compreender (é-me sempre difícil compreender...); explicar como foi avassaladora, cruel, devastadora; como se tornou imparável, contaminante (viral, dizemos hoje), global, mundial...

Quando, em 28 de julho de 1914, dia em que Áustria declarou guerra à Sérvia, um mês após o assassinato de Sarajevo, o embaixador de Portugal em Paris, João Chagas, registava no seu diário "*Dia de ansiedade, não se fala senão na guerra*", porém acrescentava "*mas os jornais da manhã ainda deixavam entrever a esperança de a evitar*[1]..." Chagas, nomeado chefe da diplomacia portuguesa em França poucos meses após a Revolução republicana, defenderia que, em caso de guerra na Europa, o Governo português deveria optar pela beligerância, colocando-se ao lado da Inglaterra, da França e de todos os estados que escolhessem combater os Impérios Centrais. A posição do diplomata estava, porém, longe de suscitar o consenso.

A 4 de agosto de 1914 chegava a notícia da declaração de Guerra da Inglaterra à Alemanha e o recado britânico, inscrito no telegrama de Eyre Crowe (Secretário de Estado dos Negócios Estrangeiros britânico) a Lancelot Carnegie (Ministro inglês em Lisboa), aconselhando o Governo português a abster-se de proclamar a neutralidade, assegurando que "*em caso de ataque pela Alemanha contra qualquer possessão portuguesa, o Governo de Sua Majestade considerar-se-á ligado pelas estipulações da aliança anglo-portuguesa*[2]".

Poucos dias depois, Bernardino Machado, Presidente do Ministério, submetia ao Congresso da República, reunido extraordinariamente, uma declaração de princípios sobre a condução da política externa portuguesa.

1 João Chagas, *Diário I. 1914*, Edições Rolim, Lisboa, 1986, pp.112-113.

2 *Portugal na Primeira Guerra Mundial (1914-1918). As Negociações Diplomáticas até à Declaração de Guerra*, Tomo I, Ministério dos Negócios Estrangeiros, Lisboa, 1997, p.17.

A declaração, que consistia essencialmente na afirmação de que Portugal não faltaria ao cumprimento das suas obrigações internacionais, em particular as impostas pela sua aliança com a Inglaterra, foi votada por unanimidade. Por pressão do *Foreign Office*, Portugal não podia declarar-se nem beligerante nem neutral face à Guerra na Europa. A divergência, entre intervencionistas e não-intervencionistas na Guerra, acentuar-se-ia, mesmo dentro do Governo. Desejada e procurada por uns, poucos, evitada ou rejeitada e criticada por outros, a intervenção de Portugal na Guerra e a participação específica de forças militares na frente europeia, desencadearia um debate intenso, conturbado e generalizado, concentrando o confronto de ideias, argumentos e posições políticas extremadas, e concitando a contestação crescente da maioria da Sociedade portuguesa.

Os dados estavam lançados. Embora a neutralidade em que o País acabaria por se manter até março de 1916, os impactos de um conflito em escalada mundial, prolongando-se por um período muito para além do que se imaginara, far-se-iam sentir de forma muito intensa. Desde logo, colocava-se a questão da defesa das colónias portuguesas, essas sim, matéria de consenso, suscitando o imediato envio de tropas portuguesas, para a defesa das fronteiras de eventuais ataques, sendo aliás de salientar (até no contexto da presença de Portugal no quadro internacional de evocação do centenário), a importância da dimensão imperial de Portugal, cabeça de um vastíssimo império que atravessava vários continentes, englobando Angola, Moçambique, Guiné, Cabo Verde, Macau e Timor. De uma maneira ou de outra, por esforço de guerra direto ou indireto, Portugal sofreria duramente o conflito. Para tanto, diga-se, bastava o elevado grau de dependência externa que caracterizava o País numa altura em que tudo, ou quase tudo, o que precisava para que a sua economia funcionasse dependia do exterior.

A prazo, porém, Portugal veria a sua posição alterada, tornando-se um país efetivamente beligerante, a partir da declaração de Guerra que a Alemanha lhe dirigiu em março de 1916. A declaração surgia na sequência do aprisionamento dos navios em portos portugueses que os ingleses acabariam por solicitar a Portugal. Dar-se-ia então lugar aos episódios mais conhecidos. A constituição do Corpo Expedicionário Português, a partida dos mais de 75 mil soldados portugueses para a Flandres... o esforço de guerra, as privações, as mortes... E, a par de tudo isso, os efeitos dessa Guerra, que como é sabido não se esgota na frente de batalha, num país que atravessava um momento de crescente conflitualidade política e social, atravessando situações de crescente degradação social e deterioração das condições de vida.

O balanço da I Guerra foi pesado. Intenso e duradouro. Desde logo para o regime político recentemente implantado. A República, a prazo, soçobraria, tendo os efeitos da Guerra tido um peso determinante nesse desfecho. O impacto da Guerra e da participação portuguesa foi profundo e duradouro. Os seus efeitos atuaram num contexto de elevada crispação política, acentuada e crescente instabilidade e insatisfação social, transpondo os limites da resistência, entre a fome e a carestia. A Guerra, como se repetiria mais tarde no quadro da II Guerra Mundial, deixava bem à vista a fragilidade da Economia nacional, a incapacidade do seu tecido produtivo, a vulnerabilidade crónica da sua situação financeira e a impotência das soluções conjunturalmente encontradas. Não estranha ninguém o mal-estar social instalado ou a contestação crescente, e como o clima de instabilidade e violência abriu caminho a sucessivas conjunturas políticas, em particular a ditadura de Sidónio Pais, e, a prazo, ao esgotamento do modelo político liberal da própria I República.

Por fim, relativamente às expectativas que no contexto do debate entre intervencionistas e não intervencionistas animavam alguns dos que advogavam a intervenção militar portuguesa e, concretamente, no que respeita às ambições colocadas na Conferência de Paz, os resultados foram consideravelmente modestos.

A Grande Guerra, como aconteceu à escala internacional e individualmente em cada país, constituiu um momento de rutura, de transição para um Mundo diferente, ou, como se lhe referiu Hobsbawm, a passagem para o século XX[3]. No caso português, a Guerra irrompeu num momento em que se operara a transição de regime político que colocara Portugal ao lado da França e da Suíça como únicas repúblicas no quadro europeu, acabando, é certo, por condicionar o seu percurso. Independentemente disso, o seu impacto foi efetivamente penetrante e brutal, perene na história e na memória do País, contido na história coletiva e dos que a viveram direta ou indiretamente. Importa memorá-los. ING

3 Eric Hobsbawm, *Era dos Extremos. O Breve Século XX*, Companhia das Letras, São Paulo, 1995, p.19.

EM BUSCA DO MITO PERDIDO

Como a Matemática pode ajudar a distinguir realidade de ficção na Literatura

É fácil compreender que a Matemática ajuda a separar a verdade da ficção. Por exemplo, se algum político tivesse a má ideia de argumentar que Portugal não tinha estado em crise económica entre 2011 e 2014, seria suficiente mostrar-lhe os dados estatísticos relativos a esse período para classificar imediatamente essas afirmações como ficção.

No entanto, desenvolvimentos recentes sugerem que a Matemática pode desempenhar um papel até aqui insuspeitado na separação entre facto e ficção: o de permitir identificar se alguns bem conhecidos mitos assentam ou não numa realidade histórica.

Os físicos teóricos Padraig Mac Carron e Ralph Kenna, da Universidade de Coventry, trouxeram a esta questão uma abordagem inovadora em 2012, no seu artigo *Universal properties of mythological networks*, facilmente acessível pela Internet. Mac Carron e Kenna trabalham num ramo emergente da Matemática com importância cada vez maior num mundo interligado: o estudo de redes complexas. E chegaram a respostas surpreendentes ao analisar, com os métodos matemáticos da teoria de redes, a estrutura das redes sociais por trás da Ilíada de Homero, do mito épico nórdico *Béowulf* e do poema mitológico irlandês *Táin Bó Cúailnge*.

Será útil descrever rapidamente cada uma deles. A *Ilíada* relata acontecimentos ocorridos durante o último ano da guerra de Tróia, sublinhando os atritos entre Agamemnon, líder das forças gregas, e Aquiles, o seu maior guerreiro. *Béowulf* é uma saga heróica que se desenrola na Escandinávia; a história baseia-se na personagem de Béowulf, que socorre Hroghtar, rei dos dinamarqueses, destruindo dois monstros, retirando-se depois como rei dos suecos. Várias décadas depois, após uma nova batalha fantástica contra um dragão, é ele próprio morto. *Táin Bó Cúailnge* (daqui por diante simplesmente *Táin*) é o poema épico mais famoso da mitologia irlandesa; descreve a invasão do Ulster pelos exércitos da rainha Medb e a sua defesa por Cúchulainn, o grande herói irlandês.

Estes mitos épicos têm características comuns mas também bastantes diferenças. É natural perguntar se se baseiam numa realidade histórica ou se são apenas obras de ficção. Os dados disponíveis permitem consensualmente concluir no primeiro sentido quanto aos dois primeiros: a *Ilíada* baseia-se na realidade histórica da guerra de Tróia, cujas ruínas são hoje em dia conhecidas; a civilização descrita em *Béowulf* é compatível com os registos histórico e arqueológico, embora se duvide de que a personagem em si tenha existido (e, a ter existido, certamente não andou a matar dragões!); quanto a *Táin*, o terceiro, a dúvida é bastante maior. Os textos que os suportam variam também muito: as fontes de Homero datam do séc. VIII a.C., os de *Táin* terão resultado da compilação por escrito, no séc. XI, de uma longa tradição oral, ao passo que os relatos de *Béowulf* são reconstituições medievais.

Onde é que a Matemática pode ajudar numa análise que parece acima de tudo literária, histórica e cultural? Por incrível que pareça, as novas ferramentas ligadas à análise da estrutura de redes matemáticas permitem uma nova perspectiva sobre estas questões. E podem ajudar a separar os factos da ficção.

Em primeiro lugar, o que são redes? Do ponto de vista matemático, são um conjunto de pontos (vértices) entre os quais pode existir uma relação. Para representar uma rede representam-se os vértices num plano; se dois vértices estiverem relacionados, unem-se com uma aresta. Obtém-se assim o que se chama um *grafo* que representa a rede.

Esta descrição pode parecer um pouco abstracta; mas facilmente se concretiza – e se vê a sua importância crescente. Por exemplo, se os pontos forem matemáticos com trabalho publicado e a relação for a de co-autoria, obtemos aquilo que é conhecido como o grafo de co-autoria. Se forem páginas Web e a relação for a de existência de um *link* entre elas, obtemos o grafo da Internet (Figura 1).

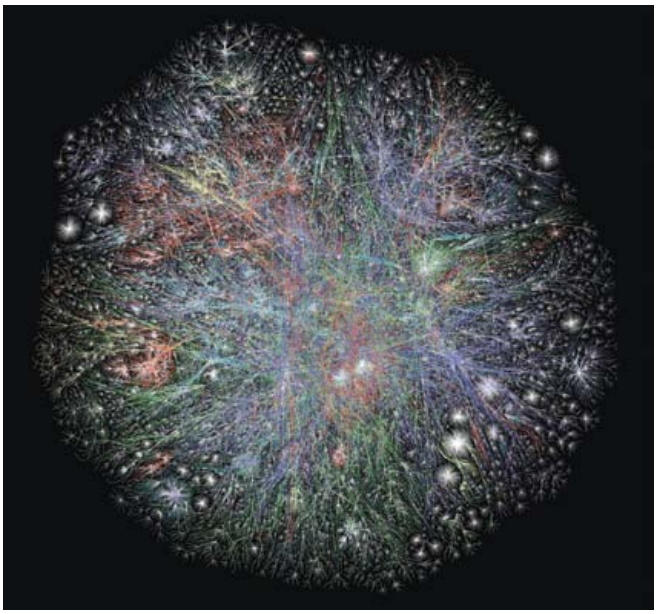


Figura 1 – **O grafo da Internet**

Se os vértices representarem pessoas com conta no Facebook e as arestas representarem a relação de amizade, obtemos o grafo do Facebook (Figura 2).

Na última década têm sido desenvolvidos métodos para estudar sistematicamente as propriedades de redes complexas (isto é, com um número muito grande de vértices e arestas). Tem-se estudado, em particular, a estrutura das redes sociais – isto é, em que os vértices

Figura 2 – **O grafo do Facebook**

são seres humanos. E chegou-se à conclusão de que as redes sociais partilham um certo número de características.

Em primeiro lugar, têm a famosa propriedade dos *pequenos mundos*: são altamente interligadas, de tal forma que se pode chegar de um ponto a outro da rede num número muito pequeno de passos (os famosos *seis graus de separação* descobertos pelo psicólogo americano Stanley Milgram nos anos sessenta do século passado e matematicamente formalizados por Duncan Watts e Steven Strogatz em 1998, como na altura se deu conta nestas páginas).

Em segundo lugar, devem ser *independentes da escala*. Isto significa que há muitas pessoas com poucas ligações mas poucas pessoas com muitas ligações (e a distribuição correspondente segue uma lei de potência).

Finalmente, uma propriedade que distingue as redes sociais de redes de outra natureza é o facto de serem *assortativas*: as pessoas tendem a associar-se a pessoas semelhantes a si próprias. Este facto foi descoberto em 2002 pelo físico teórico americano M. E. J. Newman, e é por vezes designado por homofilia (preferência pelo semelhante). Por outras palavras, pessoas com muitas ligações ligam-se tendencialmente a pessoas com muitas ligações, e pessoas com poucas ligações ligam-se preferencialmente a pessoas com poucas ligações. Veja-se a Figura 3: no grafo de cima a assortatividade é nula, no do meio é intermédia, no de baixo é grande. Assim, por exemplo, os grafos de colaboração científica ou de representação conjunta de actores em filmes, que ligam pessoas por meio de uma relação social, são assortativos; mas os grafos da Internet ou da Web não são.

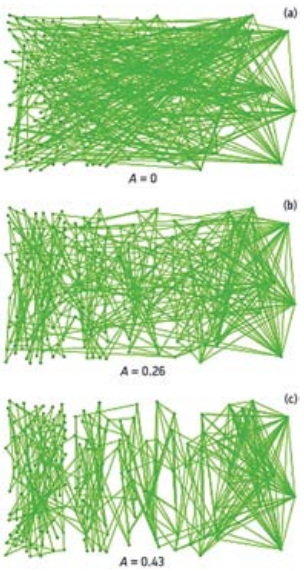


Figura 3 – **Redes independentes de escala com graus crescentes de assortatividade**

E como podem estas propriedades ajudar a distinguir, numa narrativa, o facto da ficção? Consideremos o seguinte: duas equipas de físicos estudaram o Universo dos super-heróis da Marvel (Capitão América, Homem-Aranha, Homem de Ferro, Demolidor – são literalmente milhares de personagens!), sendo a ligação estabelecida se as personagens apareciam na mesma história. É claro que se trata de uma sociedade imaginária, mas define uma rede social. Ora a rede do Universo Marvel é altamente não-assortativa, falhando um teste decisivo para descrever uma rede social real. Quase todas as personagens estão relacionadas umas com as outras; elas formam uma rede demasiado conectada para ser real. Assim, a rede do Universo Marvel não conseguiu esconder a sua artificialidade. A teoria das redes complexas detectou que o Universo Marvel é uma ficção!

De posse destes dados, Mac Carron e Kenna decidiram testar estas ideias nas redes sociais construídas com base em narrativas literárias. Será possível distinguir facto de ficção?

Para começar, aplicaram estes testes a quatro narrativas ficcionais: *Os Miseráveis*, de Vítor Hugo (77 personagens); *Ricardo III*, de Shakespeare (70 personagens); *A Irmandade do Anel* (primeira parte do *Senhor dos Anéis*, de Tolkien, com 118 personagens); e o primeiro volume de *Harry Potter*, de J. K. Rowling (72 personagens). Todas estas narrativas, tal como o Universo Marvel, são não-assortativas: quase todos os personagens estão relacionados com quase todos os outros. Em linguagem corrente, são um mundo demasiado bom para ser real. E, assim, foram detectados como ficção.

Tendo validado estes métodos em narrativas conhecidas como ficcionais, Mac Carron e Kenna viraram-se então para os mitos épicos da *Ilíada* (716 personagens), *Béowulf* (74 personagens) e *Táin* (404 personagens). Os resultados foram muito curiosos.

A *Ilíada* passou todos os testes, incluindo o da assortatividade – que nenhuma das narrativas ficcionais passou. O *Béowulf* não é assortativo, mas *torna-se assortativo quando se retira a personagem principal*. O *Táin* não é assortativo, mas torna-se assortativo quando se retiram as seis principais personagens.

Na opinião dos autores, estes resultados apontam para o seguinte: as sociedades nas quais se baseiam a *Ilíada* e o *Béowulf* parecem ter tido realidade histórica, ao contrário da de *Táin*. Mais ainda: a personagem Béowulf tem pouca credibilidade enquanto personagem com realidade histórica; é demasiado grande para ser real. Mas a sociedade descrita pela narrativa é credível. Curiosamente, esta análise coincide com os consensos gerados pelos dados históricos, arqueológicos e literários.

E quanto à aparente artificialidade da rede de *Táin*? A situação é curiosa. *Táin* tem elementos comuns a narrativas reais: a rede é independente da escala, ao contrário de ficções como *O Senhor dos Anéis* ou *Harry Potter*. Contudo, não é assortativa. Mac Carron e Kenna aprofundaram a análise matemática e concluíram que, ao excluir as seis personagens mais importantes, se gera uma rede assortativa – cumprindo portanto todas as condições para ser uma rede social real e não imaginária!

Os textos de *Táin*, como se disse, foram coligidos no século XI. Mac Carron e Kenna concluem que não é de excluir a possibilidade de que, tendo sido transmitidos por tradição oral ao longo de muitos séculos, possam conter os ecos de uma sociedade entretanto desaparecida e as seis personagens principais terem resultado da fusão de várias entidades diferentes.

É claro que, como diz Mac Carron, "não podemos dizer nada sobre acontecimentos específicos. Não estamos a afirmar que isto ou aquilo aconteceu na realidade, ou mesmo que as pessoas representadas nas narrativas são reais; estamos apenas a dizer que a estrutura social global e as interacções entre personagens parecem ser realistas". Mas até desse ponto de vista esta abordagem é interessante: dá um ponto de vista complementar às análises tradicionais destes textos, trazendo dados novos à discussão.

Poderá esta inesperada aplicação da Matemática à Literatura, área tão afastada do seu habitual raio de acção, sinalizar uma tendência científica? É bem possível. A universalidade da teoria das redes complexas, em que não se especificam à partida quais são os elementos e as relações de que se trata, abre as portas a um futuro próximo em que se concebam aplicações significativas a áreas das ciências sociais e humanas.

E isto não é ficção: é já hoje realidade. ING

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

AGENDA **NACIONAL**

3 ABR'14
CURSOS DE FORMAÇÃO AVANÇADA'14 – – GESTÃO E ESTRATÉGIA
A partir de 3 de abril, Reg. Norte da Ordem dos Engenheiros, Porto
www.oern.pt
Ver secção Regiões – NORTE

3 a 6 ABR'14
V ENEEA – V ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA DO AMBIENTE
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
http://veneeambiente.wix.com/coimbra
Ver secção Regiões – CENTRO

4 ABR'14
CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL
A partir de 4 de abril, Região Norte da Ordem dos Engenheiros
www.oern.pt
Ver secção Regiões – NORTE

6 a 10 MAI'14
TEKTÓNICA
Feira Internacional de Lisboa
www.tektonica.fil.pt

7 a 10 MAI'14
MOLDPLÁS – SALÃO DE MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS, MATÉRIAS-PRIMAS E TECNOLOGIA PARA MOLDES E PLÁSTICOS
Exposalão, Batalha • www.exposalao.pt

7 a 10 MAI'14
TECNA – SALÃO PROFISSIONAL DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PARA A INDÚSTRIA, TECNOLOGIA INDUSTRIAL, INOVAÇÃO, AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA
Exposalão, Batalha • www.exposalao.pt

23 a 24 MAI'14
IV ENCONTROS VÍNICOS DO VINHO VERDE
Viana do Castelo • www.oern.pt
Ver secção Regiões – NORTE

28 a 30 MAI'14
FÓRUM DO MAR
Exponor, Porto
www.exponor.pt

31 MAI. e 1 JUN.14
XVI ENCONTRO REGIONAL CENTRO DO ENGENHEIRO
Lamego • www.ordemengenheiros.pt
Ver secção Regiões – CENTRO

5 e 6 JUN'14
ARGAMASSAS 2014 – I SIMPÓSIO DE ARGAMASSAS E SOLUÇÕES TÉRMICAS DE REVESTIMENTO
Univ. de Coimbra • www.itecons.uc.pt/projectos/argamassas2014
Ver página 72

10 e 11 JUL'14
CURSO DE FORMAÇÃO EM CADASTRO PREDIAL
Coimbra • www.ordemengenheiros.pt
Ver secção Regiões – CENTRO

10 e 11 JUL'14
CONGRESSO "O RENASCIMENTO DAS REGIÕES DO SUL DA EUROPA"
Universidade de Évora • www.apdr.pt/congresso/2014
Ver página 89

11 e 12 SET'14
MEFTE 2014 – V CONFERÊNCIA NACIONAL DE MECÂNICA DOS FLUIDOS, TERMODINÂMICA E ENERGIA
Porto • http://paginas.fe.up.pt/~mefte2014
Ver página 76

16 OUT'14
14.AS JORNADAS DE ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO
Ordem dos Engenheiros, Lisboa • www.ordemengenheiros.pt
Ver página 93

AGENDA **INTERNACIONAL**

1 a 3 ABR'14
CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SUSTAINABILITY LIVE 2014
Reino Unido • www.sustainabilitylive.com
Ver página 77

2 ABR'14
GLOBAL MINING FINANCE SPRING CONFERENCE
Reino Unido • www.global-mining-finance.com
Ver página 77

7 a 9 ABR'14
13.ª CONFERÊNCIA MUNDIAL DO COBRE
Chile • www.crugroup.com/events/cobre_port
Ver página 78

14 a 18 ABR'14
7.º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA
Moçambique
http://paginas.fe.up.pt/clme/2014

27 a 29 ABR'14
MMTA'S INTERNATIONAL MINOR METALS CONFERENCE
Reino Unido • www.metalevents.com/events/mmtas--international-minor-metals-conference
Ver página 77

29 ABR a 2 MAI.14
COVERINGS 2014
Estados Unidos da América • www.coverings.com
Ver página 78

9 a 15 MAI'14
WTC 2014 – CONGRESSO MUNDIAL DE TÚNEIS
9 a 15 de maio, Brasil • www.wtc2014.com.br
Ver página 77

19 a 21 MAI'14
SUM 2014 – SYMPOSIUM ON URBAN MINING
Itália • http://urbanmining.it/en
Ver página 78

24 a 31 MAI'14
ALTA 2014
Austrália • www.altamet.com.au/conferences/alta-2014
Ver página 78

1 a 5 JUN'14
33RD PIANC – CONGRESSO MUNDIAL DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIAS
Estados Unidos da América • http://2014congress.pianc.us
Ver página 73

16 a 21 JUN'14
XXV CONGRESSO DA FIG
Malásia
www.fig.net/fig2014

18 JUN'14
GLOBAL MINING FINANCE PRECIOUS METALS CONFERENCE
Reino Unido • www.global-mining-finance.com/preciousmetals
Ver página 77

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR AO ARTIGO DA PÁGINA 72

EXAMES DE ADMISSÃO À OE REALIZARAM-SE NO MÊS DE NOVEMBRO

EXCERTOS DA PROVA

O ciclista Rui Costa, campeão mundial de estrada em 2013, percorreu a distância de 272,26 km em 7 horas 25 minutos e 43 segundos. Determine a velocidade média durante o referido percurso.

A. 10,18 km/h • B. 36,65 km/h • C. 38,86 m/s • D. 1,07 m/s

Figura 1 – **Excerto da prova E1 – questão de Ciências de Base**

Os planos especiais de ordenamento do território são:

A. Planos pensados para pessoas com necessidades especiais, nomeadamente com incapacidades de mobilidade.
B. Planos que estabelecem regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e o regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território.
C. Planos nacionais que incidem sobre uma área territorial crítica, ou seja, em que a evolução demográfica apresenta decréscimos.
D. Planos que estabelecem regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais, considerando-se, deste modo, como planos especiais exclusivamente os planos de ordenamento de áreas protegidas.

Figura 2 – **Excerto da prova E2 – Secção A – questão de Planeamento**

A sobre-elevação das curvas contribui decisivamente para a segurança e comodidade de circulação. Nos traçados em planta dotados de curvas de transição, o disfarce da sobre-elevação deve ser efetuado:

A. Segundo o critério do projetista, embora devidamente fundamentado.
B. Apenas na reta imediatamente anterior.
C. Ao longo da curva circular, sendo que o valor máximo da sobre-elevação só se atinge no ponto bissetriz da curva circular.
D. Ao longo da curva de transição.

Figura 3 – **Excerto da prova E2 – Secção A – questão de Vias de Comunicação**

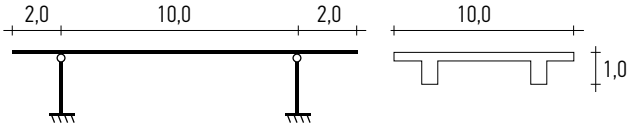
Verifique a veracidade ou a falsidade das seguintes afirmações, justificando as respostas falsas.

i) A entidade executante deve elaborar a Ficha de Procedimentos Segurança (FPS) sempre que se esteja em presença de trabalhos para os quais não seja obrigatória a elaboração do Plano de Segurança e Saúde (PSS) (porque a obra pode ser executada, sem projeto ou, porque não se encontra sujeita a comunicação prévia), mas que impliquem riscos especiais (previstos no art. 7º do DL 273/2013 de 29/10).
ii) Considere dois quartos idênticos de um mesmo edifício, com as mesmas características e dimensões, em que o quarto A tem uma temperatura ambiente de 22°C e o quarto B uma temperatura de 18°C. Para a temperatura do ponto de orvalho ser igual em ambos os quartos a humidade relativa no quarto A terá que ser superior à do quarto B (assumindo que não existe variação da quantidade de vapor de água na massa de ar).
iii) No âmbito do projeto de uma rede de drenagem de águas residuais domésticas, os ramais de descarga individuais da rede podem ser sempre dimensionados em secção cheia.
iv) Na construção de um edifício de grande altura, as atividades de montagem de alvenarias interiores em tijolo furado podem ser concluídas à medida que a estrutura de cada piso esteja concluída.
v) Os sons de percussão são os mais incomodativos em edifícios uma vez que se propagam com mais facilidade através da estrutura do edifício e atingem locais mais afastados do local de emissão.
vi) Um betão da classe de resistência C20/25 possui uma resistência à compressão característica mínima aos 28 dias de idade de 25 MPa, quando medida em provetes regulamentares cilíndricos, e de 20 MPa em provetes cúbicos.

Figura 4 – **Excerto da prova E2 – Secção B – questão de Construções Civis**

VOLTAR AO ARTIGO

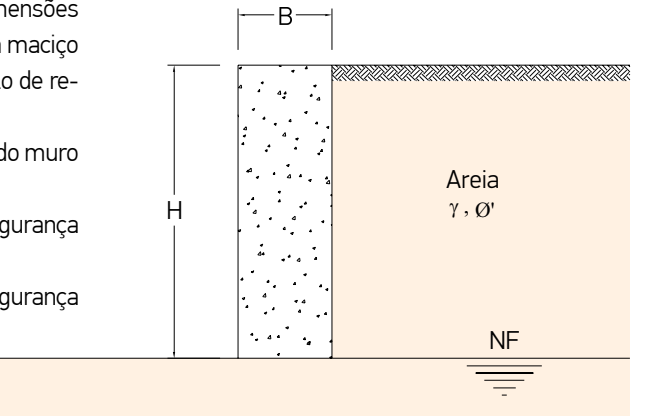
Pretende-se construir um viaduto com um comprimento total de 14,0 m e com um tabuleiro de largura 10m. O tabuleiro é realizado com uma laje maciça de betão amado, espessura = 0,20m, e apoia-se em dois pórticos como se indica na figura. O tabuleiro vai ter um revestimento leve, podendo o seu peso próprio ser desprezado.



a) Esboce os diagramas de momentos fletores e esforços transversos ao longo da viga de um dos pórticos, para a combinação de ações G+Q.
b) Determine os valores dos momentos fletores extremos, considerando uma sobrecarga uniforme de Q= 4,0 kN/m^2, que pode estar instalada em toda a área do tabuleiro, e desprezando o peso próprio da viga.
c) Considerando apenas a sobrecarga da alínea anterior, indique como deve ser disposta no tabuleiro de modo a originar o maior momento negativo e o maior momento positivo. Esboce os correspondentes diagramas de momentos devidos apenas à sobrecarga.
d) Apresente, de forma sumária, como poderia determinar os efeitos da ação dos sismos no viaduto.
e) Esboce o diagrama de momentos na estrutura devido apenas à ação sísmica.
f) Represente de forma esquemática a disposição de armaduras longitudinais e transversais na viga (indicando, também de forma esquemática, eventuais supressões da armadura longitudinal e diferentes zonas para a disposição da armadura transversal).

Figura 5 – **Excerto da prova E2 – Secção B – questão de Estruturas**

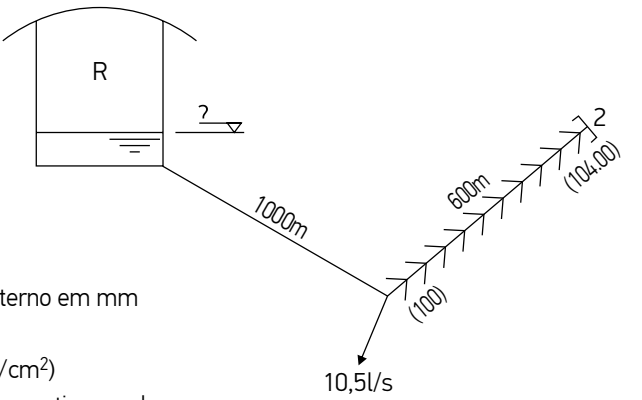
Considere o muro de suporte gravidade em betão ciclópico, com dimensões B × H e peso volúmico (γ_C), representado na figura, construído num maciço arenoso homogéneo seco, com um peso volúmico (γ) e um ângulo de resistência (ϕ'). O nível freático coincide com o nível da fundação.



a) Que impulso de terras deverá considerar no dimensionamento do muro de suporte? Justifique.
b) Explique, sucintamente, como pode calcular o coeficiente de segurança em relação ao derrubamento.
c) Explique, sucintamente, como pode calcular o coeficiente de segurança em relação ao escorregamento pela base.
d) Explique, sucintamente, como pode calcular o coeficiente de segurança em relação à rotura da fundação.

Figura 6 – **Excerto da prova E2 – Secção B – questão de Geotecnia**

Considere o sistema de abastecimento de água, representado na figura, constituído por um reservatório que abastece a rede [R,1,2], que tem uma saída de caudal concentrado de 10,5 l/s e distribuição de percurso no troço [1-2].
Considerando que a tubagem é de PVC do tipo Hidropress (Anexo 2) e que o caudal unitário de percurso é de 0,005 l/(sxm):



a) Dimensione os troços [R-1] e[1-2].
   Considere os seguintes pressupostos:
   - V≥0,127D^{0,4} onde V é a velocidade em m/s e D o diâmetro interno em mm
   - V≤0,3 m/s
   - Pressão máxima na rede é inferior a 60m.c.a. (600KPa; 6Kgf/cm^2)
b) Determine a cota mínima da água no reservatório de forma a garantir na rede representada na figura uma pressão mínima (altura piezométrica) de 20 m.c.a.. Considere a seguinte lei de resistência Q=37,6 D^{2,63} J^{0,51} em que Q é o caudal equivalente, D o diâmetro e J a perda de carga unitária.

Figura 7 – **Excerto da prova E2 – Secção B – questão de Hidráulica**

VOLTAR AO ARTIGO

FIM DAS OBRAS DE BENEFICIAÇÃO ***NA APP iBRISA***

Brisa

Câmaras online

Informação de trânsito

Navegação mais simples

Melhor interface gráfica

Aplicação melhorada para iPad, iPhone e Android

Download grátis da App
Use o QR Code

Para lançar a aplicação digital iBrisa 2.0, pusemos mãos à obra. Aplicámo-nos na simplicidade de acesso às câmaras do trânsito em tempo real. Aplicámo-nos na qualidade da informação prestada, como obras em curso, condições atmosféricas ou acidentes. E aplicámo-nos no acesso a serviços de apoio em viagem, disponíveis no grupo Brisa. Porque, sempre que a Brisa se aplica, é a si que estamos a beneficiar.

NÃO USE O TELEMÓVEL QUANDO CONDUZ

VIAJE SEM INTERFERÊNCIAS

LG
Life's Good
A PRIMEIRA
TV OLED CURVA
DO MUNDO
Now It's All Possible
www.lg.com/pt
LG OLED TV
THE ULTIMATE DISPLAY
Curved Screen
Paper Slim
4 Color Pixel
Infinite Contrast
Absolute Motion Clarity
Perfect Viewing Angle
Crystal Stand
Smart TV
MAGIC REMOTE
CINEMA 3D OLED