II Série | Número 136 | 3€
JULHO / AGOSTO 2013

INGENIUM

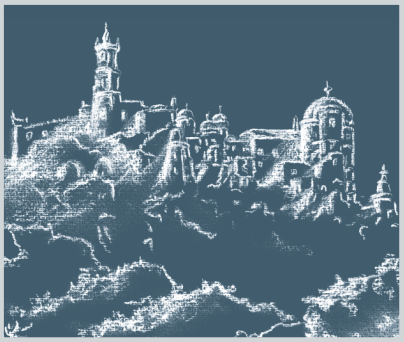
Diretor **Carlos Matias Ramos** | Diretor-adjunto **José Manuel Pereira Vieira**

A ENGENHARIA PORTUGUESA EM REVISTA

INOVAÇÃO

UMA PRIORIDADE PARA PORTUGAL

PRIMEIRO PLANO p.10



DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2013
23 de novembro, Sintra

ENTREVISTA p.40

MIGUEL CAMPOS CRUZ
PRESIDENTE DA ADI – AGÊNCIA DE INOVAÇÃO

"A inovação é o cerne da capacidade competitiva das empresas"

ENTREVISTA p.46

CARLOS MELO RIBEIRO
ADMINISTRADOR-DELEGADO E CEO DA SIEMENS PORTUGAL

"Temos de apostar mais na qualidade e experiência da nossa Engenharia, que é muito forte, e o Mundo precisa dela"

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

SUMÁRIO

5 **EDITORIAL**
Os desafios da inovação

PRIMEIRO PLANO

6 COLÔMBIA, o avanço do *El Dorado*

10 Dia Nacional do Engenheiro 2013

11 **NOTÍCIAS**

12 **REGIÕES**

17 **TEMA DE CAPA**
INOVAÇÃO – UMA PRIORIDADE PARA PORTUGAL

18 O Investimento na ciência e a valorização económica do conhecimento

21 Inovação e relação Universidades-Empresas: o CEO, o Reitor e o Ministro

24 Se não sabes para onde vais, qualquer vento te serve

26 Estruturas, apoios e programas de inovação nacionais e europeus

28 Inovação tecnológica, investigação, ciência e tecnologia ao serviço da economia

30 Os centros tecnológicos nacionais e a sua integração em programas de I&D – Exemplos práticos da componente de Engenharia e resultados obtidos

32 Propriedade industrial – A realidade nacional

34 *Private equity* e capital de risco – Uma indústria que veio para ficar

36 Certificação de sistemas de gestão da investigação, desenvolvimento e inovação

38 Inovação é palavra de Ordem

ENTREVISTA

40 **MIGUEL CAMPOS CRUZ**,
Presidente da AdI – Agência de Inovação
"A inovação é o cerne da capacidade competitiva das empresas"

46 **CARLOS MELO RIBEIRO**,
Administrador-delegado e CEO da Siemens Portugal
"Temos de apostar mais na qualidade e experiência da nossa Engenharia, que é muito forte, e o Mundo precisa dela"

ESTUDO DE CASO

50 O contributo da I&D e da Engenharia no crescimento da PT Inovação

53 O contributo da I&D na evolução terapêutica – o caso Bial

56 **COLÉGIOS**

COMUNICAÇÃO

68 **QUÍMICA E BIOLÓGICA** – Remodelação e reabilitação estrutural com recurso a madeira lamelada colada

72 **MECÂNICA** – Pensar a certificação energética para edifícios de energia zero

76 **AÇÃO DISCIPLINAR**

78 **LEGISLAÇÃO**

79 **OPINIÃO** – O futuro da Ponte Maria Pia

82 **HISTÓRIA** – Inovação – O peso da História

85 **CRÓNICA** – Maioria de esquerda

88 **INTERNET**

89 **LIVROS** 90 **AGENDA**

NOTA DA REDACÇÃO

A ilustração do artigo "A Engenharia Portuguesa nos Mercados Internacionais", publicada na edição N.º 135 da "Ingenium", contém um erro de identificação geográfica, na medida em que assinalou a Somália quando o pretendido seria evidenciar a localização de Moçambique. Por este erro gráfico, apresentamos as nossas desculpas aos leitores da "Ingenium".

INGENIUM
II SÉRIE N.º 136 – JULHO / AGOSTO 2013

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

Conselho Editorial
João Catarino dos Santos, Jorge Marcal Liça, Adélio Gaspar, 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.

Se a sua missão é garantir o rigor em cada projeto, a nossa é construir a sua proteção.

Data de impressão: abril 2013. Publicidade. Escrito segundo o Novo Acordo Ortográfico.
Atividade seguradora supervisionada pelo Instituto de Seguros de Portugal.

NOVOS PACKS: SEGURO DE SAÚDE

Conte com a confiança AXA na sua proteção.

No âmbito do protocolo **AXA** com a **Ordem dos Engenheiros**, oferecemos-lhe **condições especiais** e **serviços exclusivos**.

Aproveite o conjunto de soluções de seguros para a proteção da sua vida profissional ou da sua vida pessoal, em caso de imprevisto.

Agora também pode contar com um **seguro de saúde renovado**. Com a flexibilidade necessária à proteção da sua saúde e a da sua família, a começar pela idade limite de adesão, 60 anos, contemplando descontos por inclusão do agregado familiar, entre outros.

Se pretender um **seguro de vida**, poderá ainda **beneficiar da 1.ª anuidade**.

Saiba como poderá usufruir desta e de outras vantagens. Contacte-nos através de:

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

Mediador | Espaço AXA mais próximo

E-mail: engenheiros@axa.pt
Conheça os nossos serviços em **www.axa.pt**

As condições apresentadas são válidas até 31/12/2013.
Não dispensa a consulta da informação pré-contratual e contratual legalmente exigida.

2009 · 2010 · 2011 · 2012 Nº1 MARCA SEGURADORA MUNDIAL

ORDEM DOS ENGENHEIROS

A AXA é a 1.ª marca seguradora a nível mundial pelo 4.º ano consecutivo.
Best Global Brands 2012, Interbrand.

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

AXA

EDITORIAL

CARLOS MATIAS RAMOS • DIRETOR

OS DESAFIOS DA INOVAÇÃO

A economia portuguesa enfrenta um grande desafio: como mobilizar a retoma do crescimento e quais os fatores dinamizadores dessa retoma.

Não há fórmula mágica, sendo, no entanto, consensual e várias vezes repetido, que tal só será possível com mudanças estruturais que conduzam à melhoria da atratividade para a atividade empresarial e ao aumento da robustez das nossas empresas. Esta dinâmica terá de ser baseada no crescimento da sua competitividade e orientada para a obtenção de mais-valias diferenciadoras que nos permitam produzir mais e melhor, o que implica o estímulo à incorporação de uma elevada componente tecnológica nos bens e serviços.

Uma crise económica impõe novas abordagens, novas ideias, novas soluções de sobrevivência, e quem melhor providenciar estas soluções, mais sucesso terá. A inovação compreende o modo como os profissionais e as empresas criam valor explorando a mudança: para inovar é necessário mudar.
A mudança pressupõe o reconhecimento de que existe um problema. Penso que todos teremos consciência do problema, falta-nos definir soluções para a efetiva mudança. Confiar no mercado como base da resolução do problema é evitar a mudança.

Num contexto económico em que as opções para o crescimento estão limitadas ao aumento da competitividade e da produtividade, a inovação assume um papel determinante para o nosso País. Potencia igualmente a possibilidade da exportação direta do conhecimento, na forma de direitos de propriedade intelectual, valorizando a "marca Portugal".

Não há, no entanto, inovação sem investigação – seja ela tecnológica ou de índole organizacional –, conduzida não só em centros de investigação ligados às Universidades e aos Laboratórios de Estado, mas também nas próprias empresas e com as empresas, o que implica a definição empenhada, pelos diferentes atores, dos objetivos a atingir, ajustando-os em permanência às necessidades do País.

Apraz registar o facto de em Portugal termos exemplos de grande sucesso, sucesso, esse, diretamente dependente da sua aposta determinada e consistente na inovação. Neste número da "Ingenium" são apresentados, pelos seu próprios líderes, alguns desses casos, na sua maioria com uma ligação muito estreita à Engenharia.
Destaco, neste contexto, a entrevista ao Dr. Carlos Melo Ribeiro, CEO da Siemens Portugal, uma organização que tem na sua base a Engenharia e a Inovação. Também a PT Inovação, retratada mais adiante, desenvolve atividade numa das áreas de Engenharia em que o País mais se tem vindo a afirmar, fazendo dela um setor de excelência e altamente competitivo internacionalmente. A Bial corresponde a outro dos casos de sucesso relatados nesta edição da revista, uma empresa que reúne no seu corpo técnico engenheiros de várias especialidades e que se distingue no panorama português ao nível da inovação, resultado de fortes investimentos nesta área, da ordem dos 20% da sua faturação, correspondendo, nos últimos anos, a mais de 40 milhões de euros. O sucesso exponencial da Bial, que desenvolve atividade na área da saúde, representa, certamente, uma inspiração para outras indústrias e empresas.
Quanto às políticas públicas e ao investimento que os diferentes setores – público e privado – têm canalizado para I&D, bem como a capacidade de inovação que os agentes nacionais têm demonstrado, são temas aqui resumidos pelo Presidente da Agência de Inovação, Dr. Miguel Campos Cruz.

Porque a internacionalização continua a ser uma preocupação da Ordem dos Engenheiros, apresentamos nesta edição uma reportagem sobre as oportunidades para a Engenharia portuguesa na Colômbia, um país com taxas de crescimento significativas e carente de Engenharia com vista à satisfação dos objetivos constantes dos seus planos de desenvolvimento.

Por último, destaco o programa para o Dia Nacional do Engenheiro, que decorrerá no dia 23 de novembro, na romântica vila de Sintra. Pretende-se que seja um Dia de reconhecimento para com os Colegas que têm dedicado a sua vida ao serviço da Engenharia portuguesa, assim como uma oportunidade de convívio entre os Membros desta Ordem Profissional. ING

COLÔMBIA
O avanço do *El Dorado*

Na última edição da "Ingenium" abrimos uma série de duas reportagens sobre as oportunidades que se colocam à Engenharia portuguesa nas duas economias sul-americanas que estão em mais visível expansão: o Peru e a Colômbia. São mercados onde a Ordem dos Engenheiros (OE) tem feito esforços de aproximação, para afirmar os nossos engenheiros e facilitar o respetivo reconhecimento profissional. Depois do Peru, é agora a vez de nos dedicarmos à Colômbia.

Por LUÍS NOVAIS
Jornalista, escritor, antropólogo • Correspondente do Jornal "Expresso" no Peru

"Sou Engenheiro Civil, tenho 32 anos e quatro de experiência, trabalhei três anos em Angola em direção de obra. Quem souber de alguma empresa que esteja a precisar de um Engenheiro Civil, agradecia a vossa ajuda". Anúncios como este são cada vez mais comuns no grupo "Portugueses na Colômbia" do Facebook. Nos últimos anos, Portugal parece ter descoberto o potencial deste país, como mercado de trabalho qualificado e destino de investimentos.

O que mudou numa nação até há pouco tão fortemente ligada ao narcotráfico e àquela ruralidade quase brutal que os romances de Garcia Marquez tão bem retratam? "Fundamentalmente, o grande crescimento urbano, que nos permitiu ter uma população cada vez mais formada e com acesso ao Ensino Superior", explica-nos Saúl Pineda, Professor de economia, Consultor das Nações Unidas e Diretor do Centro de Estratégias Competitivas da Universidad del Rosario. "Nos últimos anos, a nossa economia cresceu em média 5%, um dos incrementos mais estáveis da América Latina. Duplicámos o PIB e 11 milhões de pessoas ascenderam à classe média, com uma capacidade aquisitiva reforçada".

Luisa Gomez, Editora do "Portafolio", o jornal de referência na área da economia, realça que "a base desse crescimento começou por ser a perceção de melhorias na segurança, graças aos golpes que foram dados na guerrilha e que criaram uma expetativa de menor risco". A este fator, somaram-se outros, do âmbito da política económica: "foram aplicadas medidas muito atrativas para o investimento estrangeiro, com incentivos tributários e diversas facilidades nos trâmites."

Mas o grande motor do crescimento terá sito a importância crescente da China e a pressão que exerceu sobre o preço das matérias-primas: "a nossa expansão económica esteve muito ligada ao aprofundamento da vocação mineiro-energética do país. Hoje, 70% das nossas exportações dependem do petróleo, carvão, ouro, ferro e níquel", conclui o Professor da Universidad del Rosario.

Certo é que o crescimento económico foi aproveitado para consolidar as contas públicas. "Nos últimos cinco anos, o Estado começou a reduzir a sua dívida e hoje temos um contexto macroeconómico muito positivo", diz-nos Luisa Gomes.

Com o conforto destes indicadores, o Governo tem em curso um vasto plano de intervenções, com o objetivo de relançar a economia nacional.

EXPERIÊNCIA, PROCURA-SE

"Transferência de tecnologia" é a expressão-chave cada vez que perguntamos pelas carências do país no domínio da Engenharia. "Anualmente formam-se 22.000 novos engenheiros na Colômbia", diz-nos Diana Espinosa que é Presidente da Sociedade Colombiana de Ingenieros (SCI), a parceira local da OE. Perguntamos-lhe se o crescimento económico cria espaço para a chegada de engenheiros oriundos de outros países: "Temos todo o interesse em que venham para transferência de tecnologia e projetos em que ainda não tenhamos experiência, mas que se respeite e valorize a nossa Engenharia. Os estrangeiros são bem-vindos como sócios dos colombianos".

> **Diana Espinosa**, Presidente da SCI
"Os estrangeiros são bem-vindos como sócios dos colombianos"

Ricardo Reis, Eng. Civil residente neste país e delegado local da Ordem dos Engenheiros, realça este papel: "O que temos para aportar é, sobretudo, a nossa experiência. Aqui há bons engenheiros, mas a infraestruturação do país é recente e está enquadrada em projetos muito ambiciosos".

Ainda assim, em alguns setores há uma maior escassez, mesmo para profissionais em início de carreira: "No petróleo e minas há uma clara carência", diz-nos Diana Espinosa.

> **Ricardo Reis**, Delegado da OE
"Há muito espaço para quem tenha experiência"

INFRAESTRUTURAR A TODA A FORÇA

"Civil, civil, civil". Por norma, esta é a resposta dos engenheiros portugueses residentes na Colômbia, quando lhes perguntamos qual é a área que oferece mais oportunidades. E não admira: quarenta anos consecutivos de guerra interna atrasaram imenso a infraestruturação do país, canalizando recursos para a área da defesa.
Esta situação parece estar a mudar. Por um lado, os duros golpes dados na guerrilha enfraqueceram-na bastante. Por outro lado, o músculo financeiro adquirido na última década permitiu uma acumulação de reservas que estão prestes a ser aplicadas em estradas, portos, aeroportos e caminhos-de-ferro.
A opção política é clara. Em declarações à "Ingenium", Cecilia Alvarez, Ministra das Obras Públicas, afirmou que "os grandes investimentos em infraestruturas não se fizeram antes por falta de decisão política. Foi iniciativa do Governo do Presidente Santos superar o atraso que temos e isso só se consegue destinando para esta área recursos importantes do orçamento".

> Ministra dos Transportes, **Cecília Alvarez**, numa visita ao porto de Buenaventura

O plano é, de facto, ambicioso e já implicou uma grande subida do investimento em obras públicas. "Nos últimos três anos foi um total de 11 mil milhões de dólares, contra os 4,5 mil do triénio anterior. Passamos de 0,6% do PIB para 1,25%", explica-nos Alvaro Gutierrez, Assessor principal da Ministra. "Até 2020, investiremos mais 40.000 milhões de dólares na nossa rede de transportes".

AS RAMPAS DE LANÇAMENTO: PORTOS E AEROPORTOS

Segundo a DNP (organismo nacional de planeamento), só entre 2002 e 2008 o tráfico portuário na Colômbia cresceu 64% em volume de toneladas.
Em 2013 foi apresentado o sétimo Plano de Expansão Portuária, onde se calcula que, aos 300 milhões de toneladas da capacidade portuária atual, tenham de adicionar-se 174 milhões até 2030. O Governo está agora a apresentar este plano, para que lhe sejam feitas propostas de PPP.

Ainda relacionado com este tema, o Estado está a investir na espinha dorsal do país que é o rio Madalena: "estamos a preparar a adjudicação, por 1.000 milhões de dólares, das intervenções para a navegabilidade entre Puerto Salgar e Barrancabermeja", diz-nos Alvaro Gutierrez.
Os projetos de navegabilidade fluvial não se ficam por aqui. Segundo o Plano de Expansão Portuária, estão em fase bastante adiantada outros investimentos, num total de 7.000 milhões de dólares.

RECONHECIMENTO PROFISSIONAL

Atenta às potencialidades da Colômbia, a OE está a fazer um esforço para obter um reconhecimento mais fácil dos engenheiros portugueses.

Carlos Matias Ramos, Bastonário da OE

No decorrer da visita do Presidente colombiano a Portugal, em novembro de 2012, foi assinado um protocolo preliminar com a Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI). Este protocolo está agora a ser ajustado à realidade jurídica dos dois países, que têm marcos legais distintos. Ricardo Reis, que é o delegado da OE na Colômbia, realça o apoio dado pelo Embaixador de Portugal, João Almeida, e explica-nos que "quem inspeciona e vigia o exercício da profissão é um organismo do Estado, o Consejo Profesional de Ingeniería (COPNIA). A nossa congénere é a Sociedad Colombiana de Ingenieros, que tem assento nesse organismo mas não decide sozinha".

"Estamos certos de que vamos concluir este processo", diz-nos a Presidente da SCI, Diana Espinosa. "Os engenheiros portugueses têm uma ampla experiência em algumas áreas que faltam na Colômbia e esperamos aproveitar essa experiência".

Carlos Matias Ramos, o Bastonário da OE, manifesta confiança no processo iniciado pela Ordem com aquele país e espera que o esforço que está a fazer tenha resultados objetivos para os seus Membros. "A incursão em países com os quais a OE não tinha qualquer tipo de relações nem sempre é fácil, mas estamos apostados em prosseguir estes contactos. É nosso objetivo criar condições efetivas para que os nossos engenheiros possam exercer a sua atividade nos territórios que vivem atualmente períodos de prosperidade e onde a nossa Engenharia, reconhecidamente de elevada qualidade, possa contribuir para o seu desenvolvimento.

No domínio aeroportuário, também há grandes iniciativas prestes a começar. Um estudo apresentado este ano pelo Centro de Investigación Economica y Social revela a importância relativa do transporte aéreo na Colômbia, tanto no número de passageiros como no transporte de carga.

Segundo dados da Oficina de Planeación do Ministério dos Transportes, entre 2010 e 2012 foram investidos 1,5 mil milhões de dólares em obras aeroportuárias. Em Agosto, foi dado início ao processo de pré-qualificação de interessados na reestruturação de cinco aeroportos, um investimento total de quase 300 milhões de dólares. ▸▸

ESTRADAS: O MAIOR ESTRANGULAMENTO

O maior estrangulamento económico do país é provocado pela deficiente rede rodoviária. Segundo o ex Reitor da Universidad Nacional de Bogota, o economista Ricardo Mosquera, o custo de transportar um contentor desde a capital até à cidade portuária de Cartagena de las Indias é de 3.200 dólares, três vezes mais do que fazê-lo chegar a Changai.

Alvaro Gutierrez, o Assessor da Ministra dos Transportes, reconhece este atraso, mas salienta os investimentos que estão em curso. "Queremos elevar a infraestrutura rodoviária, pelo menos a um nível de competitividade aceitável", diz.

O Governo tem em curso diversos planos nesta área. O principal é o denominado Corredores de Comércio Exterior, "são 11 ligações que representarão um investimento superior a 20.000 milhões de dólares".

> **Alvaro Gutierrez**, "Queremos elevar a infraestrutura rodoviária, pelo menos a um nível de competitividade aceitável"

Em Abril de 2013 iniciou-se a pré-qualificação de concorrentes para cinco autoestradas deste programa, que representam um investimento de 3.000 milhões de dólares. Entre agosto e outubro serão abertos nove processos de licitação por 5,5 mil milhões, que incluem cinco autoestradas.

Estas grandes ligações serão construídas no modelo PPP e o Governo tem outros programas de construção direta que se destinam a "reabilitar e manter as vias que ligam às principais". São 27 corredores, cujas obras se iniciaram em 2012 e se estima estejam terminadas em 2014. O investimento total será de 0,5 mil milhões.

No âmbito da conectividade regional, existe ainda outro programa, Corredores de la Porsperidad: um investimento de 1.000 milhões para pavimentar 508 Km de vias, construir 46 pontes, dois túneis e 8 Km de autoestrada.

VIAS FÉRREAS

Segundo o Fórum Económico Mundial, a Colômbia ocupa a modesta posição 113 entre 148 países, no que respeita a infraestruturas ferroviárias. Menos do que o Peru, em 102.º e muito menos do que o Chile em 65.º (Portugal está em 26.º). "Neste momento temos 3.100 Km de rede, dos quais 2.000 estão inativos", explica-nos Alvaro Gutierrez.
O acentuar da vocação extrativa do país implica uma revisão estratégica neste domínio. Para o efeito, o Governo traçou um plano dividido em três fases. Segundo a Agência Nacional de Infraestrutura, na Fase I pretende-se investir nas ligações essenciais que unem o interior com os portos de Santa Marta, no Atlântico, e Buenaventura, no Pacífico. Trata-se sobretudo de trabalhos de reabilitação, que estão em processo de licitação e representam um total de 104 milhões de dólares.
As fases II e III serão concretizadas através de PPP e implicam diversas obras de melhoria e construção, nomeadamente dotando de via dupla o chamado corredor central, assim como a estandardização de algumas linhas.

Além destes projetos, a recente lei permite que privados apresentem projetos de construção e exploração de novas linhas. Aparentemente é o que está a acontecer: "graças ao investimento na navegabilidade do Madalena, já temos privados interessados em ligar este rio com a região mineira de Boyacá", diz-nos o Assessor da Ministra dos Transportes.

> Presidente **Juan Manuel Santos** numa inauguração

METRO DE BOGOTÁ

No domínio da via-férrea urbana, outro investimento previsto é o Metro de Bogotá. Em março, através de um twiteer, o Alcaide Gustavo Petro anunciava que "o Metro começará a ser construído dentro de 18 meses", um investimento comparticipado a 70% pelo Governo central e que deverá chegar aos 8 mil milhões de dólares. Depois deste anúncio, em maio foi assinado o contrato do projeto e estima-se que o concurso público seja lançado em agosto de 2014.

VIVER EM BOGOTÁ

Com mais de 7 milhões de habitantes, Bogotá é uma cidade cosmopolita e conta com bastantes eventos culturais, alguns reconhecidos internacionalmente, caso do Festival Ibero-americano de Teatro. Tem também vários museus de visita obrigatória, como é o do ouro ou o Botero, onde está exposta parte considerável da obra deste famoso pintor.

"É uma cidade que me surpreendeu. É muito verde e animada", diz-nos Cristina Gomes, uma engenheira geóloga, na Colômbia desde Junho.
O custo de vida varia de zona para zona. A cidade está dividida em seis áreas denominadas estratos. Um apartamento T1 no estrato cinco, onde vive a maior parte dos portugueses, custa entre 700 e

OBRAS PRIVADAS EM CRESCENDO

Outro dos setores da construção com grande dinâmica é o das obras privadas. Os cálculos da Camara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) para 2013 apontam que o setor estará a manter um nível de crescimento que já vem dos últimos anos: 17,5% no volume de construção e 11,5% nas vendas. Parte deste incremento é explicado pela intervenção do Estado no fomento de vivendas de interesse social.

Estima-se que esta dinâmica se mantenha, até porque o Governo acaba de anunciar um plano de construção de mais 100 mil casas de interesse social.

Em aceleração está também o setor não residencial. Ainda segundo a CAMACOL, espera-se que "escritórios e comércio sejam os segmentos de maior crescimento em 2013". Qual a estimativa desse crescimento? "68% e 23%, respetivamente".

UM PAÍS MINEIRO QUE PRECISA DE ENGENHEIROS

Quando perguntámos à Presidente da SCI qual a área em que há mais falta de engenheiros, a resposta foi imediata: minas e petróleo. Uma constatação que todas as fontes confirmam.
Numa reunião com empresários ocorrida em agosto, o Ministro de Minas e Energia, Frederico Renjifo (recentemente substituído), ilustrava o rápido crescimento do setor com um número muito claro: entre direitos e impostos, "o setor entregou às finanças públicas um total de 15.000 milhões de dólares em 2012, ou seja, 180% mais do que em 2010".

Nem tudo é petróleo. A Colômbia é o maior produtor de carvão da América Latina e o décimo a nível mundial. Ainda segundo o Ministro, "hoje produzimos 23% mais de ouro, 5% mais de níquel e quatro vezes mais ferro do que em 2010".

Esta rápida expansão é responsável pela escassez de engenheiros de minas, o que mais se acentua quando é sabido que a Colômbia está a competir por estes profissionais com outros países da região, casos do Peru (ver "Ingenium" de maio-Junho 2013) e do Chile.

ELETRICIDADE: A TODO O GÁS

O preço da eletricidade é um claro obstáculo à competitividade da indústria. "Os nossos custos energéticos são dos mais caros da América Latina", salienta Saúl Pineda, o Professor da Universidad del Rosario.

A rede distribuidora é de qualidade, mas o problema parece estar no tipo de geração. Contudo, diz o Ministro de Minas e Energia, "demos passos muito claros para reduzir esse custo. O principal foi a substituição da produção termoelétrica a *diesel* pelo gás natural". Está em curso "a construção de 11 novos projetos de geração com uma capacidade de mais de 2.000 MW, que representam um incremento de 15% na capacidade instalada do país". Em lançamento estão igualmente 14 concursos públicos para a expansão do sistema de transmissão. Qual o investimento? "Quase 2.000 milhões de dólares".

> Ministro de Minas e Energia, **Frederico Renjifo**

INDÚSTRIA: URGENTE MODERNIZAR

Apesar do crescimento económico, a indústria está em desaceleração. Luisa Gomez, a editora do jornal "Portafolio", explica-nos que "o setor industrial tem enfrentado diversos problemas, como a instabilidade cambial e a quebra da procura externa". Mas não é só na frente externa que se está a perder terreno. "A Colômbia abastecia 70% do seu mercado interno de calçado e agora não chega aos 40%", explica-nos Saul Pineda.
Acossada pela concorrência externa e pelas dificuldades endógenas, a indústria parece ser um setor que o Governo está apostado em apoiar e manter. Luisa Gomez diz-nos que "em abril, o Governo lançou um pacote de medidas de incentivo a esta atividade".
Algumas das constatações relativas ao desperdício energético fazem perceber que o tecido industrial precisa de investir em Engenharia. Na referida reunião com empresários, o Ministro de Minas e Energia fez notar que se "detetaram poupanças potenciais da ordem dos 25% em processos térmicos relacionados com melhorias na combustão e na substituição dos motores elétricos utilizados, por outros de alta eficiência". ING

1000 euros", diz-nos José Iglésias, um engenheiro mecatrónico, há sete meses no país.

"Alguns bens essenciais são caros, ainda que outros também possam ser surpreendentemente baratos. No geral, eu não diria que seja uma cidade muito cara", afirma Cristina Gomes.

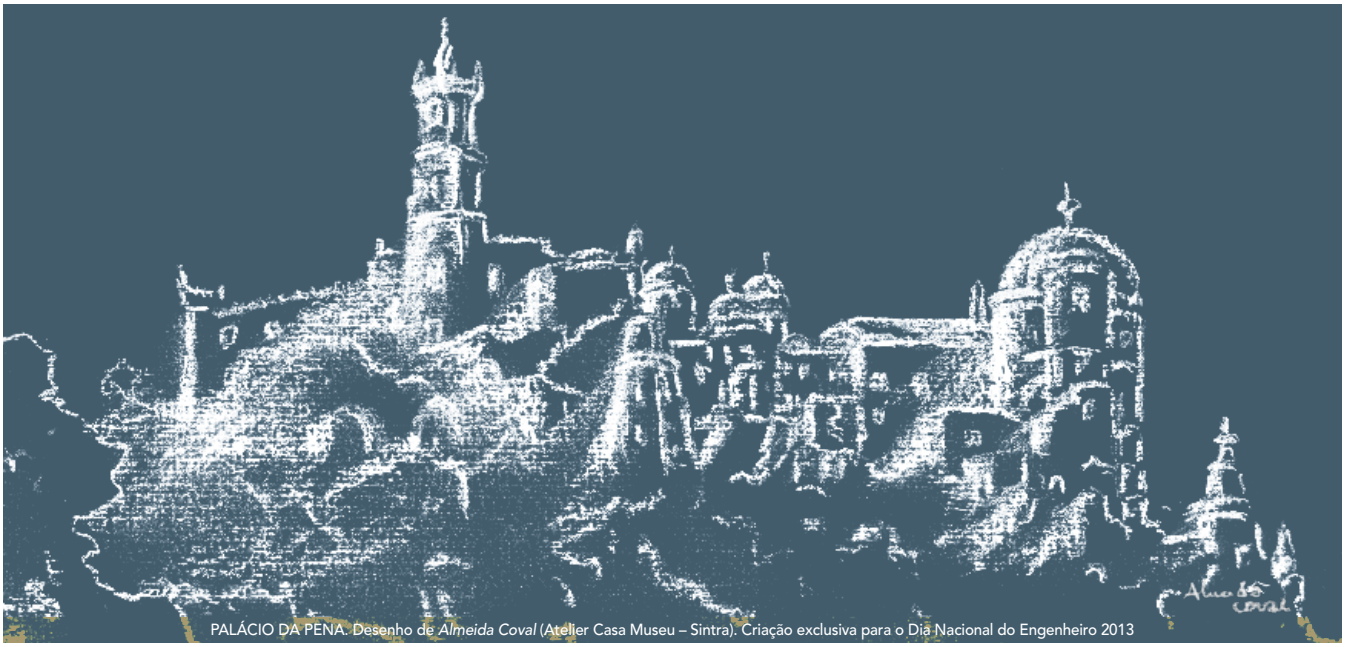
No que toca a restaurantes, há para todas as ocasiões e carteiras. Nos chamados *correntazos*, o custo de uma refeição andará entre os 3 e os 6 euros. Depois, é daí para cima, com um jantar no agradável La Nolita da Zona Rosa a custar uns 50 euros, ou no sofisticado mas descontraído Andres Carne de Res, em Chia, a atingir os 70 euros.

Um bilhete de autocarro não chega aos 60 cêntimos de euro, mesmo que seja para uma grande distância. Na rede chamada Transmilenio, que junta o conceito de metropolitano com o de autocarro, a viagem está a menos de 70 cêntimos e uma deslocação média de táxi ronda os 2,5 euros.

ORDEM DOS ENGENHEIROS

DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2013

SINTRA – 22, 23 E 24 DE NOVEMBRO



PALÁCIO DA PENA. Desenho de *Almeida Coval* (Atelier Casa Museu – Sintra). Criação exclusiva para o Dia Nacional do Engenheiro 2013

PROGRAMA PRELIMINAR

22 DE NOVEMBRO (Sexta-feira)

19:30 **Receção aos participantes na C. Municipal de Sintra**[1]

23 DE NOVEMBRO (Sábado)

09:00 **Missa de sufrágio por alma dos engenheiros falecidos**, Igreja de S. Miguel

10:30 **Assembleia Magna**, Auditório do C. Cultural Olga Cadaval
Debate sobre a vida associativa da Ordem

13:00 **Almoço**, Centro Cultural Olga Cadaval[2]

14:30 – 15:00 **Registo dos participantes na Sessão Solene**, Auditório do Centro Cultural Olga Cadaval

15:00 – 17:00 **Sessão Solene** (Parte I)

» Boas-vindas pelo Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul, **Eng. Carlos Mineiro Aires**

» Intervenção do **Presidente da Câmara Municipal de Sintra**

» Intervenção do Reitor da Universidade de Lisboa, **Eng. António Cruz Serra**

» Cerimónia de entrega da Medalha de Ouro da Ordem dos Engenheiros ao **Eng. António Guterres**, Alto-comissário das Nações Unidas para os Refugiados

» Entrega das insígnias de **Membro Honorário** às Universidades de Aveiro, do Minho e Nova de Lisboa

» Conferência pelo Presidente do Colégio de Engenheiros do Peru, **Eng. Carlos Herrera Descalzi**

» Entrega das insígnias de **Membro Conselheiro**

» Alocução do Bastonário, **Eng. Carlos Matias Ramos**

» Atuação do Grupo Coral da Reg. Sul da Ordem dos Engenheiros

17:00 – 17:30 **Pausa para café**

17:30 – 19:00 **Sessão Solene** (Parte II)

» Entrega do "**Prémio Melhor Estágio**" aos melhores estágios de admissão à Ordem em 2013

» Intervenção de um Engenheiro Estagiário premiado

» Entrega de diplomas aos Engenheiros que, em 2013, completaram **50 anos de inscrição na Ordem**

» Entrega de diplomas aos novos **Engenheiros Especialistas**

20:00 **Receção e Jantar no Mosteiro do Jerónimo**, na Quinta da Penha Longa[2] – Penha Longa – Linhó – Sintra

24 DE NOVEMBRO (Domingo)

10:00 **Passeio/Visita**, em Sintra[1]

[1] A confirmar / [2] Sujeito a inscrição e pagamento

INSCRIÇÃO em HTTP://DNE2013.ORDEMENGENHEIROS.PT/PT
Inscrições aceites até ao dia 18 de novembro de 2013

Consulte a totalidade da informação referente ao DNE 2013 em
HTTP://DNE2013.ORDEMENGENHEIROS.PT

APOIO SINTRA
PARCEIROS INSTITUCIONAIS apcer AXA Brisa Caixa Geral de Depósitos edp PT SIEMENS

ENSINO DE ENGENHARIA CARECE DE REESTRUTURAÇÃO URGENTE

Os resultados das colocações dos candidatos à 1.ª fase do Concurso Nacional de Acesso do Ensino Superior demonstram a procura tímida dos jovens por algumas áreas do conhecimento, nomeadamente por certas especialidades de Engenharia.

A Ordem dos Engenheiros (OE) há muito que alerta para a necessidade de uma reestruturação da matriz do Ensino Superior de Engenharia. Tal necessidade, claramente demonstrada pelos resultados agora conhecidos, resulta da perceção de quatro pontos fundamentais: o crescimento descontrolado do número de cursos de Engenharia nas últimas décadas, provocando uma oferta desmesurada face à densidade populacional de Portugal; a introdução da Matemática, e também da Física nalguns dos cursos, como disciplinas obrigatórias nas provas de ingresso, desde 2012, para o acesso a Engenharia; a coexistência no País de dois subsistemas de ensino insuficientemente diferenciados, quando, de acordo com as suas vocações originais, o Ensino Politécnico deveria ser dedicado a uma formação de natureza profissionalizante e o Universitário vocacionado para a conceção e investigação; assim como a redução da população em idade de frequência do Ensino Superior. Atenta e desde sempre preocupada com a qualidade do Ensino da Engenharia, porque fator determinante na qualidade dos profissionais que pretende que o país possua, a OE tornou pública esta sua posição e tem em marcha a criação de um projeto para análise e debate da problemática da formação académica e inserção dos engenheiros na vida profissional, que conta lançar até ao final do ano.

COMEMORAÇÕES DO CENTENÁRIO DO NASCIMENTO DO ENGENHEIRO MANUEL ROCHA

Por ocasião do centenário do nascimento do Engenheiro Manuel Rocha (1913-1981), o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) tem em preparação um conjunto de iniciativas em homenagem ao seu antigo Diretor (1954-1974) e figura ímpar da Engenharia portuguesa. A Ordem dos Engenheiros (OE), instituição da qual Manuel Rocha foi Presidente Nacional (1976- 1979) e na qual deixou marcadamente assente a inevitabilidade da formação continuada e de qualidade para o bom exercício da atividade de engenheiro, associa-se e apoia esta efeméride.

O ponto alto das comemorações terá lugar no dia 8 de outubro de 2013, no Grande Auditório do Centro de Congressos do LNEC, e será integrada por uma sessão evocativa, que inclui a outorga dos Prémios de Investigação Manuel Rocha, atribuídos pelo LNEC e pela OE, a projeção de um filme sobre a vida e a obra do homenageado, produzido igualmente com o apoio da OE, o lançamento de quatro livros e uma conferência especial pelo Prof. Richard Goodman; e um seminário de cariz técnico, "Aspetos de projeto, de construção e de exploração de barragens e obras subterrâneas", domínios a que Manuel Rocha dedicou as suas capacidades e para os quais tanto contribuiu.

Programa das comemorações em www.lnec.pt

ENGENHEIROS PORTUGUESES COM RECONHECIMENTO NO QATAR

A Public Works Authority of Qatar (Ashgal) reconheceu recentemente "a aptidão dos engenheiros portugueses para exercício de funções no Qatar desde que inscritos há mais de dois anos na Ordem dos Engenheiros portuguesa".

Este reconhecimento, que facilita a aprovação do início de atividade dos profissionais portugueses naquele país, foi comunicado à Ordem dos Engenheiros no mês de agosto, pela Direção-geral de Política Externa do Ministério dos Negócios Estrangeiros português.

Consulte as oportunidades de emprego para engenheiros no Qatar em www.ordemengenheiros.pt/pt/a-ordem/area-internacional

2.ª CONFERÊNCIA ANUAL DA ENAEE

A ENAEE – European Network for Accreditation of Engineering Education promoveu, a 16 e 17 de setembro, na Bélgica, a sua 2.ª Conferência Anual.

Valorização do Selo EUR-ACE para Diplomados, Departamentos de Engenharia, Empregadores e Agências de Acreditação; Acreditação e Mobilidade Profissional na Europa e no Mundo; Critérios e Procedimentos de Acreditação de Cursos de Engenharia; e Novas Tendências na Formação em Engenharia, foram algumas das temáticas debatidas.

Recorde-se que a 1.ª Conferência da ENAEE decorreu na FEUP, nos dias 12 e 13 de novembro de 2012, sob a organização da Ordem dos Engenheiros, instituição que em Portugal tem a responsabilidade da atribuição da marca EUR-ACE aos cursos superiores de Engenharia.

UM MELHOR FUTURO É O QUE FAZ FALTA

A Ordem dos Engenheiros (OE) estabeleceu um protocolo de compromisso com a organização "O Que Faz Falta", uma associação cívica, sem fins lucrativos, promotora do projeto "Melhor Futuro", que visa a integração de jovens em estágios profissionais remunerados ou noutros programas de trabalho em PME. O projeto "Melhor Futuro" funcionará com a orientação de profissionais seniores, que prestarão apoio à empresa na definição de um programa de trabalho que contribua para o fortalecimento da inovação e para o desenvolvimento da própria empresa, e de apoio ao jovem no seu processo de integração e na execução do seu estágio.

Os orientadores serão Membros da OE que pretendam colocar as suas competências e experiência profissional ao serviço dos jovens em início de carreira.

A OE acompanhará o desenvolvimento do projeto e divulgará, na "Bolsa de Emprego" que disponibiliza no seu portal, os Estágios que surgirem para a área de Engenharia.

Mais informações em melhorfuturo.wordpress.com

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

PALESTRA "COLÔMBIA – OPORTUNIDADES DE NEGÓCIO"

A ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO NORTE (OERN) e a Câmara do Comércio e Indústria Luso-Colombiana promovem a 16 de outubro uma Palestra dedicada ao mercado colombiano, intitulada "Colômbia – Oportunidades de Negócio".
A sessão contará com as participações do Presidente da OERN,

Fernando de Almeida Santos, da Diretora-executiva da Câmara de Comércio e Indústria Luso-Colombiana, Rosário Marques, e do Vice-presidente da Proexport, Juan Carlos González.

Informações brevemente disponiveis em www.oern.pt

ENGENHEIROS DO NORTE DE PORTUGAL E GALIZA ASSINAM PROTOCOLO

O PRESIDENTE DA ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO NORTE (OERN), Fernando de Almeida Santos, e o Decano do Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Galicia (CICCPG), Carlos Nárdiz, assinaram a 8 de julho último, na Corunha, o protocolo Euro-Região Norte de Portugal-Galiza.
Com este acordo, a OERN e o CICCPG assumem o compromisso de contribuir para o fortalecimento da Engenharia, das relações transfronteiriças, dos laços de amizade e de confiança, com interesse mútuo no desenvolvimento da Euro-Região Norte de Portugal-Galiza.

QUÍMICA E BIOLÓGICA EM VISITA À BIAL

O COLÉGIO REGIONAL NORTE DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA PROMOVEU, no dia 20 de junho, uma Visita às instalações da Bial. Registando uma grande procura pelos Membros da Região Norte e público ligado à área, marcaram presença nesta Visita 20 pessoas, apesar de o número de inscritos ser superior.
A iniciativa permitiu entender e esclarecer diversas questões de vertente técnica e ficar a conhecer os vários departamentos da empresa, entre eles, os de produção, controlo de qualidade e armazenamento.
O Grupo Bial está entre as três empresas portuguesas que mais investem em I&D, de acordo com o estudo "The 2012 EU Industrial R&D Investment Scoreboard". A investigação de novas soluções terapêuticas é um dos alicerces estratégicos do Grupo, que prevê, até 2020, colocar no mercado mais novos medicamentos resultantes da sua investigação.
O Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica agradece a disponibilidade e cortesia demonstradas pelos serviços da Bial.

AÇÕES DE FORMAÇÃO

A ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO NORTE TEM EM PREPARAÇÃO diversas ações de formação, a realizar durante os próximos meses.

Modelação e Análises Espaciais usando o Quantum GIS (9 a 11 de outubro)
Este Curso aborda os conceitos e principais funcionalidades do *plugin* Sextante integrado no ambiente do Quantum GIS, tornando-se uma boa opção para profissionais que pretendam conhecer um pouco mais das vantagens na modelação de informação geográfica que o Quantum GIS pode oferecer, inclusive construir as próprias funcionalidades adaptadas às suas necessidades.

Curso de Ética e Deontologia Profissional 2013
Componente essencial no processo de admissão à Ordem, estes Cursos decorrerão em Braga (12 e 19 de outubro) e no Porto (7 e 14 de dezembro).

Bases de Dados Geográficos: PostgreSQL/POSTGIS – II Edição (18 e 19 de novembro)
A evolução dos SIG e a crescente necessidade de gestão e partilha de informação geográfica impulsionou o desenvolvimento de software *open-source* capaz de dar resposta às necessidades dos produtores, gestores e utilizadores de informação georreferenciada. O sistema de gestão de bases de dados PostgreSQL tem evoluído bastante nos últimos anos, proporcionando uma alternativa viável aos habituais softwares de SIG. São cada vez mais os utilizadores de PostgreSQL; contudo, há ainda alguma dificuldade de adaptação a esta estrutura por parte da generalidade dos utilizadores de softwares convencionais.

AutoCAD MAP 3D (13 e 20 de dezembro)
O AutoCAD MAP 3D, desenvolvido pela Autodesk, continua a ser a única ferramenta existente no mer-

REGIÃO **NORTE**

cado capaz de criar, atualizar, analisar e produzir informação geográfica em ambiente CAD.
Dada a utilização, cada vez mais transversal, de informação georreferenciada como suporte ao processo de tomada de decisão, a grande comunidade de utilizadores do AutoCAD pode, assim, iniciar-se e/ou aprofundar os seus conhecimentos de SIG, o que possibilitará a criação dos seus próprios mapas, desenvolvidos para fins específicos.

Mais informações sobre estas ações de formação estão disponíveis em www.oern.pt

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

CURSO "EXPLOSIVOS PARA RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DE PEDREIRAS E OBRAS DE ESCAVAÇÃO"

NUMA ORGANIZAÇÃO DO LABGEO/IST E DA ORDEM DOS ENGENHEIROS – – REGIÃO CENTRO, vai realizar-se durante o mês de outubro, na Sede da Região Centro em Coimbra, o 9.º Curso sobre "Explosivos para Responsáveis Técnicos de Pedreiras e Obras de Escavação".
A formação destina-se essencialmente a fornecer e/ou reciclar os conhecimentos necessários ao correto dimensionamento e utilização de explosivos em escavações a céu-aberto, em conformidade com os novos requisitos legais vigentes, tendo em vista a especialização de profissionais ligados ao setor mineiro e às grandes obras de infraestrutura.
Este evento tem como destinatários todos os profissionais que, de algum modo, se encontrem ligados à aplicação de produtos explosivos civis e todos os que ocupam, ou pretendem ocupar, cargos de responsabilidade técnica em pedreiras e obras de escavação, nomeadamente Engenheiros das Especialidades de Minas, Civil, Geológica, Geotécnica, Química, Geólogos e Engenheiros Técnicos.
Como a legislação em vigor refere a necessidade de obter formação específica, quando imprescindível o uso de explosivos para escavação de maciços rochosos, o Curso é destinado a garantir formação especializada nesse domínio.
As inscrições, em número limitado, têm um custo de 600 euros para membros da Ordem e 900 euros para não membros, incluindo toda a documentação relativa às sessões.
A organização reserva-se ao direito de não levar a cabo o Curso, caso não seja atingido um número de inscritos que o viabilize.

34.º CURSO DE ÉTICA E DEONTOLOGIA PROFISSIONAL

NOS DIAS 18 E 19 DE OUTUBRO irá realizar-se na NERLEI – Associação Empresarial da Região de Leiria o 34.º Curso de Ética e Deontologia Profissional, no âmbito do processo de admissão a Membro Efetivo da Ordem dos Engenheiros.
A Dra. Fátima Álvares da Cunha e o Eng. Rui Furtado constituem a equipa de formadores. As inscrições poderão ser efetuadas por e-mail para dina@centro.ordemdosengenheiros.pt. O custo da inscrição é de 35 euros. A documentação a distribuir aos formandos inclui um exemplar do livro "Ética para Engenheiros", da autoria de Arménio Rego e Jorge Braga.

SESSÃO TÉCNICA "O EFEITO DO BIOCHAR NA FERTILIDADE DOS SOLOS"

O COLÉGIO REGIONAL CENTRO DE ENGENHARIA AGRONÓMICA promoveu no dia 26 de julho a Sessão Técnica "O efeito do Biochar na Fertilidade dos Solos".
A Sessão, decorrida na Sede Regional em Coimbra, foi conduzida por Frank Verheijen e Ana Catarina Bastos, que apresentaram os benefícios do Biochar para a fertilidade do solo. Este material carbonáceo de granulosidade fina, com elevado teor de carbono orgânico e

largamente resistente à decomposição (mineralização), "é produzido pela pirólise de resíduos de biomassa e recebe esta designação quando produzido especificamente para aplicação ao solo, com a função de gestão ambiental ou agronómica". Ao ser utilizado como fertilizante melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo também o aumento de retenção de água.

SEMINÁRIO "INOVAÇÃO NO SETOR DA VINHA E DO VINHO"

O COLÉGIO REGIONAL CENTRO DE ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA e a Delegação Distrital de Castelo Branco, conjuntamente com a Escola Superior Agrária de Castelo Branco e o Centro de Apoio Tecnológico Agroalimentar (CATAA), estão a promover um Ciclo de Seminários sobre "Inovação e Qualidade nas Indústrias Agroalimentares".
O primeiro desses Seminários teve lugar no dia 5 de julho e foi dedicado à "Vinha e aos Vinhos", contando, para isso, com a colaboração de técnicos do BIOCANT que apresentaram novos desenvolvimentos estabelecidos ou em curso.
Nesta sessão foi efetuada uma apresentação genérica sobre o papel que o BIOCANT tem tido na promoção da "Inovação no Setor da Vinha e do Vinho" e divulgadas três comunicações sobre "A Biodiversidade da videira com fator diferenciador dos vinhos portugueses", "Agentes de Controlo Biológico: alternativas à utilização de pesticidas na vinha" e "Inovação na estabilização e clarificação de vinhos". Realizou-se igualmente uma visita ao CATAA.

REGIÃO **CENTRO**

CURSO DE VERÃO DO BEST COIMBRA

COM O APOIO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS – REGIÃO CENTRO, o Board of European Students of Technology Coimbra (BEST) levou a cabo, entre 24 de julho e 02 de agosto, um Curso de Verão subordinado ao tema "Air'novation: Innovations in Air Transportation".

Este Curso Tecnológico acolheu 27 participantes de vários países da Europa, tendo a sessão de abertura decorrido no auditório da Sede Regional.

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

DIETA MEDITERRÂNICA
CANDIDATURA A PATRIMÓNIO CULTURAL IMATERIAL DA UNESCO APRESENTADA NA REGIÃO SUL

O CONSELHO REGIONAL SUL DO COLÉGIO DE ENGENHARIA AGRONÓMICA promoveu, no passado dia 4 de julho, a Sessão de Divulgação "A Dieta Mediterrânica: Património Cultural da UNESCO". Cerca de 70 participantes assistiram, no auditório da Região Sul em Lisboa, à apresentação dos diversos argumentos que justificam a Candidatura da Dieta Mediterrânica a Património Cultural Imaterial da Humanidade da UNESCO.

As diversas apresentações que compuseram a Sessão estiveram a cargo de representantes do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária e do Instituto Superior de Agronomia.

No final, os participantes tiveram oportunidade de degustar alguns dos produtos típicos da Dieta Mediterrânica. A Docapesca, em parceria com a Escola Superior de Hotelaria de Lisboa, foi responsável pela confeção e apresentação de quatro pratos de cavala. A Quinta do Juncal, produtora de azeites, apresentou três produtos diferentes para prova. A fruta nacional, tal como o vinho, gentilmente cedidos por diversos produtores, foram também apresentados e degustados pelos presentes.

"CONDIÇÕES DE ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS DE SANTARÉM" EM DEBATE

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE SANTARÉM, em colaboração com a Câmara Municipal, promoveu, a 4 de julho último, mais uma noite temática, desta feita abordando o tema "Atualização das Condições de Estabilidade das Encostas de Santarém". A palestra teve como orador o Eng. Francisco Salgado, Chefe do Núcleo de Geotecnia Urbana e de Transportes do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, e surgiu no seguimento da conclusão dos últimos estudos sobre o tema, efetuados por aquele instituto a pedido da tutela. O projeto de intervenção apresentado, com custos da ordem dos 20 milhões de euros, pode beneficiar do financiamento comunitário que o Governo se comprometeu a mobilizar. Após o debate, o encerramento da sessão esteve a cargo do Presidente da Câmara Municipal de Santarém, Ricardo Gonçalves.

NRP VIANA DO CASTELO RECEBE GRUPO DA OE

REALIZOU-SE, NO PASSADO DIA 24 DE JUNHO, uma Visita Técnica organizada pelos Conselhos Nacional e Regional do Colégio de Engenharia Naval, que levou 32 participantes à Base Naval do Alfeite, com o intuito de visitar o NRP Viana do Castelo. A Visita teve início com uma sessão de apresentação no auditório do Centro Integrado de Treino e Avaliação Naval, levada a cabo pelo Eng. Lopes Moreira, Presidente da Missão de Acompanhamento e Fiscalização do Projeto, que enquadrou todo o processo de construção do NRP Viana do Castelo, debruçando-se também sobre as características e especificações técnicas do mesmo. A apresentação foi enriquecida com os testemunhos e contributos de diversos Membros da Ordem dos Engenheiros (OE) presentes na audiência e que, de diversas formas, estiveram envolvidos no projeto de construção e na atual utilização deste navio.

O grupo foi então encaminhado para bordo do navio, onde teve a oportunidade de visitar os seus três pisos e diversas áreas, desde os camarotes ao Centro de Controle de Máquinas. Todo o percurso foi guiado pelo Comandante e Imediato do Navio, Comandante Rodrigues Teixeira e Primeiro-Tenente Dias Marques, que explicaram, em detalhe, todo o funcionamento dos equipamentos da embarcação, bem como os procedimentos comuns em viagem. Em suma, esta visita, pela interdisciplinaridade de conteúdos e pela variedade de assuntos que permitiu abordar, foi mais um sucesso que agradou não só aos engenheiros navais, como também aos membros de outras Especialidades.

SIEMENS

O Portugal de amanhã precisa de respostas que perdurem.

As respostas da Siemens são contruídas hoje, em conjunto com os clientes.

www.siemens.pt

Estamos a consumir os recursos naturais do planeta Terra muito mais rapidamente do que a natureza os consegue repor. Se este cenário se mantiver, será inevitável o aumento das emissões de gases de efeito de estufa e crescimento da procura de bens energéticos. Somos líderes mundiais em energia eólica *offshore* e em Portugal, através da parceria com a ENEOP - Eólicas de Portugal, estamos presentes nos maiores parques eólicos nacionais, contribuindo desta forma para o desenvolvimento sustentável do sector eléctrico nacional.

Estamos a trabalhar com o mundo de hoje para criarmos respostas duradouras para o mundo de amanhã.

Answers for Portugal.*

* Respostas para Portugal.

REGIÃO **SUL**

DELEGAÇÃO DE ÉVORA MARCA PRESENÇA NA FEIRA DE SÃO JOÃO

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE ÉVORA esteve presente, mais uma vez, na Feira de São João, que decorreu naquela cidade entre 22 e 30 de junho último. Com esta presença pretendeu-se difundir a imagem da instituição e dar a conhecer um pouco mais a sua história, organização e funcionamento. Aos Membros da Ordem dos Engenheiros foi disponibilizado um serviço mais personalizado, procurando dar resposta a diversas questões relacionadas com o exercício da profissão.

KARTISTAS DA ORDEM COMEMORAM FIM DE ÉPOCA

FOI COM ESPÍRITO DE CELEBRAÇÃO que decorreu, no dia 22 de junho, no restaurante da Região Sul em Lisboa, o tradicional jantar de confraternização, distribuição de prémios e encerramento do XV Troféu Interno de Karting "Kartistas da Ordem 2013".

Entre setembro de 2012 e maio de 2013 disputaram-se as oito provas do calendário, eventos recheados de emoção e adrenalina, que promoveram também o convívio entre todos os participantes.

ENGENHEIROS DE ÉVORA VISITAM EMBRAER

NA SEQUÊNCIA DA SESSÃO DE APRESENTAÇÃO DO PROJETO EMBRAER, que decorreu em janeiro último, a Delegação Distrital de Évora promoveu, no passado dia 21 de junho, uma Visita às instalações industriais daquele grupo, localizadas no Parque da Indústria Aeronáutica.

O grupo de Membros da Ordem dos Engenheiros visitou as duas instalações industriais – Embraer Compósitos e Embraer Metálicos – tendo-lhe sido explicado todo o processo de fabrico de componentes (empenagem vertical, empenagem horizontal e deriva e painéis de asa) para o novo jato executivo Legacy 500 e para o avião militar KC-390. Todas estas peças, após concluídas, são exportadas para a fábrica de montagem de aviões, localizada em São José dos Campos, no Estado de São Paulo, Brasil. Este processo de produção está ainda em fase de arranque: funcionando atualmente com cerca de 100 operários altamente especializados, prevê atingir os 600 em 2015.

EPAL ACOLHE ENGENHEIROS EM VISITA TÉCNICA

NO PASSADO DIA 7 DE JUNHO, PELAS 9H30, partiu da Sede da Região Sul um grupo de 49 engenheiros rumo ao Aqueduto das Águas Livres, a primeira paragem da Visita Técnica ao Antigo Sistema de Abastecimento de Águas de Lisboa. Recebidos por uma equipa da EPAL, que acompanhou e guiou toda a Visita, os participantes começaram por conhecer a história do Sistema de Abastecimento durante a travessia do Aqueduto das Águas Livres. O grupo seguiu o percurso até ao Reservatório da Mãe d'Água, local onde foi depois servido o almoço.

Pelas 14h00 o passeio foi retomado, desta vez a pé até ao jardim do Príncipe Real, onde o grupo visitou o Reservatório da Patriarcal. Neste espaço, além da continuidade da história da construção e evolução do Sistema de Abastecimento, os presentes foram brindados com algumas curiosidades históricas sobre Diogo Cão e a vida em Portugal durante o século XV.

O percurso continuou pela galeria subterrânea do Loreto, durante 410 metros, até ao miradouro de São Pedro de Alcântara, de onde o grupo partiu em autocarro até à Estação Elevatória a Vapor dos Barbadinhos, onde está localizado o Museu da Água da EPAL. Aqui, e para além da visita ao Museu, foi servido um pequeno cocktail – "Água de Honra" – que assinalou o fim do programa.

SECÇÃO REGIONAL DA **MADEIRA**

Sede: FUNCHAL
Rua da Alegria, 23 - 2.º Dto. – 9000-040 Funchal
Tel. 291 742 502 – Fax 291 743 479
E-mail madeira@madeira.ordemdosengenheiros.pt

SEMINÁRIO "COMPATIBILIDADE ENTRE ENDURECEDORES DE SUPERFÍCIE E O BETÃO DE BASE"

NO PASSADO DIA 27 DE JUNHO, A SECÇÃO REGIONAL DA MADEIRA da Ordem dos Engenheiros organizou, em parceria com o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o Instituto Superior Técnico e a Universidade de Évora, um Seminário subordinado ao tema "Compatibilidade Entre Endurecedores de Superfície e o Betão de Base".

Financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, a iniciativa decorreu no auditório do Colégio dos Jesuítas da Universidade da Madeira e acolheu mais de 80 formandos.

INOVAÇÃO

UMA PRIORIDADE PARA PORTUGAL

18 **O INVESTIMENTO NA CIÊNCIA E A VALORIZAÇÃO ECONÓMICA DE CONHECIMENTO**
MIGUEL SEABRA, Presidente da Fundação p/ a Ciência e Tecnologia (FCT)

21 **INOVAÇÃO E RELAÇÃO UNIVERSIDADES-EMPRESAS: O CEO, O REITOR E O MINISTRO**
LUÍS CALDAS DE OLIVEIRA, Membro do Conselho de Gestão do Instituto Superior Técnico

24 ***SE NÃO SABES PARA ONDE VAIS, QUALQUER VENTO TE SERVE***
Provérbio oriental
JOSÉ MANUEL MENDONÇA, Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto • Presidente do INESC Porto

26 **ESTRUTURAS, APOIOS E PROGRAMAS DE INOVAÇÃO NACIONAIS E EUROPEUS**
LUIS FILIPE COSTA, Presidente do Conselho Diretivo do IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação, IP

28 **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, INVESTIGAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA AO SERVIÇO DA ECONOMIA**
TERESA PONCE DE LEÃO, Professora • Laboratório Nacional de Energia e Geologia

30 **OS CENTROS TECNOLÓGICOS NACIONAIS E A SUA INTEGRAÇÃO EM PROGRAMAS DE I&D**
Exemplos práticos da componente de Engenharia e resultados obtidos
ALCÂNTARA GONÇALVES e RUI TOCHA, Direção da RECET – Rede dos Centros Tecnológicos de Portugal

32 **PROPRIEDADE INDUSTRIAL A REALIDADE NACIONAL**
LEONOR TRINDADE, Presidente do Conselho Diretivo do INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MARCO DINIS, Vogal do Conselho Diretivo do INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

34 ***PRIVATE EQUITY* E CAPITAL DE RISCO**
UMA INDÚSTRIA QUE VEIO PARA FICAR
PAULO CAETANO, Presidente da APCRI – Associação Portuguesa de Capital de Risco e de Desenvolvimento

36 **CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DA INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO**
ISABEL CAETANO, Diretora de Projetos da COTEC Portugal
JOANA DOS GUIMARÃES SÁ, Engenheira, Diretora de Desenvolvimento da APCER
Colaboração de Rita Ribeiro de Sousa, Engenheira, Gestora de Desenvolvimento da APCER

38 **INOVAÇÃO É PALAVRA DE ORDEM**

ENTREVISTA

40 **"A INOVAÇÃO É O CERNE DA CAPACIDADE COMPETITIVA DAS EMPRESAS"**
MIGUEL CAMPOS CRUZ
Presidente da AdI – Agência de Inovação

46 **"TEMOS DE APOSTAR MAIS NA QUALIDADE E EXPERIÊNCIA DA NOSSA ENGENHARIA, QUE É MUITO FORTE, E O MUNDO PRECISA DELA"**
CARLOS MELO RIBEIRO
Administrador-delegado e CEO da Siemens Portugal

ESTUDO DE CASO

50 **O CONTRIBUTO DA I&D E DA ENGENHARIA NO CRESCIMENTO DA PT INOVAÇÃO**
ALCINO LAVRADOR
Administrador-delegado/CEO da PT Inovação

53 **O CONTRIBUTO DA I&D NA EVOLUÇÃO TERAPÊUTICA O CASO BIAL**
LUÍS PORTELA
Chairman da BIAL

O INVESTIMENTO NA CIÊNCIA E A VALORIZAÇÃO ECONÓMICA DE CONHECIMENTO

MIGUEL SEABRA
Presidente da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT)

A INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO (I&D) EM PORTUGAL E O PAPEL DA FCT

Graças a uma política de investimento sustentado em Investigação e Desenvolvimento (I&D), o sistema de investigação e inovação português tem atingido as suas metas em várias componentes, nomeadamente ao nível da melhoria dos *outputs* em educação terciária, e publicações internacionais, bem como no aumento de recursos humanos afetos a atividade de I&D. Contudo, os *outputs* relacionados com a intensificação tecnológica da economia não têm acompanhado o crescimento da base científica.

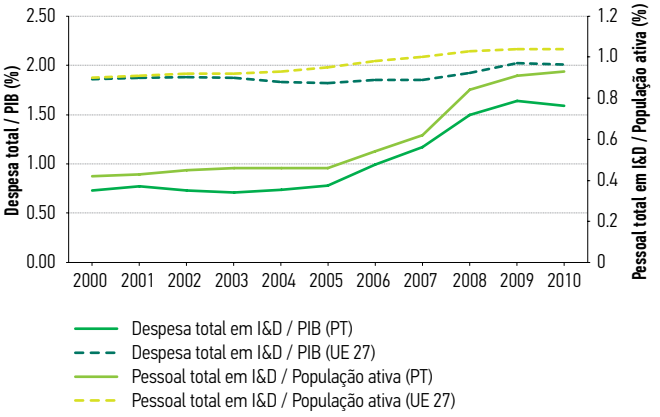
A Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), sendo a principal agência de financiamento público da ciência nacional, assume um papel central no setor público de investigação e inovação. A atuação da FCT assenta em seis pilares: pessoas (através da criação de capital humano altamente qualificado); ideias desenvolvidas em projetos de investigação; instituições internacionalmente competitivas; transferência de tecnologia entre a academia, o tecido empresarial e a sociedade; cooperação internacional; e dinamização da rede nacional e internacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade, através do apoio e acesso a meios computacionais avançados e da coordenação das políticas para a Sociedade da Informação (ver figura 1).

Figura 1 – **Pilares de atuação da FCT** (*Fonte: FCT*)

No ano de 2012, a partir do seu orçamento (incluindo orçamento de Estado e financiamento da União Europeia), a FCT apoiou diretamente cerca de 12.000 investigadores, num compromisso total de aproximadamente 200M€/ano, e atividades de investigação, desenvolvimento e inovação (I&D&I), através de aproximadamente 3.300 projetos de I&D em curso, com ou sem envolvimento empresarial, num total de 430M€. Estes componentes de financiamento direto a atividades de I&D de instituições nacionais comportam dois terços (76%) do orçamento total da FCT.

A intensidade em investigação de uma economia é medida pela despesa de I&D no Produto Interno Bruto (PIB). Embora seja ainda inferior à média dos países da União Europeia (UE), desde 2010 este indicador para Portugal tem revelado uma convergência assinalável com a média europeia, sendo em 2010 de 1,59% (ver figura 2). O Ministério da Educação e Ciência tem procurado manter a aposta nacional de mobilizar os recursos financeiros para as atividades de I&D para manter essa convergência. Assim, a FCT, apesar da crítica situação financeira nacional, aumentou o financiamento disponível no sistema de 2011 para 2012, através de uma otimização da execução orçamental.

Figura 2 – **Despesa total I&D/PIB** (*Fonte: FCT*)

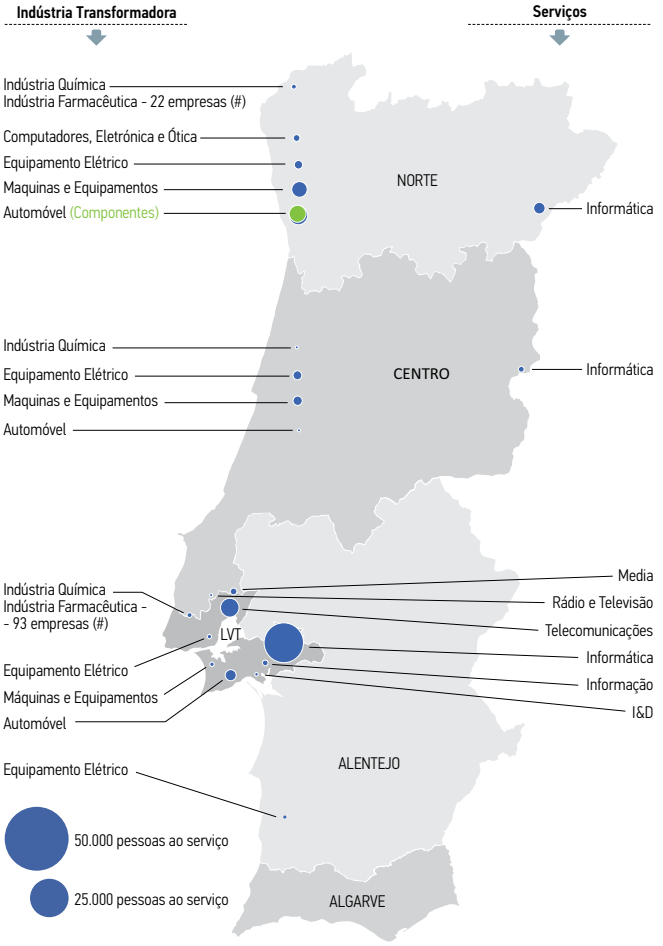


Como parte da preparação da estratégia nacional de investigação e inovação para uma especialização inteligente, condicionalidade *ex-ante* para o novo período de acesso aos fundos estruturais 2014-2020, a FCT apresentou recentemente um estudo intitulado "Diagnóstico do Sistema Nacional de Investigação e Inovação: Desafios, forças e fraquezas rumo a 2020". Uma das principais conclusões deste estudo é de que Portugal tem um sistema de investigação e inovação neste momento completo, ou seja, com todos os atores necessários e com favoráveis interligações entre estes. O diagnóstico detalhado feito pelo estudo serve de base à estratégia em preparação, que visa potenciar o crescimento do sistema de investigação e inovação aumentando a competitividade internacional da ciência que se realiza em Portugal.

PARA UMA ECONOMIA DE BASE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

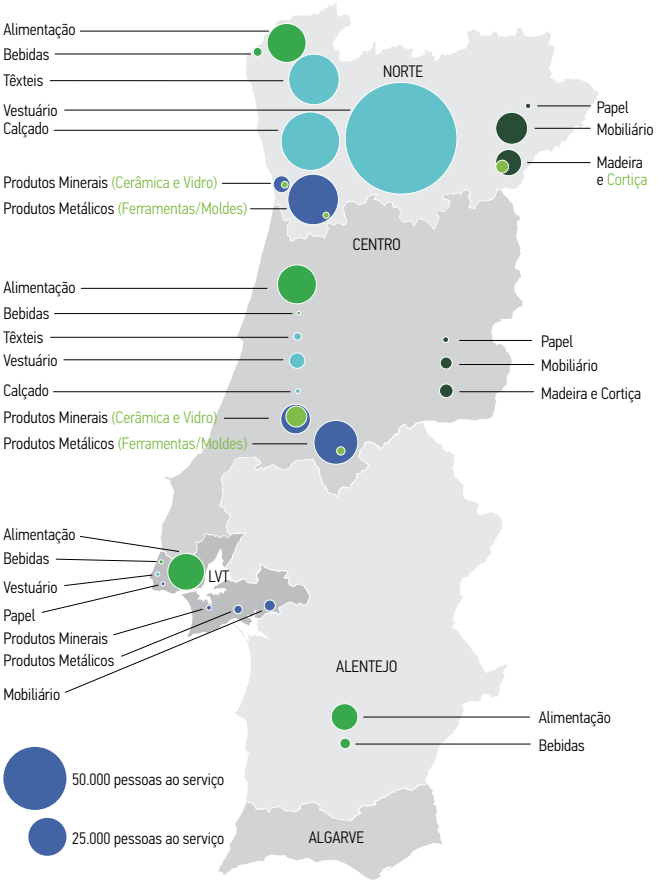
A ciência e a tecnologia nacional têm contribuído de forma assinalável para a intensificação tecnológica da economia. Se atendermos às atividades em que Portugal se tem especializado economicamente em termos dos setores intensivos em tecnologia, verificamos que estes correspondem a áreas científicas em que Portugal também se tem especializado em termos internacionais (ver figura 3). De salientar as Ciências da Engenharia e Tecnologia, que assumem um papel de destaque pela sua capacidade de mobilização de recursos humanos e financeiros. E por isso a ciência tem sido a base

Figura 3 – **Atividades da indústria transformadora e dos serviços intensivos em tecnologia** (*Fonte: FCT*)



CLUSTERS	ÁREAS CIENTÍFICAS
Telecomunicações, Informática	TIC
Farmacêutica	Saúde, Biotecnologia, Microbiologia Aplicada
Indústria Química	Química Aplicada, Química Analítica, Química Física
Automóvel	Transportes, Engenharias
Máquinas e Equipamentos	Instrumentação, Robótica

Figura 4 – **Áreas científicas que contribuem para setores tradicionais da indústria** (*Fonte: FCT*)



CLUSTERS	ÁREAS CIENTÍFICAS
Alimentação, Bebidas	Ciência e Tecnologia Alimentar; Engenharia Agronómica
Têsteis, Vestuário e Calçado	Ciência dos Materiais – Têxteis
Papel, Mobiliário, Madeira e Cortiça	Ciência dos Materiais – Papel e Madeira; Silvicultura e Floresta

para o crescimento das atividades económicas intensivas em tecnologia contribuindo para o desenvolvimento económico.

Mesmo em termos dos setores tradicionais da economia é visível que existe também uma especialização científica que contribui para a intensificação tecnológica destes setores, o que tem permitido um bom desempenho das nossas exportações mesmo em tempos de crise (ver figura 4).

No global, Portugal apresenta alguma assimetria regional em termos de inovação, onde Lisboa se destaca como a região mais inovadora, sendo secundada pela região Centro. As regiões do Norte, do Algarve e do Alentejo, encontram-se ainda num patamar de inovação moderado e as regiões autónomas num patamar modesto. No entanto, apesar desta assimetria, uma conclusão é transversal a todas as regiões: a ciência contribui e continuará a contribuir para a economia nacional.

Embora mais conhecida pela sua contribuição para o financiamento da ciência no setor público em Portugal, a FCT tem, no entanto, desempenhado um papel relevante na dinamização das atividades científicas e tecnológicas do setor privado: na mobilização de recursos financeiros para a I&D em empresas através de várias iniciativas, nomeadamente do seu concurso de projetos de I&D, e na dinamização da integração das empresas nas redes Europeias e Internacionais. Por exemplo, a FCT tem promovido o envolvimento empresarial em ações de programação conjunta ao nível europeu, como as *Joint Technology Initiatives*[1], *Joint Programming Initiatives*[2] e as *ERA-Nets*[3] (ver figura 5), entre outras. Em termos globais, a FCT investiu, no período de 2009 a 2011, aproximadamente 205 milhões de euros em empresas para a valorização económica do conhecimento.

Outro exemplo do estímulo da integração das empresas nas atividades geradoras de conhecimento e da sua transferência, são as Parcerias Internacionais promovidas através de colaborações entre as universidades portuguesas, universidades americanas e uma instituição Europeia de notoriedade internacional. Existem Parcerias celebradas com o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) (*desde 2006*), CMU ▸▸

1 Joint Technology Initiatives – http://ec.europa.eu/research/transport/funding/joint_technology/index_en.htm
2 Joint Programming Initiatives – http://ec.europa.eu/research/era/joint-programming_en.html
3 ERA-Nets – http://cordis.europa.eu/fp7/coordination/about-era_en.html

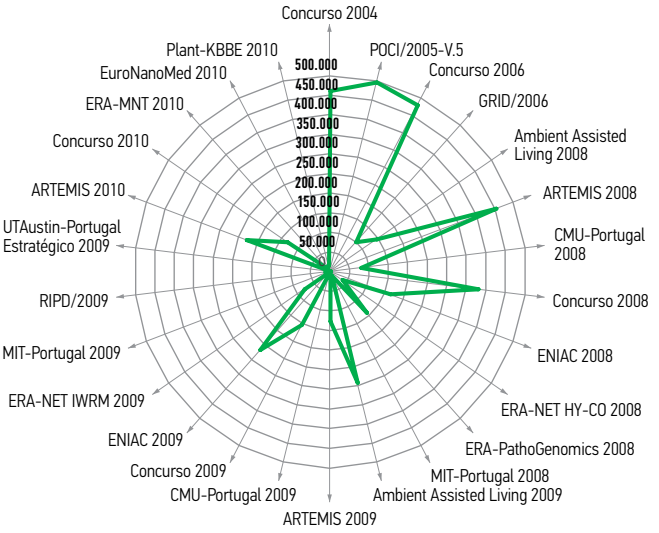


Figura 5 – **Financiamento FCT IC&DT a empresas por concurso** (*Fonte: FCT*)

(*Carnegie Mellon University*) (*desde 2006*), UTA (*University of Texas at Austin*) (*desde 2007*), HMS (*Harvard Medical School*) (*desde 2009*) e o Instituto alemão Fraunhöfer (desde 2008). No período entre 2006-2012, estas Parcerias Internacionais contam com a participação de 100 empresas, e promoveram a criação de 17 *start-ups*. De assinalar ainda o desenvolvimento tecnológico decorrente dessas participações que está a ser convertido em produtos e serviços por várias empresas de destaque, nomeadamente a EFACEC, Continental, Galp Energia, Novabase, EDP, TAP, Simoldes, ZON e RTP.

Por sua vez, e ainda no contexto da cooperação internacional, a FCT é o organismo nacional que promove a participação portuguesa nos diversos "Programas-Quadro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Europeu". No Programa-Quadro em curso, o sétimo (*EU 7th Framework Programme*), no período 2007-2013, à data de preparação deste artigo, as equipas nacionais que participaram em consórcios europeus obtiveram um financiamento europeu no valor de 525M€ (total de 1678 projetos financiados). Deste total, 95 M€ (em 445 projetos) foram assegurados por pequenas e médias empresas nacionais e 50 M€ (em 249 projetos) por grandes empresas.

Este indicador motiva e responsabiliza a FCT para, em colaboração com os principais "*stakeholders*" do sistema nacional de I&D&I, maximizar a participação nacional no próximo Programa-Quadro da UE, o Horizonte 2020, com os seus três pilares: (i) a Liderança Industrial, (ii) os Desafios Societais e (iii) a Ciência de Excelência.

A participação de Portugal nas grandes organizações científicas intergovernamentais é outra área em que a FCT tem um papel de destaque no interface entre o I&D e a valorização económica, como é o caso do CERN[4] (European Organization for Nuclear Research), ESO[5] (European Southern Observatory), ESA[6] (European Space Agency), entre outras organizações. Esta participação tem permitido um posicionamento de destaque da melhor ciência nacional em áreas como a Física de Partículas, a Astronomia e as Ciências da Engenharia e Tecnologia. De acordo com os mais recentes dados da FCT, a área das Ciências do Espaço em Portugal regista um indicador elevado de "impacto de citação relativo à área", seguida da área da Física.

Por outro lado, esta participação tem permitido um retorno económico efetivo, que se traduz em contratos para empresas portuguesas, representando até à data um montante superior a 200M€ em fornecimento de bens e serviços. Os contratos com estas organizações internacionais têm permitido o desenvolvimento de produtos e serviços de alto valor acrescentado, como os seguintes exemplos ilustram:
(i) Para o ESO, o fornecimento de reservatórios GPL (gás de petróleo liquefeito) de grandes dimensões, transportados de Portugal para o Chile e colocados a cerca 3000 metros de altitude, ou o fornecimento de 180km de cabos elétricos destinados ao transporte de energia a 30kV entre uma central de produção de energia e o planalto Chajnantor situado a uma altitude de 5000 metros de altitude onde se situa o ALMA[7] (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array), um telescópio de última geração que estudará o Universo;
(ii) Para o CERN, um Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados (*SCADA*) para a rede de energia elétrica do CERN a cerca de 50 subestações e mais de 10000 equipamentos da rede. Em serviços de Engenharia. Durante a construção do maior acelerador de Partículas do mundo, o LHC[8] (Large Hadron Collider), foram fornecidos os serviços de metodologias de inspeção e controlo de qualidade no desenvolvimento e produção de equipamentos (cabos supracondutores, magnetos, componentes criogénicos e crióstatos, entre outros).

É ainda importante referir a participação de Portugal na ESA, que possibilita a existência de um setor empresarial espacial de destaque nacional, com um fator multiplicador de 2, ou seja, por cada euro investido nos programas da ESA, estima-se um retorno económico de dois euros para a economia no universo de empresas deste setor. Por exemplo, Portugal hoje opera uma estação de telemetria de lançadores e de receção de dados de observação da Terra na ilha de Santa Maria, nos Açores, e uma infraestrutura de um Tubo de Choque de Alta Entalpia numa universidade portuguesa. Entre outros exemplos no setor espacial português, de referir os produtos como os magnetómetros, *software* de controlo de navegação embarcados em naves espaciais, e ainda os sistemas autónomos.

De uma forma geral, a ligação da comunidade científica às grandes organizações internacionais, tem permitido às empresas a sua valorização no mercado internacional, a manutenção e criação de postos de trabalho em Portugal e o crescimento económico para cerca de 100 empresas, o que constitui uma marca sólida do processo de crescimento científico e tecnológico nacional.

Em resumo, o setor empresarial tem-se posicionado de forma significativa no sistema de investigação e inovação em Portugal. A FCT valoriza esta aproximação e está empenhada em estimular ainda mais o I&D nas empresas, em conjunto com a comunidade científica, no sentido de contribuir para um contexto nacional científico forte e uma economia próspera e inovadora. ING

4 CERN – European Organization for Nuclear Research (http://home.web.cern.ch/)
5 ESO – European Southern Observatory (www.eso.org/public/)
6 ESA – European Space Agency (www.esa.int/ESA)
7 ALMA – Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (www.almaobservatory.org)
8 LHC – Large Hadron Collider (http://home.web.cern.ch/about/accelerators/large-hadron-collider)

INOVAÇÃO E RELAÇÃO UNIVERSIDADES-EMPRESAS: O CEO, O REITOR E O MINISTRO

LUÍS CALDAS DE OLIVEIRA
Membro do Conselho de Gestão do Instituto Superior Técnico

Estou a escrever este artigo pouco tempo depois de ter lido a edição de maio/junho da "Ingenium" dedicada ao tema da Internacionalização da Engenharia Portuguesa. Como seria de esperar, a palavra *inovação* esteve presente nos diversos contributos: desde o seu papel na competitividade internacional das empresas portuguesas, referida na entrevista ao Presidente da CIP, António Saraiva, até à possibilidade da exportação direta do conhecimento na forma de direitos de propriedade intelectual, no artigo de Leonor Trindade e João Marcelino, do INPI. Num contexto económico em que as opções para o crescimento estão limitadas ao aumento da competitividade e da produtividade, fará sentido dedicar alguma atenção à forma como as Universidades poderão colaborar com as Empresas para promover a inovação.

É lugar-comum dizer-se que há dificuldades na relação entre as Empresas e as Universidades. Em eventos sociais quando me apresento como Professor do Técnico segue-se normalmente a pergunta: como estão as colaborações com as Empresas? É um tema onde há sempre mais qualquer coisa a dizer.

Para ilustrar esta questão irei pedir ao leitor que assuma, ao longo deste artigo, três papéis diferentes: o de Ministro da Economia, o de CEO e o de Reitor.

O MINISTRO DA ECONOMIA

Acabado de ser empossado como Ministro da Economia de Portugal, o estimado leitor depara-se com uma situação de fraca competitividade das empresas portuguesas com níveis baixos de investimento em Investigação e Desenvolvimento. Lê um estudo que compara o número de pedidos de patentes internacionais em países semelhantes que demonstra que Portugal é o menos eficiente a converter os seus recursos em direitos válidos no sistema mundial de patentes.

Neste panorama parece-lhe ser uma boa ideia utilizar fundos públicos para financiar as Empresas no desenvolvimento de projetos, com vista a aumentar a inovação nos seus produtos e serviços. Além disso, repara que nas Universidade existem pessoas com competências técnicas elevadas e que têm acesso à mão-de-obra barata de alunos e bolseiros. Porque não usar fundos públicos para financiar projetos de inovação em que, eventualmente, as Universidades possam prestar serviços a preços módicos?

Desta forma pondera dar continuidade às políticas dos seus antecessores dos últimos anos...

O CEO

Está o leitor sentado no seu gabinete da administração quando recebe a visita de um

▸▸

consultor. Este traz-lhe uma apresentação em que o diapositivo mais relevante indica a taxa de sucesso que tem tido na aprovação de projetos financiados de incentivo à inovação empresarial. Mostra-lhe, também, a extensa lista de Universidades envolvidas nesses projetos, bem como as taxas de cofinanciamento. O consultor esclarece-o rapidamente que, apesar de não estar escrito em nenhum diapositivo, bastará afetar mais mão-de-obra ao projeto para ser compensado dos valores que a sua empresa terá de investir tanto no cofinanciamento do projeto, como nos custos da empresa de consultoria que se encarregará da candidatura e da gestão.

Infelizmente, o último tema da entrevista é a tecnologia a desenvolver. O leitor, conhecendo a sua empresa e o seu mercado, pensaria ser a pessoa melhor qualificada para decidir qual a tecnologia que queria ver integrada no seu produto. O consultor esclarece-o que não é bem assim, pois a aprovação do projeto depende da avaliação por peritos e ele sabe que tecnologias terão maior possibilidade de sucesso. O leitor pergunta ainda se essa avaliação toma em consideração o mercado e a concorrência, mas rapidamente percebe que é preferível fazer o projeto do consultor e receber um financiamento de parte dos custos da sua empresa do que o risco de não ter o projeto aprovado.

Depois de se despedir do consultor, o leitor questiona-se se não seria melhor ir falar diretamente com a Universidade e ver se existe algum investigador a trabalhar nas tecnologias que verdadeiramente lhe interessam. Talvez pudesse patrocinar alguma dessa investigação com um subsídio da sua própria empresa podendo também fornecer materiais que ajudassem nesse trabalho. Mesmo que o resultado não fosse o esperado poderia pelo menos pensar em contratar alguns dos alunos envolvidos no projeto que ficariam melhor capacitados nessa área.

E se o trabalho fosse interessante como iria garantir que os investigadores se dariam ao trabalho de fazer uma boa patente? Como é que iria saber se a patente era boa ou não? Quem o ajudaria a fazer a proteção? E se ficasse com a patente poderia mais tarde vendê-la? Existe um mercado para isto? Como se definiria o valor?

Está o leitor nesta meditação quando lhe bate à porta o diretor financeiro com a lista dos clientes com pagamentos em atraso...

O REITOR

Acaba o leitor de guardar no armário as insígnias correspondentes ao título de Magnífico Reitor, quando a sua secretária lhe diz que tem um consultor na sala de espera. Percebe que a visita se relaciona com a terceira missão da Universidade. Enquanto aguarda a entrada do consultor o leitor reflete sobre as missões da Universidade.

O Ensino é, obviamente, a primeira missão da Universidade, que tem como objetivo capacitar os seus alunos para um sólido futuro profissional. O investimento, quer seja feito pelo Estado ou pelo aluno, deverá ser compensado pela valorização que o mercado de trabalho der às competências que adquiriu.

A segunda missão da Universidade é a Investigação. É geralmente reconhecido que a atividade de investigação dos docentes resulta num maior benefício para os alunos e numa maior dinâmica da Universidade na atualização da formação que ministra. Os resultados da investigação têm como objetivo o avanço do conhecimento e terão qualidade se conseguirem ser publicados em revistas científicas conceituadas.

Mais recentemente, foi identificada uma terceira missão para a Universidade: a da Transferência de Tecnologia com a valorização do conhecimento criado. Ao contrário das duas primeiras, esta missão não surge associada ao maior benefício dos alunos, mas ao da Sociedade, no sentido em que se pretende que a Universidade se inclua no processo de valorização do conhecimento que produz. Numa primeira análise, dir-se-ia que esta missão deveria ser suportada financeiramente pelos próprios resultados da valorização do conhecimento, mas a experiência mostra que, tirando alguns casos raros de sucesso, os proveitos são insuficientes para manter os custos de funcionamento das estruturas internas de apoio aos processos de proteção e licenciamento de tecnologia.

O consultor, que acabou de entrar, começa por lhe apresentar a candidatura a financiamento público de um projeto de inovação que está a preparar. Diz-lhe que identificou alguns professores da Universidade, com vários artigos científicos relevantes na área do projeto, que poderiam valorizar a candidatura se estivessem envolvidos. A Universidade teria de assinar um contrato de consórcio em que assegura a confidencialidade dos resultados do projeto. Além disso, como a Universidade se localiza fora da região de convergência, o financiamento com fundos comunitários obriga a que esta ceda todos os direitos de propriedade intelectual resultantes do projeto (o chamado efeito de difusão).

O leitor fica a pensar como vai conseguir compatibilizar estas obrigações com as duas primeiras missões da Universidade. Tem também dificuldade em perceber como garantir a confidencialidade dos alunos e dos bolseiros que poderão ir trabalhar para uma empresa concorrente mal acabem os seus estudos. Em relação à propriedade intelectual não vê problema, pois sabe pela experiência que não havendo benefícios para os inventores dificilmente haverá a constituição de direitos de propriedade intelectual dignos desse nome. A questão do financiamento é decisiva e o leitor assegura ao consultor toda a colaboração da Universidade na candidatura em curso.

Ao despedir-se do consultor, o leitor questiona-se se não haveria melhor forma de assegurar um maior empenho dos professores na criação de direitos de propriedade intelectual. Em vez da transmissão inicial de uma coisa que provavelmente nunca existirá, talvez fosse melhor dar à empresa o direito de preferência no licenciamento das patentes que venham a resultar do projeto. Haveria, assim, um incentivo à criação de patentes, pois o regulamento de propriedade intelectual da Universidade impõe a partilha dos proveitos com os inventores.

Fica também a pensar se os professores identificados pelo consultor terão a noção do valor do conhecimento que divulgaram nos seus artigos e se não deveriam ter registado previamente um pedido de patente. Mas, simultaneamente, recorda-se da dimensão e do orçamento do gabinete de transferência de tecnologia da Universidade. Mesmo que os professores fizessem o registo, teria provavelmente de decidir o abandono do processo de internacionalização ao fim de 30 meses por falta de orçamento para suportar os custos.

Na sua agenda segue-se a reunião com o Administrador da Universidade para lhe apresentar a forma de acomodar os cortes adicionais no orçamento para a educação no ano seguinte... O gabinete de transferência de tecnologia torna-se, subitamente, num luxo desnecessário.

O MINISTRO DA ECONOMIA

Voltando à pele do Ministro da Economia, resolve o leitor ponderar a possibilidade da política de incentivo à inovação seguida nos últimos anos poder não estar a funcionar. Não estará este modelo permanentemente refém da existência da própria política de incentivos? Como foram avaliados os resultados dos apoios à inovação? Como deveria funcionar o sistema de inovação quando deixarem de existir estes apoios?

O que parece faltar é um mercado de tecnologia. As Empresas lidam bem com mercados de matérias-primas, produtos e serviços: compram uns e outros, que integram em novos produtos ou serviços e vendem com lucro. O mercado de tecnologia é diferente: transacionam-se direitos de propriedade intelectual. A posse ou licenciamento do direito permite que a tecnologia possa ser integrada no produto. As Empresas reconhecem no seu balanço a posse dos direitos de exploração dessas tecnologias ficando aí registados os investimentos realizados.

O mercado de tecnologia é, no entanto, muito menos equilibrado do que os das matérias-primas, produtos ou serviços. Existem assimetrias de informação e está muito dependente de questões regulatórias e do sistema judicial. Nem todas as Empresas conseguem internalizar todos os processos relacionados com a gestão dos direitos desde a sua constituição, aquisição, avaliação, manutenção até à alienação. A existência de um sistema de prestadores de serviços nesta área é essencial para o bom funcionamento deste mercado. Estes prestadores não são apenas agentes oficiais de propriedade industrial, mas também os gabinetes de transferência de tecnologia, os investidores, os corretores de tecnologia (IP *brokers*), os avaliadores de tecnologia, etc.

O leitor, sendo engenheiro, pensa que seria bom definir um conjunto de métricas para avaliar o mercado de tecnologia: número de acordos de licenciamento ou transmissão, rendimento do licenciamento ou transmissão, número de patentes internacionalizadas, valor da propriedade intelectual no capital de novas empresas, número de tecnologias licenciadas integradas em produtos ou serviços.

Percebendo que estes indicadores estão abaixo do que seria de esperar para a dimensão da economia portuguesa, decide usar alguns dos meios financeiros do seu Ministério para suprir as deficiências do mercado de tecnologia, medindo o sucesso da sua política nos indicadores que definiu.

Para incentivar a internacionalização de patentes resolve copiar o modelo seguido pelo fundo de patentes gerido pela Enterprise Ireland concedendo um financiamento para suportar a internacionalização de pedidos de patentes por Patent Cooperation Treaty para ser usado em serviços de prestadores qualificados.

Percebendo que a terceira missão se relaciona mais com o Ministério da Economia do que com o da Educação e Ciência, decide financiar diretamente os gabinetes de transferência de tecnologia com um valor correspondente a uma percentagem do orçamento de investigação em tecnologia de cada Universidade.

Cria uma linha de financiamento de apoio às empresas para a aquisição ou venda de licenças de direitos de propriedade intelectual ("*licensingin*" e "*licensingout*"). Por um lado, comparticipando nos custos de licenciamento de patentes de origem nacional e, por outro, nos custos com corretores de tecnologia.

Decide também que a intervenção do seu Ministério será progressivamente reduzida na medida em que os indicadores convergirem para valores mais razoáveis face à dimensão da Economia.

Se o leitor conseguiu chegar a este parágrafo, estará certamente com uma crise de identidade e interrogando-se sobre o objetivo de tanta transfiguração... O que lhe apresentei são algumas das conclusões de um estudo que o Banco Mundial realizou sobre o Chile a pedido do seu Conselho Nacional de Inovação para a Competitividade. Ao colocar o leitor no papel dos diversos intervenientes procurei também transmitir uma outra conclusão deste trabalho: que as diferenças culturais entre o setor produtivo e os centros de conhecimento são causa da sua desarticulação. ING

REFERÊNCIAS

> Condessa R. Patents Made in Portugal: a comparative analysis of peer-countries, Fininventa, 2012, www.fininventa.com/wp-content/uploads/2012/07/Patents-Made-in-Portugal-_FinInventa-White-Paper-1.pdf

> Abrams, I., Leung, G., & Stevens, A. J. How are US Technology Transfer Offices Tasked and Motivated - Is It All About the Money?. *Research Management Review, 17*(1), 2009, www.bu.edu/otd/files/2011/02/How-are-US-Tech.-Transfer-Offices-Tasked-and-Motivated.pdf

> Inventions & Innovations: the positive impact of ideas from research on Irish industry and society, Entreprise Ireland, 2012, www.enterprise-ireland.com/EI_Corporate/en/Publications/Reports-Published-Strategies/Inventions-and-Innovations.pdf

> Lasagabaster E. et al., Chile - Fostering technology transfer and commercialization, World Bank, 2009, http://documents.worldbank.org/curated/en/2009/01/16267499/chile-fostering-technology-transfer-commercialization

SE NÃO SABES PARA ONDE VAIS, QUALQUER VENTO TE SERVE

Provérbio oriental

JOSÉ MANUEL MENDONÇA
Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto • Presidente do INESC Porto

Desde há uns anos que se tornou comum em Portugal clamar que o país e a Europa tinham de segurar o emprego que fugia para a Ásia, em resultado da deslocalização de muitas atividades industriais, e que, para isso, era preciso "re-industrializar". Mas terá demorado algum tempo até que se percebesse que isso excluiria por completo um regresso ao passado, à "velha indústria" baseada em baixos custos do trabalho, e que também não seriam solução para o problema o que muitos chamam as "indústrias de serviços", as atividades financeiras, comunicações ou até o turismo, que têm óbvias limitações de escala num país de pequena dimensão.

Por outro lado, "descobriu-se" também que, afinal, o que era preciso era exportar e equilibrar a nossa balança comercial cronicamente deficitária e que, para o conseguir, tínhamos de apostar na indústria de bens transacionáveis com produtos e serviços competitivos nos mercados internacionais. Foi também possível constatar que, para espanto da maioria, muitas das grandes e sólidas empresas nacionais ganhavam o seu dinheiro num mercado interno protegido e eram maioritariamente as PME exportadoras que competiam "a sério" nos mercados globais.

E, finalmente, percebeu-se o óbvio: a re-industrialização já estava em marcha, a transformação do tecido empresarial estava em curso. Nos setores maduros (o termo "indústrias tradicionais" poderá significar menos tecnologia ou sofisticação e não é apropriado), as empresas que não se adaptaram às mudanças impostas pelos mercados clientes de produtos e fornecedores de tecnologias morreram. Mas aquelas que souberam endogeneizar tecnologia, criar organizações eficazes e desenvolver novos modelos de negócio, cresceram e impuseram-se nos duros mercados internacionais. O calçado será talvez o setor em que o sucesso é tão óbvio e incontornável que não merece sequer discussão, mas há muitos outros. Um parêntesis merecido: este sucesso não foi obra do acaso, mas sim o resultado de uma estratégia setorial em que a parceria entre empresas, associação e centro tecnológico setorial e os centros de saber foi determinante, como demonstra o emergir de uma indústria nacional de bens de equipamento para o fabrico de calçado. Ao mesmo tempo, nasceram novas empresas de base tecnológica, muitas saídas das universidades e dos institutos de I&D e do trabalho de jovens brilhantes e empreendedores que teimaram em demonstrar que é possível exportar biotecnologia, software, dispositivos médicos ou sistemas de fibra ótica, competindo em novos nichos com empresas canadianas, suíças ou japonesas.

Esta requalificação do tecido empresarial, estes ganhos de eficiência e competitividade, esta nova capacidade de criar valor e de o exportar, que já cá estavam muito antes da crise e da troika, são o que o País precisa de multiplicar por cinco, por dez, e com caráter de urgência. Mas para que possamos fazê-lo, teremos de, antes de mais, entendê-lo.

Isto é, perceber muito bem quais são os fatores de capacitação (os *enablers* do Benchmarking e Boas Práticas do *Kaplan*) que transformaram empresas de calçado, têxtil, moldes, etc. em novas empresas e fizeram nascer empresas sofisticadas de base tecnológica com presença nos mercados mundiais.

É claro que muito se avançou em áreas como o marketing, as marcas e a presença em redes de distribuição internacionais, progredindo na cadeia de valor a jusante do fabrico. Mas é indiscutível que, quase do zero, se introduziu o *design* e a engenharia de produto a montante, e isso foi certamente determinante. O alargamento da cadeia de valor só foi possível com mais conhecimento e mais qualificações, em todas as vertentes do negócio. E é indiscutível que esta capacidade de levar conhecimento e tecnologia para as empresas nasceu nos centros de saber: universidades, politécnicos e seus institutos de I&D. Daqui saíram os jovens altamente qualificados, os serviços de consultoria verdadeiramente especializada (que não é vender *powerpoints*) e, muitas vezes, a tecnologia que permitiu às empresas ter processos, produtos e serviços diferenciados e competitivos, isto é, com maior valor do que os da concorrência. E progrediu-se também, imensamente, nos modelos que articulam o mundo da investigação académica e as empresas, sejam elas grandes corporações ou PME, por forma que estas possam transformar em valor a inovação de base científica que lhe oferecem. A rede de instituições do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, que inclui, para além das universidades e dos centros de I&D, Centros Tecnológicos Setoriais, Incubadoras de Empresas, etc., é uma infraestrutura crítica única de que o País depende totalmente para o seu desenvolvimento futuro.

Muitos perguntam: e agora? Se é preciso mais valor e mais emprego, em que é que devemos apostar? Claro que de nada serve apostar em produtos e negócios que não têm clientes. Ou em produtos e serviços em que é mais do que óbvio que os chineses, por razões de custos de mão-de-obra, os americanos, por razões de controlo dos mercados, ou os alemães, por razões de tecnologia, não deixarão entrar empresas portuguesas. As apostas têm de entrar em conta com o nosso posicionamento nas competências tecnológicas, nas cadeias de valor, nas redes internacionais. As apostas têm de ser inteligentes, cuidadosamente preparadas, para fazer valer as nossas vantagens competitivas nacionais ou até mesmo regionais. Foi isso que a Europa quis estimular ao lançar, em todas as suas regiões, a iniciativa da *Smart Specialisation*, que condicionará os apoios financeiros comunitários do próximo programa quadro a uma estratégia de especialização desenhada e pensada para tirar partido das vantagens competitivas de cada país/região. É esse trabalho, esse esforço, que tem sido levado a cabo, com mais ou menos atrasos e problemas a que o País é, infelizmente, atreito, que deverá produzir uma estratégia de desenvolvimento sustentável para as regiões e uma estratégia, um rumo para o País.

Espera-se que esta oportunidade única, num País que dispõe já de infraestruturas excelentes e de engenheiros altamente qualificados, que neste momento exporta e que são atrator de investimento estrangeiro, não seja desperdiçada. Para que tal aconteça, as universidades, o saber e as competências, assim como as empresas exportadoras que geram emprego e pagam impostos, deverão estar na parte central das estratégias de desenvolvimento regional que serão suportadas por fundos comunitários. O saber e as competências terão necessariamente de ficar à frente das inúmeras corporações que se autoalimentam de fundos públicos e irão querer disputar os orçamentos comunitários para as regiões, e também do Estado, que será tentado a usá-los para reformar a administração pública e suportar encargos diversos para conseguir que os números macro do País sejam mais atrativos para as "troikas" e os ditos mercados. Se assim não for, o País enganar-se-á a si próprio e, já agora, enganará também as troikas e os mercados, mas por pouco tempo, porque irá tentar construir um futuro que não é sustentável. Só nos restará sair do Euro e assumir que não fomos capazes. A palavra e a decisão são, neste momento, dos políticos que nos governam, no governo central e nas regiões. O futuro não irá deixar de os julgar. ING

ESTRUTURAS, APOIOS E PROGRAMAS DE INOVAÇÃO NACIONAIS E EUROPEUS

LUIS FILIPE COSTA
Presidente do Conselho Diretivo do IAPMEI – Agência para a Competitividade e Inovação, IP

Um dos objetivos centrais da política económica do Governo está associado à retoma do crescimento económico e à criação de emprego. Ora, sabendo que, neste momento, a abordagem ao tema "crescimento" tem subjacente uma realidade económica fortemente pressionada pelo processo de ajustamento em curso, há que manter o foco no reforço da competitividade empresarial, procurando expandir e consolidar uma forte presença das empresas portuguesas nos mercados internacionais de alto valor acrescentado.

Sabemos também que o estímulo à competitividade empresarial passa, nomeadamente, por induzir comportamentos favoráveis à inovação sistemática, por criar dinâmicas de aperfeiçoamento contínuo e por acelerar o processo de modernização e de crescimento económico. Nestes termos, a inovação, compreendida nas suas vertentes tecnológica, organizacional, de formulação de negócio, de processos e de imagem, deve constituir o objetivo central de desenvolvimento de cada empresa, cabendo ao Estado e às agências públicas um importante papel de facilitador.

A inovação é um processo que exige conhecimento, criatividade, persistência e concentração. É a capacidade de imaginar o que não existe, de criar e adotar a novidade, de questionar a rotina e de escrutinar hábitos. Os indivíduos (e as organizações) inovadores são especulativos, criativos, corajosos, determinados e flexíveis. Estas são algumas das suas principais características e, porventura, as que mais os capacitam para assumir riscos, enfrentar insucessos e ganhar a resiliência necessária ao sucesso. É já muito consensual reconhecer que a capacidade de inovação reflete o modo como uma sociedade conjuga a sua base de conhecimento por forma a encontrar novas soluções, otimizando os resultados do esforço de investigação e de desenvolvimento e valorizando os processos cumulativos de aprendizagem.

Consideramos, assim, a inovação como um essencial fator de competitividade. Consideramos também que a qualidade do desenvolvimento económico depende muito do processo de renovação das pessoas, das empresas e das instituições. Importa, por isso, assegurar que são cada vez mais inovadoras e mais capazes de aproveitar oportunidades, de investir e de gerar riqueza.

Nesta perspetiva, a abordagem à promoção da inovação é tanto mais eficaz quanto mais prevalecer uma ótica de intervenção integrada, capaz de traduzir um amplo entendimento sobre a sua relevância e o seu potencial enquanto indutor de mudanças e de crescimento numa economia.

É neste contexto, e no quadro da aplicação dos fundos comunitários disponíveis no período 2007-2013, que se definem alguns dos mais importantes instrumentos de política pública, nomeadamente os sistemas de incentivos às empresas e em particular os mecanismos de apoio à inovação, à qualificação e à investigação e desenvolvimento.

Neste momento, e com base em estudos e documentos de avaliação, já disponíveis, pode dizer-se que "o sistema de políticas públicas de apoio à inovação e internacionalização das empresas beneficia de uma já larga experiência, acumulada ao longo dos anteriores períodos de programação, e apresenta um elevado nível de maturidade em termos de afinamento, integração e diversidade de instrumentos"[1]. Os apoios concedidos traduzem efetivamente as orientações de política económica que estiveram na base da construção dos Sistemas de Incentivos, como sejam a orientação para os setores transacionáveis, a aposta na indústria e a promoção da inovação e da internacionalização das empresas. Ainda assim, importa reconhecer que também revelam algumas limitações importantes, sendo que uma boa parte destas limitações surge muito associada às circunstâncias particularmente desfavoráveis da atual conjuntura económica.

Dados retirados da execução reportada para o período 2007-2012[2] permitem ilustrar o contributo destes mecanismos de apoio para o reforço dos principais fatores da competitividade e, em particular, da inovação nas empresas, independentemente da sua dimensão. Estes resultados referem-se a mais de 7600 projetos aprovados, totalizando um montante de investimento elegível superior a 7,2 mil milhões de euros e um incentivo da ordem dos 3,3 mil milhões.

Um destaque importante para o envolvimento das PME neste processo. Apesar das dificuldades acrescidas que este segmento

1 Cf. Avaliação Estratégica do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) 2007-2013 – RELATÓRIO FINAL – 26 de julho de 2013
2 QREN – Relatório de Execução 2012 – Vol. II – sistemas de incentivos

enfrenta, é certamente relevante sublinhar que 92% dos projetos aprovados são promovidos por PME (7.010), envolvendo um incentivo total superior aos 2,1 mil milhões de euros com 63% no âmbito do SI Inovação.

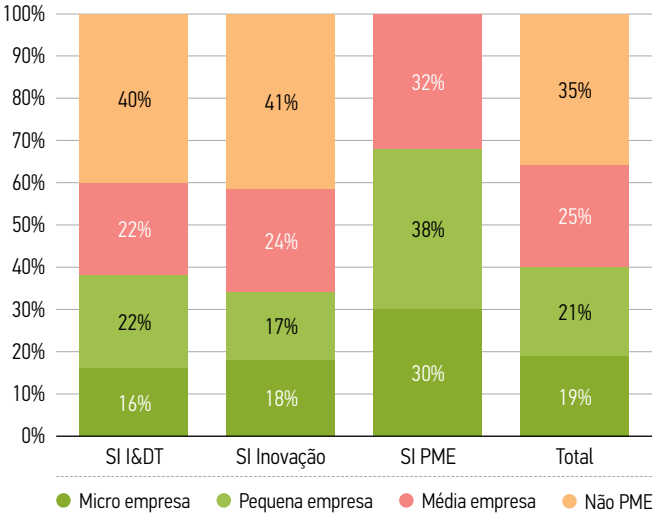
Fig. 1 – **Apoios a PME por instrumento (*) – 2007-2012**

Projetos Aprovados (2007-2012)			
Medidas	**Número de Projetos**	**Investimento Elegível**	**Incentivo**
SI I&DT	1.155	492.370	316.067
SI Inovação	1.277	2.281.800	1.348.821
SI PME	4.578	990.177	475.899
Total Geral	**7.010**	**3.764.346**	**2.140.787**

Fonte: QREN – Relatório de Execução 2012 – Vol. II – sistemas de incentivos
(*) SI I&DT – Sistema de Incentivos à Investigação e Desenvolvimento Tecnológico; SI Inovação; SI PME

Como também se evidencia na figura 2, as PME concentram 65% do incentivo aprovado, ainda que as empresas de maior dimensão (não PME) beneficiem também de uma fatia expressiva.

Fig. 2 – **Incentivo Aprovado por Tipo de empresa, 2007-2012**



Fonte: QREN – Relatório de Execução 2012 – Vol. II – sistemas de incentivos

Em linha com os objetivos de promoção da inovação, interessa referir também a distribuição do incentivo para PME, por intensidade tecnológica ou de conhecimento, com cerca de 32% respeitando a projetos inseridos em setores intensivos em conhecimento ou tecnologia.

Apesar dos resultados se revelarem de um modo geral positivos, há que reconhecer que o esforço realizado não foi suficiente para assegurar os desejados níveis de convergência com os nossos parceiros da União Europeia.

Continuamos a enfrentar o desafio de aumentar significativamente a competitividade da economia portuguesa e de retomar a dinâmica de convergência que perdemos há alguns anos. Neste sentido, o próximo período de programação dos fundos comunitários 2014--2020, revela-se, de novo, um instrumento de valor inquestionável para impulsionar este processo.

Daqui decorre a importância de sabermos assegurar uma clara definição de objetivos, através de um exercício abrangente e mobilizador, devidamente suportado numa análise estratégica focada na priorização de áreas, na concentração temática e no enfoque nos resultados económicos. Trata-se, essencialmente, de reconhecer e trabalhar as áreas de maior potencial de desenvolvimento endógeno identificadas no decurso da realização de um criterioso exercício de especialização inteligente, criando uma nova agenda de transformação económica.

Em termos gerais, e para ser eficaz, acredita-se que esta agenda deverá apoiar-se num conjunto de princípios, sendo de sublinhar, entre outros, a criação de vantagens competitivas sustentáveis, a consolidação das dinâmicas de clusterização da economia, a obtenção de massa critica em domínios essenciais à inovação e à valorização do conhecimento.

A experiência e os resultados obtidos com a execução dos anteriores quadros comunitários de apoio e com os processos de dinamização empresarial, permitem-nos afirmar que, para além de empresas financeiramente equilibradas, dinâmicas e competitivas, precisamos de uma envolvente qualificada, estimulante e facilitadora. Nesta envolvente incluem-se numerosos atores e instituições, com particular destaque para as entidades do Sistema Científico e Tecnológico, cuja diversidade e progressiva especialização tem permitido assegurar, de forma cada vez mais estruturada, uma função de aconselhamento, intermediação e desenvolvimento colaborativo, indispensável à definição e operacionalização de estratégias empresarias inovadoras.

Reconhecendo o valor que já hoje resulta das dinâmicas geradas por este efeito de rede e de cooperação interinstitucional, importa agora criar condições para que este ecossistema se densifique e consolide, investindo no preenchimento de eventuais *gaps* e, sobretudo, na qualificação das interações entre as empresas e as entidades da sua envolvente.

Apesar dos progressos efetuados, a ligação entre o meio empresarial e o conjunto de entidades que atuam no suporte à inovação é ainda considerada insuficiente. Esta realidade inspira o IAPMEI – – Agência para a Competitividade e Inovação a renovar os seus compromissos, nomeadamente aqueles que mais contribuem para estimular a inovação e a capacidade competitiva das empresas. Nesta oportunidade e sem prejuízo da importância que atribuímos, nomeadamente, às questões associadas à facilitação do acesso ao financiamento, sublinho aqui apenas as nossas linhas de trabalho que apontam para o reforço da ligação entre as empresas e os principais intervenientes no sistema de inovação, para a melhoria da qualificação dos recursos humanos nas empresas e para os mecanismos de divulgação das melhores práticas na área da inovação, numa lógica de reconhecimento do mérito e de fomento à adoção de modelos de casos de sucesso.

Face aos desafios que coletivamente enfrentamos, queremos fazer mais, melhor e com mais eficácia. ING

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, INVESTIGAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA AO SERVIÇO DA ECONOMIA

TERESA PONCE DE LEÃO
Professora | Laboratório Nacional de Energia e Geologia
Estrada da Portela, Bairro do Zambujal Ap.7586 – 2610-999 Amadora – Portugal

Inovar é fazer melhor com menos recursos. Podemos inovar ao nível dos produtos ou dos processos (tecnológicos, organizacionais, etc.). Há vários tipos de inovação, salientando dois tipos: (1) a disruptiva, que corresponde a algo que modifica de forma expressiva o *status quo*, ou (2) a incremental, que visa pequenos ganhos, inovações, mas que no seu todo pode representar avanços substanciais. O Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG, www.lneg.pt), enquanto Laboratório de Estado, assume como um dos seus objetivos aplicar os conhecimentos de valor acrescentado, adquiridos na sua atividade de investigação, no apoio à inovação, atuando fundamentalmente na criação de condições para a inovação incremental.

Como ajudamos a inovar? Dirigimos a nossa atividade para um aprofundado conhecimento do território nacional, que, para além das pessoas, é a nossa riqueza, e esta vertente permite-nos colocar esse conhecimento (Energia e Geologia) ao serviço da Sociedade e da Economia. Procuramos trabalhar em rede, com a rede científica nacional, e assim encontrar formas de lutar contra a fragmentação na investigação e inovação, partilhando conhecimento mas também infraestruturas tecnológicas e de investigação. Seguimos o ciclo da inovação procurando posicionar da forma mais adequada os diferentes estágios do conhecimento (ver Figura 1).

O LNEG está consciente da incontornabilidade de trabalhar em rede, ao nível nacional e internacional, e procura aplicar esta prática. A nível nacional, o LNEG, para além da colaboração e contratualização com o setor empresarial no domínio da assistência técnica e tecnológica, tem envolvimento direto no apoio às políticas públicas e com as entidades do setor. A nível internacional faz parte de várias redes que visam desenvolver programas conjuntos de investigação, como a European Energy Research Aliance (EERA) e a Euro Geo Surveys (EGS).

Para além de unir competências e aumentar massa crítica é crucial ser sustentável também na investigação. Com efeito, o LNEG desenvolve atividades de tipologia diferente, desde a investigação mais básica, com ligação às universidades mas focalizada na aplicabilidade, até ao apoio ao Estado, passando pela transferência de conhecimento. Tudo isto, apostando num relacionamento internacional sólido, como o acompanhamento permanente das atividades da Agência Internacional de Energia, reportando o que se passa no nosso País e recolhendo informação do que se passa nos países da OCDE numa ótica de permanente aferição.

Num país como Portugal, em que a maioria das empresas é tecnologicamente dependente, uma instituição como o LNEG permite disponibilizar suporte de conhecimento e sua aplicação, para que essas tecnologias sejam eficazmente rentabilizadas nas fases posteriores à instalação, diminuindo progressivamente a dependência tecnológica com o exterior e mitigando o risco da exposição tecnológica.

No contexto deste cenário de compromisso coletivo, faz algum sentido apresentar alguns dos projetos ilustrativos da transferência de conhecimento para a Economia:

- No domínio da Bioenergia, o conhecimento de toda a cadeia da biomassa (biogás, biocombustíveis e biomassa – eletricidade e calor), a garantia da sustentabilidade das matérias-primas para produção, a avaliação técnico-económica dos processos, o conhecimento sobre a maturidade das tecnologias, permitem apresentar alguns exemplos de inovação tecnológica, como assumir a responsabilidade pelo Sistema Nacional de Sustentabilidade dos Biocombustíveis e Biolíquidos, desempenhando as funções de Entidade Coordenadora do cumprimento dos critérios de Sustentabilidade (ECS) e transferir para a Economia instrumentos de medição dessa sustentabilidade;

- No domínio do Solar, a parceria no EU-SOLARIS é um exemplo do resultado do trabalho colaborativo. Esta iniciativa destina-se a lançar, contribuir e promover o desenvolvimento científico e tecnológico nas tecnologias solares concentradas. Esta nossa presença atribui-nos reconhecimento internacional e capacidade de acesso a instalações de investigação;
- O projeto Solar Tiles, em cooperação com a indústria cerâmica nacional, destina-se a produzir revestimentos de edifícios que incorporem uma célula superficial fotovoltaica permitindo que o próprio edifício seja o produtor de energia. É um exemplo da transferência de conhecimento que na cadeia de desenvolvimento sustentável nos leva a que, em simultâneo, estejamos a estudar novas células fotovoltaicas de outras gerações.

Para inovar também é necessário garantir qualidade. Uma das nossas preocupações é manter os laboratórios na vanguarda, de forma a garantir à indústria nacional a adequada qualidade dos produtos e dos processos. A título de exemplo, o Laboratório de Energia Solar, acreditado pelo IPAC, realiza ensaios e testes necessários à certificação de coletores solares que estão a ser produzidos e comercializados.

Para além da qualidade também é necessária capacidade de análise e avaliação. Nesta vertente, a aposta no conhecimento avançado e rigoroso dos recursos endógenos nacionais, analisando a maturidade das tecnologias e avaliando-as com indicadores económicos e técnicos, garante uma informação de elevado valor para a Economia. Esta capacidade tem vindo a ser trabalhada para, sempre que possível, a informação ser disponibilizada em formato georreferenciado. É através do geoPortal (http://geoportal.lneg.pt), ferramenta inicialmente desenvolvida para o mapeamento da informação geológica mas agora explorada para o mapeamento dos recursos energéticos, que estamos a construir a montra do conhecimento do LNEG e a colaborar com a orientação europeia de garantir sistematização na recolha, tratamento e disponibilização da informação científica, em particular aquela que foi obtida a partir de investimento público.

A título de exemplo, salienta-se o projeto Norsewind, uma parceria internacional que visa a partilha da informação e infraestruturas e tem como objetivo o desenvolvimento de ferramentas para a caracterização, mapeamento e validação do recurso eólico no Mar do Norte.

Ainda uma referência muito breve para dois recursos em hidrocarbonetos naturais que estão na ordem do dia em vários locais no Mundo, cuja definição do potencial em Portugal vai exigir esforço de investimento para dar continuidade ao trabalho de investigação científica e onde estamos a inovar em matéria de organização, juntando esforços nacionais, criando plataformas nacionais, que permitam um estudo coerente destes recursos:

- *Shale Gas*, gás natural não convencional, que ainda se encontra associado à "rocha-mãe" onde foi gerado pelos processos geológicos;
- Na vertente das Tecnologias de Conversão e Armazenamento de Energia, a avaliação do impacto na qualidade de serviço e na avaliação do ciclo de vida das baterias de ião lítio, mediante diferentes regimes de carga e descarga e ainda no projeto de um sistema de controlo para minorar os impactos negativos da carga/descarga são resultados passíveis de ser transferidos para o setor empresarial.

Outro exemplo de inovação é a parceria com a empresa Eletricidade da Madeira para avaliação do potencial geotérmico daquela ilha. Este projeto-piloto poderá vir a resultar num contributo para a autonomia energética da ilha. A parceria resultou da capacidade de dar a conhecer as competências científicas negociando um investimento da empresa em conhecimento.

A geotermia de baixa entalpia, em expansão nas cidades e um dos itens abordados nas *smart cities*, é mais um exemplo de inovação, pois estamos a cruzar o conhecimento da tecnologia com o recurso e a desenvolver parcerias nacionais que permitam unir esforço e alavancar conhecimento. Esta plataforma de conhecimento será importante para a produção de enquadramento legal e para apoio ao setor empresarial.

Um grande desafio a vencer é a redução do consumo nas cidades, e aqui os edifícios, que consomem 30% da energia, têm um papel muito importante. São necessários novos materiais que reduzam as necessidades de consumo. Aqui, o conhecimento permite-nos contribuir para a normalização, regulamentação, certificação, apoio às políticas públicas, aplicando o conhecimento tecnológico e ainda identificando necessidades de formação.

CONCLUSÃO

O domínio de atuação do LNEG procura enquadrar-se no conceito dos *technology readiness levels*, em que a maturidade dos projetos cresce à medida que se concretizam as fases sucessivas do investimento.

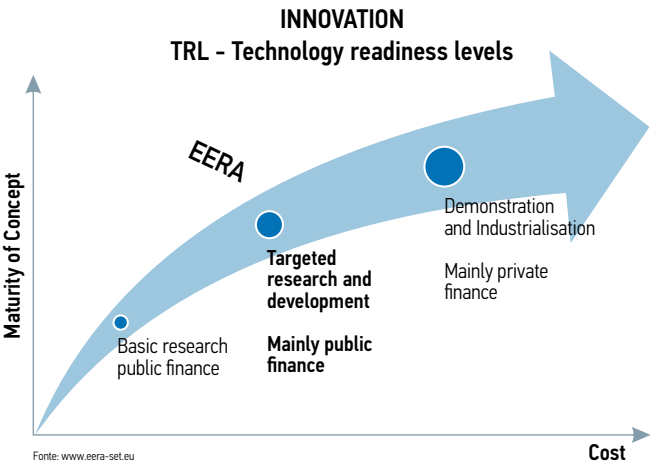


Figura 1 – **O papel do LNEG no ciclo da Inovação**

Na zona de baixa maturidade domina o investimento público, enquanto o financiamento dos projetos de demonstração e industrialização é suportado por privados e pela banca (Figura 1). O LNEG posiciona-se no meio-termo, fomentando o apoio à passagem das ideias para uma fase pré-competitiva. ING

OS CENTROS TECNOLÓGICOS NACIONAIS E A SUA INTEGRAÇÃO EM PROGRAMAS DE I&D

EXEMPLOS PRÁTICOS DA COMPONENTE DE ENGENHARIA E RESULTADOS OBTIDOS

ALCÂNTARA GONÇALVES e RUI TOCHA
Direção da RECET – Rede dos Centros Tecnológicos de Portugal – www.recet.pt

EM PORTUGAL EXISTEM OITO CENTROS TECNOLÓGICOS NACIONAIS, NOMEADAMENTE:

CATIM – Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (www.catim.pt);
CENTIMFE – Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos (www.centimfe.com);
CEVALOR – Centro Tecnológico para o Aproveitamento e Valorização das Rochas Ornamentais Industriais (www.cevalor.pt);
CTCP – Centro Tecnológico do Calçado de Portugal (www.ctcp.pt);
CTCOR – Centro Tecnológico da Cortiça (www.ctcor.com);
CTCV – Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (www.ctcv.pt);
CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro (www.ctic.pt);
CITEVE – Centro Tecnológico das Indústrias Têxtil e do Vestuário de Portugal (www.citeve.pt).

Os Centros Tecnológicos são entidades privadas, sem fins lucrativos, criados ao longo dos anos oitenta e no início dos anos noventa, com o objetivo de contribuírem para o suporte à competitividade da Indústria nacional, atuando prioritariamente nos domínios da Qualidade (sistemas da qualidade, certificação de produtos, normalização, ensaios e testes, etc.), da Inovação (vigilância tecnológica, suporte ao alargamento da cadeia de valor das empresas, antecipação tecnológica, design e desenvolvimento de produtos, inserção em redes nacionais e internacionais, propriedade industrial, etc.), da Organização (*benchmarking*, otimização de produtos e processos, formação técnica, qualificação, etc.), e da Promoção/Sensibilização (marketing, sensibilização de jovens para a Indústria, apoio à internacionalização, etc.).

Neste contexto, os Centros Tecnológicos representam os "braços armados" da Indústria nacional, contribuindo para o reforço do associativismo nacional, mas também para o reforço da competitividade das empresas, prestando serviços diferenciadores e desenvolvendo projetos, nacionais e internacionais, de I+D+i (Investigação, Desenvolvimento e Inovação).

Tipicamente, os serviços que prestam à Indústria enquadram: Testes e Ensaios; Consultoria e Assistência Técnica; Desenvolvimento Tecnológico de Novos Produtos; Desenvolvimento Tecnológico de Novos Processos; Transferência de Tecnologia; Valorização de Recursos Humanos; Vigilância Tecnológica; Normalização e Certificação; Propriedade Industrial; Formação Especializada; Benchmarking.

Por outro lado, a sua participação e o desenvolvimento de projeto com as empresas promove a inserção destas nas Redes de Inovação internacionais, o *up-grading* do conhecimento e do capital relacional dos quadros técnicos, bem como o desenvolvimento de novos produtos e/ou a exploração de oportunidades concretas no mercado.

Neste sentido, os Centros Tecnológicos nacionais, no cumprimento da sua missão pré-competitiva, têm uma atuação proativa no "Mercado Internacional da Inovação", participando e, até em alguns casos, liderando algumas Plataformas Tecnológicas internacionais (*Textranet e European Tooling Platform* são dois casos de liderança de Centros Tecnológicos em representação das empresas/*clusters*).

Por tudo isto, podemos afirmar que os Centros Tecnológicos de Portugal têm um papel determinante no reforço da internacionalização das empresas, pelos serviços diferenciadores que prestam, mas também pelas dinâmicas de Inovação que induzem e que promovem em estreita articulação com as empresas, no fortalecimento da competitividade e diferenciação dessas empresas no mercado e da economia portuguesa.

Procurando ilustrar de forma mais clara a sua missão e o papel nos domínios da Inovação com orientação para o Mercado, apresentamos de seguida algumas referências de projetos de dois Centros Tecnológicos Nacionais (CTCV e CENTIMFE, para não ser muito exaustivo), dinamizados com o envolvimento das empresas e numa lógica clara de dinâmica de Rede, traduzindo assim várias tipologias de Inovação (produto, processo, organizacional/marketing), nomeadamente:

Projeto Europeu **TIPSS – – Tools for Innovative Product-Service-Systems for Global Tool and Die Networks** (do 7.º Programa Quadro da UE). A ideia deste projeto nasceu durante a Semana de Moldes 2008, em Portugal, e teve por base a exploração dos novos conceitos de Smart Tools. O resultado mais mediático deste projeto traduziu-se no desenvolvimento de uma Caixa-Negra (Mould Jini) e uma plataforma colaborativa, que permitem a sensorização e monitorização dos moldes e ferramentas remotamente, potenciando assim não

apenas o serviço alargado (pós-venda), mas também o acompanhamento *on-going* das performances e resultados de exploração (operação) dos moldes/ferramentas. Estas ferramentas assumem-se claramente como elementos diferenciadores, de aproximação entre fornecedores e clientes, numa lógica de otimização da produção e fortificação das relações de confiança no mercado global. Com este projeto, o CENTIMFE reforçou a sua participação nas Redes de Inovação Europeias, contribuindo para a criação de modelos de diferenciação do *Tooling* Europeu, através da Inovação e do desenvolvimento de canais e ferramentas indutoras de maior proximidade entre os fornecedores e os seus clientes (normalmente empresas multinacionais dos mais variados produtos e mercados). A coordenação deste projeto foi atribuída à Universidade de Aachen, RWTH/WZL (Alemanha), envolvendo ainda a Universidade de St. Gallen (Suíça), Universidade de Rousse (Bulgária), as empresas KTW (Áustria), SWA (República Checa), WIRO Präzisions Werkseugbau (Alemanha), Feller Engineering (Alemanha), TXT e-Solutions (Itália), e os Centros Tecnológicos TECOS (Eslovénia) e CENTIMFE (Portugal). Neste contexto, o CENTIMFE assumiu nesta Rede o seu papel de interface com a Indústria que representa, nomeadamente ao nível da validação e demonstração e garantindo a promoção do produto e a possibilidade de utilização com vantagens, por parte das empresas portuguesas, no futuro próximo.

Projeto Europeu **MetalMorphosis – Optimization of joining processes for new automotive metal-composite hybrid parts**. Este projeto europeu (que está a iniciar) é dos últimos aprovados no seio do 7.º Programa Quadro, que está a terminar, e conta com a participação de dois parceiros nacionais: CENTIMFE (coordenação) e TOOLPRESSE (PME). O objetivo geral do projeto passa por desenvolver uma gama de novos produtos híbridos de metal-compósitos para a indústria automóvel, utilizando a tecnologia nova e inovadora de pulso eletromagnético, que é adequada para unir produtos de metal diferentes. O seu âmbito de aplicação será estendido para união de compósitos e metais. O projeto, com um orçamento de 4 milhões de euros, conta com a participação de nove parceiros de seis países europeus.

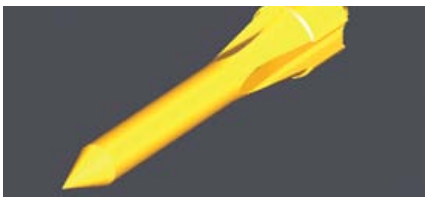
Projeto Nacional **SELFCLEAN – Superfícies Cerâmicas Autolimpantes**. Este projeto de fronteira tecnológica tem por objetivo global o desenvolvimento de revestimentos cerâmicos (ladrilhos) com funções passivas de auto-limpeza e purificação do ar, através da modificação da sua superfície com materiais nanoestruturados fotocatalíticos. Cabe ao CTCV, entre outras tarefas, a implementação dos ensaios de caracterização da performance autolimpante dos revestimentos, recorrendo às normas internacionais de referência.

Projeto Nacional **Thermocer – Desenvolvimento de pavimentos cerâmicos com características térmicas melhoradas, por incorporação de materiais com mudança de fase (PCM), para a gestão passiva do consumo de energia em edifícios**. Indicado para pisos radiantes elétricos, este produto permitirá beneficiar das propriedades de acumulação e libertação de calor de PCMs, possibilitando a deslocação dos picos de consumo de energia e, consequentemente, obter-se uma redução dos custos decorrentes das políticas de tarifas diferenciadas de eletricidade. Esta funcionalidade e a sua contribuição para a racionalização energética do parque edificado, apresentam vantagens para a gestão das infraestruturas de distribuição e de produção de energia elétrica, com consequente diminuição dos custos para o utilizador e para o cumprimento dos objetivos de redução dos gases com efeito estufa. O projeto conta com a participação ativa do CTCV em clara articulação com empresas do setor.

Projeto Nacional **Sensetiles – Superfícies Cerâmicas Funcionais para Domótica**. Este projeto, que conta também com a participação do CTCV, procura desenvolver sistemas sensitivos sob superfícies cerâmicas, usando-os como interface das tecnologias de domótica através da sensorização tátil do revestimento cerâmico e integração de sistemas de

forma mecânica na face posterior (tardoz) dos produtos cerâmicos. Trata-se do desenvolvimento de um sistema que permita a manutenção posterior, permitindo a desmontagem da peça cerâmica e da componente eletrónica sem danificar a área envolvente.

Projecto Nacional **HARDPIM – Desenvolvimento de uma tecnologia inovadora para produção de componentes em metal duro**. Este projeto, que tem a participação ativa do CTCV, está ligado ao desenvolvimento da tecnologia de moldação por injeção de pó (PIM). Esta tecnologia permite a produção em série



de peças geometricamente complexas e potencialmente com maior qualidade do material, configurando-se promissora para a produção de componentes inovadores que deduzam vantagens de performance, novas funcionalidades e longevidade.

Poderiamos naturalmente enumerar projectos e dinâmicas de Inovação envolvendo todos os Centros Tecnológicos e respectivos setores/*clusters*, mas pretendemos apenas afirmar com estes exemplos que estas infraestruturas tecnológicas são, claramente, os parceiros certos das empresas para a Inovação e suporte à internacionalização. Estas entidades assumem-se também como elementos estratégicos dos Pólos de Competitividade e dos *Clusters* nacionais, na promoção da competitividade da Economia portuguesa.

Desafiem-nos! ING

PROPRIEDADE INDUSTRIAL
A REALIDADE NACIONAL

LEONOR TRINDADE
Presidente do Conselho Diretivo do INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

MARCO DINIS
Vogal do Conselho Diretivo do INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

É inequívoco afirmar que a primeira década do século XXI assistiu à modernização da Propriedade Industrial (Marcas, Patentes, Design) em Portugal.

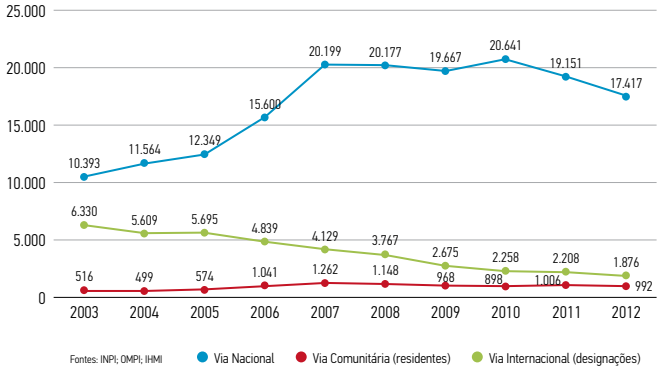
Os dados estatísticos não enganam. Em todos, ou quase todos, os indicadores o crescimento foi exponencial.

Comecemos pelas Marcas, o direito de propriedade industrial que serve para identificar no mercado os produtos ou serviços de uma empresa, distinguindo-os dos de outras empresas.

Tendo Portugal uma matriz histórico-económica marcadamente comercial não será de estranhar que os dados estatísticos da última década evidenciem um comportamento extremamente positivo, tendo começado a abrandar mais recentemente, seguramente por influência da conjuntura económica nacional.

Entre 2003 e 2012 os pedidos de marcas nacionais (e outros sinais distintivos do comércio, como os logótipos) aumentaram cerca de 68%, sendo o quinquénio entre 2003 e 2007 verdadeiramente notável, uma vez que durante este período duplicou o número pedido. Entre 2007 e 2010, pode caracterizar-se como uma fase de "euforia marcante nacional" porquanto registaram-se sempre valores rondando os 20 mil pedidos por ano. Os anos de 2011 e 2012 são já de perda, invertendo-se a tendência, o que é confirmado pelos dados do primeiro semestre de 2013 que apresenta uma quebra de 5% face ao período homólogo do ano anterior.

Pedidos de Marcas



As vias do registo internacionais apresentam, por sua vez, comportamentos diferenciados. A via Comunitária (que é efetuada junto do IHMI – Instituto para a Harmonização do Mercado Interno) conheceu um crescimento muito significativo até 2008, tendo posteriormente vindo a regredir. A via Internacional (que é efetuada junto da OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual) tem vindo regular e paulatinamente a diminuir, não atingindo, atualmente, as 2.000 designações.

Algumas justificações para estes dados, muito pouco relevantes no panorama internacional, podem ser as seguintes: por um lado existe até certo ponto o fenómeno de substituição (opção estratégica empresarial em termos dos mercados abrangidos) entre a via Internacional (que tem vindo a diminuir todos os anos) pela via Comunitária (que cresceu até 2008). Por outro lado, e apesar do peso das exportações na nossa economia, apenas algumas das marcas portuguesas têm significativa presença internacional (TAP; GALP; PT; Mateus Rosé), mas dificilmente se poderá considerar que se tratam de marcas com presença e dimensão global como a Coca-Cola, a Nike ou a Zara. Acresce que raramente as nossas marcas estão associadas a produtos transacionáveis de valor acrescentado.

Uma última nota relativamente aos pedidos de marcas nacionais, procedendo à sua análise *per capita* – cerca de 1.700 marcas nacionais por milhão de habitantes em 2012 – revela uma dinâmica de inovação comercial extremamente interessante colocando Portugal, neste aspeto, à frente de países mais desenvolvidos, tais como a Espanha, França, Reino Unido e até mesmo a Alemanha.

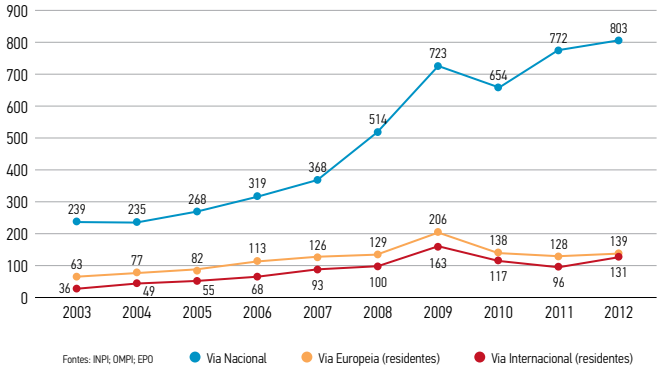
Pedidos de Marcas por Milhão de Habitantes – 2012

Passando agora à análise da situação nacional em matéria de pedidos de Invenções (Patentes e Modelos de Utilidade), o direito de propriedade industrial que protege uma solução nova para um problema técnico específico, a situação é significativamente diferente, estando Portugal (neste indicador) muito atrás dos países mais inovadores.

Tal como nas Marcas a evolução histórica das Invenções é francamente positiva tendo os pedidos na via nacional triplicado entre 2003 e 2009, no entanto, ao contrário das Marcas, aqui a base de partida era extremamente reduzida (pouco mais de 200 pedidos/ano). O período posterior até 2012 apresenta alguma estabilização com uma média de 743 pedidos/ano, não confirmando o *take off* que se poderia antever no decurso dos anos entre 2007 e 2009. É também nosso entendimento que estes dados em matéria de pedidos nacionais de patentes, não refletem o esforço e investimento realizado em I&D, quer pública, quer privada, durante o mesmo período.

Relativamente às vias internacionais de registo das invenções com origem em Portugal – Internacional (OMPI) e Europeia (OEP – Orga-

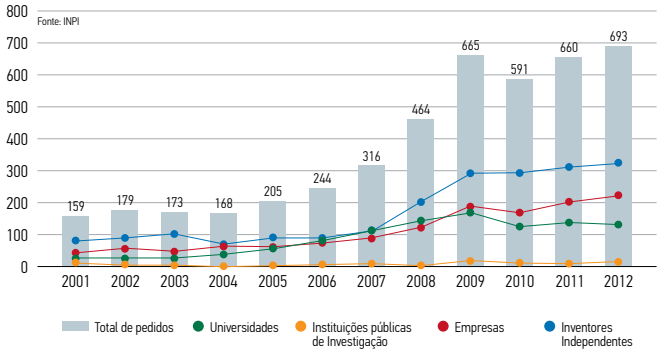
Pedidos de Invenções



nização Europeia de Patentes) – o panorama está longe do desejável. A evolução histórica acompanha e é, em tudo, semelhante à via nacional, tendo-se atingido o pico em 2009, mas mais uma vez os valores absolutos são (muito) pobres em comparação com economias mais tecnologicamente inovadoras.

Também a análise efetuada ao perfil dos requerentes nacionais evidencia uma procura pouco evoluída. Historicamente, os inventores individuais são o principal requerente no sistema português, seguidos pelas empresas e pelas universidades, apenas com uma inversão de posições entre estas entidades no período de 2006 a 2009. Em 2012 os inventores independentes foram responsáveis por 47% do total de pedidos, enquanto as empresas e as universidades responderam apenas por 32% e 19%, respetivamente.

Pedidos de Invenções – Tipologia de Requerente Nacional



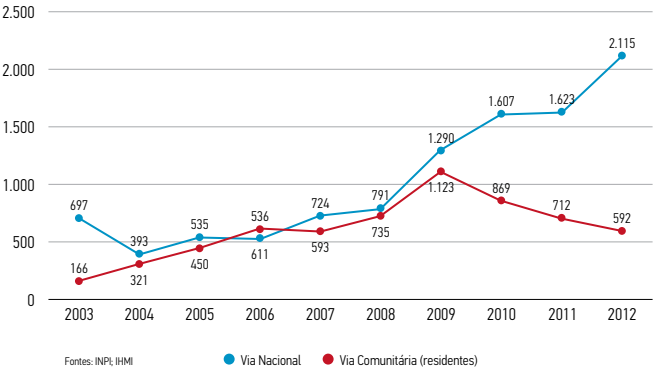
Vários fatores explicarão estes dados. A cultura do "desenrascanço" será favorável ao aparecimento dos inventores individuais que, apesar de alguma notoriedade garantida pelos prémios obtidos internacionalmente, raramente têm existência ou dimensão empresarial que lhes permita ultrapassar a fase de protótipo e chegar à fase de produto e/ou ao mercado. As universidades e as empresas nacionais só recentemente (há cerca de dez anos e muito pelo trabalho de divulgação e sensibilização de um conjunto de entidades parceiras do INPI que integraram a Rede GAPI – Gabinetes de Apoio à Promoção da Propriedade Industrial) perceberam a importância de proteger e valorizar o conhecimento por si gerado. As patentes, apesar de todos os esforços, inclusive os legislativos (por exemplo a criação em 2008 do Pedido Provisório de Patente), têm ainda associada uma imagem de morosidade, custos excessivos e complexidade, cujo impacto influencia, negativamente, sobretudo as PME, afastando-as deste processo de proteção da sua inovação. Finalmente e face à nossa dimensão, faltarão casos de sucesso comercial ancorados numa ou várias patentes que funcionem como demonstrador e faltará igualmente um *player* que atue à escala global e que pudesse influenciar decisivamente os indicadores nacionais, tal como acontece no caso da Nokia na Finlândia, ou da Philips na Holanda.

A análise dos pedidos de patente nacionais *per capita* mais não faz do que confirmar o que afirmámos anteriormente. Se no caso das marcas este indicador é francamente positivo, nas patentes dá-se o inverso e muito há ainda a fazer em Portugal em matéria de proteção da inovação tecnológica.

Pedidos de Patentes por Milhão de Habitantes – 2012

Finalmente, e de forma muito sumária, abordaremos o Design (cuja formulação legalmente correta é Desenho ou Modelo), o direito de propriedade industrial que protege as características da aparência da totalidade, ou de parte, de um produto. Porque pouco conhecido, referido e divulgado em comparação com as Marcas e as Patentes, é muitas vezes considerado o "parente pobre da Propriedade Industrial", no entanto, a sua importância é decisiva para um vasto conjunto de indústrias, desde logo as associadas à moda (vestuário e calçado), mas também no mobiliário, comunicação, embalagens, etc.

Pedidos de Design – Número de Objetos



Historicamente também no *Design* a evolução é positiva. Desde 2004 que o número de objetos incluídos nos pedidos nacionais tem vindo sempre a aumentar, tendo 2012 sido o melhor ano de sempre com 2.115 objetos. A via Comunitária (que funciona junto do IHMI) apresentou até 2009 um comportamento ascendente, mas desde essa data tem vindo sempre a diminuir naquilo que parece ser uma consequência direta da conjuntura económica. Na globalidade, o que estes e outros dados nos indicam, a todos os intervenientes no sistema sem exceção, é que o processo de modernização não está concluído. Longe disso. Ainda existe um longo caminho a percorrer para que haja em Portugal uma perceção generalizada da importância da proteção e do respeito pela Propriedade Industrial, e em particular, para que, sobretudo as empresas incorporem a gestão da Propriedade Industrial nas suas estratégias de negócio. É portanto responsabilidade de todos os intervenientes no sistema: políticos, decisores públicos, empresas, universidades, inventores, criadores, profissionais deste setor, etc. trabalhar para que a Propriedade Industrial seja não um fim, mas um meio, isto é uma alavanca para o crescimento económico e desenvolvimento social. ING

PRIVATE EQUITY E CAPITAL DE RISCO
UMA INDÚSTRIA QUE VEIO PARA FICAR

PAULO CAETANO
Presidente da APCRI – Associação Portuguesa de Capital de Risco e de Desenvolvimento

É frequente lermos ou ouvirmos opiniões empolgadas acerca do *private equity* ou do capital de risco. Estas opiniões, que variam entre as muito positivas e as muito negativas, são muitas vezes expressas de um modo bastante agressivo.

Colocando por um momento de lado o facto de estas opiniões serem racionais ou meras especulações, é evidente que, desde logo, a existência e abundância destas opiniões acerca do *private equity* ou do capital de risco constituem um sinal muito positivo. Um sinal da maturidade alcançada por uma indústria relativamente nova.

Há apenas alguns anos não se ouvia falar nesta indústria fora dos círculos profissionais. Só foi do conhecimento do público, inicialmente, através da visibilidade de algumas empresas tecnológicas de grande êxito financiadas pelo capital de risco, isto quando mais ninguém financiaria estes projetos numa fase muito inicial, porque estavam centrados em novos produtos ou serviços e muitas vezes em mercados não tradicionais.

O sucesso das empresas tecnológicas trouxe alguma visibilidade àqueles que assumiram tais riscos e gerou lucros para os seus investidores.

Após a bolha tecnológica ter rebentado no início do século XXI, tornou-se visível outro tipo de investimento. Ajudados pela existência de grande liquidez nos mercados financeiros e pelo acesso ao financiamento barato, os investidores de *private equity* começaram a investir em empresas cada vez maiores; empresas localizadas na rua principal; nomes bem conhecidos; marcas com as quais as pessoas se importavam, que eram conhecidas dos jornalistas e por estes seguidas. Claro que a visibilidade dada pela imprensa a alguns desses negócios trouxe um maior escrutínio das

operações dos investidores de *private equity* e deu origem a um novo capítulo de um debate muito antigo: o debate sobre o equilíbrio apropriado entre o interesse do capital e a economia, e o interesse dos parceiros sociais, sejam eles os empregados das empresas, ou as cidades nas quais estão localizadas, ou a comunidade em geral. Um debate muito empolado pelas medidas políticas que viram neste novo aumento das atividades de investimento um receio legítimo de um potencial desafio ao equilíbrio socioeconómico alcançado ao longo dos anos – se não durante séculos – particularmente na Europa. Noutros casos, infelizmente na maioria dos casos, foi simplesmente uma desculpa para lançar mais uma série de brigas políticas.

O facto é que o *private equity* e o capital de risco fizeram parte do palco onde estas discussões estavam a ocorrer. E isto, por si só, é um sinal de que alcançaram se não a maturidade completa, pelo menos uma dimensão e um impacto significativos na economia. Uma conquista por direito próprio.

Como qualquer outro investimento, nem todos os negócios de *private equity* ou capital de risco são bem-sucedidos em termos económicos ou humanos. E como todas as atividades de investimento, seja ele imobiliário, na bolsa, em infraestruturas, em *hedge funds* ou títulos de dívida pública, o *private equity* beneficiou do excesso de liquidez dos mercados mundiais desde 2003 até ao início da crise nos finais de 2007. Um excesso de liquidez que foi por sua vez facilitado pelo sistema bancário e pelas políticas económicas expansionistas – e muito pouco controladas – adotadas por muitos Governos do mundo ocidental.

A grande diferença é que o *private equity* e o capital de risco são um investimento de longo prazo que, como tal, sofre as consequências de qualquer crise e tem de gerir o seu modelo de negócio ao longo dos ciclos económicos.

Mas, para compreender isto, vale a pena olhar para a atividade do *private equity* e do capital de risco em si mesma, como um leigo. Como fonte de capital para diversos objetivos: investimento na fase inicial, expansão, compra para expandir, reviravoltas, ou transferência de propriedade. O *private equity* e o capital de risco investem em empresas na sua maioria não cotadas, com o objetivo de obter mais-valias após um investimento de longo prazo. Este prazo de investimento é em média de cinco a oito anos, embora seja de notar que os períodos de detenção são mais curtos em climas económicos favoráveis e mais longos em economias onde o crescimento é nulo ou lento. É exercida pressão sobre as empresas não para que distribuam dividendos anuais, mas antes para que implementem uma estratégia acordada que, na devida altura, deverá aumentar substancialmente o valor da empresa.

Essas estratégias variam enormemente: desde o capital inicial para desenvolver um conceito ou um produto, à expansão através de instalações fabris adicionais, ou reposicionamento de marcas e produtos, racionalizando as operações ineficientes ou reestruturando inteiramente as empresas deficitárias, apenas para mencionar

algumas. E a forma como o capital é investido depende dessas estratégias.

Mas o *private equity* e o capital de risco são, sobretudo, um subconjunto da Gestão de Ativos. Isto é, a prestação de serviços de investimento aos investidores com vista a facilitarem o acesso às empresas não cotadas; às empresas que estão fora dos mercados bolsistas, que representam a maior parte de qualquer economia. Estas empresas eram no passado da responsabilidade dos seus próprios fundadores, dos seus herdeiros, de alguns amigos e pessoas conhecidas que nelas investiram na altura da sua constituição. Mas também da competência das instituições que as financiavam, quase exclusivamente bancos. Atualmente, o *private equity* e o capital de risco permitem que os investidores acedam a este setor importante da economia.

O *private equity* e o capital de risco não são, no entanto, uma proposta para qualquer investidor. Constituem, pela sua própria natureza, um investimento de longo prazo. É necessário um período mínimo de investimento em cada empresa individual. E consequentemente é necessário limitar este produto de investimento a investidores que tenham um horizonte de investimento de longo prazo e que não necessitem de liquidez no curto prazo: fundos de pensões, programas de seguros de vida, fundos soberanos ou grandes patrimónios familiares.

Apesar de muito ter de ser ainda feito pela própria indústria de *private equity* e capital de risco para estar à altura da responsabilidade que esta maturidade requer em termos de transparência e responsabilização, parece óbvio que esta é uma indústria que veio para ficar como parte integrante da economia.

A existência de opiniões favoráveis e desfavoráveis é normal e útil, desde que elas estejam suficientemente informadas acerca do modelo de negócio e do impacto do *private equity* e do capital de risco. Há que fazer mais para assegurar que em primeiro lugar os cidadãos e depois os decisores compreendam o papel desempenhado pela indústria de *private equity* e capital de risco e consequentemente construam um leque mais variado de opiniões bem informadas. ING

CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DA INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

ISABEL CAETANO
Diretora de Projetos da COTEC Portugal

JOANA DOS GUIMARÃES SÁ
Engenheira, Diretora de Desenvolvimento da APCER

Colaboração de RITA RIBEIRO DE SOUSA, Engenheira, Gestora de Desenvolvimento da APCER

Seis anos após publicação das normas portuguesas, a certificação de sistemas de gestão da inovação não para de crescer em Portugal revelando uma inquestionável capacidade de antecipação dos agentes de inovação nacionais face ao que hoje se revela ser uma tendência global de normalização sobre inovação.
No que se refere a sistemas de avaliação do desempenho de inovação das organizações, o sistema de Innovation Scoring *vem sendo utilizado de forma crescente em Portugal, apesar de ainda não existir qualquer medida específica de estímulo.*
Neste artigo fazemos uma breve análise das empresas certificadas em Portugal, as iniciativas de normalização internacional, enquanto relembramos atributos do sistema de gestão de inovação e da organização inovadora e a utilização do Innovation Scoring *para o desenvolvimento sustentado da inovação nas organizações.*

O SISTEMA DE GESTÃO DA INOVAÇÃO E OS ATRIBUTOS DE UMA ORGANIZAÇÃO INOVADORA

A certificação de sistemas de gestão de inovação permite que as organizações que a adotam incluam a inovação na sua agenda estratégica, introduzindo uma visão de longo prazo fundamental para o seu crescimento. Quer em termos de liderança, pelo papel que a gestão de topo assume no sistema, quer em termos de recursos humanos, pela importância atribuída às equipas de inovação e aos diferentes colaboradores da organização, as organizações certificadas ganham um novo "roteiro" estratégico. A inovação deixa de ser apenas uma palavra referenciada na missão; torna-se um eixo de intervenção multidisciplinar que, face aos desafios e aos objetivos, exige uma nova capacidade de "leitura" e de interpretação da sociedade e do ambiente em que a organização se integra, muitas vezes traduzida, nas empresas certificadas pela NP4457:2007, pelas "interfaces" de ligação a outros atores que poderão ser determinantes numa lógica de inovação aberta.
A identificação dos principais atributos das organizações inovadoras revela-se na NP 4457:2007 pela ênfase no ciclo PDCA de melhoria contínua (Planear, Realizar, Verificar e Atuar) que impõe uma rotina geradora de ação. A dinamização de atividades de estímulo à criatividade, de geração e valorização de ideias e conhecimento, de fomento de parcerias com outros atores, como Universidades, Centros Tecnológicos ou outras instituições de I&D, são disso exemplo.
O desenvolvimento de atividades de inovação de modo continuado e sistemático, focadas na criação de valor e obtenção de resultados, sejam eles associados a novos produtos ou de natureza organizacional, comercial ou de processos, encerra um desígnio que vai para além da certificação.
O impacto potencial desta mudança, acompanhado de medidas como a introdução de gestores de inovação qualificados, a constituição de equipas de inovação orientadas para resultados, numa lógica empresarial, a revitalização de núcleos de I&D centrais à prossecução de atividades de inovação de caráter mais disruptivo, poderia, em nossa opinião, justificar a criação de um Provedor da Inovação em Portugal, para uma maior coordenação e dinamização das políticas públicas associadas.
Uma incursão na NP 4457:2007 destaca os principais atributos das organizações inovadoras, a que alguns autores apelidam de DNA e que definem o perfil de grande número das empresas que se certificam neste referencial.

O *INNOVATION SCORING*

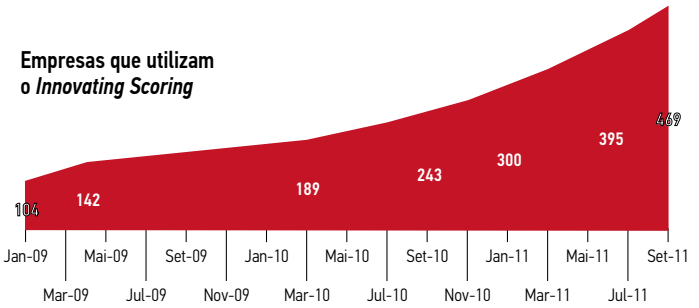
O sistema de *Innovation Scoring* tem vindo a ser utilizado por um número crescente de organizações nacionais, sendo um passo indispensável à caracterização do seu estádio de maturidade em termos de esforço de inovação, nas perspetivas da intensidade e da qualidade das atividades de IDI.
Disponibilizado gratuitamente em www.innovationscoring.pt, consiste num diagnóstico que agrega quatro dimensões de análise: Condições, Recursos, Processos e Resultados e permite aceder a um conjunto de 43 questões que contribuem para a estruturação e dinamização das atividades de inovação, destacando a sua importância para a sustentabilidade do negócio e identificando perspetivas de desenvolvimento.
Este sistema complementa a norma NP 4457:2007 dotando as organizações de uma ferramenta que contribui para a monitorização e avaliação de resultados.
Importa finalmente salientar dois grandes desafios, que embora se coloquem em diferentes planos se afiguram críticos.
O primeiro, relativo à necessidade dos utilizadores acederem a outro patamar de sofisticação: o *benchmarking*, se não internacional pelo menos nacional; e à entrada em funcionamento de grupos de

debate e partilha, como por exemplo as comunidades de práticas. A COTEC Portugal criou, num exercício piloto em fase de arranque, uma comunidade de prática para a gestão de conhecimento.

O segundo, em termos de políticas públicas, e aproveitando a inspiração e as experiências de outros países, relativo à utilização do *Innovation Scoring* para identificar áreas de intervenção para reforço da produtividade e das capacidades competitivas das organizações. Maior atenção deverá ser dada a esta área, capacitando e preparando as empresas, em antecipação, para a possibilidade de um sistema europeu de avaliação de inovação, na senda de experiências em curso como o Improve.

Embora exista um número significativo de empresas, sobretudo de grande dimensão, que incorporaram regularmente nas suas atividades de gestão de inovação a avaliação do *Innovation Scoring*, seria importante obter estatísticas atualizadas, reportando-se os dados aqui apresentados a finais de 2011.

Empresas que utilizam o *Innovating Scoring*

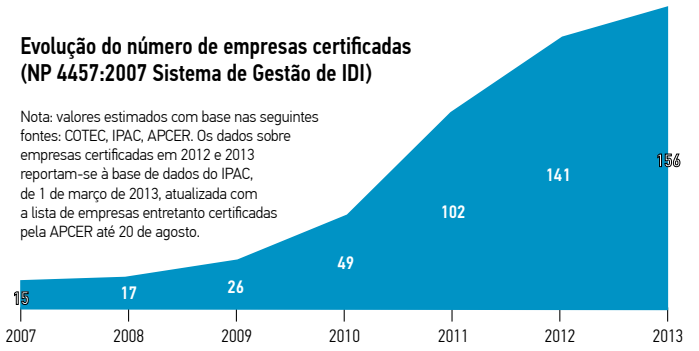


A CERTIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO DE INOVAÇÃO EM PORTUGAL

Esta certificação iniciou-se em Portugal em 2007 com 15 empresas que integraram uma ação piloto da iniciativa DSIE da COTEC, contando hoje com cerca de 160 empresas certificadas.

Evolução do número de empresas certificadas (NP 4457:2007 Sistema de Gestão de IDI)

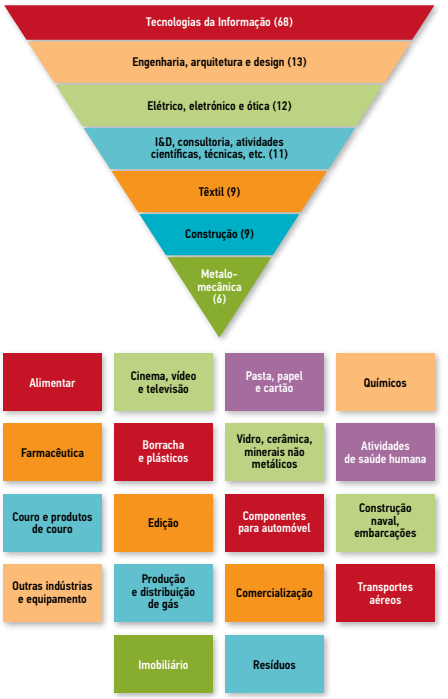
Nota: valores estimados com base nas seguintes fontes: COTEC, IPAC, APCER. Os dados sobre empresas certificadas em 2012 e 2013 reportam-se à base de dados do IPAC, de 1 de março de 2013, atualizada com a lista de empresas entretanto certificadas pela APCER até 20 de agosto.



Se estes 15 pioneiros eram grandes empresas impulsionadoras da iniciativa, multinacionais e nacionais, seguiu-se desde logo a certificação de PME, como nos dá conta o Guia de Boas Práticas de Gestão da Inovação (COTEC, 2010) onde se partilham práticas e resultados inovadores das primeiras 23 empresas certificadas.

As imagens seguintes apresentam o número de empresas certificadas por setores. É nas tecnologias de informação que encontramos um maior número de empresas, seguido das áreas da engenharia, equipamento elétrico e eletrónico, investigação e desenvolvimento, consultoria científica e tecnológica.

Neste grupo diverso encontramos grandes empresas mas também *start-ups* e empresas saídas das universidades, com ofertas ora generalistas do ponto de vista das tecnologias e soluções, ora focadas em diversos setores, desde software, telecomunicações, bases de dados, até dispositivos médicos, soluções energéticas, biotecnologia, design industrial, entre outros.



Apesar de uma grande concentração nos setores que usam o conhecimento e tecnologia de modo intensivo, numa apreciação global, encontramos empresas certificadas transversalmente em diversos setores da economia nacional. Uma análise detalhada aos âmbitos, impossível de transcrever neste artigo, traça porventura as linhas do futuro da economia portuguesa.

TENDÊNCIAS GLOBAIS DE NORMALIZAÇÃO

O CEN/TC 389 é um Comité Europeu, criado por iniciativa da AENOR, Espanha, com o objetivo de desenvolver normas europeias sobre o tema da inovação, no qual Portugal participou desde o início.

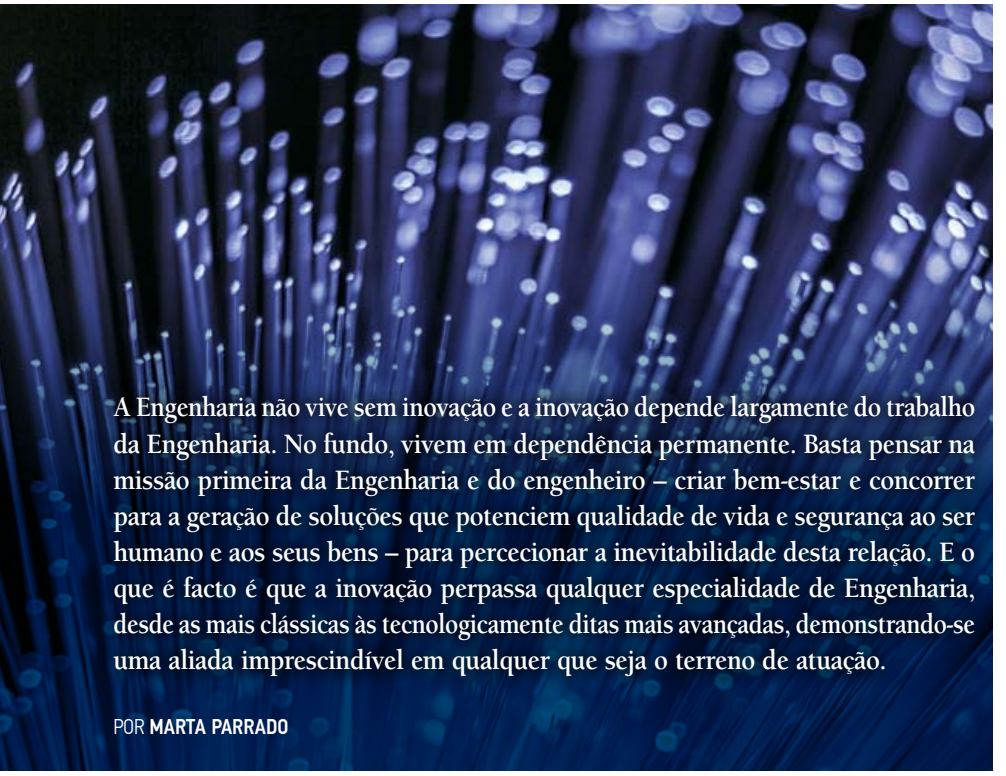
Este comité publicou uma Especificação Técnica, documento não normativo, contendo um conjunto de boas práticas e orientações: CEN/TS 16555-1:2013 Innovation Management Systems. De salientar a adoção da estrutura e texto comum de alto nível da ISO, a ser gradualmente adotada por todas as normas de sistemas de gestão da ISO.

Do outro lado do Atlântico, de referir a publicação de normas mexicanas para inovação tecnológica e a publicação no Brasil da ABNT NBR 16501:2011 com linhas de orientação para sistemas de IDI.

Finalmente, viramo-nos para o recentemente criado ISO/TC 279 Innovation Process: interaction, tools and methods, sob proposta paralela do Brasil e da França, tendo cabido à França a sua presidência. Sendo de recente criação, não existe ainda programa, mas salienta-se no estudo justificativo da sua criação a referência à família de normas portuguesas como uma das entradas para uma possível futura norma internacional, estando convictas que a experiência portuguesa poderá dar um contributo muito positivo para a criação de normas globais sobre inovação, sejam criadas as condições para a sua participação.

Do acompanhamento deste movimento e da leitura dos documentos produzidos, temos a convicção que se trabalhou em Portugal com uma inegável capacidade prospetiva num tema que, remontando a 2007, se encontrava na fronteira do conhecimento, desenvolvendo ainda uma experiência colaborativa também ela distintiva. A análise dos documentos produzidos no CEN ou na ISO permite verificar a consistência e a relevância dos temas identificados como críticos para a gestão da inovação na família de normas portuguesas. ING

INOVAÇÃO É PALAVRA DE ORDEM



A Engenharia não vive sem inovação e a inovação depende largamente do trabalho da Engenharia. No fundo, vivem em dependência permanente. Basta pensar na missão primeira da Engenharia e do engenheiro – criar bem-estar e concorrer para a geração de soluções que potenciem qualidade de vida e segurança ao ser humano e aos seus bens – para percecionar a inevitabilidade desta relação. E o que é facto é que a inovação perpassa qualquer especialidade de Engenharia, desde as mais clássicas às tecnologicamente ditas mais avançadas, demonstrando-se uma aliada imprescindível em qualquer que seja o terreno de atuação.

POR **MARTA PARRADO**

Consciente que está, desde há muito, da relevância do fator inovação no desenvolvimento da Engenharia e nas respostas que esta pode prestar à Sociedade e à Economia, que a Ordem dos Engenheiros (OE) vem publicamente acentuando a necessidade de uma aposta inequívoca, pelos setores público e privado, neste instrumento de valor acrescentado que a inovação representa.

Pelo seu lado, tem feito algum trabalho de incentivo aos engenheiros portugueses, às empresas e outras organizações, premiando o mérito daqueles que, independentemente da especialidade, se demonstram mais inovadores e apoiando iniciativas potenciadoras de inovação e de desenvolvimento de novo conhecimento.

O reconhecimento da produção de soluções inovadoras em Engenharia já tem História na Ordem.

Desde logo através do **Prémio Secil de Engenharia Civil** – que pretende incentivar e promover o reconhecimento público de autores de soluções inovadoras que tenham sido aplicadas em obra, que sejam contribuições significativas para o enriquecimento da Engenharia civil portuguesa – e do **Prémio Secil-Universidades** – cujo objetivo assenta no incentivo à qualidade do trabalho académico e no reconhecimento público de jovens oriundos das Escolas de Engenharia civil portuguesas.

Também na área de **Engenharia de Materiais** a OE promove a atribuição de prémios com vista a distinguir os melhores trabalhos nas diferentes vertentes da Ciência e Tecnologia de Materiais, apresentados por estudantes finalistas do 2.º ciclo de cursos das áreas de Ciências e Engenharia.

Mais recentemente, a OE reforçou esta sua atividade de reconhecimento através da decisão do Conselho Diretivo Nacional em apoiar a atribuição dos **Prémios de Investigação Manuel Rocha**, promovidos pelo LNEC.

O percurso do **Prémio Inovação Jovem Engenheiro (PIJE)**, esse, já vai longo. Começou em 1990 e pelo caminho foi reconhecendo trabalhos dos mais diversos domínios da Engenharia, constituindo já um universo de 57 vencedores.

É promovido pela Região Sul da OE e tem como objetivo contribuir para a elaboração e divulgação de trabalhos inovadores nos diversos ramos da Engenharia, galardoando aqueles que se evidenciem, entre outros critérios de avaliação, pelo seu caráter inovador e aplicabilidade prática. O PIJE destina-se a todos os Membros da OE, estagiários ou efetivos, inscritos em qualquer das Regiões ou Secções Regionais e cuja idade não ultrapasse os 35 anos. As candidaturas à edição de 2013 decorrerão entre outubro e dezembro.

Novas Fronteiras da Engenharia

Na Região Centro da OE, para além de ações de formação em empreendedorismo, são dinamizados os **Prémios Novas Fronteiras da Engenharia**. Os galardões são atribuídos por um Fundo com o mesmo nome, constituído em março de 2011 com o saldo existente nas contas do ICEE 2007 – International Conference on Engineering Education, The Moving Frontiers of Engineering, e pela contribuição, em igual montante, da Região Centro da OE.

O prémio distingue, numa das suas vertentes, 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 nesta Região.

No âmbito das suas atividades, a Ordem tem desenvolvido um esforço relevante na disseminação, quer geográfica, quer de áreas do conhecimento abrangidas, de estímulos ao reforço da capacidade de inovação dos vários agentes, nomeadamente dos engenheiros portugueses. Tal mensagem encerra a convicção de que a inovação é condição fundamental para o crescimento do País e que a sua ausência compromete seriamente o seu futuro. ING

E A SI,
O QUE LHE
DÁ ENERGIA?
edp
A EDP DÁ-LHE
AINDA MAIS
Na EDP encontra sempre mais energia, seja para a sua casa ou negócio. Uma energia de confiança, com mais vantagens que nunca. Conheça a nossa oferta no mercado liberalizado em www.energia.edp.pt ou ligue 808 53 53 53.
e:nergi

MIGUEL Campos Cruz

PRESIDENTE DA ADI – AGÊNCIA DE INOVAÇÃO

"A INOVAÇÃO É O CERNE DA CAPACIDADE COMPETITIVA DAS EMPRESAS"

Não poderemos encarar a capacidade de inovação como "um 'stock'. É um fluxo, sendo que a mudança e, portanto, a necessidade de inovar como forma de satisfazer as necessidades dos clientes, é uma realidade em aceleração exponencial". Assim é em Portugal e no resto Mundo. E apesar da contração económica que o País vive – limitadora da disponibilidade de tesouraria de empresas, centros tecnológicos, universidades e demais instituições onde acontece I&D e inovação –, Portugal tem, de acordo com Miguel Campos Cruz, Presidente da AdI – Agência de Inovação, evoluído nesta área, tanto nos setores mais tecnológicos como, também, nos tradicionais.

POR **MARTA PARRADO** E **NUNO MIGUEL TOMÁS** FOTOS **PAULO NETO**

Em termos práticos, de que forma é possível transformar inovação em crescimento económico? Inovação gera riqueza?

A verdadeira inovação gera riqueza porque é reconhecida pelo mercado. A inovação é o cerne da capacidade competitiva das empresas. Se quiser, da capacidade de criar e sustentar uma vantagem competitiva. Tanto mais quando temos um tecido económico composto maioritariamente por empresas de muito pequena dimensão – o que acaba por ter implicações claras ao nível da gestão. Dito de outra forma, a necessidade de uma atitude empreendedora relaciona-se diretamente com esta capacidade de transformar inovação em crescimento económico, tendo sido identificada uma adequada oportunidade de negócio. É por isso que a promoção do empreendedorismo e da inovação passaram a estar no centro das políticas públicas dirigidas ao crescimento.

Isto é particularmente verdade num contexto de redução da dimensão do mercado interno (e de maior proximidade) e de cada vez maior incerteza e necessidade de mudança, em que a diferenciação na satisfação da necessidade dos clientes é condição necessária à sobrevivência empresarial.

A maioria das inovações é fruto de trocas complexas de ideias e de competências – por isso é que as interações frequentes de experiências e de conhecimentos são tão importantes –, de projetos que dão frutos no tempo, da interação entre cientistas e investigadores e empreendedores e também da interação entre empresas, clientes e fornecedores, num

ambiente em que a concorrência conduz, cada um, a um processo contínuo de procura da sua superação. A título de exemplo, posso recordar a importância da propriedade industrial no estímulo da inovação, na procura da diferenciação ou da manutenção de uma posição diferenciada.

Mas a inovação, porque associada às necessidades dos clientes (mesmo as que estes não conhecem ainda), surge inevitavelmente como resultado de uma capacidade de perceção de características socioecónomicas da envolvente. Também por isso é que é incorreta a ideia de que o empreendedor é alguém que nasceu com um conjunto de características adequadas: a capacidade empreendedora pode ser adquirida como resultado de características e experiências diferenciadas.

Segundo o Eurostat, no período 2008-2011, "as empresas portuguesas foram as quartas mais inovadoras da UE", tendo 60,3% apresentado atividades de inovação. À frente de Portugal estavam apenas a Alemanha (79%), o Luxemburgo (68%) e a Bélgica (61%), países mais "ricos" que o nosso. Porque é que este nível de inovação não é traduzido em riqueza?

Pelo contrário, creio que estes resultados da capacidade inovadora se têm traduzido em riqueza, para o que basta ver o comportamento das nossas exportações em períodos recentes. A posição competitiva de partida e a capacidade de penetração em mercados externos, bem como uma certa diferença na dimensão média das pequenas empresas entre diferentes países e, finalmente, das atividades *drivers* daquilo que chama "riqueza" (em modelos dificilmente replicáveis), justifica um pouco os valores que me apresenta.

Recordo, ainda, que a verdadeira inovação traduz-se em riqueza como resultado daquilo que designei por capacidade empreendedora, que a transforme na satisfação de efetivas necessidades dos clientes. Ou seja, nem sempre todas as inovações resultarão em sucesso no mercado, seja por sobrestimação de probabilidades de sucesso, desadequada estimação das necessidades do mercado ou por problemas no tempo adequado para a chegada da inovação ao mercado.

Mas, repito, as empresas portuguesas têm, em média, realizado um esforço assinalável para se afirmarem como competitivas num contexto particularmente adverso. Mesmo em circunstâncias tão adversas como as que temos vivido nos últimos anos, muitas empresas asseguraram um desempenho que permitiu afirmar, sustentar e, nalguns casos, reforçar, a sua presença nos mercados internacionais. Estes elevados níveis de desempenho conseguidos por um conjunto de empresas portuguesas cada vez mais significativo só são compatíveis com estratégias inquestionavelmente inovadoras e criadoras de riqueza.

Claro está que existiu alguma aposta empresarial e atuação pública em atividades e empresas essencialmente viradas para o mercado interno. A retração da procura interna e a incapacidade de adaptação para abordagem a mercados externos teve implicações sobre crescimento e geração de riqueza.

Finalmente, convém ainda ter em atenção que não podemos olhar para a capacidade inovadora como um "*stock*". É um fluxo, sendo que a mudança e, portanto, a necessidade de inovar como forma de satisfazer as necessidades dos clientes, é uma realidade em aceleração exponencial. E para tal, para além da capacidade de inovar, da capacidade de gestão, há que ter em atenção a capacidade financeira das empresas.

PEEI – Programa Estratégico para o Empreendedorismo e Inovação: que balanço faz deste Programa? Em termos práticos o que foi feito e o que falta ainda fazer?

Como referi, o empreendedorismo e a inovação são objetivos prioritários para o desenvolvimento e para o aumento da competitividade da economia nacional.

O programa +E+I visa estimular o empreendedorismo e a inovação em Portugal, com um papel relevante da AdI e do IAPMEI, mas procurando envolver diferentes entidades públicas e da sociedade civil.

O programa visa alguns objetivos essenciais, como seja fomentar uma mudança cultural, intergeracional, a favor do espírito de iniciativa e do empreendedorismo; promover, nomeadamente através do estímulo das relações entre entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional e as empresas, o alargamento da base de empresas inovadoras e com uma forte componente exportadora; estimular o desenvolvimento de uma verdadeira rede empreendedora – agências públicas, capital de risco, *business angels*, empresas, etc. – de conhecimento e de inovação.

O programa +E+I tem já em curso diversas iniciativas, quer no tocante ao incremento da inserção cultural junto da população, quer no tocante à dinamização da inovação, estímulo do empreendedorismo e de instrumentos de financiamento.

Seria muito extensa uma descrição de iniciativas, pelo que destaco, por um lado, os mais de 3700 projetos de Vale Inovação e I&DT já aprovados, que pretendem precisamente estimular, pela concessão de um "vale", a prestação de serviços complementares às capacidades de gestão das empresas, por entidades com competência para tal.

Por outro lado, a iniciativa Passaporte para o Empreendedorismo, que pretende promover o desenvolvimento, por parte de jovens qualificados, de projetos de empreendedorismo inovadores e com potencial de elevado crescimento, através de uma bolsa mensal, acesso a mentoria, através da Rede Nacional de Mentores, e assistência técnica.

As próximas chamadas para candidaturas ao Passaporte encerram a 15 de novembro deste ano.

Em terceiro lugar, de destacar a iniciativa *INOVA! Jovens Criativos, Empreendedores para o Século XXI*, um concurso de ideias que avalia e premeia propostas de inovação desenvolvidas e apresentadas por alunos do ensino básico e secundário.

Finalmente, ainda a título de exemplo, o programa +E+I está a organizar *workshops* que vão permitir o desenvolvimento e implementação de ações de capacitação inicial de empreendedores. São destinatários destas ações representantes das associações empresariais, câmaras municipais, incubadoras e outras entidades com intervenção na área do empreendedorismo.

O investimento feito pelo País em I&D tem obtido os resultados pretendidos? Para além de gerar emprego qualificado, que outras mais-valias pode a inovação alavancar?

Tem apresentado uma evolução muito interessante, e tem, particularmente o privado, tido um crescimento muito significativo. A envolvente financeira dos últimos anos tem condicionado significativamente esse investimento – em Portugal, mas também ▸▸

nos outros países da União Europeia. O financiamento também se tem revelado um fator que condiciona, de forma relevante, o crescimento que se verificou, na última década, nos projetos e investimentos desenvolvidos em copromoção entre empresas e entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional.

A I&D pode desempenhar um papel importante em domínios como a diferenciação de produto, a disponibilização de soluções mais eficientes e mais eficazes, a criação e/ou abordagem a novos mercados, a obtenção de vantagens competitivas mais sustentáveis e para uma melhor afetação de recursos que conduz a mais bem-estar, e genericamente para um alargamento da fronteira de possibilidades de produção.

No entanto, Portugal terá de melhorar significativamente a eficiência deste investimento, ou seja, terá de melhorar a taxa de transformação de investimento em I&D em produtos e serviços percecionados como inovadores colocados no mercado.

Novamente, uma parte deste investimento foi realizado em atividades dirigidas para o mercado interno. Mas, mais importante, a avaliação da recetividade do mercado, a gestão do adequado *time to market*, e da passagem de protótipos e pré-séries para o mercado, terão de ser melhorados.

Ainda assim poderá dizer-se que Portugal tem uma fileira de Inovação Tecnológica associada ao produto ou ainda está longe desse nível?

A AdI apoiou, desde 1993, ano da sua criação, cerca de 1.750 projetos de I&D aplicada através de programas nacionais e internacionais, que envolveram um investimento elegível de 880 milhões de Euros executado por 4.300 entidades, dos quais 2.500 são empresas e 1.800 são universidades e outras entidades de ciência e tecnologia.

O impacto do resultado destes projetos de inovação tecnológica é muito superior ao que estes números fazem supor numa primeira leitura.

Para analisarmos o potencial de impacto é fundamental perceber que o tipo de inovação e o tipo de tecnologia são fatores que o determinam. Sendo que o potencial de difusão e consequente impacto na economia é maior na "inovação em meios de produção" do que na "inovação de processo" e nos "bens de consumo final".

Um bom exemplo disso é o setor do calçado, que beneficiou do desenvolvimento tecnológico nos equipamentos, permitindo-lhe adquirir a flexibilidade necessária para a produção de pequenas séries, fundamentais para uma resposta rápida a novas necessidades de mercado. O setor tornou-se um dos mais competitivos a nível mundial

Dos projetos apoiados pela AdI, cerca de 3/4 são de inovação em "meios de produção", cujos resultados serão equipamentos, software de gestão industrial, serviços às empresas ou bens intermédios que serão vendidos a outras empresas, criando um efeito de difusão de novos *inputs* que geram maior eficiência e inovação.

Embora os protagonistas do desenvolvimento tecnológico em meios de produção sejam as empresas dos setores de maior intensidade tecnológica, o que se verifica é que são os setores mais tradicionais, de menor intensidade tecnológica, que mais necessitam desses meios que lhes permitem modernizar-se e competir nos mercados internacionais.

Um bom exemplo disso é o setor do calçado, que beneficiou do desenvolvimento tecnológico nos equipamentos, permitindo-lhe adquirir a flexibilidade necessária para a produção de pequenas séries, fundamentais para uma resposta rápida a novas necessidades de mercado. O setor tornou-se um dos mais competitivos a nível mundial e, além de exportar calçado, conduziu ao desenvolvimento de uma indústria de meios de automatização de produção que exporta equipamentos para este e outros setores.

Que comentário lhe merece a atividade desenvolvida pelos centros tecnológicos, polos de competitividade e *clusters* em Portugal? É um caminho a seguir?

A atividade dos centros tecnológicos tem já um historial longo em Portugal, sendo de apontar o sucesso da atuação de alguns deles, como base e apoio do desenvolvimento tecnológico do setor.

Num quadro em que se reconhece a relevância de aspetos como a inovação e o conhecimento, entende-se bem o papel decisivo que a ligação das empresas, em particular das PME, aos centros tecnológicos e a outros centros de investigação e conhecimento pode assumir.

Já o esforço de desenvolvimento de uma rede de polos e *clusters* é relativamente recente em Portugal. Nem todos os polos ou *clusters* evoluíram da mesma forma, mas foi uma experiência interessante. É um caminho a seguir, na minha opinião, embora seja necessário introduzir alguns ajustamentos.

Os princípios base de cooperação, desenvolvimento de complementaridades, partilha de informação, de custos e melhor gestão de recursos, estabelecimento de relações de confiança, bem como de geração de massa crítica em torno de uma linha estratégica bem definida, deverão ser mantidos.

As empresas de maior sucesso são aquelas que conseguem estabelecer uma rede de relações de confiança, e que o fazem como parcela integrante da sua gestão estratégica.

Tendo em conta a situação atual do País, que setores de atividade e áreas geográficas considera serem os mais promissores?

Não creio que se possa abordar a questão dessa forma. Desde logo porque o próprio conceito de inovação (e de criatividade) não se compadece com modelos fechados ou pré determinados. Seria exatamente a negação da necessidade de promover a capacidade de inovar como forma de sustentar vantagens comparativas.

Para além disso, mesmo sabendo que as regiões têm características diferentes e necessitam de estratégias de crescimento diferenciadas, não poderemos ignorar as apostas que têm características multissectoriais e multiregionais, nem os relevantes efeitos de arrastamento que, por exemplo, polos e *clusters* podem impulsionar.

Assim, creio ser importante uma aposta em prioridades de natureza transversal relacionadas com a capacidade de criação de riqueza e de concorrência em mercado global. Encontram-se exemplos de desempenhos notáveis em áreas de negócio ditas "tradicionais", como a moda e acessórios e as agroindústrias, por exemplo, mas também

nas áreas mais "recentes", onde se incluem normalmente as tecnologias de informação e comunicação e as biotecnologias.
Seja como for, estão neste momento já avançados, sob orientação do Governo, os trabalhos de definição das prioridades associadas à chamada estratégia de especialização inteligente, que é uma condição ex-ante da definição dos termos do próximo Quadro-Comunitário de Apoio que, como saberá, no domínio empresarial, estará precisamente centrado na Investigação, Desenvolvimento e Inovação.

Uma das missões da AdI passa por desenvolver uma política de incentivo à cooperação internacional, atuando como ponte para a UE, Ásia, América Latina e diversas organizações de I&D internacionais. O que tem sido feito nesta área? Que resultados foram já obtidos?
Através da ADI, Portugal tem participado em Redes e Programas de cooperação internacional em I&D industrial, transferência de tecnologia e *coaching* de PME. Neste âmbito, será de destacar a Rede EUREKA, o Programa Eurostars e a Enterprise Europe Network, em articulação com o IAPMEI (ao nível europeu), bem como a Rede IBEROEKA e Programa Iberoamericano de Inovação (ambos de cooperação com a América Latina).
Através da participação nestas Redes a ADI tem vindo, ao longo dos anos, a ajudar a estruturar consórcios entre empresas e instituições de I&D nacionais e congéneres europeias e latino-americanas para o desenvolvimento conjunto de novos produtos, processos e serviços orientados para o mercado global facilitando a sua internacionalização, a sua integração em cadeias de valor e de fornecimento internacionais, a valorização económica de resultados de I&D, bem como a transferência e adoção de novos conhecimentos e das melhores práticas internacionais de gestão da I&D e da inovação.
Para além destas redes, a ADI tem participado, ainda, na Associação Europeia de Agências de Inovação – TAFTIE, um fórum que promove a cooperação entre 25 agências europeias para o intercâmbio de boas práticas ao nível de políticas públicas e programas de apoio à I&D industrial e à inovação. Neste domínio, a AdI tem vindo a realizar uma convergência significativa de atividade com o IAPMEI.

A cooperação e o estabelecimento de redes entre empresas e entre empresas e entidades do sistema científico e tecnológico são tão importantes: podem permitir maiores níveis de eficiência, satisfação de lacunas da organização, com menor necessidade de recursos

Ao nível da Transferência de Tecnologia qual o valor económico que podemos atribuir ao conhecimento gerado na Academia em Portugal? Estamos dentro da média europeia?
Ao nível da geração de conhecimento sim. A própria Academia em Portugal seguiu um processo muito interessante de internacionalização e de estabelecimento de modelos cooperativos.
A questão está em assegurar essa transferência de tecnologia ou, se quiser, uma transferência de conhecimento para as empresas. Neste domínio há muito a fazer ainda, no tocante, por exemplo, à criação de empresas, à inserção de mestres e doutores em empresas, etc. O próprio modelo de valorização do trabalho académico/científico poderá ter uma influência que não pode ser ignorada.
Creio que a AdI tem vindo, ao longo dos anos, a desempenhar um papel importante, em articulação com o IAPMEI e com a FCT, no domínio da transferência de tecnologia.

O tecido empresarial nacional, constituído na sua grande maioria por PME, tem noção do que é a Inovação e de qual o seu valor para a competitividade dos seus negócios? Há uma cultura de Inovação no empresariado português?
Sim, em média. Aliás, importa esclarecer que apesar de por vezes se ter a ideia de que serão as grandes empresas as que mais investem em inovação, na realidade, quando comparadas com as empresas de maior dimensão, as PME tendem a apresentar comportamentos (e resultados) bastante favoráveis à inovação o que, em termos gerais, se explica por um diversificado conjunto de fatores, onde algumas das características típicas deste segmento de dimensão se revelam facilitadoras destes processos.
Também se constata que esta cultura de inovação se encontra mais consolidada em empresas ou setores mais expostos à concorrência internacional. Este fator é, talvez, mais importante do que o escalão dimensional. É também por isso que a cooperação e o estabelecimento de redes entre empresas e entre empresas e entidades do sistema científico e tecnológico são tão importantes: podem permitir maiores níveis de eficiência, satisfação de lacunas da organização, com menor necessidade de recursos.
No âmbito do QREN, os sistemas de incentivo à Inovação e ao I&D têm já mais de 3 mil projetos contratados e em curso, com um incentivo contratualizado de cerca de 3 mil milhões de euros, e portanto um investimento que rondará o dobro daquele número. São números importantes particularmente neste esforço de alargamento da base de empresas com verdadeira capacidade inovadora.

Hoje em dia, o que considera essencial para concorrer nos mercados internacionais?
É uma questão com alguma complexidade, não apenas por diferentes empresas em diferentes setores poderem ter alternativas diversas de abordagem ao seu crescimento externo, mas também porque diferentes mercados colocam desafios diferentes e obrigam a atuações específicas. Tendo de escolher um fator essencial, diria que a ▸▸

pressão essencial se coloca ao nível da capacidade de gestão da empresa, de conseguir gerir com eficácia todo o processo de produção, e respetivas cadeias de fornecimento, por forma a cumprir os elevados níveis de exigência em termos de qualidade e tempos de entrega. Novamente, a satisfação das necessidades efetivas dos clientes deverá ser o cerne dessa gestão – o que tem implicações ao nível da inovação permanente. Por isso dizemos que o investimento na capacitação é parte integrante do investimento em internacionalização.

O financiamento das empresas, nomeadamente da tesouraria das empresas, muito pressionada pelo esforço de prospeção de mercados, pela necessidade de fazer face a desfasamentos entre prazos de pagamento de clientes e prazos de pagamentos de fornecedores, pela necessidade de inovar, é também algo a ter particularmente em conta. Aí as linhas de crédito como a atual PME Crescimento, podem desempenhar um papel particularmente relevante – como o demonstra, aliás, o facto de termos já mais de 63.500 empresas com operações enquadradas nestas linhas.

Os programas de apoio hoje disponíveis têm sido suficientes e estão adequados às necessidades das empresas nacionais?

Os Sistemas de Incentivos do QREN estão neste momento a caminhar para o final da sua vigência, sendo que temos ainda candidaturas a entrar e investimentos que continuam e continuarão em execução até meados de 2015. Estamos a falar de mais de 10 mil projetos aprovados, e quase 4 mil milhões de euros de incentivo associado a projetos de I&D, de Inovação, Empreendedorismo Qualificado e de dinamização de fatores dinâmicos de competitividade, como por exemplo internacionalização ou eficiência energética.

O impacto destes projetos na capacidade competitiva das empresas, na capacidade de concorrer nos mercados externos e no crescimento da economia portuguesa, é muito importante.

A articulação em rede de um conjunto de programas operacionais – COMPETE, Norte, Centro, Lisboa, Alentejo, Algarve – e de diferentes Organismos Técnicos – IAPMEI, AdI, AICEP e Turismo de Portugal – foi muito importante para a gestão destes sistemas de incentivos, e é uma experiência que faz sentido aprofundar.

A estrutura dos sistemas de incentivos é já bastante trabalhada para fazer face às efetivas necessidades das empresas, reconhecendo que existem alguns aspetos a melhorar ou simplificar para uma maior eficiência do sistema. Dou como exemplo a necessidade de melhorar a forma de comprovação de custos indirectos no I&DT.

O caminho que já foi feito deverá ser aprofundado, no direcionamento de um volume importante de apoios para as empresas (para os sistemas de incentivos) e para uma aposta cada vez mais decidida no I&D, na Inovação e na capacidade de concorrência em mercado global.

A Inovação e I&D constituem apostas do próximo Quadro Comunitário de Apoio. Portugal tem já uma estratégia clara e definida nesta área? O que espera receber? Para onde serão canalizados estes fundos?

Sim, já existem opções trabalhadas para o próximo quadro, na preparação de um acordo de parceria entre Portugal e a Comissão Europeia. O processo de definição de objetivos e prioridades no âmbito do Acordo de Parceria para o período de programação 2014-2020 pressupõe a realização de um exercício de definição da estratégia de especialização inteligente que permita enquadrar as prioridades no potencial de desenvolvimento endógeno dos espaços territoriais nacional (e regionais) e estruturar os níveis de especialização e as prioridades de natureza multiregional e multisetorial, assumindo os efeitos difusores como fonte do fluxo de conhecimento e de disseminação dos efeitos da inovação. Este processo está em curso e decorrerá muito brevemente um processo de auscultação de *stakeholders*.

Acresce referir que as prioridades de desenvolvimento estão suportadas numa estratégia para a competitividade e inovação que procura conjugar várias atuações em domínios como a aposta nos bens e serviços transacionáveis, a promoção da inovação e da I&DT nas empresas, a promoção do empreendedorismo inovador e de base internacional e o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono.

Que papel está reservado aos engenheiros e à Engenharia nacional na retoma do crescimento do País? Que fatores podem ser dinamizadores dessa retoma e que papel caberá à Inovação? E que papel caberá à Ordem dos Engenheiros?

A Engenharia nacional é reconhecida como de elevada qualidade, e a Ordem dos Engenheiros pode desempenhar um papel importante na dinamização da aproximação desta massa crítica de capacidade e competência às necessidades das empresas e, particularmente, na promoção da cultura empreendedora.

Os engenheiros portugueses podem estar bem posicionados para um processo essencial de identificação de oportunidades de negócio, de escrutínio das efetivas necessidades dos clientes e de um efetivo elemento diferenciador, de grande valor acrescentado, em todo o processo de inovação. Cabe-lhes fazer a ponte, sobretudo, entre competência técnica e geração de valor.

A Ordem dos Engenheiros continuará também certamente a disponibilizar informação qualificada, divulgação de oportunidades de negócio e estimular modelos cooperativos.

A Engenharia nacional é um elemento chave para a capacidade inovadora das empresas e do País e, portanto, para o crescimento económico. ING

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

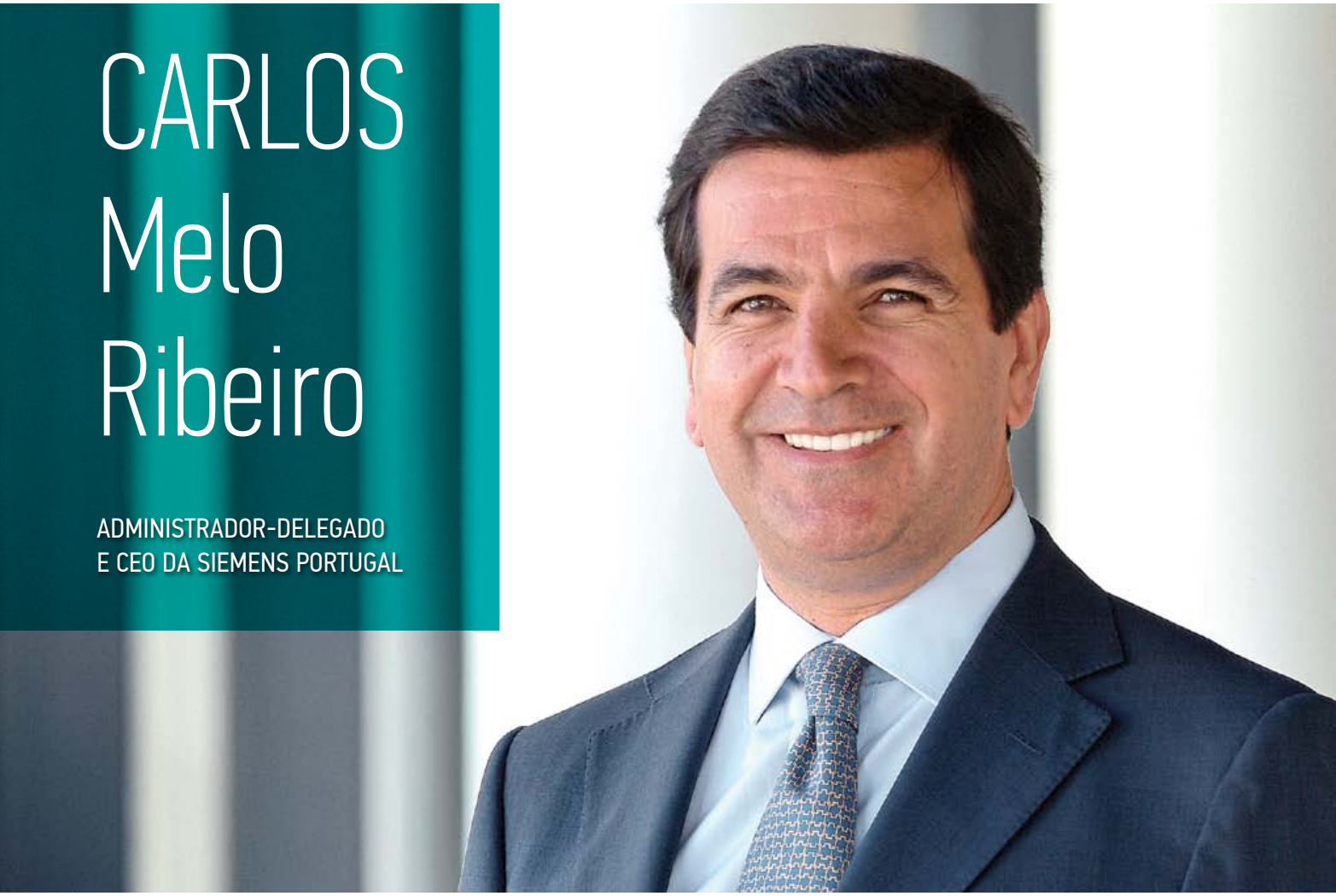
Edifício Lisboa Oriente - Av. Infante D. Henrique, n.º 333 H, Esc. 49 | 1800-282 Lisboa
T. +351 218 508 110 | F. +351 218 530 426 | lpmcom@lpmcom.pt | www.lpmcom.pt

PME excelência'10

"TEMOS DE APOSTAR MAIS NA QUALIDADE E EXPERIÊNCIA DA NOSSA ENGENHARIA, QUE É MUITO FORTE, E O MUNDO PRECISA DELA"

CARLOS Melo Ribeiro

ADMINISTRADOR-DELEGADO E CEO DA SIEMENS PORTUGAL



Líder de uma das empresas que em Portugal mais Engenharia incorpora, Carlos Melo Ribeiro, Administrador-delegado e CEO da Siemens Portugal, explica, em entrevista à "Ingenium", que a inovação é uma aliada de velhos tempos e uma das grandes responsáveis pelo sucesso da empresa dentro do grupo Siemens e fora dele. Inovação e especialização em "serviços de valor acrescentado exportáveis para todo o Mundo" têm permitido que a Siemens Portugal progrida para além das fronteiras do País.

POR **MARTA PARRADO** E **NUNO MIGUEL TOMÁS** FOTOS **SIEMENS**

A Engenharia tem um peso enorme e ocupa lugar de destaque no negócio e no próprio ADN da cultura Siemens. Que papel considera estar reservado aos engenheiros e à Engenharia nacional na retoma do crescimento do País? De que forma a Siemens poderá contribuir (ou tem contribuído) para esse objetivo?

A Engenharia está, desde a sua génese, associada à inovação e esta última é, indubitavelmente, um motor de crescimento económico em qualquer parte do Mundo. A criação e desenvolvimento de produtos e serviços inovadores e diferenciados, e a capacidade de os tornar imprescindíveis à sociedade é, indiscutivelmente, uma alavanca para a expansão de qualquer empresa, economia ou país.

A Siemens, enquanto líder na área de Engenharia e parceira no desenvolvimento de Portugal há mais de uma centena de anos, tem contribuído para posicionar o País como referência no fornecimento de soluções de Engenharia inovadoras e sustentáveis.

Este trabalho só é possível através de um esforço contínuo e de uma aposta na formação dos nossos jovens. É por isso que temos desenvolvido esforços e estabelecido parcerias com o objetivo de captar mais alunos para este campo de formação, combatendo o desemprego e colaborando no crescimento de Portugal.

A implementação do programa "Engenharia made in Portugal", que assinámos recentemente com o Ministério da Educação e Ciência e o Ministério da Economia e do Emprego, é um exemplo do nosso empenho nesta matéria.

No âmbito deste acordo, estão a ser disponibilizadas gratuitamente licenças de *software* a universidades, institutos politécnicos e escolas profissionais, assim como *hardware* de automação e formação dos docentes para a utilização dos programas e equipamentos com o objetivo de reforçar as competências técnicas dos futuros engenheiros portugueses, aumentar a qualidade do seu trabalho e ajudar a desenvolver a Engenharia nacional, formando engenheiros para o Mundo. Recorde-se que faltam 100 mil engenheiros na Alemanha e muitos outros nos países do norte da Europa.

O investimento na formação qualificada é algo que considero fundamental para preparar o País para a retoma económica e para o processo de reindustrialização que temos de implementar no curto/médio prazo.

Assinatura do programa "Engenharia made in Portugal" entre a Siemens Portugal, o Ministério da Educação e Ciência e o Ministério da Economia e do Emprego

A Siemens tem apostado fortemente no desenvolvimento de centros de competência de alto valor acrescentado, de onde se destaca a exportação da Engenharia portuguesa da empresa. Considera ser esse o caminho a seguir?

É claramente um dos caminhos. As exportações da Siemens ascenderam, em 2012, a um terço das suas vendas e foram fortemente impulsionadas pelo trabalho desenvolvido nos dez centros de competência da empresa instalados em Portugal, que exportam, para todo o Mundo, competências e Engenharia em áreas como a energia e as infraestruturas.

Estes centros, que já geraram 350 milhões de euros em negócio desde a sua entrada em funcionamento, empregam atualmente em Portugal cerca de 700 colaboradores. Destes, em 2013, mais de 10% estiveram em 250 projetos, distribuídos por 36 países, a efetuar serviços de alto valor acrescentado em diversas disciplinas da Engenharia, que vão desde trabalhos de manutenção em turbinas, passando pela montagem de terminais aeroportuários modelares e/ou pela instalação de soluções fotovoltaicas.

Os nossos centros de competência prestam serviço a mais de 76 entidades do Grupo Siemens, com especial enfoque em países como a Irlanda, Reino Unido, Holanda, Azerbaijão, Rússia, Bielorrússia, Angola, Roménia, Bulgária, Omã, Indonésia, Índia e Venezuela, e são um importante contributo para o crescimento do País.

Ainda dentro dessa linha de raciocínio, que papel caberá à inovação? De que forma a Siemens "encarna" a inovação nos seus processos e desenvolvimento de negócio?

A Siemens é líder mundial em inovação, com 29.500 colaboradores a trabalhar na área da Investigação e Desenvolvimento (I&D), e detém o título da maior empresa europeia no número de patentes registadas (57.300). Este volume de inovações não pode ser dissociado dos investimentos realizados. Em 2012 a Siemens investiu 5,4% das receitas, 4,2 mil milhões de euros, na pesquisa e desenvolvimento de ideias, negócios e produtos inovadores, em parceria com a comunidade académica e o tecido empresarial em todo o Mundo, tendo alcançado as 9.000 invenções.

Em Portugal, também temos colaborado ativamente com diversas instituições académicas, científicas e industriais, no sentido de promover a geração cruzada e a transferência de conhecimento. Através das 57 parcerias que temos com o meio académico, já conseguimos promover mais de 40 projetos de I&D e submeter diversas patentes.

Portugal precisa de mais engenheiros?

Precisa, não só para o seu mercado, mas principalmente para a exportação da "Engenharia made in Portugal", e deve assumir como fundamental a aposta na sua formação. Este é e será sempre um ativo relevante para o País.

Enquanto gestor, como transforma inovação em crescimento económico, em riqueza?

A capacidade de inovar, independentemente da situação económica de um país, assume-se sempre como uma das suas principais alavancas de crescimento e de produção de riqueza, seja por via da modernização do tecido empresarial e do consequente aumento dos seus índices de competitividade, seja pela capacidade de agregar valor aos produtos e serviços e de promover a sua internacionalização.

Na Siemens, a inovação é, sem dúvida, sinónimo de crescimento e geração de riqueza para a empresa e para o País, e é também o fator principal da sua longevidade. Um bom exemplo disto é o conceito Capacity Plus™, criado pela Siemens Portugal em 2004 por ocasião da realização do Europeu de Futebol em Portugal. Este conceito de aeroporto modular permite dar resposta aos picos sazonais de passageiros gerados, por exemplo, por eventos de grandes dimensões. Além do Euro 2004, foi implementado, por exemplo, no Aeroporto Internacional de Doha, no Qatar, para os XV Jogos Asiáticos 2006, e nas cidades de Port Elizabeth e Bloemfontein, na África do Sul, para dar resposta ao pico de passageiros do Campeonato Mundial de Futebol 2010. O conceito CapacityPlus™ originou um volume de negócios para a empresa no valor de 55 milhões de euros.

Inovação, Empreendedorismo, Internacionalização: constituem o mesmo lado da moeda? São indissociáveis?

Sem dúvida. No atual contexto económico, o empreendedorismo, alavancado pela inovação nos produtos, serviços e soluções, tem que estar virado para a internacionalização. Já não é possível pensar ▸▸

Porto de Leixões

à escala nacional. Vivemos num mundo globalizado, em que os negócios e as trocas comerciais se realizam à escala global, e em que só sobrevivem os que têm maior capacidade de se adaptar às novas dinâmicas e de se posicionar à frente do seu tempo.

Na Siemens temos vários casos em que a inovação é sinónimo de internacionalização. O setor Indústria, por exemplo, tem sido especialmente dinâmico nos segmentos fotovoltaico e portuário, graças a diversos projetos desenvolvidos em Portugal, bem como à implementação bem-sucedida de uma estratégia de internacionalização, para a qual foram fundamentais parceiros nacionais: depois de termos as nossas soluções instaladas em portos de todo o País, de que são exemplo os terminais de Lisboa ou os portos de Leixões, Sines e Setúbal, estamos a exportar competências para países como a Espanha, Reino Unido e Turquia. A Espanha, por exemplo, fornecemos um sistema elétrico completo para um pórtico de cais em Valência. Esta intervenção permitiu ao porto espanhol alcançar poupanças de energia muito significativas, que podem chegar até aos 70%, quando comparado com soluções tradicionais. Os mesmos valores de eficiência foram obtidos nos terminais de Tüpras, na Turquia, e em Tilbury, no Reino Unido.

No segmento fotovoltaico, já temos mais de 65 MW fornecidos em parques na Índia, Espanha, França, Bélgica, Grécia e Reino Unido, nos quais participámos através de parceiros portugueses.

No setor Infraestruturas & Cidades, gostaria de destacar o Baggage Base Logic – o sistema de gestão de bagagens criado pela Siemens Portugal, que, depois de ter sido instalado em aeroportos nacionais (Lisboa, Porto, Faro, Madeira e Açores) e de ter conquistado clientes em aeroportos internacionais, no Bahrein, Abu Dhabi e África do Sul, foi recentemente implementado na cidade indiana de Calcutá, no terminal de cruzeiros de Singapura, no aeroporto internacional de Xi'an, no noroeste da China, e nos aeroportos internacionais do Dubai e de San Diego. Este sistema foi reconhecido pela Siemens AG como o standard a aplicar em aeroportos de pequena e média dimensão, pois esta solução permite que estes aeroportos possam gerir mais eficazmente o fluxo de bagagens dos seus passageiros. Poderíamos mencionar muitos mais exemplos.

A exportação de "competências", nomeadamente ao nível de serviços e consultoria de Engenharia, parece constituir uma das saídas para a crise. A Siemens aposta fortemente nesta vertente?

É, sem dúvida, um dos caminhos mais rápidos a seguir para contribuir para a redução do impacto da crise no tecido empresarial português, e é uma realidade vivida pela Siemens. Temos de apostar mais na qualidade e experiência da nossa Engenharia, que é muito forte em Portugal, e o Mundo precisa dela.

Como já referi anteriormente, as exportações da Siemens Portugal cresceram mais de 45% em 2012, ultrapassando os 100 milhões de euros.

Mas este bom desempenho da empresa não é fruto do acaso. Resulta antes de um trabalho contínuo e da nossa capacidade de prever e antecipar os momentos da crise económica. Estamos em Portugal há mais de 108 anos e esta não é a primeira crise com a qual nos deparamos. O nosso segredo tem sido a capacidade de planear com antecedência as tendências do mercado, de nos adaptarmos atempadamente às mudanças, indo ao encontro dos setores ou mercados menos afetados e de maior potencial.

Uma filial de uma multinacional como a Siemens, que está em 190 países, é responsável apenas pelo mercado do país onde se encontra, neste caso por Portugal. Mas nós, desde sempre, vimos que isso não era suficiente para as nossas ambições, por isso, especializámo-nos em serviços de valor acrescentado exportáveis para todo o Mundo. Graças a essa estratégia conseguimos ultimamente ficar com a responsabilidade de desenvolvimento do mercado da Siemens em Angola, apesar de esta pertencer ao *cluster* do Grupo em África. Vamos também querer colaborar com a chegada à África do Sul e Moçambique. Estamos igualmente atentos ao Norte de África – Magrebe –, região carenciada de infraestruturas e com recursos para investir.

> O nosso segredo tem sido a capacidade de planear com antecedência as tendências do mercado, de nos adaptarmos atempadamente às mudanças, indo ao encontro dos setores ou mercados menos afetados e de maior potencial

Já referiu a questão da reindustrialização do País. Considera-a uma necessidade ou uma obrigação?

Ao longo dos últimos anos o setor de atividade industrial tem vindo a perder expressão na economia portuguesa e a empregar menos pessoas. Tendo em conta a atual situação económica do País e a forte concorrência dos países emergentes, é premente tornar a produção nacional mais competitiva e diferenciadora.

A Siemens está atenta a esta temática. Em 2012, a empresa lançou a estratégia "Fazer Crescer Portugal", composta por sete dimensões de crescimento da economia portuguesa, sendo uma delas a Indústria e Produtividade. São já vários os projetos em que participámos que estão a contribuir para colocar a nossa indústria de novo no caminho da competitividade e da produtividade. Na Autoeuropa, por exemplo, realizámos um projeto de renovação dos acionamentos na área das prensas que, entre outras vantagens, reduziu bastante os consumos elétricos e permitiu aumentar a eficiência energética desta importante unidade de produção.

Também ajudámos o Grupo Portucel Soporcel a aumentar a produtividade das suas operações. Desta feita, através do Revamping da automação SIMATIC da máquina de papel 3 do Complexo Industrial de Setúbal, que permitiu aumentar a eficiência deste equipamento.

Que análise faz da "Estratégia para o Crescimento, Emprego e Fomento Industrial 2013-2020" apresentada recentemente pelo Governo?

Na medida em que se trata de um conjunto de premissas definidas com o objetivo de potenciar o crescimento económico aproveitando as sinergias entre as diferentes áreas, nomeadamente agricultura, floresta, minas, turismo e comércio, numa primeira análise, diria que pode contribuir para a criação de um tecido empresarial mais reforçado e criar mais postos de trabalho, assim se vá fazendo.

Creio que o aproveitamento de oportunidades e a criação de sinergias e interações efetivas entre as várias áreas poderão demonstrar a nossa força nacional, bem como a capacidade que todas as nossas empresas têm de se reinventar para fazer face à crise. Vamos com certeza contribuir com a nossa parte.

Central de ciclo combinado do Pego

Temos um défice ao nível da formação de quadros gestores em Portugal? O tecido empresarial português é "culpado" desta realidade? Há uma falta de cultura de inovação?

No meu entender, os quadros portugueses são cada vez mais qualificados e têm uma boa formação. Na Siemens, por exemplo, todos os anos ganhamos um ou mais prémios mundiais, o que se deve essencialmente à excelente reputação que soubemos alcançar dentro e fora do mundo Siemens e à qualidade dos nossos colaboradores. A título de exemplo, em 2012, o setor Energy recebeu, da Associação Portuguesa para a Gestão de Projetos, o prémio de Excelência em Gestão de Projetos para a obra da central de ciclo combinado do Pego. Também a REN – Redes Energéticas Nacionais atribuiu a este setor um prémio de mérito pela excelência na gestão da segurança nas obras de modernização das subestações elétricas.

Mais do que um défice ao nível da formação de quadros gestores em Portugal, eu diria que o País precisa de uma política de excelência e meritocracia, para que exista – a um nível macro e micro – uma gestão eficaz nas empresas públicas e privadas, uma promoção dos melhores, mais empreendedores, mais enérgicos e criativos. São esses, sim, que, com a devida visibilidade, podem ajudar a disseminar a semente da inovação e sucesso. Como já disse, o mais importante é acabarmos com o pessimismo coletivo, e começarmos a exigir responsabilidade em todos os níveis.

Mais do que um défice ao nível da formação de quadros gestores em Portugal, eu diria que o País precisa de uma política de excelência e meritocracia, para que exista – a um nível macro e micro – uma gestão eficaz nas empresas públicas e privadas, uma promoção dos melhores, mais empreendedores, mais enérgicos e criativos

Inovar, para além do desenvolvimento de produto, também é tentar novas formas de aproximação aos mercados, testar novos conceitos de gestão, aplicar novas metodologias de negócio, aproximar-se ou abrir novos mercados. Há em Portugal noção do que é Gestão de Inovação?

Cada vez mais. A inovação deve ser o veículo para criar empresas melhores, mais competitivas, que exportem mais e melhor, que criem novos empregos, que captem receitas para o País, que atraiam investidores. É através de empresas fortes com este perfil que o País pode ultrapassar as dificuldades atuais. Este é o caminho, único de resto. No sistema económico em que vivemos, as empresas são o seu elemento central, pelo que não há solução que não passe por empresas sólidas e competitivas, e para estas a inovação é obrigatória. Creio que a gestão de inovação já vem a ocupar lugar nas empresas portuguesas que estão a preparar a saída da crise. Só é possível criar um clima favorável de modernização, eficiência e competitividade se olharmos a inovação como uma atitude crítica e criativa, algo que é da responsabilidade de todos.

Na Siemens, por natureza, temos uma ligação com a gestão da inovação já bastante madura – inclusivamente somos uma das poucas empresas em Portugal com a certificação, pela APCER – – Associação Portuguesa de Certificação, da qualidade da Investigação, Desenvolvimento e Inovação, que atesta o trabalho realizado pela empresa nas áreas da energia, indústria, infraestruturas e cidades e saúde. Precisamos de mais em Portugal.

A Inovação e I&D constituem apostas do próximo Quadro Comunitário de Apoio. O que deve Portugal fazer para colher frutos nesta área? O que espera receber? Para onde deverão ser canalizados estes fundos?

A aplicação dos fundos deve ser suportada por políticas económicas concretas nas áreas identificadas como fundamentais para o desenvolvimento económico do País e com capacidade para impulsionar a competitividade. Na Siemens em Portugal, essas áreas vão ser a Economia da Saúde, Economia do Mar, Economia dos Serviços e Turismo de valor acrescentado, Energia e Eficiência, Indústria e Produtividade, Mobilidade e Logística e Cidades e Sustentabilidade. Gostaria de recordar que estas são as áreas definidas pela Siemens na sua estratégia "Fazer Crescer Portugal", e que temos programas detalhados para ajudar o País a crescer.

Os programas de apoio hoje disponíveis têm sido suficientes e estão adequados às necessidades das empresas nacionais?

No atual momento do País será difícil introduzir medidas que se baseiem exclusivamente em apoios financeiros ou fiscais para as empresas. Até que Portugal entre numa fase final do programa de ajustamento, as empresas portuguesas deverão orientar os seus esforços para a obtenção de apoios sobretudo a nível europeu, mas principalmente trabalhar mais em conjunto, através de parcerias, para alcançar mais com menos, mesmo que isso implique dividir ganhos. Devemo-nos concentrar nos esforços de exportação de serviços e produtos para o Mundo. ING

ESTUDO DE CASO

O contributo da I&D e da Engenharia no crescimento da PT Inovação

ALCINO LAVRADOR
Administrador-delegado/CEO da PT Inovação

A PT INOVAÇÃO

Com 60% do volume de negócio realizado no mercado internacional e aproximadamente 50% externamente ao Grupo Portugal Telecom, a PT Inovação é hoje uma empresa tecnológica reconhecida no setor das telecomunicações, cujos produtos, em cerca de 30 países, permitem que diariamente mais de 130 milhões de pessoas comuniquem através de tecnologia desenvolvida pela Engenharia portuguesa. Este é o resultado de uma forte ligação ao sistema científico e tecnológico nacional e internacional e de um elevado investimento em investigação e desenvolvimento sustentados num processo e cultura de inovação.

A PT Inovação nasceu como empresa em 1999, no entanto iniciou o seu percurso, indissociável da história das telecomunicações em Portugal, em 1950. Primeiro, como Grupo de Estudos de Comutação Automática – GECA – transformado em 1972 em Centro de Estudos de Telecomunicações – – CET – e, finalmente, em 1999 na PT Inovação. Ao longo do tempo consolidou um incontestável património de conhecimento tecnológico que fez da empresa um agente determinante na expansão e transformação da rede telefónica nacional e no desenvolvimento da indústria portuguesa de telecomunicações. Sediada na cidade de Aveiro, conta com um quadro de 600 colaboradores em Portugal e nas suas filiais, a grande maioria dos quais engenheiros, com uma média etária de 36 anos, aos quais se juntam em igual número colaboradores da Rede de Inovação na região de Aveiro (Inova-Ria) que a PT Inovação potenciou. Esta Rede conta já com mais de 60 pequenas e médias empresas, que, no seu conjunto, dão ocupação a mais de dois milhares de pessoas e contribuem para a revitalização do setor empresarial da região.

Das atividades mais relevantes desenvolvidas pela PT Inovação, assume especial destaque a Inovação Exploratória como instrumento de antecipação do futuro e das necessidades dos clientes que, aliada à Investigação Aplicada e Desenvolvimento, permite transformar o conhecimento em valor para a Sociedade.

O Grupo Portugal Telecom é o primeiro beneficiado, ao possuir, deste modo, um instrumento extraordinário, pela capacidade de produzir tecnologia própria, sendo um recurso estratégico para o sucesso do negócio, permitindo:

- obter, desenvolver e consolidar o conhecimento em telecomunicações;
- criar soluções à medida, assegurando uma vantagem competitiva;
- ser uma via para a resolução eficiente de problemas e de superação de desafios;
- reforçar a capacidade negocial perante os fornecedores.

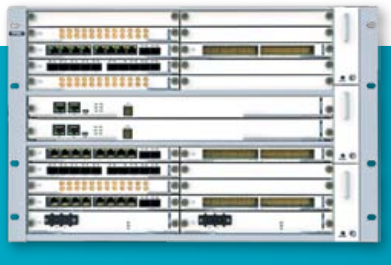
A capacidade de criatividade e inovação e o retorno que traz para a PT e restantes clientes, múltiplas vezes reconhecida, ficou uma vez mais demonstrada com a recente instalação massiva da fibra ótica pela Portugal Telecom. No projeto inicial eram utilizados três diferentes equipamentos do fabricante de referência mundial para desmultiplicação e derivação da fibra. A PT inovação conseguiu desenhar e desenvolver um único equipamento de configuração extremamente flexível – Ponto de Distribuição Ótica (PDO) – que substituía todos os outros e que passou a ser adotado nos projetos, simplificando a logística e a construção da rede. Foi um contributo decisivo, a par da utilização do primeiro Optical Network Terminal interoperável a nível mundial, igualmente desenvolvido pela PT Inovação, para que a PT ganhasse em 2011 o prémio FTTH[1] Council Europe de operador com a rede de fibra mais inovadora.

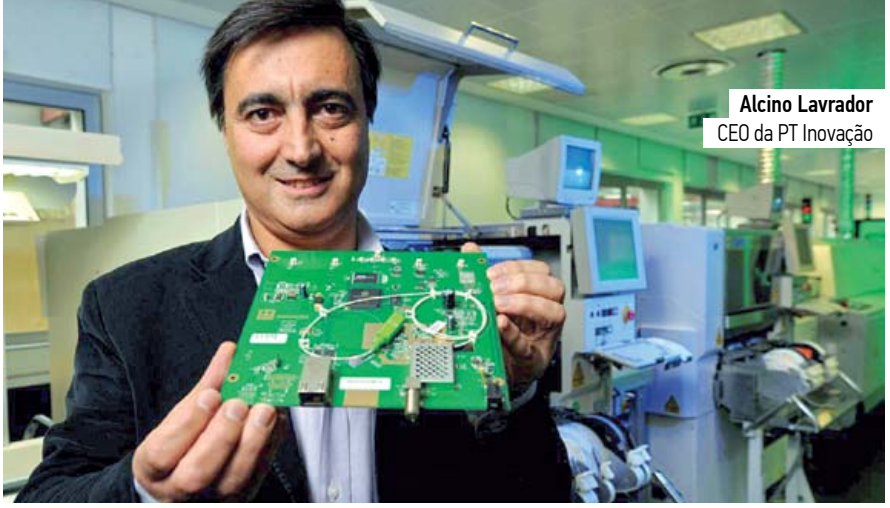
SABER E FAZER – A HERANÇA

"Um país não é tecnologicamente evoluído quando tem acesso a produtos mais aperfeiçoados, mas sim quando é capaz de os criar".

A PT Inovação, incluindo as diversas entidades que estiveram na sua génese, tem

1 FTTH – Fibre To The Home





Alcino Lavrador
CEO da PT Inovação

assumido o significado literal e a essência desta frase da autoria do seu fundador, o Eng. José Ferreira Pinto Basto. Ao longo da sua história, o Saber e Fazer foi o valor predominante e sempre presente de todos aqueles que fizeram parte da PT Inovação. O Saber, obtido na formação académica, em investigação interna, participação em organismos internacionais de normalização ou em projetos conjuntos com outros parceiros, Academia e Indústria, foi sempre traduzido num conjunto de realizações físicas, equipamentos, aplicações ou sistemas que corporizam e tornam indelével a teoria e princípios aprendidos – no Fazer.

O resultado – o Fazer – é também a forma mais eficaz na difusão do conhecimento adquirido, partilhando-o com os clientes, fornecedores e parceiros, o ecossistema necessário à industrialização e operacionalização no terreno dos produtos desenvolvidos. Desde sempre que os produtos de maior sucesso desenvolvidos pela PT Inovação tiveram o envolvimento dos clientes, em particular a Engenharia e Operação da Portugal Telecom. De facto, tem sido na procura conjunta de soluções para problemas do dia-a-dia das operações que têm surgido as propostas mais inovadoras e de maior retorno na otimização de recursos e de maior benefício para os utilizadores finais – a Sociedade. A forte ligação com a Engenharia das Operações permite um conhecimento mais aprofundado dos desafios com que se deparam e na oportunidade de selecionar e adequar a tecnologia emergente às necessidades reais. As soluções inovadoras levadas à prática produzem um impacto na Sociedade, que as recebe como um serviço (por exemplo pré-pago móvel) de elevado valor imediato percebido ou de um benefício menos percetível mas não menos impactante (por exemplo, os sistemas de suporte às operações de deteção automática de degradação de níveis de serviço, evitando ou minimizando a quebra de serviço).

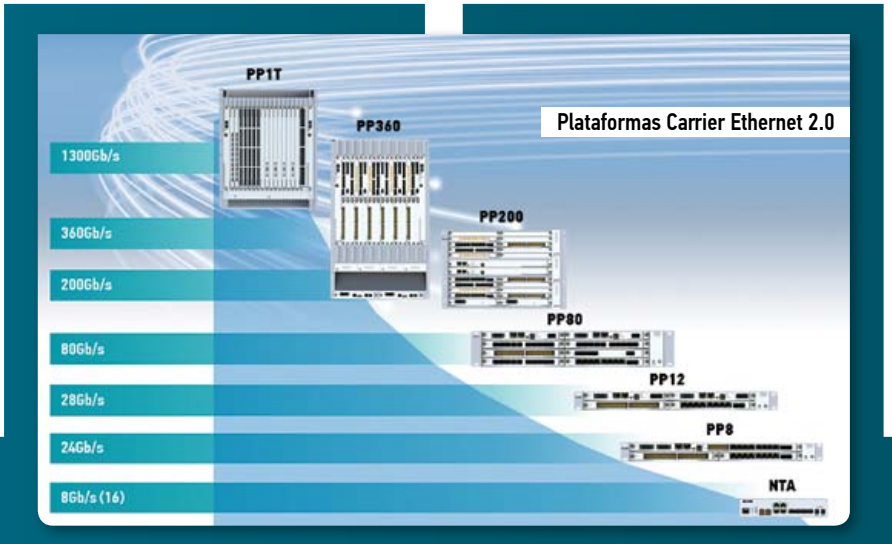
Um engenheiro realiza-se quando um desenho ou ideia se desenvolve e se materializa. Sendo a PT Inovação uma empresa tecnológica e fundamentalmente de Engenharia, não existe maior motivação para os seus colaboradores que a resultante da disponibilização para a Sociedade dos produtos em cujo desenvolvimento participam. É esta característica empreendedora, passada de geração em geração, que suscita o querer descobrir, experimentar e fazer, de todos aqueles que fazem parte da organização, e que fizeram da PT Inovação o maior projeto industrial português em sistemas de telecomunicações.

O PROCESSO DE INOVAÇÃO

A inovação, como processo que conduz à geração de novos produtos, novos serviços, novas técnicas de gestão ou novos modelos de negócio, é a garantia da sustentabilidade de uma empresa tecnológica. Nem sempre a inovação é o resultado da criação de algo totalmente novo mas, com muita frequência, é o resultado da combinação original de coisas já existentes. Exige mentes abertas, gosto por experimentar o novo e atitude de superação constante, numa cultura de criatividade e abertura ao exterior. Mas também requer a criação e manutenção de uma vigilância pragmática e permanente, que garanta uma atenção focada nas necessidades do mercado e um nível de conhecimento e criatividade que permita identificar e ocupar os espaços de oportunidade de uma forma inovadora.

A abertura ao exterior e as parcerias para a inovação são igualmente fundamentais, já que existe sempre mais conhecimento fora que dentro, por muito grande que uma empresa seja. Se as parcerias na mesma indústria contribuem para aumentar a capacidade e a base de conhecimento, parcerias entre diferentes indústrias permitem criar novos produtos de maior valor e novos mercados, pelo resultado obtido na interseção de domínios.

A PT Inovação insere-se num ecossistema onde, para além da rede próxima de PMEs e parcerias industriais com líderes mundiais de diferentes indústrias, estabelece pontes ▸▸



com as fontes do saber (universidades e entidades de I&D[2]) e empresas tecnológicas, em articulação com os programas nacionais e europeus de incentivo à IDI[3], envolvendo Indústria e Sistema Científico. Estas pontes entre a investigação fundamental e a investigação aplicada, alimentam um Plano de Inovação Exploratória permanente, visando criar conhecimento que possa ser transformado a médio e longo prazo em valor nos produtos que desenvolve. Este Plano materializa-se num conjunto de projetos em cooperação, e constitui um valioso instrumento que, de uma forma sistemática, promove a demonstração de tecnologia emergente, a experimentação e validação de soluções, e a procura de espaços de oportunidade e de caminhos evolutivos na exploração tecnológica, com o fim último de melhorar a qualidade de vida da Sociedade em que vivemos.

A PT Inovação tem no seu DNA a inovação, num processo que se inicia com a geração de ideias, interna e externamente, e que capta aquelas que se apresentam com maior potencial de acrescentar valor ao que existe. Mas, por muito bem desenhado e sistematizado que o processo possa estar, de nada vale sem recursos humanos motivados, com conhecimento adequado e vivendo uma cultura de inovação. Enquanto um processo se pode impor, a cultura de inovação tem que ser respirada naturalmente no dia-a-dia da organização. Sustenta-se num esforço continuado de criar mecanismos que fomentem a criatividade (matéria-prima para a inovação), o desenvolvimento de talento, uma atitude de questionamento, a aquisição de conhecimento e cooperação, a tolerância ao erro retirando dele ensinamento, capacidade de resiliência e ainda de ser capaz de arriscar.

Atrair, desenvolver e reter talento é um dos aspetos críticos na gestão da inovação. A existência de laços fortes com o Sistema Científico através do Plano de Inovação, programas de estágios e projetos de I&D nacionais e internacionais comuns, permitem identificar antecipadamente os talentos que se pretendem atrair. A possibilidade de manter ligações ao sistema científico e a aposta no crescimento e desenvolvimento individual sustentado na disponibilização de mecanismos internos e de programas nacionais e internacionais de formação avançada, são uma forma de reter e desenvolver os melhores. A possibilidade de trabalhar em projetos internacionais, contactos com diferentes culturas, desafios tecnológicos novos permanentes, ambiente de trabalho estimulante, cultura de criatividade e inovação e uma gestão de recursos baseados na meritocracia, constituem outros fatores de retenção e desenvolvimento. Para além de tudo isto, um dos maiores estímulos e fator de motivação é o desafio de desenvolver produtos diferenciadores, avançados e ao nível, quando não melhores, de qualquer multinacional do setor. Muitas vezes menos recursos não significa fazer menos ou com menor valor final. Obtêm-se resultados equivalentes quando numa equipa de menor dimensão se conseguem manter elevados níveis de envolvimento através de projetos desafiantes, com objetivos ambiciosos que necessitem de muita criatividade para serem atingidos.

O RETORNO DO INVESTIMENTO EM I&D

Para além dos resultados financeiros consistentemente positivos obtidos ao longo dos anos, a PT Inovação tem vindo a ser distinguida em vários campos, atestando a capacidade de inovação e provando a aposta na I&D. Eis alguns exemplos recentes:

- No início de 2013 integrou o grupo restrito de primeiros fabricantes de equipamento de telecomunicações a nível mundial a conseguir da *Metro Ethernet Forum* a certificação da tecnologia **Carrier Ethernet 2.0**, que permite velocidades de 100 mil Mb/s no acesso à internet.
- A **solução integrada e convergente de controlo de utilização e tarifação em tempo real**, foi finalista em maio de 2013, a par de gigantes do setor, na categoria *Solution Excellence Award* nos prémios anuais promovidos pelo organismo *Telemanagement Forum (TM Forum)*, entidade de reconhecido mérito pela indústria de telecomunicações mundial.
- **Medigraf**, plataforma inovadora de telemedicina desenvolvida pela PT Inovação é finalista dos prémios *Broadband Infovision Awards* na categoria *"Broadband: Changing Lives"* a serem atribuídos em outubro de 2013.
- **Meo Go!**, a aplicação que leva a televisão de casa para qualquer lugar, é considerada uma das três melhores aplicações de entretenimento do Mundo e é finalista dos *Tabby Awards 2013* a serem atribuídos em 25 de novembro, integrando ainda a lista das 60 melhores aplicações para *tablet*.

Estes reconhecimentos atestam ainda a qualidade do talento e da Engenharia portugueses e reforçam a confiança de podermos ser um país com forte exportação de tecnologia. ING

2 I&D: Investigação e Desenvolvimento
3 IDI: Investigação, Desenvolvimento e Inovação

ESTUDO DE CASO

O contributo da I&D na evolução terapêutica

O caso BIAL

LUÍS PORTELA
Chairman da BIAL

A indústria farmacêutica é, tradicionalmente, o setor de atividade a nível mundial que mais investe em Investigação e Desenvolvimento (I&D), canalizando, em média, 17% do seu volume de negócios para esta área.

Compreende-se, pois falamos de uma indústria cujo objetivo é "gerar" Saúde e contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Investigar e descobrir medicamentos eficazes e seguros para debelar doenças e proporcionar qualidade de vida é a missão da indústria farmacêutica.

Para cada novo medicamento milhares de moléculas ficam pelo caminho, por não demonstrarem a ação pretendida, por não terem a eficácia desejada ou por terem efeitos prejudiciais para o organismo humano. Falamos de um longo período de pesquisa, em média são necessários 10 a 14 anos para o desenvolvimento de um novo medicamento, e de avultados investimentos, na ordem dos 800 a mil milhões de euros. Estudos realizados descrevem que apenas um em cada 7.000 novas moléculas sintetizadas consegue atingir a desejada meta de se transformar num medicamento. As estimativas apontam, ainda, que dentro deste grupo apenas cerca de um terço dos fármacos desenvolvidos e comercializados consegue, efetivamente, recuperar o investimento que lhe foi alocado.

A BIAL entrou nesta grande aventura no início da década de noventa, época em que estava assegurada alguma estabilidade na empresa e se definia a estratégia de desenvolvimento futuro da companhia. De que forma poderia a empresa servir melhor as necessidades de Saúde das pessoas? De que forma poderia a BIAL transformar-se numa empresa competitiva em Portugal? Para além do nosso País, como conseguiríamos entrar com sucesso em outros mercados no resto do mundo?

Olhando para o contexto da indústria farmacêutica a nível mundial, para o que as grandes companhias do setor faziam e como estruturavam a sua expansão, encontrámos um traço comum: a I&D. Para além da produção e da comercialização de medicamentos, o exemplo das grandes empresas farmacêuticas mostrava-nos que a BIAL deveria ser capaz de encontrar uma forma de se diferenciar no mercado, de criar valor. Com produtos inovadores seria mais fácil a BIAL internacionalizar-se e assumir, verdadeiramente, o seu compromisso com a Saúde. Tendo como base a Qualidade, a empresa alicerçou na inovação e na internacionalização a sua estratégia desenvolvimentista.

A primeira etapa deste projeto de longo prazo passou pela criação de um pequeno departamento de Investigação e Desenvolvimento, com a função de pensar como poderia ser agilizada a descoberta de novos medicamentos. Afinal, estávamos a falar de um trabalho pioneiro em Portugal!

A génese do processo envolveu a identificação dos campos onde iríamos centrar a I&D. Conscientes que não poderíamos abarcar todas as patologias, e pesando fatores de ordem médica, terapêutica e económica, elegemos dois grandes campos de pesquisa: as doenças no âmbito do sistema nervoso central e as do foro cardiovascular. Estas foram consideradas áreas de elevado potencial de conhecimento e com urgência de novos avanços terapêuticos.

▸▸

Os dados estavam lançados, isto é, tínhamos um objetivo, definimos as áreas onde atuaríamos, e reunimos um conjunto de pessoas, ainda pequeno, a acreditar num sonho: trazer ao mercado um medicamento de investigação portuguesa.

Em 1996, esse sonho começava a tornar-se realidade com o registo da patente do acetato de eslicarbazepina, aquele que viria a tornar-se o primeiro medicamento português a ser comercializado à escala global.

Seguiu-se a realização de testes pré-clínicos e ensaios de toxicologia em animais de laboratório e, posteriormente, os ensaios clínicos. Numa primeira fase, os ensaios são realizados em voluntários saudáveis para obter informação sobre a tolerabilidade da nova molécula em estudo e respetiva farmacocinética, ou seja, o modo como atua e interage no organismo. Seguem-se os ensaios de fase II, testes exploratórios de eficácia feitos num número limitado de doentes – no caso do acetato de eslicarbazepina estes ensaios envolveram perto de 150 doentes e 17 centros de investigação de nove países europeus. Por fim, realizam-se os ensaios de fase III, confirmatórios de eficácia, alargados a um grande número de doentes em distintas regiões do globo e que visam provar a eficácia, determinar a tolerabilidade e a segurança do novo fármaco. Nesta etapa, o antiepilético de BIAL foi testado em mais de 1100 doentes em 23 países.

Terminada a fase clínica com sucesso, o passo seguinte engloba a submissão às autoridades regulamentares – a European Medicines Agency (EMA) para os países europeus e a Food and Drug Administration (FDA) para o mercado norte-americano – de um pedido de autorização para comercialização do novo medicamento.

Posteriormente, o registo do novo fármaco é efetuado em cada um dos países onde a empresa pretende comercializar o produto. Junto de cada Estado é solicitada uma Autorização de Introdução no Mercado (AIM) e, variando de acordo com os serviços de saúde e legislação em vigor, são requeridos os respetivos pedidos de comparticipação.

Resultado de 14 anos de investigação e de investimentos na ordem dos 300 milhões de euros, em abril de 2009, o acetato de eslicarbazepina, sob a marca comercial Zebinix, foi aprovado pela Comissão Europeia no tratamento adjuvante de adultos com crises epiléticas parciais, com ou sem generalização secundária. De realçar que a epilepsia é uma das doenças neurológicas mais comuns. Em Portugal, estima-se que em cada 1000 portugueses, quatro a sete sofrem desta doença, que atinge 50 milhões de pessoas em todo o mundo.

Para a comercialização deste novo fármaco à escala mundial, a BIAL estabeleceu acordos de licenciamento com dois parceiros internacionais com forte *know-how* no campo do sistema nervoso central. Assim, para o mercado dos EUA e do Canadá, no final de 2007, firmámos um acordo de licenciamento exclusivo com a empresa Sunovion Pharmaceuticals Inc. Em fevereiro de 2009 foi realizada uma parceria com a multinacional japonesa Eisai para a comercialização do Zebinix na Europa. Este acordo exclui alguns países, como é o caso de Portugal, onde comercializamos o nosso antiepilético em exclusivo, e de Espanha, onde é copromovido pelas duas empresas.

Atualmente, o Zebinix está aprovado em 38 países e é comercializado em 18, entre os quais estão os grandes mercados europeus, caso de Espanha, Reino Unido, Alemanha ou França, entre outros.

Pela primeira vez na história da indústria farmacêutica portuguesa, um medicamento de investigação de base nacional chegou às farmácias. A BIAL estreou-se no grupo restrito de empresas farmacêuticas capazes de trazer novos medicamentos ao mercado, que na Europa são apenas 24. Milhares de doentes estão já a ser tratados com Zebinix o que, naturalmente, é motivo de uma enorme satisfação e de orgulho para toda a equipa.

De salientar que o processo de desenvolvimento do Zebinix ainda não terminou. Estão a decorrer estudos com a finalidade de avaliar novas indicações terapêuticas do acetato de eslicarbazepina, nomeadamente a sua utilização em monoterapia em adultos e como tratamento adjuvante em crianças.

O nosso Departamento de I&D é hoje muito diferente daquele que criámos há 20 anos. Na equipa BIAL, constituída por 876 colaboradores, 120 – incluindo 32 doutorados de oito nacionalidades –, estão alocados a funções nesta área.

Hoje o processo de descoberta e de lançamento de um novo medicamento envolve equipas interdisciplinares, reunindo químicos, bioquímicos, farmacologistas, médicos, juristas, engenheiros, economistas, farmacêuticos, etc... A investigação na indústria

Luís Portela
Chairman da BIAL

farmacêutica faz-se em rede. Nesse sentido, entre 1993 e 2013, a BIAL estabeleceu contratos de I&D com 116 instituições. Centralizámos as fases estruturantes e sigilosas do processo, estabelecendo nas etapas subsequentes acordos e contratos de cooperação com centros de ensaios clínicos, hospitais e universidades.

Resultado do trabalho que tem vindo a ser realizado, temos em *pipeline* outros potenciais novos fármacos. O segundo produto de investigação BIAL, um novo tratamento para a doença de Parkinson, Opicapone, foi já alvo de um contrato de licenciamento exclusivo com uma empresa japonesa, a Ono Pharmaceutical, tendo em vista o seu desenvolvimento e comercialização no Japão. Pela primeira vez concretizámos um acordo de licenciamento para aquele território, o terceiro maior mercado farmacêutico, depois dos EUA e da União Europeia.

Este ambicioso programa de I&D é alimentado por enormes investimentos. Canalizamos mais de 20% da nossa faturação, nos últimos anos mais de 40 milhões de euros, para esta área – valor que está acima da média dos investimentos da indústria farmacêutica. Analisando os diversos setores de atividade económica em Portugal, a BIAL é a segunda empresa com maiores investimentos em atividades de I&D, de acordo com o ranking elaborado pela Direcção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência, produzido a partir do Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional (IPCTN).

Paralelamente ao desenvolvimento do programa de descoberta de novos medicamentos, a BIAL encetou também um projeto de expansão. Na indústria farmacêutica, internacionalização e inovação complementam-se como duas faces de uma mesma moeda. Se a inovação de novos fármacos só pode ser perspetivada à escala, no contexto do mercado nacional o alargamento para novos territórios é imperativo face à necessidade de recursos que viabilizem financeiramente os projetos de I&D.

Via a comercialização de medicamentos sob licença de empresas multinacionais, a estratégia de expansão da BIAL começou por países de pequena dimensão, nomeadamente na América Latina e em África, Portuguesa e Francófona.

O reforço do crescimento internacional deu-se no final dos anos 90 com a compra de uma pequena empresa espanhola, Aristegui, que detinha um historial na produção e pesquisa em imunoterapia alérgica. Potenciando o *know-how* daquela companhia, a BIAL reforçou em Espanha o negócio de vacinas para a alergia, integrando também a imunoterapia no seu campo de investigação. Estima-se que 150 milhões de pessoas na Europa sofram de doenças alérgicas, perspetivando-se que a prevalência destas patologias continue a aumentar, e que em menos de 15 anos perto de metade da população europeia sofra de doença alérgica.

Em Espanha, a BIAL detém uma fábrica e um centro de I&D dos mais avançados na Europa, especializados na produção e na investigação ao nível da imunoterapia alérgica. Nestas instalações existe capacidade para atingir a produção de 2 milhões de frascos de vacinas por ano. Esta unidade envolveu um investimento de 12 milhões de euros ao nível de infraestruturas, estando previstos, até 2020, mais 28 milhões destinados aos projetos de desenvolvimento e lançamento de novas vacinas antialérgicas e meios de diagnóstico, que acreditamos possa ocorrer já em 2015.

A aposta na internacionalização teve continuidade com a criação de empresas comerciais em Moçambique, Angola, Costa do Marfim, Panamá, Suíça e Itália. Os produtos do grupo são atualmente comercializados em mais de 50 países.

Reflexo da complementaridade entre I&D e internacionalização, a BIAL está a licenciar e a exportar tecnologia própria, utilizando produtos da sua investigação. Sendo capaz de oferecer medicamentos inovadores e competitivos, caso do Zebinix, a empresa conseguiu reforçar a sua presença a nível internacional, nomeadamente nos países do primeiro mundo e grandes mercados farmacêuticos.

Com um volume de faturação anual de 165 milhões de euros, em que cerca de 50% provêm da atividade internacional, a BIAL é hoje o maior grupo farmacêutico português e um dos principais a nível ibérico. O desenvolvimento de medicamentos inovadores e o crescimento dos projetos internacionais continuarão a ser as apostas da BIAL para melhor servir as necessidades de Saúde das pessoas. ING

ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL 56
Engenharia MECÂNICA 58
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS 58
Engenharia NAVAL 60
Engenharia GEOGRÁFICA 62
Engenharia de MATERIAIS 65

ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em
ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO 67

COLÉGIOS

Especialidades e Especializações Verticais

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **CIVIL**

JOÃO MANUEL CATARINO DOS SANTOS • JC@CentralProjectos.pt

CONCRETA 2013 – FEIRA INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO PARA UMA REGENERAÇÃO URBANA SUSTENTÁVEL

A 26.ª edição da CONCRETA terá lugar entre 23 e 26 de outubro na Exponor – Feira Internacional do Porto. O certame pretende constituir-se como o principal momento de debate, *networking* e internacionalização da fileira da Construção portuguesa.

É objetivo da organização intensificar a vertente da internacionalização, tendo para o efeito lançado o convite a compradores de mercados estratégicos, colocando em evidência a construção sustentável e alargando o âmbito do evento à regeneração urbana e à gestão inteligente das cidades.

Os vetores que orientarão a CONCRETA 2013 serão a Internacionalização, a Regeneração Urbana e Sustentabilidade e a I&D e Inovação.

> **Mais informações estão disponíveis em www.concreta.exponor.pt**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

IX CONGRESSO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E MISTA I CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA SUSTENTÁVEL

Na sequência dos últimos Congressos organizados pela CMM – Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista, o IX Congresso de Construção Metálica e Mista pretende divulgar as mais recentes inovações no âmbito deste tipo de construção, dar

a conhecer as indispensáveis orientações da investigação neste campo e difundir as principais inovações com o objetivo de promover as potencialidades da construção metálica e mista.
Este ano, o Congresso será realizado conjuntamente com o I Congresso Luso-Brasileiro de Construção Metálica Sustentável. A organização espera que a realização conjunta destes dois eventos proporcione um acréscimo do número de participantes bem como do interesse dos temas a abordar, nomeadamente as problemáticas que envolvem as soluções arquitetónicas que o aço possibilita.
Ambos os Congressos constituem um local privilegiado para o intercâmbio de ideias e experiências entre os vários intervenientes na concretização dos empreendimentos representativos deste setor de construção (donos de obra, projetistas, construtores, etc.).

Dando relevo a obras cuja identidade está indelevelmente marcada pela conceção arquitetónica e à associação do aço estrutural com materiais de revestimento, nomeadamente o vidro, procurou-se alargar o leque de participantes aos projetistas de Arquitetura. Trata-se, sem dúvida, de assuntos em que a estreita colaboração criativa dos dois principais intervenientes no projeto – arquitetos e engenheiros – é vital para o seu êxito.
Os Congressos decorrem nos dias 24 e 25 de outubro, na Exponor – Feira Internacional do Porto.

> Mais informações disponíveis em www.cmm.pt/congresso

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

"TEKTÓNICA PROJEKTA BY CONSTRÓI ANGOLA 2013"

A cidade de Luanda, em Angola, acolhe de 24 a 27 de outubro a Feira "Tektónica Projekta by Constrói Angola". Trata-se da maior feira dedicada aos setores da Construção, Obras Públicas, Arquitetura, Imobiliário, Segurança, Urbanismo e Ambiente naquele País.
Com 11 edições decorridas, a Projekta tem acompanhado o crescimento e as tendências do mercado angolano. O Pavilhão de Portugal constitui já uma referência no evento. A edição de 2012 contou com 54 empresas expositoras, 1200m^2 de área e visitas a Benguela, Lobito e Luanda. Foram ainda organizadas, pelos expositores,

18 ações de formação, nas quais participaram cerca de 100 profissionais angolanos.

> Informações complementares podem ser solicitadas através dos e-mails teresa.gouveia@aip.pt e jose.cardoso@aip.pt

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **CIVIL**

1.º CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEIS – CLB-MCS 2014

De 5 a 7 de março de 2014, a Universidade do Minho, através do Departamento de Engenharia Civil, Grupo de Materiais de Construção Sustentáveis, acolhe e organiza o 1.º Congresso Luso-Brasileiro de Materiais de Construção Sustentáveis – CLB-MCS 2014.
O Congresso, que é organizado em colaboração com a Universidade Federal da Paraíba (Brasil), tem como objetivo reunir especialistas para apresentar resultados de investigações realizadas e discutir perspetivas de futuros desenvolvimentos relativos aos Materiais de Construção Sustentáveis e à sua importância para uma Construção Sustentável. Pretende-se divulgar as mais recentes inovações neste âmbito e dar a conhecer as principais orientações da investigação neste campo. A promoção das potencialidades dos

Materiais de Construção Sustentáveis é igualmente um objetivo. O Congresso constituirá, também, um local privilegiado para o intercâmbio de ideias e experiências entre os especialistas de Portugal e Brasil e outros países lusófonos, com vista a promover o aprofundamento da investigação neste domínio e incrementar a utilização de Materiais de Construção Sustentáveis.

> Mais informações estão disponíveis em http://civil.uminho.pt/clbmcs2014

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **MECÂNICA**

ADÉLIO GASPAR • adelio.gaspar@dem.uc.pt

VRAP 2013 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED RESEARCH IN VIRTUAL AND RAPID PROTOTYPING

A VRAP 2013, organizada a cada dois anos desde 2003, é reconhecida como um dos eventos mais importantes do Mundo em Prototipagem Virtual e Física.
A Conferência pretende ser um importante fórum para o intercâmbio científico de aspetos multidisciplinares em prototipagem virtual e rápida e áreas afins. Em 2013 tem como objetivo reunir participantes oriundos de mais de 30 países, à semelhança do que aconteceu em todas as edições anteriores, fortemente empenhados no desenvolvimento de soluções inovadoras para resolver problemas da Indústria, contribuindo para uma forma de vida mais agradável e sustentável.
Decorrerá de 1 a 5 de outubro próximo, na Marinha Grande, em Leiria.

> Mais informações estão disponíveis em http://vrap.ipleiria.pt

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

TERESA BURGUETE • teresa.burguete@gmail.com

CARLOS CAXARIA DESTACA SETOR MINERAL

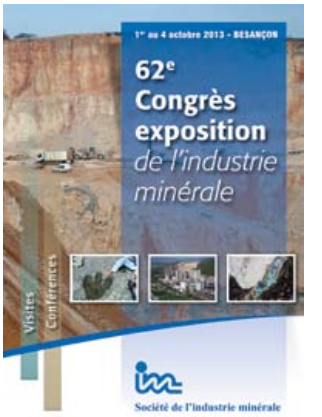
Na edição de julho da revista "Pontos de Vista" foi publicada uma entrevista com o Presidente do Colégio Nacional de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Caxaria, onde o responsável destaca o setor mineral em Portugal.
Nesta peça é referido que a estratégia nacional de aproveitamento dos recursos geológicos e mineiros pretende dinamizar o setor e triplicar o atual contributo para o Produto Interno Bruto. Apesar de ter vindo a crescer, é ainda necessário aumentar o espetro de concessões de prospeção e exploração. Prevê-se que o subsetor dos minerais não metálicos venha a registar um saldo positivo na balança comercial já em 2014. ING

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

62e CONGRÈS EXPOSITION DE L´INDUSTRIE MINÉRALE

A Société de l'Industrie Minérale (SIM) promove, entre 1 e 4 de outubro, em França, o 62.º Congresso Exposição da Indústria Extrativa. A SIM é uma associação francesa que reúne profissionais das várias áreas de especialidade da Indústria Extrativa – prospeção e pesquisa, exploração subterrânea e a céu aberto, tratamento de minérios e recuperação de estéreis, equipamento, materiais e serviços no âmbito de minas e pedreiras.
O Congresso tem como tema principal "Indústria Extrativa – Necessidades Futuras". Estão previstos vários *workshops* – recursos regionais, pedreiras e minas subterrâneas, gestão do património geológico e mineiro e a água na indústria mineira. Estas ações serão precedidas de visitas técnicas que ilustram os diversos temas discutidos no Congresso.

> Informações complementares sobre o Congresso estão disponíveis em www.lasim.org



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

7.º CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO DE ENGENHARIA
SUBMISSÃO DE RESUMOS ATÉ 15 DE OUTUBRO

O 7.º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia decorrerá entre 14 e 18 de abril de 2014 na localidade de Pemba, em Moçambique. Tem como organizadores as Ordens dos Engenheiros de Portugal e de Moçambique, e as Faculdades de Engenharia da Universidade do Porto e da Universidade Eduardo Mondlane.

Dos inúmeros temas deste Congresso, destaque para os seguintes:

Geofísica aplicada; Caracterização de solos e rochas para fins de Engenharia; Geotecnia ativa nas infraestruturas; Recursos minerais e desenvolvimento sustentável; Recursos minerais energéticos; e Geotecnia no ambiente.

> Em http://paginas.fe.up.pt/clme/2014 poderá encontrar informação mais detalhada sobre o Congresso.

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

HYDROPROCESS 2013 – 5TH INTERNATIONAL SEMINAR ON PROCESS HYDROMETALLURGY

De 10 a 12 de julho teve lugar, em Santiago do Chile, o Seminário de Processos Hidrometalúrgicos Hydroprocess 2013.

A utilização da água do Mar na Indústria Extrativa e os benefícios dos processos de biolixiviação foram os principais temas em discussão. A água do Mar pode ser considerada um recurso hídrico alternativo apesar dos custos elevados associados ao seu transporte e dessalinização. A biolixiviação bacteriana pode viabilizar a recuperação de minérios com baixo teor, nomeadamente cobre e ouro.

> Em www.hydroprocess2013.com poderá encontrar mais informações sobre este Seminário.

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

CONFERÊNCIA "AS NOVAS TECNOLOGIAS NA GESTÃO DE UM RESERVATÓRIO PETROLÍFERO"

Realizou-se no passado dia 9 de julho a Conferência "As Novas Tecnologias na – Gestão de um Reservatório Petrolífero – Exemplos do Médio Oriente", proferida por Jorge Salgado Gomes, Professor e Investigador do Petroleum Institute de Abu Dhabi e coautor do livro "O Universo da Indústria Petrolífera – Da Pesquisa à Refinação", publicado pela Fundação Calouste Gulbenkian.

A Conferência, promovida pelo Colégio Regional Sul de Engenharia Geológica e de Minas, reuniu cerca de 100 participantes e incidiu sobre o processo de gestão de um reservatório petrolífero e as ferramentas e *workflows* usadas para o acompanhamento das operações e para a melhoria da recuperação das reservas, as diagrafias especializadas para avaliação das propriedades petrofísicas do reservatório, a sísmica 4D para a monitorização da depleção do reservatório, a geomecânica para a orientação de poços horizontais e os sensores em poços para a avaliação do comportamento dos fluidos.

A seguir à apresentação seguiu-se um período de discussão moderada pelo Professor Doutor Amílcar Soares, coordenador do Mestrado em Engenharia de Petróleos do Instituto Superior Técnico. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA **NAVAL**

TIAGO SANTOS • t.tiago.santos@gmail.com

ENCONTRO-DEBATE "OIL & GAS – – OPORTUNIDADE OU MIRAGEM?"

O Colégio Nacional de Engenharia Naval da Ordem dos Engenheiros (OE) vai organizar no início de outubro um Encontro-debate subordinado ao tema "Oil & Gas – Oportunidade ou Miragem?".

A sessão terá por objetivo central o debate e a identificação das possibilidades do tecido empresarial português ganhar mais expressão neste importante setor de atividade económica.

A data e hora exatas serão divulgadas oportunamente, antevendo-se uma sessão organizada a partir das 16 horas na Sede Nacional da OE, em Lisboa. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

SISTEMAS DE PROPULSÃO HÍBRIDOS: O CASO DO NAVIO "VIKING LADY"

Encontra-se atualmente em instalação no navio de abastecimento *offshore* "Viking Lady" um banco de baterias que irá complementar o sistema de propulsão do mesmo, o primeiro a incorporar simultaneamente motores alimentados a LNG e uma célula de combustível.

Um navio que utilize um sistema de propulsão apenas com recurso a baterias ficará sujeito às mesmas limitações que se aplicam aos automóveis, apesar de o espaço disponível e de o peso da instalação não estarem sujeitos às mesmas restrições. A autonomia é limitada, sendo a existência de infraestruturas de carregamento uma exigência básica, o que limita, com a tecnologia disponível atualmente, a utilização destes sistemas em rotas curtas e à utilização de portos bem definidos, como é o caso do ferry que entrará ao serviço em 2015, entre Lavik e Oppedal, na Noruega.

Nos motores de combustão interna a eficiência decresce rapidamente em baixos regimes ou em regimes variáveis. Os sistemas híbridos evitam estas variações de carga utilizando as baterias para absorver os picos, o que implica que os benefícios estarão diretamente dependentes do tipo de perfil operacional do navio.

Um automóvel que seja utilizado numa zona urbana, que anda sistematicamente com regimes de motor baixos ou variáveis, poderá tirar maior proveito de uma instalação híbrida do que um que utiliza regularmente a autoestrada. Da mesma forma, um navio petroleiro que faça a Rota do Cabo, entre a Europa e o Médio Oriente, não será o adequado para um sistema de propulsão híbrido.

No entanto, há vários tipos de navios que estão sujeitos a variações constantes de regime de potência, com curtos períodos a regimes altos e longos períodos a regimes baixos. Os rebocadores e os OSV (Offshore Support/Supply/Service Vessels) têm este tipo de perfil operacional, pelo que serão aqueles onde mais facilmente se poderá aplicar este tipo de sistema.

Nos sistemas convencionais de propulsão é comum dimensionar a instalação para um dado perfil operacional, sabendo que durante a sua vida raramente irão trabalhar nas condições de projeto.

Um OSV que opera normalmente em modo DP (Dynamic Positioning – sistema automático que mantém o navio numa dada posição) e que tem um nível de redundância elevado (requisitos de segurança normalmente impostos pelas Oil Majors) utiliza os seus motores principais em regimes de carga baixos.

Estudos feitos pela Det Norske Veritas mostram que um OSV utiliza os seus motores em baixos regimes cerca de 75% do tempo, sendo parte desse tempo a regimes de 10 a 20% da carga máxima. Nestes regimes, o consumo específico é alto, assim como as emissões gasosas.

Hoje em dia, a energia é armazenada sob a forma de combustível líquido (fuel), mas talvez seja utilizada apenas 50% da energia disponível, devido às perdas da instalação. Ou seja, temos de repensar todo o processo de conversão e de transmissão de energia.

No entanto, uma instalação híbrida não se resume a um motor térmico e bateria(s). Existem projetos-piloto onde já se acumularam mais de 20.000 horas de experiência com células de combustível e estas apresentam características totalmente diversas dos motores térmicos: aumentam a eficiência a cargas baixas (até 30% superior) assim como diminuem a emissão de gases (até 50% inferior).

Estas são as conclusões do projeto-piloto que começou em 2009 com o navio "Viking Lady", que começou a sua vida a utilizar LNG como combustível e com uma célula de combustível, estando a ser instaladas baterias para o transformar num equivalente a um Toyota Prius, se o quisermos comparar a um automóvel que todos conhecemos.

Num navio as variações de regime são comuns, devido ao estado do Mar, a operações de carga e descarga ou a operações em modo DP. Se conseguirmos reduzir as cargas transitórias, por exemplo, utilizando uma bateria ou um motor a trabalhar a um regime ótimo e superior às necessidades, em que o excesso de energia é armazenado numa bateria para poder ser utilizado posteriormente, então poderemos ter reduções significativas nos consumos e emissões gasosas.

Até agora, esta configuração tem sido feita com recurso a um sistema de propulsão diesel elétrico, existindo um conjunto de motores térmicos que são geridos por um sistema automático que os arranca e pára em função das necessidades energéticas.

Apesar de ser um avanço em relação às instalações ditas convencionais, não consegue ter o rendimento que uma instalação híbrida poderá atingir. No entanto, a tecnologia ainda necessita evoluir para obtermos sistemas fiáveis. Os acontecimentos recentes com os aviões da Boeing são o exemplo vivo do que pode correr mal. Ou seja, os navios híbridos parecem vir a fazer parte do nosso futuro, se bem que só os deveremos ver em situações que justifiquem os custos desta solução.

No caso do "Viking Lady" espera-se que a instalação de um banco de baterias de 500 kWh venha a confirmar um aumento de rendimento da instalação propulsora de 20%, cerca de 30% de redução de emissões de CO_2 e SOx e 50% de redução de emissões de NOx. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

92.ª SESSÃO DO COMITÉ DE SEGURANÇA MARÍTIMA DA IMO

Reuniu-se em Londres o Comité de Segurança Marítima da IMO (MSC) de 12 a 21 de junho de 2013, com importantes resultados no desenvolvimento de regulamentação internacional sobre a segurança marítima. Um dos desenvolvimentos a registar nesta sessão do MSC foi a adoção de um Código para Organizações Reconhecidas, incluindo Sociedades Classificadoras, que reúne num só instrumento os requisitos aplicáveis aos trabalhos efetuados por estas organizações e à autorização destas pelas bandeiras. Este Código entrará em vigor a 1 de janeiro de 2015.

Através de emendas à convenção SOLAS, tornou-se obrigatório efetuar exercícios de reunião e evacuação com novos passageiros antes ou imediatamente após o embarque destes. Foi também aprovada uma circular relativa à aprovação pelas bandeiras de alternativas ou equivalências (i.e., arranjos interiores ou exteriores alternativos, sistemas inovadores, procedimentos alternativos) às prescrições mandatórias dos instrumentos da IMO.

Na sequência do acidente do Costa Concordia, foram também adotadas medidas interinas, aplicáveis às companhias gestoras ▸▸

de navios de passageiros, para aumentar a segurança dos mesmos, tendo ainda sido discutida uma proposta para reconsiderar o método de cálculo do denominado índice de subdivisão requerido.

No que diz respeito à segurança contra incêndios, foi aprovada uma versão consolidada das interpretações relativas ao capítulo II-2 da SOLAS e códigos de Sistemas de Segurança contra Incêndios (FSS) e Procedimentos de Teste contra Incêndios (FTP).

As atividades relativas à aplicação de metodologias de avaliação de segurança formal (FSA) continuam a decorrer, tendo sido adotadas recomendações revistas para este tipo de estudos.

Encontram-se em curso estudos nesta área, para o transporte marítimo de mercadorias perigosas, os navios-tanque e os navios de carga geral.

As atividades da IMO na área da segurança vão também ser reorganizadas a partir de 1 de janeiro de 2014, por meio de uma nova organização dos subcomités, que envolve, nomeadamente, a fusão dos trabalhos dos subcomités DE (Design and Equipment) e SLF (Stability, Load line and Fishing Vessels), num subcomité SDC (Ship Design and Construction). Por outro lado, as matérias relacionadas com meios de salvação, maquinaria e instalações elétricas serão transferidas para um novo subcomité SSE (Ship Systems and Equipment), reunindo-se às matérias geralmente decididas no FP (Fire Protection).

As decisões tomadas pelo MSC encontram-se, na sua maioria, nas resoluções MSC.349 (92)-364(92) e circulares MSC.1/Circ. 1452--1468. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA GEOGRÁFICA

MARIA JOÃO HENRIQUES • mjoaoh@gmail.com

APONTAMENTO HISTÓRICO
DUARTE PACHECO PEREIRA

JOÃO CASACA
Engenheiro Geógrafo, Investigador-coordenador do LNEC, Membro Conselheiro da OE

Duarte Pacheco Pereira

Duarte Pacheco Pereira, filho de João Pacheco e Isabel Pereira, nasceu em Lisboa, cerca de 1460, e faleceu em 1533, também em Lisboa. Era bisneto de Diogo Lopes Pacheco, chanceler de Afonso IV, um dos executores de Inês de Castro, que andou fugido em Castela e em França e retornou a Portugal no reinado de D. Fernando, que o perdoou e lhe devolveu os bens confiscados por D. Pedro. Durante a crise de 1383-1385, Diogo apoiou o Mestre de Avis, que o tornou um dos seus conselheiros.

Duarte Pacheco foi criado na corte, tendo recebido uma boa educação em letras, em artes e em armas (seu pai era cosmógrafo). Fidalgo de confiança de D. João II, foi seu escudeiro e posteriormente cavaleiro da sua casa (1481-1495). Participou em várias missões às ordens do rei, como refere no prólogo do seu Esmeraldo: "*... e por não alargar mais a matéria, leixo de dizer as particularidades de muitas cousas que este glorioso Príncipe mandou descobrir por mim e por outros seus capitães em muitos lugares e rios da costa da Guiné, dos quais, em tempo do Infante Dom Anrique e del Rei Dom Afonso, a costa do mar era somente sabida sem saber o que dentro neles era; ...*". Entre os factos biográficos conhecidos, referem-se os seguintes: i) em 1482 participou numa expedição, com o Mestre José Vizinho, à Guiné (São Jorge da Mina), onde este aperfeiçoou o "Regimento do Sol"; ii) em 1488, Bartolomeu Dias, no regresso do Cabo da Boa Esperança, encontrou-o na ilha do Príncipe, muito doente com malária, e trouxe-o para Lisboa; iii) em

1494 fez parte da missão portuguesa que negociou o tratado de Tordesilhas.

Em 1498, D. Manuel encarregou-o de uma expedição "secreta", destinada a reconhecer o meridiano do tratado de Tordesilhas. A expedição partiu de Cabo Verde e atingiu o Brasil, entre novembro e dezembro desse ano, num ponto da costa entre o Maranhão e Pará, de onde navegou para Norte até à foz do Amazonas. Duarte refere no Esmeraldo: "*... no terceiro ano de vosso reinado do ano de Nosso Senhor de mil quatrocentos e noventa e oito, donde nos Vossa Alteza mandou descobrir a parte ocidental, passando além da grandeza do mar Oceano, onde é achada e navegada ua tam grande terra firme, com muitas e grandes ilhas adjacentes a ela ... e posto que seja assaz fora é grandemente povoada, ... e tanto se dilata sua grandeza e corre com muita longura* (longitude)*, que de ua parte nem da outra não foi visto nem sabido o fim e cabo dela ... é achado nela muito e fino brasil com outras muitas cousas de que os navios nestes reinos vem grandemente carregados; ...*".

Em 1503, Duarte Pacheco comandou a nau "Espírito Santo", da esquadra de Afonso de Albuquerque, enviada por D. Manuel para a Índia. Destacado para a proteção do reino de Cochim contra os ataques do Samorim de Calicute, conseguiu, com 150 portugueses e os aliados malabares, repelir um ataque a Cochim, por um exército do Samorim com cerca de cinquenta mil homens. Nomeado Governador do Malabar, regressou a Lisboa, em 1505, onde foi recebido em grande triunfo.

Em 1505, iniciou a escrita do "*Esmeraldo de Situ Orbis*", que interrompeu no princípio de 1508, por ter sido encarregado por D. Manuel de dar caça ao corsário francês Mondragon que atuava entre a costa portuguesa e os Açores, onde atacava as naus procedentes da Índia. Duarte Pacheco localizou a esquadra de Mondragon ao largo do cabo Finisterra, tendo-a capturado assim como ao seu comandante. Em 1511, comandou uma esquadra enviada em socorro de Tânger, que estava cercada pelo rei de Fez. Em 1512, desposou Dona Antónia de Albuquerque. Em 1519, foi nomeado capitão e governador de São Jorge da Mina. Após a morte de D. Manuel, no final de 1521, vítima de intrigas, caiu em desgraça na corte de D. João III, foi destituído e veio preso para Lisboa, tendo passado alguns anos na prisão.

Duarte Pacheco Pereira foi uma das grandes figuras do renascimento, combinou uma brilhante carreira militar e administrativa com uma vasta cultura literária e científica, em particular nos domínios da Cosmografia e da Geografia. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

V INTERNATIONAL TRAINING COURSE IN TOPOGRAPHY FOR YOUNG SURVEYORS

O Consiglio Nazionale Geometri e Geometri Laureati está a organizar o V International Training Course in Topography for Young Surveyors. A ação decorrerá de 10 a 18 de outubro, em Lisboa, sendo interligada com o 1st FIG Young Surveyors European Meeting, que decorrerá nos dias 17 e 18 do mesmo mês.

Os participantes terão que ter até 35 anos e dominar a língua inglesa. Será atribuída uma bolsa a cada um, que suportará as despesas de participação no curso, alojamento e refeições. As despesas de transporte não estão incluídas. Cinco das 50 vagas serão atribuídas a portugueses. A seleção dos participantes é efetuada pelo organizador do curso, o Consiglio Nazionale Geometri e Geometri Laureati, sendo que as associações profissionais dos diferentes países foram responsáveis por divulgar e receber as candidaturas dos jovens. No caso de Portugal, coube ao Colégio de Engenharia Geográfica receber e encaminhar os referidos *curricula* (esta iniciativa terminou no dia 9 de agosto). ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

1ST FIG YOUNG SURVEYORS EUROPEAN MEETING

A Feira Internacional de Lisboa recebe nos dias 17 e 18 de outubro o 1st FIG Young Surveyors European Meeting, encontro coorganizado pela FIG-YSN e pelo Colégio Nacional de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros. Este evento destina-se a jovens profissionais (até aos 35 anos) e tem como objetivo principal estabelecer uma rede europeia de jovens técnicos e engenheiros – da área das Tecnologias de Informação Geográfica – de forma a aumentar a cooperação internacional e promover contactos e conhecimentos. ▶▶

A falta de emprego e de oportunidades, o contínuo crescimento da competitividade internacional, os desafios económicos e financeiros que a Europa atravessa, e continuará a enfrentar, podem constituir no seu conjunto constrangimentos ao desenvolvimento técnico, científico e económico que afetarão o futuro profissional dos jovens engenheiros europeus. A oportunidade de reunir em assembleia magna jovens engenheiros europeus para discutir os seus problemas, as oportunidades e os desafios futuros, é uma forma única e enriquecedora que engrandece a cooperação na sociedade europeia e promove o desenvolvimento de ideias inovadoras.

Com este objetivo em mente, a organização do programa procura estimular a discussão e a criatividade para a resolução das dificuldades do futuro profissional, pessoal e social. Assim, o programa dividir-se-á em quatro partes principais: a) mudanças globais e seus impactos; b) meios tecnológicos disponíveis no futuro; c) exemplos de sucesso que podem ser seguidos; e, d) apresentação e discussão de ideias inovadoras.

Na primeira parte pretende-se, com a participação de um a dois conferencistas seniores convidados – um português, das áreas da sociologia e das ciências sociais e políticas, outro, representante das instâncias da união europeia, da área da política económica – apresentar os complexos desafios futuros que virão a desenhar-se no contexto europeu e mundial, ao nível das mudanças globais e da sustentabilidade do atual modelo económico-social. Desafios futuros causados, por um lado, pela escassez de recursos energéticos e naturais, pelas medidas de adaptação e mitigação às alterações climáticas, pelo aumento da população mundial, pelas ameaças à segurança alimentar, por eventuais guerras e conflitos sociais, e por outro lado, por via da mudança de estratégias geopolíticas e da economia mundial que está em curso. Na segunda parte, com comunicações das empresas de tecnologia, patrocinadoras do evento, serão apresentadas as tendências de evolução tecnológica, mostrando o que estará disponível no futuro ao serviço destes jovens engenheiros, para poderem, eles próprios, dar resposta aos problemas e desafios que se levantam. Na terceira parte, intervirão jovens que constituem casos de sucesso profissional, científico e empresarial, apresentando ideias, experiências e casos de sucesso como estímulo, exemplo e motivação para todos os outros. Em parte baseado num conceito atual e muito em voga: o das conferências TEDx.

Finalmente, e muito importante, uma assembleia magna, como *brainstorming* ou implosão de ideias e discussões que visem a boa organização desta comunidade europeia de jovens engenheiros, resultando em soluções para os problemas do futuro a nível de emprego, mobilidade, oportunidades, financiamento, interculturalidade, formação de base e formação contínua, organização profissional, evolução tecnológica, etc. Pretende-se que com este encontro a formação e organização desta *network* europeia da FIG Young Surveyors saia consolidada e reforçada, e com energia anímica capaz de promover uma cooperação permanente e dinâmica entre os participantes de todos os países membros, e que, por si, venha a constituir um motor de desenvolvimento económico no setor das Ciências e Tecnologias da Informação Geográfica (Geomática e Geoinformática), tão fundamentais ao desenvolvimento sustentável das economias desenvolvidas.

> **Mais informações disponíveis em http://figysn.ordemengenheiros.pt**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **GEOGRÁFICA**

VISITA TÉCNICA À BARRAGEM DA LAGOA COMPRIDA E AO MUSEU NATURAL DA ELETRICIDADE

Decorreu no dia 17 de julho uma Visita Técnica à campanha anual de Observações Geodésicas da Barragem da Lagoa Comprida, cujos trabalhos de campo, a cargo da EDP Produção, decorreram na semana de 15 a 19 de julho. Tratou-se de um trabalho de topografia de precisão no âmbito da Observação/Monitorização de Estruturas.

Esta atividade foi organizada pelo Conselho da Região Centro do Colégio de Engenharia Geográfica e contou com a presença de um grupo de 20 participantes que teve a oportunidade de meter as "mãos na massa", permitindo àqueles mais habituados ao trabalho de gabinete a oportunidade de desfrutar do ambiente de campo, com muito ar puro, e da belíssima paisagem que a Serra da Estrela proporciona.

A jornada contou ainda com uma visita ao Museu Natural da Eletricidade, localizado na antiga e já centenária Central de N.ª Senhora do Desterro. ING

COLÉGIO NACIONAL DE
ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

LUÍS GIL • luis.gil@lneg.pt

NOVAS INFRAESTRUTURAS DO CEMUP PARA CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL AVANÇADA DE MATERIAIS

O Centro de Materiais da Universidade do Porto – CEMUP reformulou recentemente a sua estrutura e alargou o âmbito de atividade, constituindo duas novas Unidades: o Laboratório de Análise Estrutural e a Unidade de Micro e Nanofabricação, inauguradas a 12 de junho. As novas Unidades resultaram de projetos financiados pelo programa QREN-Norte (ON.2) com o envolvimento de investigadores de várias Faculdades, Departamentos e Institutos da Universidade do Porto e com o empenhamento da Reitoria da Universidade do Porto.

O novo Laboratório de Análise Estrutural – LAE, cujo âmbito de atividade é a caracterização estrutural avançada de materiais utilizando técnicas de ressonância magnética e de espectrometria de massa, foi constituído no quadro da execução do projeto "Requalificação do Laboratório de Análise Estrutural da Universidade do Porto", financiado pelo programa QREN-Norte (ON.2), que permitiu expansão do Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear (NMR), já instalado no CEMUP, e a instalação do Laboratório de Espectroscopia de Ressonância Paramagnética Eletrónica (EPR) e do Laboratório de Espectroscopia de Massa (MS).

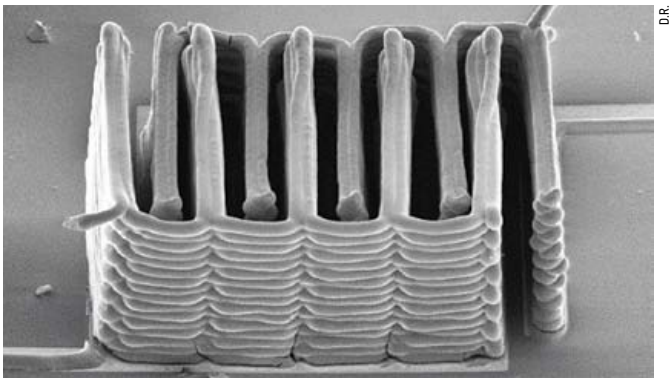
A nova Unidade de Micro e Nanofabricação – MNTEC, cujo âmbito de atividade é a produção de materiais e dispositivos por tecnologias de micro e nanofabricação, foi constituída no quadro da execução do projeto "Reforço e Requalificação da Infraestrutura de Micro/Nanofabricação da Universidade do Porto", financiado pelo programa QREN-Norte (ON.2), e integra uma Sala Limpa (ISO6/ /ISO7) equipada para uma grande diversidade de Processos de Micro e Nanofabricação e de metrologia complementar.

A Unidade de Imagem, Microestrutura e Microanálise – IMICROS enquadra os recursos já existentes no CEMUP no âmbito da caracterização avançada de materiais utilizando as técnicas de microscopia, espectroscopia e difração, e integra os laboratórios constituídos ao longo do percurso histórico do CEMUP (desde 1981): o Laboratório de Microscopia Eletrónica de Varrimento e Microanálise por Raios (SEM/EDS/EBSD), o Laboratório de Microscopia de Varrimento de Sonda (AFM/MFM/STM), o Laboratório de Metalografia Quantitativa e o Laboratório Análise de Superfícies por Espectroscopia de Eletrões (XPS) em que foi instalado um novo equipamento XPS no âmbito deste programa. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

CIENTISTAS CRIAM BATERIAS DE LÍTIO DO TAMANHO DE UM GRÃO DE AREIA

Cientistas da Universidade de Illinois, nos Estados Unidos, criaram baterias funcionais de iões de lítio impressas em 3D do tamanho de um grão de areia. O avanço representa uma nova oportunidade de eficiência para os dispositivos eletrónicos de pequenas dimensões. Os anódios e elétrodos destas baterias são feitos a partir de dois tipos de tinta eletroquimicamente ativa, extraídos através de um bocal de impressora mais estreita do que um fio de cabelo humano. A tinta utilizada para criar os anódios contém nano partículas de um composto de lítio de óxido de metal, enquanto na tinta utilizada nos cátodos estão presentes nano partículas de outro composto. Ambos os componentes são construídos através da rápida aplicação de camadas sucessivas da tinta sobre uma superfície em forma de pente. Os anódios e cátodos ficam dispostos face-a-face e os seus elétrodos (os dentes dos dois pentes) são entrelaçados uns nos outros. Esse conjunto é então fechado dentro de uma pequena caixa, onde é adicionada uma solução de eletrólito. O resultado é, por fim, uma microbateria funcional.



D.R.

Depois de estas baterias terem sido testadas, determinou-se que "o desempenho eletroquímico é comparável às baterias comerciais, em termos da taxa de carga e descarga, ciclo de vida e densidades de energia". As baterias de película fina já tinham sido anteriormente usadas para alimentar alguns pequenos dispositivos, mas o seu desempenho não era tão bom quanto seria desejável.

> Publicado em 13 de julho de 2013 em http://greensavers.sapo.pt/2013/07/13/cientistas-criam-baterias-de-litio-do-tamanho-de-um-grau-de-areia

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

PRESSTONE – NOVA APLICAÇÃO DE MATERIAIS PÉTREOS – PAINÉIS PRÉ-ESFORÇADOS

A FrontWave promoveu e geriu o desenvolvimento de uma ideia em conjunto com a empresa Solancis, que visava contribuir para a conceção, desenvolvimento e validação da solução Presstone. Trata-se de uma solução técnica inovadora que permite a aplicação de placas de pedra em fachadas com dimensões muito superiores às atualmente praticadas, acrescentando características funcionais até aqui não suportadas de forma integrada em nenhuma outra solução.

Os produtos preparados foram concebidos de modo a poderem ir de encontro aos diversos objetivos inicialmente pensados ao nível do conceito. Assim, com esta solução, pretende-se alcançar essencialmente os seguintes objetivos:

- Oportunidade de realizar novos projetos arquitetónicos (de paredes a pavimentos usando uma placa de pedra de aparência estética e comportamento monolítico);

Figura 1 – Exemplo de aplicação de protótipo em fachada

- Elevado comportamento técnico (resistência da pedra incrementada de forma substancial, permitindo a sua aplicação em locais e dimensões antes impensáveis);
- Capacidade de oferecer uma elevada eficiência energética (ao acrescentar uma função crítica em construção, ao ser possível a integração em sanduíche de uma camada isolante);
- Redução de custos de aplicação de pedra em fachada (ao reduzir de forma drástica os tempos de aplicação, bem como por não incorporar excesso de mão-de-obra não qualificada).

Figura 2 – Solução Presstone em granito cinzento alpalhão

O produto Presstone foi sujeito a inúmeros testes de validação, dos quais se destacam os ensaios realizados de modo a aferir o seu comportamento acústico, térmico, mecânico e sísmico. Todos os detalhes construtivos foram desenhados e caracterizados individualmente, tendo sido avaliados igualmente em função do resultado da sua integração. ING

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

O PRIMEIRO TIJOLO DE CONSTRUÇÃO NEGATIVO EM CARBONO

O Carbon Buster é o primeiro bloco de construção do Mundo capaz de captar mais dióxido de carbono do que aquele que é emitido durante a sua produção – 14 Kg por tonelada. O produto foi desenvolvido pela empresa britânica Lignacite em parceria com a Carbon8 Aggregates e é composto por mais de 50% de material reciclado.

Através da parceria com a Carbon8, a Lignacite conseguiu produzir um novo produto de alvenaria que possui um teor de carbono negativo. Os materiais reciclados usados neste tijolo incluem paletes da Carbon8, água e dióxido de carbono.

Noutros produtos a Lignacite usou areia e cascalho também combinados a materiais reciclados como aparas de madeira, vidro e conchas, criando artigos com uma pegada de carbono mínima, avança o Inhabitat.

A ideia do produto baseia-se numa pesquisa realizada na University of Greenwich's School of Science que incidiu sobre a reutilização de resíduos térmicos das centrais de energia. Ao misturar esses desperdícios com água e dióxido de carbono, os peritos da Carbon8 foram capazes de transformar o material residual num substituto ecológico aos agregados de construção convencionais.

D.R.

A fábrica de carbonatação foi erguida em Brandon, Suffolk, em Inglaterra, próxima da fábrica da Lignacite. O Carbon Buster é assim feito a partir de resíduos carbonatados misturados com aglutinantes e enchimentos, resultando numa opção super ecológica.

> Publicado em 28 de junho de 2013 em http://greensavers.sapo.pt/2013/06/28/o-primeiro-tijolo-de-construcao-negativo-em-carbono

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE **MATERIAIS**

NOVA DIREÇÃO DA SPM

A Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM) tem uma nova Direção desde abril de 2013, constituída por Paula Vilarinho (Presidente), Luís Gil (Vice-presidente), Manuela Oliveira (Secretária-geral) e Albano Cavaleiro, Patrícia Carvalho, Manuel Vieira e Pedro Granja como Vogais.

Na continuação do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido, são objetivos gerais dos Corpos Sociais da SPM para o biénio 2013-2015:

- Dinamizar: ajudar a construir uma comunidade de Materiais dinâmica e interativa que promova a excelência na área, através da promoção, colaboração e interdisciplinaridade;
- Divulgar: assumir um papel de liderança indispensável na divulgação de informações sobre Ciência e Tecnologia dos Materiais em Portugal. Divulgar junto do público e agentes políticos o papel vital dos Materiais para enfrentar os desafios do futuro;
- Dignificar (Promover as Carreiras dos Membros): oferecer programas, produtos e serviços que ajudem os membros da SPM a crescerem profissionalmente e torná-los capazes de prosperarem numa economia global;
- Desenvolver: contribuir para o desenvolvimento do tecido industrial nacional na área de Materiais e afins.

Saliente-se ainda que, para aumentar o impacto da revista da SPM, a nível nacional e internacional, foi dado um passo muito importante ao assinar-se um contrato com a Elsevier, a qual passará a editar a referida publicação. ING

ESPECIALIZAÇÃO EM

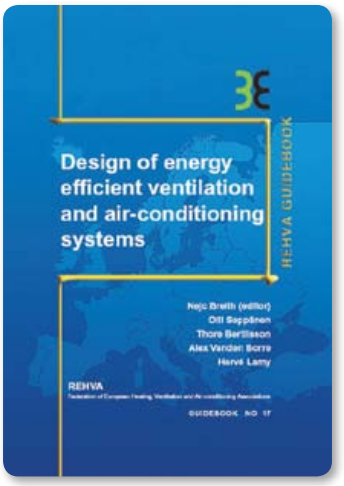
ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

ALICE FREITAS • T. 21 313 26 60 • F. 21 313 26 72 • aafreitas@ordemdosengenheiros.pt

13.AS JORNADAS DE CLIMATIZAÇÃO

A Especialização em Engenharia de Climatização da Ordem dos Engenheiros (OE), em colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, vai promover no dia 17 de outubro, em Lisboa, na Sede Nacional da OE, as 13.as Jornadas de Climatização.

O evento será constituído por duas partes, sendo uma dedicada à temática do "Projeto, Construção, Comissionamento e Operação de Sistemas Energeticamente Eficientes", em que se pretende apresentar a visão de colegas e especialistas com larga experiência profissional em cada uma dessas áreas, e outra dedicada à temática do "Conforto Térmico e Ventilação", onde se dará conta dos avanços teóricos e práticos neste domínio. Serão apresentados estudos e casos práticos de sistemas de ventilação natural, híbrida e mecânica, e ponderadas as vantagens, inconvenientes e limitações de cada uma destas opções. Em cada uma das partes está previsto um amplo período de debate.



Continuando a tradição de publicação de material técnico atual em português na área da Climatização, será traduzido e publicado, por ocasião da Jornadas, o recente manual da REHVA "Projeto de Sistemas de Ventilação e Ar Condicionado Energeticamente Eficientes". A apresentação nas Jornadas estará a cargo de um dos coautores da obra.

Haverá também oportunidade de um jovem engenheiro português apresentar o trabalho que mereceu o 1.º Prémio na Competição Internacional de Estudantes, promovida pela REHVA e realizada durante o Congresso CLIMA 2013, em Praga, de 16 a 19 de junho.

A parte final do evento será dedicada ao Programa Europeu – Horizonte 2020, com enfoque nos "Aspetos de Eficiência Energética". Convidam-se todos os interessados a reservar o dia 17 de outubro para mais esta reflexão técnica e debate sobre a atualidade do setor do AVAC em Portugal. ING

ENGENHARIA QUÍMICA E BIOLÓGICA

HISTÓRIAS DE INOVAÇÃO ABERTA

DMF PRAZERES,
ENGENHEIRO QUÍMICO, PROFESSOR ASSOCIADO COM AGREGAÇÃO, DEPARTAMENTO DE BIOENGENHARIA
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO – Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa – miguelprazeres@ist.utl.pt – 218 419 133

RESUMO

As histórias contadas neste artigo ilustram a forma como as estratégias de inovação aberta decorrentes do desenvolvimento da Internet e de plataformas Web 2.0 podem permitir às instituições privadas e públicas captar talento, ideias e esforço externos como forma de complementar os recursos internos de I&D e aumentar a sua competitividade.

1. LEGO MINDSTORMS

Nos anos noventa do último século, o grupo dinamarquês Lego, conhecido mundialmente pela comercialização das peças de plástico colorido (Figura 1a) criadas por Ole Christiansen, encontrava-se à beira da falência [1]. Apesar da popularidade granjeada nas quatro décadas anteriores pelo sistema de construção Lego, a avalanche dos jogos de vídeo tinha afastado o cliente típico da empresa (crianças e jovens com menos de 18 anos) das tradicionais peças de encaixar. A queda da patente charneira da empresa em 1988 contribuiu também para que clones das peças Lego (e.g. Mega Bloks) fossem surgindo um pouco por todo o lado a preços mais competitivos. Uma das iniciativas da empresa, no sentido de incrementar as vendas, consistiu no lançamento de uma linha de produtos denominada Lego Mindstorms. Estes novos conjuntos foram desenvolvidos em colaboração com engenheiros do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT), e continham várias peças, incluindo elementos de construção, rodas, sensores, cabos e software, que permitiam aos utilizadores criar mecanismos e robôs programáveis (Figura 1b) [1]. Para grande satisfação dos gestores da Lego, a reação do público ao lançamento dos kits Mindstorms em 1998 foi muito positiva. Todavia, estas boas notícias foram obscurecidas por atos inesperados e aparentemente ilegais, que colocavam em risco a nova linha de produtos. De facto, após cerca de três semanas, mais de mil utilizadores, trabalhando de forma orquestrada na Web, tinham

Figura 1 – **(a) Peças tradicionais Lego (A. Chia, Wikimedia Commons, CC by-SA 2.0), (b) Robô programável da Lego Mindstorms**

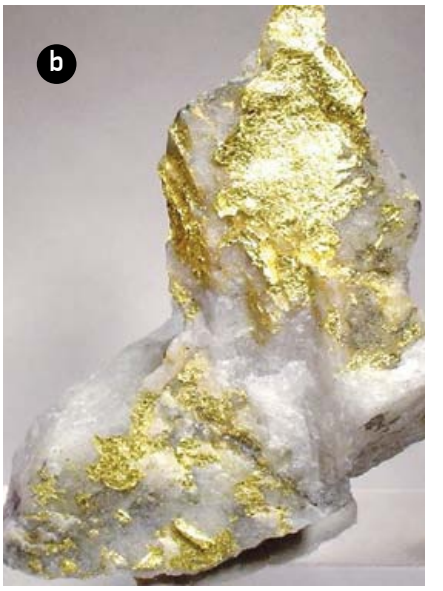
pirateado e alterado o software que era fornecido com as diferentes peças. A reação inicial da administração da Lego foi de combater os intrusos que haviam adulterado o seu novo produto [1]. No entanto, uma análise mais fria revelou que várias das novas funções introduzidas pelos *hackers* tinham efetivamente melhorado o resultado final, permitindo aos robôs efetuar movimentos não previstos originalmente [2]. Estas melhorias resultaram num surpreendente aumento das vendas de unidades Mindstorms, especialmente junto de um novo segmento de mercado, o dos clientes maiores de 18 anos [1]. Face a estas evidências, a Lego decidiu abrir o seu software de modo a capturar a imaginação, criatividade e especialização de milhares de utilizadores anónimos. Esta estratégia de inovação descentralizada foi replicada de forma programada na geração seguinte dos produtos Mindstorms, que contou já com componentes desenhados pelos consumidores, e levada ao extremo com o produto Lego Design By Me [1]. Lançado em 2005 sob o nome Lego Factory, este serviço (http://designbyme.lego.com) disponibiliza software que permite ao utilizador projetar os seus próprios modelos, encomendá-los à Lego através do *site* e solicitar a sua entrega numa embalagem desenhada pelo próprio. Esta abertura permitiu à Lego estabelecer uma relação estreita com os seus clientes, transformando-os de consumidores passivos a colaboradores ativos num processo de inovação de duas vias com benefícios mútuos óbvios.

2. GOLDCORP

Rob McEwen (Figura 2a) teve uma inspiração súbita ao assistir a um seminário, em 1999, sobre o envolvimento de milhares de programadores especializados de todo o Mundo na génese do sistema operativo *open-source* Linux [3,4]. Como presidente e CEO da empresa mineira canadiana Goldcorp Inc., McEwen debatia-se com problemas laborais, um mercado deprimido, custos de operação elevados e uma mina na região de Red Lake que produzia muito pouco ouro [3,4]. No entanto, a existência de veios valiosos nas minas adjacentes suportavam em McEwen a convicção de que a mina de 55.000 acres da Goldcorp tinha potencial. A dificuldade residia na incapacidade dos geólogos da empresa de pesquisar, de forma rápida e efetiva, a imensidão de dados acumulados através de inúmeras pesquisas geológicas, e de descobrir onde exatamente se encontrava o filão. Ora, pensou McEwen, porque não adaptar e montar um sistema de trabalho ao estilo Linux? Se em vez de uma equipa com um número limitado de profissionais confinados a um único local a Goldcorp pudesse tirar partido do talento de milhares de pessoas em todo o Mundo, talvez fosse possível acelerar a descoberta dos apetecíveis alvos. Após vencer a resistência dos seus próprios geólogos à ideia de disponibilizar os dados confidenciais da empresa a terceiros, e decidindo que os riscos de operar da forma usual eram maiores do que os riscos de expor a incapacidade da sua empresa de descobrir ouro, McEwen lançou o Goldcorp Challenge em 2000 [3,4]. Resumidamente, todos os dados geológicos referentes à mina de Red Lake foram disponibilizados *on-line*, anunciando-se um prémio de 575.000 dólares a quem fosse capaz de indicar onde seria mais provável encontrar ouro na mina.

A dimensão da resposta ao desafio foi inesperada, tendo mais de 1.400 cientistas, engenheiros e geólogos de 50 países iniciado uma exploração virtual da mina com base nos dados descarregados [3,4]. Dentre as numerosas e criativas submissões destacou-se como vencedora uma proposta de dois grupos australianos, a Fractal Graphics e a Taylor Wall & Associates. A plataforma de visualização gráfica em 3D e a análise remota da mina apresentada pelos dois parceiros permitiu identificar vários locais possíveis. Com base nessas indicações, a Goldcorp direcionou as suas pesquisas para quatro dos alvos selecionados, tendo encontrado minério com elevadas quantidades de ouro em todos eles (Figura 2b) [3,4]. Esta descoberta permitiu à Goldcorp aumentar a sua produção de ouro de 53.000 onças em 1996, para 504.000 onças em 2001, e diminuir os custos de produção de 307 dólares/onça para 59 dólares/onça [3,4].

Figura 2 – **(a) Rob McEwen, CEO da GoldCorp, (b) Espécimen de ouro e quartzo oriundo da mina da Goldcorp em Red Lake District (R. Lavinski, Wikimedia Commons, CC by SA-3.0)**



3. GALAXY ZOO

O aumento das capacidades de aquisição, processamento e armazenamento de dados dos mais diversos, juntamente com o declínio dos custos dessas atividades, tem gerado uma avalanche de informação científica sem precedentes. Uma das áreas onde este facto é mais notável é provavelmente a exploração espacial.

A sucessão de missões patrocinadas pelas agências espaciais americana, europeia e russa permitiu acumular nos últimos anos vastos conjuntos de informações (e.g. fotografias, espetros, etc.). A análise desses dados tem assoberbado os cientistas, que cada vez mais dependem das capacidades de processamento de computadores e software sofisticados. No entanto, e apesar de todos os avanços nas áreas da computação, uma das tarefas nas quais o cérebro humano é ainda muito mais eficaz do que um computador é no reconhecimento de formas e padrões [5]. O projeto Galaxy Zoo, criado

Figura 3 – **(a) Andrómeda, uma galáxia espiral situada a cerca de 2.5 milhões de anos-luz na constelação de Andrómeda (A. Evans, Wikimedia Commons, CC by 2.0), (b) Logótipos de alguns dos projetos da Citizen Science Alliance no portal Web Zooniverse**

on-line em julho de 2007 por um conjunto de entidades científicas [6], teve como objetivo principal classificar morfologicamente um milhão de galáxias fotografadas pelos telescópios do projeto Sloan Digital Sky Survey, aproveitando para isso as capacidades inatas do cérebro humano.

A grande maioria das imagens disponibilizadas foi recolhida por um telescópio robotizado, nunca tido sido por isso inspecionadas por olhos humanos [5].

De forma simples, pedia-se a qualquer participante para observar fotografias de galáxias e classificá-las de acordo com a sua morfologia em elípticas ou espirais (Figura 3a) [6].

A possibilidade de obter classificações diferentes do mesmo objeto por pessoas independentes constituía uma característica importante do projeto já que permitia aferir da fiabilidade de cada observação [5,6].

Embora à primeira vista não pareçam existir muitas diferenças entre galáxias, o facto é que a diversidade de formas, tamanhos, idade, cores e luminosidade é imensa.

Ao proceder a uma categorização adequada do imenso "zoo" de galáxias existentes no universo, os astrónomos esperam encontrar pistas e padrões que permitam compreender o processo de formação e evolução das mesmas. A adesão do público à iniciativa foi aparente logo nas primeiras 24 horas, com o *site* a receber classificações a um ritmo de 70.000/hora. Durante o primeiro ano foram recebidas 50 milhões de classificações de cerca de 150.000 pessoas. Foram já publicadas mais de duas dezenas de artigos científicos com base nas observações registadas pelo projeto Galaxy Zoo relativas à forma, cor e direção de rotação de milhares de galáxias.

Uma das descobertas mais interessantes foi efetuada por Hanny Van Arkel, uma holandesa que chamou a atenção para a presença de um objeto azul de natureza desconhecida próximo de uma galáxia fotografada na constelação de Leão Menor.

Observações posteriores mostraram que o referido objeto, conhecido desde então como Hanny's "voorwerp" ("objeto" em holandês), possui o tamanho da Via Láctea e um buraco central com um diâmetro de 16.000 anos-luz [6].

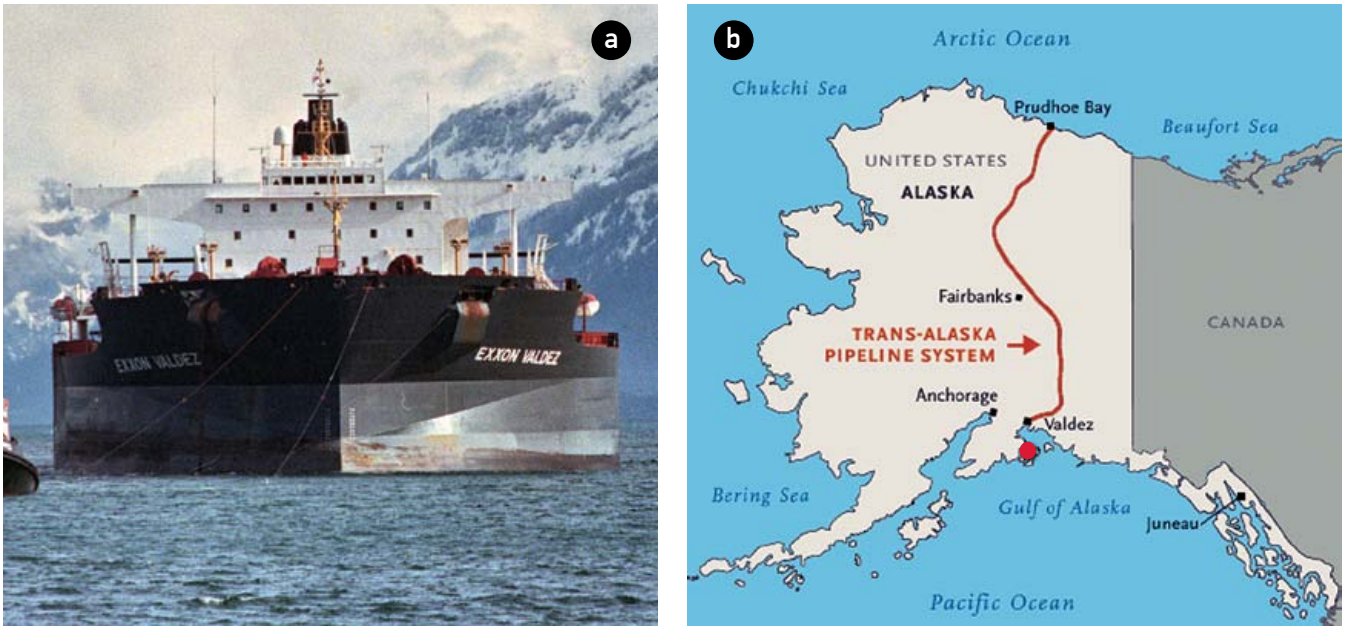
O sucesso do Galaxy Zoo foi tal que despoletou duas outras versões dedicadas à classificação de galáxias (Galaxy Zoo 2 e Galaxy Zoo: Hubble) e a criação do portal Web Zooniverse dedicado a projetos científicos diversos.

Geridos por um conjunto de instituições agrupadas na Citizen Science Alliance, estes projetos – Moon Zoo, Solar Stormwatch, Planet Hunters, The Milky Way Project, Ice Hunters, Ancient Lives, Old Weather – apelam à participação de voluntários não especializados na execução de tarefas rotineiras, que vão desde a procura de planetas extrassolares à análise de registo de observações climáticas antigas (Figura 3b) [7].

4. EXXON VALDEZ

O petroleiro Exxon Valdez (Figura 4a) da companhia ExxonMobil tornou-se mundialmente conhecido em março de 1989 após encalhar e derramar cerca de 257.000 barris de petróleo na enseada do Príncipe Guilherme, quando se dirigia para Valdez, o porto terminal do *pipeline* trans-Alasca (Figura 4b) [8]. O impacto ambiental daquele que é até hoje considerado como um dos maiores derramamentos de petróleo dos Estados Unidos foi tremendo, estimando-se que tenham morrido milhares de aves e mamíferos marinhos ao longo dos 2.080 quilómetros de costa afetados [8]. Apesar de todos os esforços de limpeza do leito marinho levados a cabo nos anos seguintes, em 2007 ainda havia uma quantidade significativa de petróleo (~600 barris) no fundo do Mar. Entre outras dificuldades, as baixas temperaturas características da região ártica tornavam o crude demasiado espesso para ser bombeado das barcaças de recolha com os equipamentos tradicionais [8,9]. Decidida a resolver um problema que continuava a iludir os especialistas, a organização não lucrativa Oil Spill Recovery Institute (OSRI), criada e mandatada pelo Congresso Norte Americano para desenvolver técnicas de limpeza de derrames em águas da zona ártica, resolveu recorrer à plataforma de inovação aberta Innocentive [8,9]. Esta interface global, idealizada e mantida pela

Figura 4 – **(a) O petroleiro Exxon Valdez, (b) O pipeline trans-Alasca e localização aproximada do acidente Exxon Valdez (●)**



Procter & Gamble, permite a qualquer organização interessada em resolver um determinado problema (i.e. o "Seeker") estabelecer contactos com os membros de uma comunidade de "solucionadores" (i.e. os "Solvers") com as mais diversas especializações [4]. De acordo com a metodologia utilizada, a resolução atempada e a contento de um desafio colocado *on-line* por um *Seeker* resulta na atribuição de um prémio monetário ao *Solver* correspondente. Entre as instituições que procuram esta forma mais eficiente de inovar incluem-se a Eli Lilly, a NASA, a Procter & Gamble, a Roche e a Fundação Rockefeller. No caso da OSRI, o desafio colocado *on-line* instava os potenciais interessados a idealizar um método para processar e separar a massa congelada e viscosa de crude e água depositada nas barcaças de recolha [8, 9]. Três meses depois, cerca de 20 soluções tinham sido propostas por *Solvers* atraídos pelo prémio de 20.000 dólares. A proposta vencedora foi idealizada por John Davis, um estranho à indústria do petróleo que possuía experiência na área da construção civil. Ao ler as especificações do desafio, Davis antecipou que a mistura de crude e água poderia ser liquefeita a temperaturas baixas recorrendo a ferramentas vibratórias idênticas às utilizadas para verter lajes de betão. Nestas situações, é essencial manter o betão fluido de modo a preencher fendas e manter a mistura em circulação. Assim, Davis propôs que os vibradores pneumáticos de betão fossem modificados e introduzidos nas barcaças de recuperação de modo a impedir o congelamento da mistura e assim permitir a sua bombagem. Apesar de em retrospetiva parecer demasiado óbvia, o facto é que ninguém da indústria petrolífera tinha até aí pensado neste tipo de solução [8, 9].

5. CONCLUSÕES

O aspeto comum às quatro histórias apresentadas reside no envolvimento de um conjunto de indivíduos (utilizador/consumidor [Lego]), cidadão comum [Galaxy Zoo], especialistas diversos [GoldCorp, Exxon Valdez]), em áreas estranhas à sua esfera de atividade (criação de novos produtos [Lego], ciência [Galaxy Zoo] e tecnologia [GoldCorp, Exxon Valdez]). Se nos casos GoldCorp e Exxon Valdez o fator financeiro terá sido um chamariz importante, já nos casos da Lego e Galaxy Zoo parece claro que a satisfação pessoal é o único fator motivacional capaz de justificar o dispêndio de tempo e esforço envolvidos nessa participação. Longe de constituírem casos únicos, as histórias relatadas constituem exemplos de situações em que as estratégias de inovação aberta permitir às instituições captar talento, ideias e esforço externos como forma de complementar os recursos internos de I&D e aumentar a competitividade. Embora a utilização de abordagens de inovação aberta que recorrem à colaboração em massa coloque vários desafios (e.g. confidencialidade de dados disponibilizados, propriedade intelectual [10]), tanto os benefícios potenciais como os riscos de não o fazer podem ser imensos. Afinal, basta recordar o caso da Wikipédia, uma enciclopédia *on-line* de acesso gratuito escrita por voluntários (!) que bateu sem apelo a enciclopédia digital multimédia Encarta, gerida e escrita pelos profissionais extremamente bem pagos do gigante Microsoft...

REFERÊNCIAS

[1] Arnold, P. Lego success built on open innovation. www.ideaconnection.com/open-innovation-success/Lego-Success-Built-on-Open-Innovation-00258.html

[2] Chesbrough, H.W. (2011) Bringing open innovation to services. MIT Sloan Management Review, Vol. 52, pp. 85-90.

[3] Tischler, L. (2002) He struck gold on the net (really), Fast Company, May 31.

[4] Tapscott, D., Williams, A.D. (2006) Wikinomics – How mass collaboration changes everything, Atlantic Books, London.

[5] Hopkin, M. (2007) See new galaxies – without leaving your chair. Nature News, published online 11 July 2007, doi:10.1038/news070709-7.

[6] http://zoo1.galaxyzoo.org

[7] www.zooniverse.org

[8] Anónimo. Open innovation: Exxon Valdez cleanup. www.ideaconnection.com/open-innovation-success/Open-Innovation-Exxon-Valdez-Cleanup-00030.html

[9] Anónimo. (2007) InnoCentive solver develops solution to help clean up remaining oil from the 1989 Exxon Valdez disaster. https://www.innocentive.com/innocentive-solver-develops-solution-help-clean-remaining-oil-1989-exxon-valdez-disaster

[10] Alexy, O., Criscuolo, P., Salter, A. (2009) Does IP strategy have to cripple open innovation. MIT Sloan Management Review, Vol. 51, pp. 71-77.

ENGENHARIA **MECÂNICA**

PENSAR A CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA PARA EDIFÍCIOS DE ENERGIA ZERO

MARTA J. N. OLIVEIRA PANÃO, LABORATÓRIO NACIONAL DE ENERGIA E GEOLOGIA, LISBOA, PORTUGAL – marta.oliveira@lneg.pt – 210 924 600
HELDER J. P. GONÇALVES, LABORATÓRIO NACIONAL DE ENERGIA E GEOLOGIA, LISBOA, PORTUGAL – helder.goncalves@lneg.pt – 210 924 666

RESUMO

Neste artigo procurou-se avaliar a adequação dos indicadores numéricos da certificação energética aos "edifícios com necessidades quase nulas de energia" ou *nearly zero-energy buildings* (nZEB). A definição de nZEB ou "quase" ZEB apresentada pela EPBD-*recast* (Diretiva 2010/31/EU) sintetiza os dois eixos de atuação para se alcançar um edifício "quase" ZEB: redução da 'procura' da energia e produção de energia, de preferência local, com recurso a fontes renováveis.

Os indicadores de energia primária, atualmente utilizados na legislação nacional, baseiam-se num balanço de energia entre os fluxos de energia importados e exportados (método *D-E*), onde toda a energia produzida no local para auto-consumo é simplesmente deduzida à parcela das necessidades de energia. Este artigo vem propor, em alternativa, o método *L-G*, que traduz o balanço entre toda a energia produzida no local (ou nas proximidades do edifício) e a energia efetivamente consumida pelo edifício, na medida em que a informação explicitada pela análise *L-G* permite estabelecer indicadores numéricos adequados à definição de "quase" ZEB.

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTO

A reformulação da Diretiva 2002/91/CE, relativa ao desempenho energético dos edifícios, Diretiva 2010/31/EU (EPBD-Recast, 2010), vem colocar grandes desafios aos Estados-membros ao estabelecer que, a partir de 2020, todos os novos edifícios terão de ser *nearly Zero-Energy Buildings*, nZEB (Artigo 9.º), ou seja, "*edifícios com necessidades quase nulas de energia*", de acordo com a tradução adotada para Portugal da EPBD-recast. Ainda segundo a definição, que consta do Artigo 2.º, um nZEB será um "*edifício com um desempenho energético muito elevado (...)*" em que *"as necessidades de energia quase nulas ou muito pequenas deverão ser cobertas em grande medida por energia proveniente de fontes renováveis, incluindo energia proveniente de fontes renováveis produzida no local ou nas proximidades*".

O tema nZEB tem vindo a ser abordado, quer a nível nacional quer a nível internacional, em seminários, conferências, grupos de discussão e fóruns, visando a partilha de conhecimentos e experiências, sendo de realçar o trabalho realizado no âmbito da Agência Internacional de Energia (AIE) intitulado "*Towards Net Zero Solar Energy Buildings*"[1], com a participação de instituições portuguesas que têm apresentado trabalhos nestas matérias (Aelenei *et al.*, 2010; 2011). Diversos autores que participam no projeto da AIE, nomeadamente Voss *et al.* (2011), Marzal *et al.* (2011) e Sartori *et al.* (2012) têm, porém, manifestado a necessidade de se congregarem esforços no sentido de ser possível estabelecer conceitos e metodologias comuns, para a construção de uma plataforma de base com a designação de *zero-energy building* (ZEB).

1.2. NZEB: DOIS EIXOS DE ATUAÇÃO

A definição nZEB ou "quase" ZEB desenvolve-se segundo dois eixos principais: redução do consumo e produção de energia. Esta é a base do conceito apresentado na EPBD-*recast*, e reforçada por Atanasiu *et al.* (2011). O primeiro eixo de atuação incide na redução das necessidades ou, numa terminologia mais abrangente, da procura de energia, sem comprometer as condições de conforto (e.g. térmico, visual) e a qualidade do ar interior (e.g. renovação de ar adequada). A utilização de equipamentos de maior eficiência energética integra este mesmo eixo de atuação, ao conduzir a menores consumos de energia, através da otimização na afetação dos recursos disponíveis, mantendo a quantidade de valor energético. O segundo eixo de atuação aponta para que as necessidades de energia remanescentes sejam superadas preferencialmente por fontes de origem renovável, produzidas no local ou nas proximidades.

Quanto a estes dois eixos de atuação – eficiência energética/produção de energia –, de uma forma geral, prevalece a existência de um consenso conceptual. No entanto, há que formalizar, não só a nível europeu, mas também internacionalmente, como expressá-los em termos de índices numéricos. De entre os indicadores exequíveis – energia final, energia primária, emissões equivalentes de dióxido de carbono, custo de energia (Torcellini *et al.*, 2006), a EPBD-recast estabelece como indicador o consumo anual específico de energia primária, expresso em kWh/m^2.

Neste artigo identificam-se os aspetos que carecem de revisão e alteração de forma a incorporar o conceito "quase" ZEB na legislação térmica em Portugal, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 80 (RCCTE, 2006). Porém,

1 Solar Heating and Cooling (SHC), Task 40, e Energy Conservation in Buildings and Community Systems (ECBCS), Anexo 52.

antes de se descrever e discutir a proposta apresentada na Secção 3 é necessário estabelecer, *a priori,* uma plataforma metodológica sobre balanço de energia primária em edifícios (Secção 2).

2. BALANÇO DE ENERGIA PRIMÁRIA

2.1. MÉTODO D-E

O conceito subjacente ao cálculo dos índices de energia primária, no RCCTE – N_{tc}, assenta, de uma forma geral, num balanço de dois fluxos de energia: energia importada pelo edifício (*D, delivered*), sob a forma de combustíveis ou redes de energia, e a energia exportada (*E, exported*) através de redes, situação esta que só se verifica pontualmente e apenas para alguns edifícios que produzem no edifício alguma forma de energia (por exemplo, instalações fotovoltaicas). Este balanço de energia será, assim, designado por balanço *D-E* (*delivered-exported*).

No método *D-E,* a energia produzida no local para auto-consumo é apenas subtraída às necessidades de energia, sem que essa parcela seja explicitamente individualizada no balanço de energia final, o que está, aliás, em concordância com a norma CEN/TR 15615 (2008). No entanto, importa realçar que esta metodologia não vai permitir extrair informação direta e separada por eixo de atuação. Os indicadores numéricos de energia primária podem ter valores reduzidos devido a uma qualquer conjugação de atuação segundo os dois eixos possíveis.

2.2. MÉTODO L-G

A outra abordagem possível e concordante com a recente publicação de Sartori *et al.* (2012) tem por base um balanço de energia no edifício em que a energia produzida, no local, para auto-consumo, é contabilizada de uma forma explícita. De acordo com esta formulação, a energia consumida num edifício é estimada pelo vetor energético (*L, load*), enquanto a energia produzida no local (*G, generated*) é diferenciada por vetor energético produzido: energia térmica ou elétrica. O balanço de energia primária resulta assim do balanço global entre a energia consumida e produzida, denominado por balanço *L-G* (*load-generated*).

Considerando, a título exemplificativo, um edifício residencial apenas com coletores solares térmicos para suprir parte das necessidades anuais para aquecimento de águas sanitárias (AQS), sem dispor de qualquer outro sistema de produção local de energia de origem renovável, pelo método *D-E*, o balanço de energia *b* calcula-se por:

$b = D - E$

Como a energia exportada é nula, $E = 0$, o balanço de energia primária é representado pelo ponto (1) no eixo dos *xx'* da Figura 1 e $b = D$.

Pelo método *L-G,* o balanço de energia, encontra-se representado no ponto (2) e sobre uma reta paralela à reta que define um balanço de energia nulo (reta $y = x$ ou reta ZEB). A reta que passa pelos pontos (1) e (2) é dada por $y = x - b$, em que o valor *b* resulta do balanço de energia: $b = L - G$

É necessário precisar que o valor *b* é positivo sempre que a "procura" de energia for superior à "oferta" de energia produzida no local com recurso a fontes de energia renovável (área a sombreado na Figura 1) para um dado fim (auto-consumo e exportação através de redes). Importa salientar ainda que, no exemplo considerado, a diferença entre a energia produzida no local (*G*) e a energia exportada (*E*) é a energia solar fornecida pelo coletor solar (E_{solar}, na terminologia do RCCTE). Essa energia equivale também à que resulta da diferença entre a energia consumida (*L*) e a energia importada (*D*). Esta definição permite, desde logo, antever o enquadramento dos edifícios com energia excedentária, com *b* negativo (*plus* ZEB), ou seja, sempre que a "oferta" é superior à "procura".

3. LEGISLAÇÃO NACIONAL: EDIFÍCIOS NO ÂMBITO DO RCCTE

No âmbito do RCCTE (2006), a energia fornecida ao edifício é estimada para três tipos de uso: aquecimento, arrefecimento e AQS, e expressa em termos de energia primária (N_{tc}). Neste trabalho foi efetuada a análise de 40 casos de estudo, frações autónomas abrangidas pelo RCCTE, em que o índice numérico de energia primária, N_{tc}, foi calculado e expresso em termos de kWh/m² (legislação de 2006 em kgep/m²). Importa referir ainda que foram mantidos os fatores de ponderação, definidos no RCCTE, para os diferentes tipos de uso: 0,1 para as necessidades de aquecimento e arrefecimento, 1 para as necessidades de AQS.

A Figura 2a, relativa ao método *D-E*, permite visualizar que existe um conjunto de frações autónomas em que a energia fornecida é diminuta, com pontos relativamente próximos da reta ZEB. No entanto, a mesma figura já não permite identificar, se essas situações advêm da adoção de estratégias conducentes à redução da procura de energia ou de energia proveniente de fontes origem renovável, ou mesmo da conjugação de ambas. O método *L-G* representado na Figura 2b, ▸▸

Figura 1 – **Balanço de energia primária: métodos *D-E* (*delivered-exported*) e *L-G* (*load-generated*), adaptado de Sartori *et al.* (2012)**

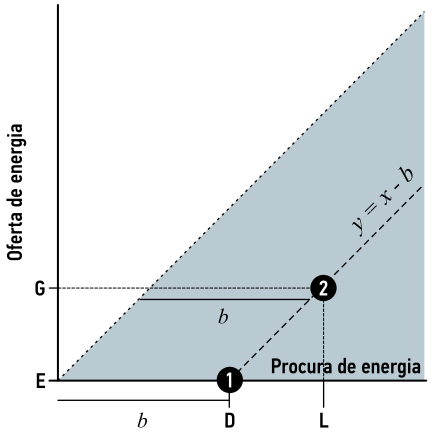
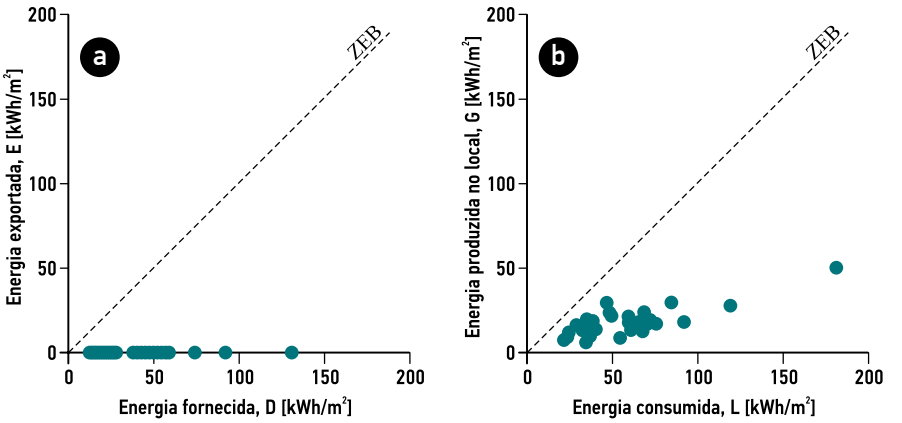


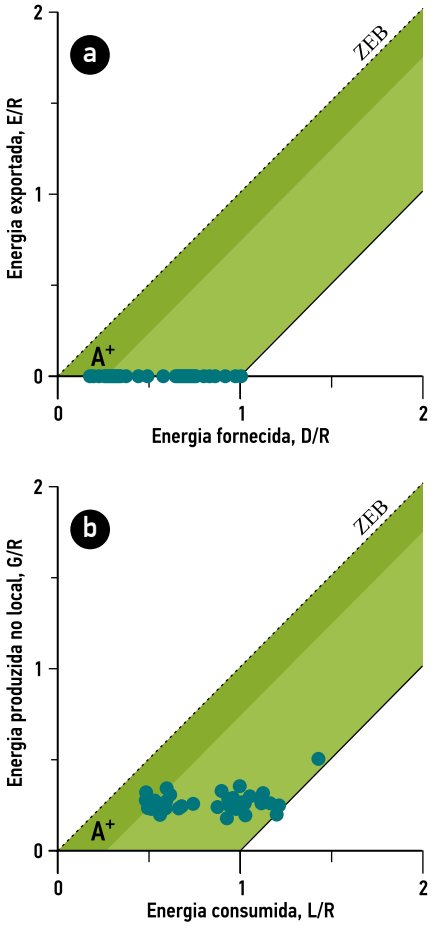
Figura 2 – **Balanço de energia primária para edifícios RCCTE: (a) método *D-E* e (b) método *L-G***



ao contrário do método *D-E*, permite quantificar a energia produzida no local a partir de fontes de origem renovável.

Em termos de certificação energética, em que a classe energética é atribuída comparando um índice de energia primária e um índice de referência R, função do clima e tipologia de edifício, as diferentes classes energéticas são representadas na Figura 3a pela razão *D/R* (quando *E = 0*, *b/R = D/R*), sendo que a "região" de classe energética A⁺ corresponde um valor de *b/R* inferior a 0,25 (área verde-escuro da Figura 3a).

Figura 3 – **Razão entre a energia primária e o valor de referência para edifícios RCCTE: (a) método *D-E* e (b) método *L-G***



O balanço *L-G* permite o mesmo tipo de análise, sendo que os pontos assinalados na área a verde-escuro corresponderão também a edifícios com classe energética A⁺ (Figura 3b) e, além disso permite ainda, para o mesmo conjunto de frações autónomas, alguma informação adicional, em termos dos eixos de atuação para atingir o "quase" ZEB, ou seja, a energia total consumida por esses edifícios é cerca de metade da estabelecida como referência, sendo que uma parte dessa energia foi suprida com energia de fontes renováveis.

Tal como foi anteriormente referido na formulação utilizada, com base no RCCTE, as necessidades de aquecimento e de arrefecimento são ponderadas por um fator de 0,10. Deste modo, o conceito "quase" ZEB encontra-se, pois, passível de ser mais facilmente atingido apenas com recurso a energia proveniente de fontes renováveis (geralmente através de coletores solares térmicos) para auto-consumo no edifício.

Notar que a adoção de outros fatores de ponderação, diferentes dos que se encontram estabelecidos no RCCTE, pode tornar o objetivo "quase" zero mais difícil de atingir.

4. ASPETOS METODOLÓGICOS

Tendo sido descritas as vantagens na adoção do método *L-G* para o estabelecimento do indicadores numéricos de energia primária, procura-se agora explicitar o seu formalismo matemático. O primeiro passo para a aplicação da metodologia implica identificar os vetores energéticos que suprem os diferentes usos e que constituem a fronteira de balanço de energia. Define-se vetor energético como qualquer fonte de energia, incluindo as de origem renovável, que, através de um qualquer processo de transformação, dá resposta à procura de energia para um determinado uso. São disso exemplo: rede elétrica, redes térmicas urbanas, aproveitamento de fluidos térmicos, combustíveis fósseis ou de origem renovável, energia solar térmica ou fotovoltaica, energia eólica, etc.

A cada vetor energético *i* pode ser associado um sistema *k*, com uma eficiência η_k, um fator de conversão para energia primária $F_{L,i}$ e, por fim, para um determinado uso *n*, a parcela ou fração *f* das necessidades de energia $Q_{n,k}$ Para um supridas por um sistema *k*. A energia total consumida *L* será, então, dada por:

$$L = \frac{1}{A_p} \sum_i \left[F_{L,i} \sum_n \left(\sum_k \frac{f_{n,k} Q_{n,k}}{\eta_k} \right) \right]$$

em que A_p representa a área útil de pavimento do edifício. Esta mesma expressão, devido à comutatividade dos somatórios, pode ser aplicada genericamente para diferentes sistemas e um mesmo uso ou um mesmo sistema para diferentes usos. O fator de conversão para energia primária, $F_{L,i}$, inclui a parte renovável pelo que se inclui a energia produzida no local proveniente de fontes de origem totalmente renovável.

Posteriormente contabiliza-se, segundo um determinado vetor energético *j*, a energia produzida no local, Q_j, quer seja para auto-consumo quer seja para exportação através de redes, e em que a energia total produzida G é calculada por:

$$G = \frac{1}{A_p} \sum_j F_{G,j} Q_j$$

em que o fator de conversão para energia primária $F_{G,j}$, poderá tomar valores iguais ou distintos do definido para os vetores energéticos $F_{L,i}$.

Os fatores de conversão, a definir a nível nacional ou regional, traduzem o "peso" relativo entre vetores energéticos, permitem a soma de energias de forma distinta e, adicionalmente, servem de incentivo político a vetores energéticos em detrimento de outros, o que justifica a adoção de valores que não se baseiam apenas em considerações de natureza científica.

Importa ainda tecer algumas considerações, no que respeita à contabilização dos combustíveis de origem renovável (e.g. biomassa, biocombustíveis).

A norma EN 15063 estabelece para os fatores de conversão para energia primária as seguintes opções: i) fator de energia primária total, que inclui a energia utilizada em todos processos, desde a produção, transporte e extração e ii) fator de energia primária não renovável, que inclui toda a energia utilizada nos mesmos processos, mas de origem não renovável.

Na norma CEN/TR 15615 (2008) os combustíveis de origem renovável são contabilizados como um vetor de energia fornecida (D-*delivered*), utilizando-se portanto o fator de energia primária não renovável. Nos diversos países europeus os fatores adotados para os combustíveis de origem renovável (lenha, pellets, etc.) variam entre 0 (e.g. Itália) e 0,70 (e.g. Suíça) (Sartori *et al.*, 2012). A norma EN 15603 apresenta o valor indicativo de 0,09. Realça-se, pois, que sendo os combustíveis de origem renovável, o que se encontra contabilizado pelos fatores superiores a zero, é a energia associada à produção e transporte.

Relativamente ao método *L-G* não se encontra prevista explicitamente a forma como

contabilizar os combustíveis de origem renovável, quer para efeitos da energia consumida (*L-load*), quer para energia produzida (G-*generated*). Conceptualmente existem duas abordagens possíveis:

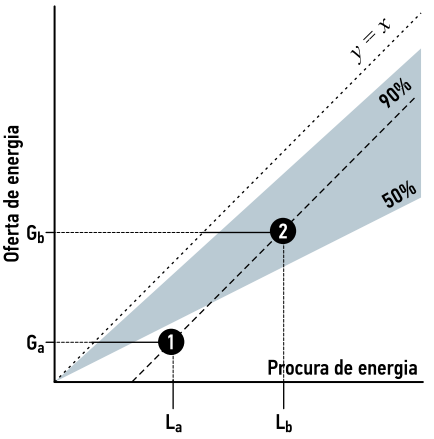
a) Considerar que esses se encontram na categoria genérica dos combustíveis, pelo que fazem parte apenas da energia consumida, nesse caso o cálculo de *L*, baseia-se num fator de conversão para energia primária, $F_{L,i}$, idêntico ao do método *D-E*, em que se considera apenas a parte não renovável (fator de energia primária não renovável) e, no cálculo de *G*, esses não são contabilizados.

b) Considerar que os combustíveis de origem renovável contribuem para parte da energia produzida no edifício, nesse caso o cálculo de *L* baseia-se num fator de energia primária total, que inclui a parte renovável e não renovável. Segundo Sartori *et al.* (2012), para um conjunto de países europeus, esse fator varia entre 1 (e.g. Dinamarca) e 1,25 (e.g. Espanha). A norma EN 15603 apresenta o valor indicativo de 1,09. Adicionalmente, no cálculo de *G* assume-se um fator de conversão que inclua apenas a parte renovável (fator de energia primária total subtraído do fator de energia primária não renovável). Para o mesmo conjunto de países, esse valor toma o valor 1.

O balanço de energia que resulta das duas abordagens descritas anteriormente é numericamente igual. O mesmo pode não acontecer com outros índices que possam vir a ser adotados no contexto dos edifícios "quase" ZEB, como seja a razão entre a energia produzida e a energia consumida (*G/L*). Atanasiu *et al.* (2011) propõem, por exemplo, que se venha a estabelecer *G/L* entre 50% a 90%, como exigência mínima de um edifício "quase" ZEB. A Figura 4 pretende ilustrar que diferenças metodológicas como as discutidas para o caso dos combustíveis de origem renovável (na figura identificadas por *a* e *b*) irão condicionar significativamente o nível de exigência a estabelecer para os "quase" ZEB.

A primeira possibilidade encontra-se de acordo com o que Torcellini *et al.* (2006) designam por edifícios *on-site* ZEB, em que G inclui apenas a energia produzida no local para auto-consumo e exportação. A segunda,

Figura 4 – **Diferenças metodológicas na energia consumida (*L*, *load*) e produzida (*G*, *generated*) em que, para o cálculo de *L*, o fator de conversão de energia primária inclui: índice a) apenas a parte não renovável e índice b) a parte renovável e não renovável**



os *off-site* ZEB, é uma definição mais abrangente que permite a contabilização em G dos combustíveis de origem renovável (não produzidos no local) bem como, segundo os autores, a parcela de eletricidade de origem renovável (*green electricity*).

Por fim, importa realçar que, de acordo com a Diretiva 2009/28/CE para a promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis, os fatores de conversão associados à eletricidade produzida, por exemplo, pelas bombas de calor carecem de uma discussão desta natureza.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo procurou-se avaliar a adequação dos indicadores numéricos da certificação energética aos "edifícios com necessidades quase nulas de energia", tal como são designados na Diretiva 2010/31/EU, e identificados por *nearly Zero-Energy Buildings* (*nZEB ou "quase" ZEB*).

Os indicadores de energia primária, atualmente utilizados na legislação nacional, baseiam-se num balanço de energia entre os fluxos de energia importados e exportados (método *D-E*), onde toda a energia produzida no local para auto-consumo é simplesmente deduzida à parcela das necessidades de energia e, excecionalmente, é considerada como exportada.

Faz-se neste artigo uma proposta concreta para que seja adotado na legislação nacional o método *L-G*, que traduz o balanço entre toda a energia produzida no local (ou nas proximidades do edifício) e a energia efetivamente consumida pelo edifício. Importa ainda referir que, muito embora o balanço final de energia tenha o mesmo valor numérico, a informação explicitada pela análise *L-G* irá permitir estabelecer indicadores plausíveis de serem incorporados na definição de "quase" ZEB.

Este artigo procura ainda esclarecer que existe algum caminho a percorrer no estabelecimento final da definição do "quase" ZEB, o que irá certamente exigir uma reflexão e discussão alargada, quer a nível internacional quer a nível nacional, que incida também sobre questões metodológicas.

REFERÊNCIAS

> Aelenei, L., Gonçalves, H., Rodrigues, C. (2010). "The Road Towards "Zero Energy" in Buildings: Lessons Learned from SOLARXXI Building in Portugal". In: Proceedings of EUROSUN 2010 International Conference on Solar Heating, Cooling and Buildings, Graz, Austria, 28 setembro - 1 outubro, 2010, 8p.

> Aelenei, L., Lollini, R., Gonçalves, H., Aelenei, D., Noguchi, M., Donn, M., Garde, F. (2011) "Passive Cooling Approaches in Net Zero Energy Solar Buildings: Lessons Learned from demonstration buildings". International Conference CleanTech for Sustainable Buildings – From Nano to Urban Scale, Book of Abstracts of CISBAT 2011, Lausanne, Switzerland, 14-16 setembro, 2011, 2p.

> Atanasiu, B., Boermans, T., Hermelink, A., Schimschar, S., Grözinger, J., Offermann, M., Kirsten Thomsen, E., Rose, J., Aggerholm, S.O. (2011). "Principles for nearly Zero-Energy Buildings, paving the way for effective implementation of policy requirements", Buildings Performance Institute Europe (BPIE).

> CEN/TR 15615 (2008). Explanation of the general relationship between various CEN standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Umbrella document. CEN, Brussels, Belgium.

> Diretiva 2009/28/EC do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis, Jornal Oficial da União Europeia, 5/06/2009.

> EN 15603 (2008). "Energy Performance of Buildings – Overall energy use and definition of energy ratings", CEN.

> EPBD-recast (2010). Diretiva 2010/31/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de maio de 2010 relativa ao desempenho energético dos edifícios (reformulação), Jornal Oficial da União Europeia, 18/06/2010.

> Marszal, A.J., Heiselberg, P., Bourrelle, J.S., Musall, E., Voss, K., Sartori, I., Napolitano, A. (2011). "Zero energy building – a review of definitions and calculation methodologies", *Energy and Buildings,* 43, 971–979.

> RCCTE (2006). "Regulamento das Características do Comportamento Térmico de Edifícios", Decreto-Lei n.º 80/2006, Diário da República de 4 de abril.

> RSECE (2006). "Regulamento dos Sistemas Energéticos e Climatização em Edifícios", Decreto-Lei n.º 79/2006, Diário da República de 4 de Abril.

> Sartori, I., Napolitano, A., Voss, K. (2012). "Net zero energy buildings: A consistent definition Framework", *Energy and Buildings,* 48, 220-232.

> Torcellini, P., Pless, S., Deru, M., Crawley, D. (2006). "Zero Energy Buildings: A Critical Look at the Definition", National Renewable Energy Laboratory and Department of Energy, US.

> Voss, K., Musall, E., Lichtmess, M. (2011). "From Low-Energy Buildings to Net Zero-Energy Buildings: Status and Perspectives", *Journal of Green Building,* 6 (1), 46-57.

AÇÃO DISCIPLINAR

SÚMULA DE UM ACÓRDÃO DE UM CONSELHO DISCIPLINAR QUE APLICOU A PENA DE *CENSURA REGISTADA* A UM ENGENHEIRO POR TER PREJUDICADO A REPUTAÇÃO PROFISSIONAL DE UM COLEGA E POR QUEBRA DE LEALDADE PARA COM A EMPRESA QUE O CONTRATARA.

O Conselho Disciplinar da Região Centro (CDISC) analisou uma participação apresentada, em abril de 2011, por um Engenheiro Mecânico, com mais de 35 anos de exercício profissional, autor de um projeto de AVAC (doravante designado *participante*), contra um Engenheiro Eletrotécnico, com cerca de 5 anos de exercício profissional, Perito Qualificado no âmbito do Sistema de Certificação Energética (SCE), a quem competia verificar a conformidade do projeto com o Regulamento de Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 79/2006, de 4 de abril (doravante designado *participado*). O participante imputou ao participado comportamentos suscetíveis de integrar infrações disciplinares, porquanto este tinha feito considerações pouco abonatórias a seu respeito enquanto técnico.

No desenvolvimento do processo disciplinar, o CDISC verificou que o participado havia também quebrado a lealdade que era devida à empresa que o contratara.

Contratado por um gabinete de arquitetos, com quem colaborava há mais de 20 anos, o participante tinha elaborado um projeto de AVAC referente a uma obra de um pavilhão. Posteriormente, aquele gabinete contratou também o participado para verificar a conformidade da obra com o RSECE, o que incluía a elaboração do respetivo Documento de Conformidade do Projeto de AVAC com o RSECE.

O participado propôs a introdução de várias alterações ao projeto de AVAC, algumas das quais tiveram a concordância do participante, que, por isso, o alterou.

Posteriormente, o participado exigiu novamente alterações ao projeto para, na sua opinião, este dar cumprimento não só ao RSECE, mas também às normas internacionalmente aceites e às orientações da ADENE e das normas que constam da *checklist* de verificação fornecida por esta entidade.

O participante entendeu não alterar de novo o projeto, porque algumas das exigências do perito extravasavam o âmbito do projeto de AVAC e porque este, no seu entender, estava conforme com as normas legais em vigor.

O participado, no âmbito também da sua autonomia técnica, entendia dever declarar a sua não conformidade.

O projetista, também no âmbito da sua autonomia técnica, entendeu que o projeto não padecia das ilegalidades ou dos erros que o Perito Qualificado lhe apontava, pelo que, não era obrigado a alterá-lo.

A autonomia técnica do participante e do participado têm a mesma dignidade e não podem ser postas em causa.

Não existe uma posição subalterna do projetista em relação ao Perito Qualificado: desempenham apenas funções diferentes e, no âmbito de cada uma delas, têm inteira autonomia técnica para atuar.

Se era legítimo ao participante recusar-se a alterar o projeto por entender que as alterações exigidas pelo Perito Qualificado não tinham base legal, ou extravasavam o âmbito de um projeto de AVAC, era também legítimo ao participado concluir pela não conformidade regulamentar do projeto e emitir a Declaração nesse sentido, que veio, aliás, posteriormente, a remeter à empresa.

O participado, já após ter enviado um e-mail à empresa com um conjunto de exigências para poder efetuar o trabalho para que fora contratado, contactou diretamente o arquiteto sócio gerente da mesma. Nessa conversa telefónica, o participado teceu considerações que desvalorizavam o trabalho efetuado pelo participante em termos que o arquiteto considerou injustificáveis, atendendo à qualidade do trabalho habitualmente desenvolvido pelo participante.

E acusou ainda os "engenheiros mais velhos, que não são peritos qualificados, de serem uns frustrados".

No entender do CDISC, as considerações técnicas que participante e participado fizeram eram inteiramente legítimas, mas as considerações tecidas pelo participado desvalorizando o trabalho do participante foram além de uma legítima discussão técnica e atingiram a reputação profissional deste, nomeadamente perante a empresa que os contratara, e só não tiveram maior repercussão porque o arquiteto conhecia bem a qualidade do seu trabalho, mercê de uma colaboração de há mais de 20 anos.

Entendeu ainda o CDISC que o participado manifestou desrespeito pelos colegas mais velhos que não são, como ele, peritos qualificados, o que não salvaguardava devidamente a dignidade da classe.

Para tentar resolver o diferendo entre os dois técnicos, aquele arquiteto solicitou ao participado um resumo das desconformidades que constatara no projeto de AVAC e ficou convicto de que ele o iria fazer.

Após aquela conversa, o participado, à revelia da entidade que o contratara, resolveu expor a situação junto do Dono da Obra (Câmara Municipal), anexando um "Parecer Técnico sobre o projeto de AVAC", afirmando que o mesmo "*não cumpre a legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 79/2006 (RSECE), pelo que não é possível emitir uma Declaração de Conformidade Regulamentar*".

Esta atitude do participado gerou grandes desconfianças no Dono da Obra, criando ao gabinete de arquitetos grandes dificuldades para desfazer a má impressão causada pela carta e pelo Parecer do participado.

Esta conduta do participado foi também considerada grave pelo CDISC, pela quebra de lealdade que representou para com quem o contratara.

O participado justificou esta sua atitude como sendo este o procedimento habitual na CERTIEL, Direções Regionais do Ministério da Economia e ANPC, o que não era verdade. E que visava apenas salvaguardar o interesse público da obra em causa.

Mas, no entender do CDISC, com tais justificações, o participado estava apenas a mascarar as suas reais motivações.

Como resultava das suas palavras, ele estava era ressentido pelo facto de o sócio gerente da empresa valorizar mais as opiniões técnicas do participante do que as suas, sendo ele até Perito Qualificado, o que não era o caso do participante; e também por não conseguir que o projetista "acatasse" as suas exigências de alteração.

Embora o sócio gerente da empresa tivesse solicitado ao participado um resumo das apontadas desconformidades do projeto de AVAC com o RSECE, o participado, atento o teor de um e-mail, entendeu que não havia mais diálogo possível, estando as posições técnicas de cada um extremadas.

A sociedade de arquitetos viu-se obrigada a contratar outro Perito Qualificado em SCE, que em cerca de dez dias elaborou a Declaração de Conformidade Regulamentar, sem exigir qualquer alteração ao projeto de AVAC da autoria do participante, ficando o assunto dessa forma resolvido.

Aquela empresa invocou que o participado abandonou sem justificação os trabalhos.

Ora, não tendo adotado a posição que a empresa esperava que ele tomasse, nem a tal seria obrigado, pois quando se contrata um Perito Qualificado essa contratação não pode ter subjacente que a sua avaliação irá concluir necessariamente pela conformidade do projeto, porque isso poria em causa a autonomia do técnico, contrariamente ao que a empresa invocou, não se pode concluir, porque não se provou, que o participado tenha abandonado sem justificação os trabalhos para que fora contratado; aliás, o participado emitiu e enviou à empresa a Declaração de Não Conformidade Regulamentar, cumprindo, neste aspeto, a sua função, não havendo que o censurar por isso.

O que o participado não devia ter feito era ter entregado a Declaração de Não Conformidade Regulamentar, emitida no âmbito do contrato celebrado com a sociedade de arquitetos, a terceiros, à revelia daquela sociedade, ainda que este terceiro seja o Dono da Obra, por se tratar de uma quebra de lealdade para com a entidade que o contratara, inaceitável e que atenta contra a dignidade com que deve ser exercida a profissão. E não devia também ter desvalorizado o trabalho profissional do participante.

Com a sua conduta, o participado prejudicou a reputação profissional de um colega e pôs em causa o prestígio da profissão que exerce, não a desempenhando com a lealdade devida ao seu cliente e da forma irrepreensível que lhe é exigível nos termos estatutários.

DECISÃO

O Conselho Disciplinar condenou o Engenheiro participado na pena de ***Censura Registada***, por ter violado, culposamente, os deveres previstos no Estatuto da Ordem dos Engenheiros, no artigo 89.º n.º 4, que manda que "O engenheiro não deve prejudicar a reputação profissional ou as atividades profissionais de colegas, nem deixar que sejam menosprezados os seus trabalhos, devendo, quando necessário, apreciá-los com elevação e sempre com salvaguarda da dignidade da classe", e no artigo 88.º n.º 1, que preceitua que "O engenheiro na sua atividade associativa profissional, deve pugnar pelo prestígio da profissão e impor-se pelo valor da sua colaboração e por uma conduta irrepreensível, usando sempre de boa fé, lealdade e isenção, quer atuando individualmente, quer coletivamente". ING

ATIVIDADES ECONÓMICAS

» Lei n.º 35/2013, de 11 de junho
Procede à segunda alteração à Lei n.º 88-A/97, de 25 de julho, que regula o acesso da iniciativa económica privada a determinadas atividades económicas.

ENERGIA

» Decreto-Lei n.º 74/2013, de 04 de junho
Prevê a criação de um mecanismo regulatório tendente a assegurar o equilíbrio da concorrência no mercado grossista de eletricidade em Portugal e a adequada repartição de custos de interesse económico geral.

» Portaria n.º 201/2013, de 06 de junho
Primeira alteração ao Regulamento do Terminal de Receção, Armazenamento e Regaseificação de Gás Natural Liquefeito adotado pela Portaria n.º 137/2011, de 5 de abril.

» Decreto-Lei n.º 84/2013, de 25 de junho
Procede à terceira alteração aos Estatutos da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, com vista a completar a transposição das Diretivas números 2009/72/CE e 2009/73/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de julho de 2009, que estabelecem as regras comuns para o mercado interno da eletricidade e do gás natural, respetivamente, e revogam as Diretivas números 2003/54/CE e 2003/55/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de junho de 2003.

» Portaria n.º 215-A/2013, de 01 de julho
Sétima alteração à Portaria n.º 592/2010, de 29 de julho que estabelece as condições aplicáveis ao serviço de interruptibilidade, a prestar por um consumidor de eletricidade ao operador da rede de transporte, bem como o regime retributivo do referido serviço e as penalizações associadas a eventuais incumprimentos, no sentido de harmonizar as condições de interruptibilidade no mercado ibérico.

» Resolução do Conselho de Ministros n.º 47/2013, de 26 de julho
Determina a redefinição dos prazos para a finalização da construção das infraestruturas relativas aos aproveitamentos hidroelétricos incluídos no Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico.

» Decreto do Presidente da República n.º 93/2013, de 31 de julho
Ratifica as Emendas ao Artigo VI e parágrafo A. do Artigo XIV do Estatuto da Agência Internacional de Energia Atómica, adotadas pela 43.ª Conferência Geral da Agência Internacional de Energia Atómica, realizada em Viena, a 1 de outubro de 1999.

ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

» Portaria n.º 241/2013, de 29 de julho
Aprova os modelos de sinalética e as barreiras de proteção a adotar nas zonas balneares.

PATRIMÓNIO

» Decreto n.º 13/2013, de 24 de junho
Procede à classificação como monumento nacional da Ponte da Arrábida, entre o Porto e Vila Nova de Gaia, freguesias de Massarelos e São Pedro da Afurada, concelhos do Porto e Vila Nova de Gaia, distrito do Porto.

PECUÁRIA E PESCAS

» Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho
Aprova o novo regime de exercício da atividade pecuária e altera os Decretos-Leis n.º 202/2004, de 18 de agosto, e n.º 142/2006, de 27 de julho

» Declaração de Retificação n.º 31/2013, de 24 de julho
Presidência do Conselho de Ministros – Secretaria-Geral – Retifica o Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho, do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, que aprova o novo regime de exercício da atividade pecuária e altera os Decretos-Leis n.º 202/2004, de 18 de agosto, e n.º 142/2006, de 27 de julho.

» Decreto-Lei n.º 101/2013, de 25 de julho
Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 246/2000, de 29 de setembro, que define o quadro legal do exercício da pesca marítima dirigida a espécies animais e vegetais com fins lúdicos.

REDES DE COMUNICAÇÕES

» Lei n.º 47/2013, de 10 de julho
Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 123/2009, de 21 de maio, que define o regime jurídico da construção, do acesso e da instalação de redes e infraestruturas de comunicações eletrónicas.

RESÍDUOS

» Decreto-Lei n.º 88/2013, de 09 de julho
Procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, e transpõe a Diretiva n.º 2011/97/UE, do Conselho, de 5 de dezembro de 2011, no que respeita a critérios específicos relativos à armazenagem de mercúrio metálico considerado resíduo.

TRANSPORTES

» Decreto-Lei n.º 100/2013, de 25 de julho
Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 144/2012, de 11 de julho, que aprova o regime de inspeções técnicas de veículos a motor e seus reboques, e transpôs a Diretiva n.º 2010/48/UE, da Comissão, de 5 de julho, que adapta ao progresso técnico a Diretiva n.º 2009/40/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho.

REGIONAL

» Decreto Legislativo Regional n.º 19/2013/M, de 17 de junho
Procede à primeira alteração ao Decreto Legislativo Regional n.º 19/2011/M, de 19 de agosto, que adaptou à Região Autónoma da Madeira a Lei n.º 11/2011, de 26 de abril, que estabelece o regime jurídico de acesso e de permanência na atividade de inspeção técnica de veículos a motor e seus reboques e o regime de funcionamento dos centros de inspeção. ING

Informações detalhadas sobre estes e outros diplomas legais podem ser consultadas em **www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao**

OPINIÃO

O Futuro da PONTE MARIA PIA

Foto: Biblioteca da Ordem dos Engenheiros

MÁRIO PINTO ALVES FERNANDES
Membro Efectivo da Ordem dos Engenheiros desde 1949 • Conselheiro de Obras Públicas, Aposentado
Presidente da JAE (1987-1993) • Director do GECAF (Obra de Instalação do Caminho de Ferro na Ponte 25 de Abril)

Nascido no Porto sou, como a grande maioria dos meus conterrâneos, muito cioso das suas tradições, do seu *modus vivendi* e, sobretudo, dos seus valores históricos e culturais. Estão, neste último aspecto, as suas pontes, e, entre estas, as duas pontes metálicas construídas no último quartel do século XIX: a Ponte Maria Pia (PMP) e a Ponte Luís I, obras-primas da Arquitectura do Aço e verdadeiros símbolos da Engenharia Estrutural. A segunda lá está, depois de reforçada, a desempenhar a sua função, integrada na rede do metro de superfície do Porto. Pelo que respeita à PMP, depois de desactivada, à espera de um futuro condigno.

A PMP tem ocupado o meu espírito há vários anos: primeiro com a preocupação sobre a sua conservação – preocupação que não foi só minha mas também de muitas outras pessoas, entre as quais me permito distinguir o Senhor Engenheiro Almeida e Sousa, um ínclito paladino dos valores da Invicta –, problema que a REFER resolveu, defendendo-a da corrosão, recuperando-a e pintando-a, protegendo-a assim contra a intempérie e a usura do tempo; depois, com a interrogação, e a inquietação, sobre o futuro que o destino lhe reserva.

Em Junho de 1991 ficou concluída a construção da Ponte de S. João que substituiu a PMP como ponte ferroviária, eliminando-se, desta maneira, o mais importante estrangulamento existente na linha férrea mais relevante do País: a ligação Lisboa-Porto. A abertura ao tráfego ferroviário teve lugar em 24 de Julho seguinte. Faltava encontrar uma solução para a utilização da desactivada PMP que respeitasse a dignidade e a importância daquela que é, como alguém já lhe chamou, a verdadeira jóia da cidade do Porto!

Neste sentido, foi pedido um parecer ao organismo mais qualificado do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, o Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes (CSOPT), hoje extinto, vítima de uma decisão governamental infeliz, há alguns anos. O despacho ministerial que determinava a emissão do parecer (Parecer n.o 218/PI, sem data) referia expressamente: "...a Ponte Maria Pia seja desclassificada da rede ferroviária nacional".

Não obstante, o CSOPT, no seu Parecer, acentuou a "necessidade da sua conservação, cujo grau de exigência é função de eventuais alternativas de utilização" e apesar de aflorar a hipótese de adaptação ao tráfego rodoviário, levanta algumas questões que, a ser objecto de consideração tal hipótese, terão de ser resolvidas e que citamos a seguir: "1) a necessidade de adaptar o tabuleiro ao tráfego rodoviário com um ou dois sentidos, e consequente alargamento estrutural; 2) a necessidade de adaptação ao tráfego rodoviário das vias de acesso à ponte Maria Pia, incluindo a parte em túnel; e 3) o perfil transversal em túnel não permitiria o tráfego rodoviário com dois sentidos".

Dispomos actualmente de cinco atravessamentos activos do Douro nas frentes urbanas do Porto e Gaia – três rodoviários (Arrábida, Infante e Freixo), um misto (Luís I) e um ferroviário (S. João), e um inactivo ou, se se quiser, desactivado, a PMP. A interrogação que se põe é a de saber se os atravessamentos contínuos existentes são suficientes q.b. ou se haverá que encarar, numa perspectiva de futuro, fundamentada em critérios urbanísticos e/ou – porque não dizê-lo? – políticos, mais atravessamentos por força de uma expansão urbana em grande que não ficaria confinada a Sul pelo rio Douro e aglutinaria os dois núcleos urbanos de Porto e Gaia?

Um distinto Arquitecto (Fernando Távora) pronunciou-se no sentido de que "Gaia deve ▸▸

negociar a sua paisagem com o Porto e vice-versa". Este ponto de vista é corroborado, em termos mais amplos, por um outro, também distinto, Arquitecto (Gomes Fernandes) quando afirma: "A revitalização do rio tem de ser entendida no contexto de uma política metropolitana que, na sua extensão a Sul, tem obviamente de contar com Gaia".

Este é, evidentemente, um problema de enorme delicadeza que carece de profunda reflexão ao nível do planeamento territorial, ou, mais propriamente, do planeamento urbano induzido pela circunstância relevante de estarem frente a frente, separadas por um rio, duas importantes comunidades urbanas. Está, evidentemente, fora do âmbito deste trabalho, e se o referimos é porque, na análise global dos problemas decorrentes da consideração de novos atravessamentos do Douro nas frentes urbanas de Porto e Gaia, ele não deixará de ser encarado.

Feita esta ressalva, o que nos importa agora é promover o aproveitamento da PMP e analisar a possibilidade de ser adaptada para o tráfego rodoviário, tendo presente que está **paga e amortizada**, que a ponte do Infante está saturadíssima às horas de ponta, e, por vezes, também, muito congestionada a outras horas, e que o tráfego é lançado numa área infernal da circulação urbana, após a entrada no Porto.

O projecto que se sugere é constituído pela ponte e pelos acessos rodoviários nas duas margens. Vejamos:

QUANTO À PONTE

É necessário construir um tabuleiro com duas vias de circulação, uma para cada sentido. A carga permanente (peso próprio) associada à carga de serviço constituída por veículos automóveis ligeiros de passageiros é superior à carga dos comboios que circulavam na ponte antes da sua desactivação (14 toneladas por eixo, 22 no caso das locomotivas...)? Solicita mais a estrutura, tal como existe, e submete-a a esforços incomportáveis? Não sendo eu um engenheiro estruturalista, o meu "*feeling*", derivado de uma experiência acumulada ao longo de muitos anos, levava-me a concluir que podia estar tranquilo. Todavia, pareceu-me mais avisado consultar dois dos mais distintos especialistas de estruturas (ambos Professores Catedráticos das duas mais prestigiadas Escolas de Engenharia do País, um deles já jubilado – e só não refiro os seus nomes para não ferir as suas susceptibilidades) e ambos convergiram no que me disseram: que o meu raciocínio estava correcto e que poderia dormir descansado se, porventura, o projecto vier a ser concretizado. A PMP tem reserva de resistência estrutural abundante para suportar um tabuleiro rodoviário com duas vias de circulação, para veículos automóveis ligeiros de passageiros.

Na figura 1 antecipa-se a visão que decorre da construção de um tabuleiro rodoviário em substituição do tabuleiro ferroviário, independentemente da solução construtiva que vier a ser adoptada, que terá de ser estudada com rigor já que a que consta do desenho é simplesmente uma composição gráfica esquemática para ilustrar o visual da ponte modificada. É óbvio que o aspecto

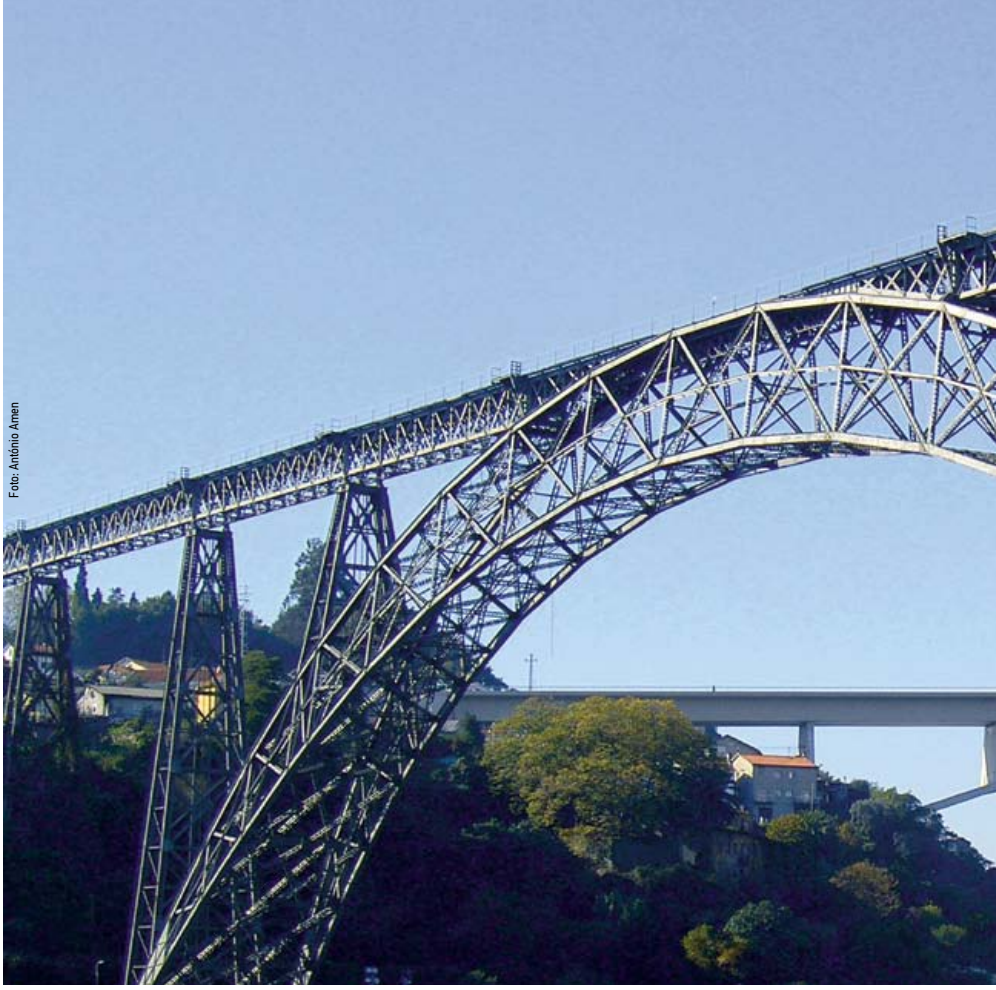


Foto: António Amen

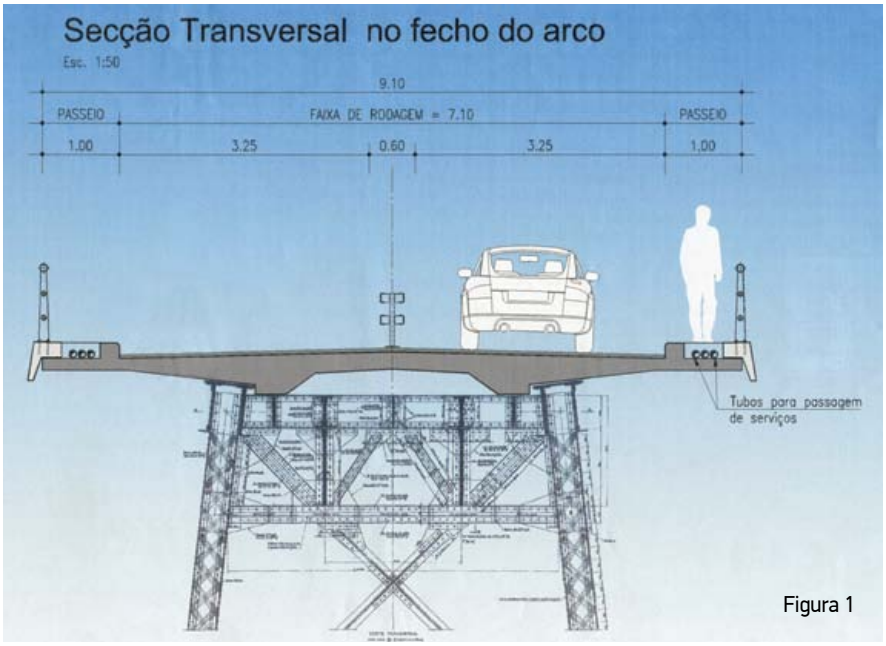
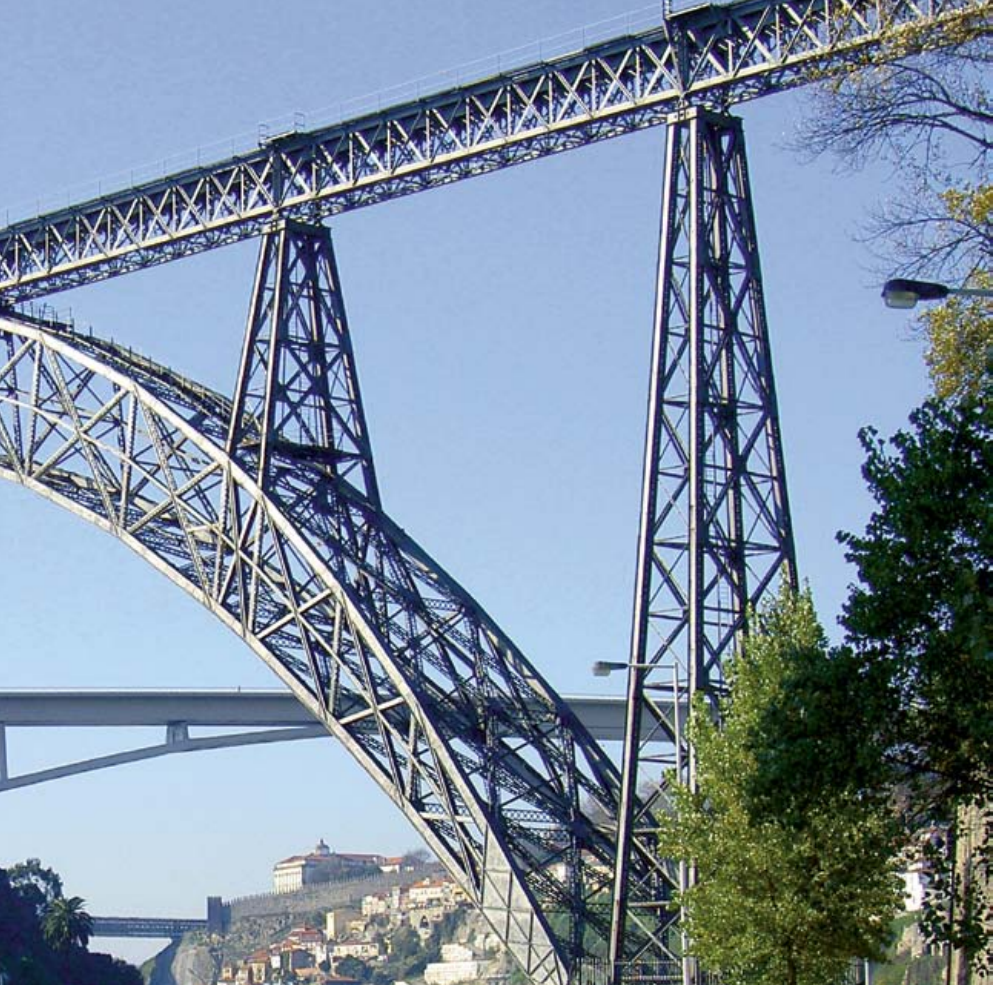


Figura 1



que a ponte actualmente nos propicia, visto de montante e de jusante, não pode, nem deve, ser alterado, quer a estrutura a montar seja de betão ou metálica. É também óbvio que as guardas terão de respeitar o *design* das existentes. O "visual", como agora se diz, da PMP não será alterado.

QUANTO AOS ACESSOS RODOVIÁRIOS

1) Do lado de Gaia – Embora não disponha de informação detalhada além da que resulta do mapa que consultei na Internet, que não contém dados altimétricos, uma visita que fiz ao local induziu a ideia de que é possível conceber um acesso à PMP e sua ligação à rede viária urbana, sem grandes problemas além dos que possam desencadear maior ou menor volume de terras a movimentar.

2) Do lado do Porto – A investigação a que procedi, inspeccionando localmente toda a área que interessa à solução do problema e o (des)conhecimento da altimetria que solicitei à Câmara Municipal do Porto (CMP), e não obtive, mostram que, provavelmente, teria de aventar-se a hipótese de uma solução parcialmente em túnel e totalmente independente do túnel actual, que terá de ser abandonado, o qual iria desembocar onde, quer em termos de altimetria, quer em termos de inserção no tecido viário urbano, seja viável.

Acresce que, de harmonia com informação da REFER, que me forneceu o perfil longitudinal da plataforma da linha férrea entre as estações de Campanhã e S. Bento, está ligado a um sistema de referência topográfico que não coincide com o que serviu para a PMP. Assim é que há uma diferença de 1,50 m para a cota do tabuleiro actual, referida a um sistema ou a outro – é mais uma obscuridade que importa esclarecer, o que, evidentemente, é para mim um obstáculo quase intransponível.

Neste momento estou a aguardar que a REFER me forneça a cota da crista de extradorso da abóboda do túnel ferroviário Campanhã – S. Bento, que permita avaliar onde e de que maneira se fará o cruzamento desnivelado do acesso à PMP com o referido túnel.

De tudo quanto precede, impor-se-ia uma análise cuidada de todos os condicionamentos, que não está ao meu alcance (estou na recta final da vida...), pois não disponho nem de informação suficiente nem de meios próprios para a efectuar.

Resta ainda referir que, na ignorância de dados de tráfego de que, eventualmente, a CMP disporá, é aceitável, sem grandes riscos de previsão, admitir que cerca de 2.000 a 3.000 veículos serão lançados na parte oriental da cidade, aliviando de forma significativa a circulação na saída da ponte do Infante e o stress dos automobilistas que todas as manhãs demandam a cidade...

Neste quadro, fica-me a esperança de não ter transmitido a ideia de que assumi uma posição dogmática. Não, bem ao contrário. O que pretendo que fique claro é que vale a pena estudar o assunto sem pressas, dada a situação actual de penúria financeira.

A consagração da PMP, que é monumento nacional e que foi distinguida pela American Society of Civil Engineers como um marco histórico da Engenharia de Estruturas, e que com a Ponte Luís I e a Torre dos Clérigos, constitui a trilogia (que me seja perdoada a hipérbole linguística...) histórica e cultural do Porto, merece o projecto que para ela sonhamos, projecto que, se se concluir que é viável técnica e economicamente, e não é um disparate, **configura uma obra emblemática, que honra a Cidade, a sua Região e as suas Gentes**.

Mas vamos admitir que tudo o que foi objecto das reflexões precedentes não é mais do que o produto do envelhecimento e do raciocínio delirante de um cérebro já incapaz de discernir o que é correcto do que não o é. Então, tem toda a pertinência ponderar a possibilidade de implementar a sugestão contida no n.o 4 das "Conclusões" do Parecer n.o 218 do CSOPT, já citado, que reza assim: "...poderá encarar-se o lançamento de um concurso de ideias para a procura de uma utilização alternativa." E se for um concurso público internacional tanto melhor, pois ficaríamos protegidos contra complexos regionais ou compromissos intelectuais envenenados.

Residirá aí uma bela oportunidade para que os mecenas do Norte, que são muitos e esclarecidos, possam prestar uma grande homenagem à região onde exercem a sua actividade com sucesso. ING

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

INOVAÇÃO
O PESO DA HISTÓRIA

MARIA FERNANDA ROLLO
Professora da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Investigadora e Presidente do Instituto de História Contemporânea

HISTÓRIA

A inovação, tema a que é dedicado o presente número da "Ingenium", tem porventura sido uma das palavras mais recorrentes no léxico que compõe o discurso político atual preocupado com a questão do desenvolvimento, quer no quadro internacional, quer, em particular, no contexto nacional. Desde há muito que assim é, sobretudo se evocada a literatura relativa ao desenvolvimento económico, devendo salientar-se a contribuição essencial de Joseph Schumpeter para a perceção da inovação como um processo complexo e global, compreendendo uma realidade bastante mais vasta do que a leitura redutora das alterações tecnológicas; assumamos assim inovação, evocando o sentido da *destruição criadora*, expressão usada em 1942 pelo economista nascido no antigo império austro-húngaro, inscrita na sua obra *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, como um processo descontínuo, entendida também pelas tensões geradas no sentido da mudança/modernidade.

Hoje, inovação surge instantemente evocada, vislumbrando a sua presença, intensificação, ou almejando a sua promoção, como espécie de remédio, arriscando não ser mais que uma espécie de panaceia, algo de administrável no sentido de induzir uma rápida melhoria do comportamento económico. Promover a inovação parece que se instalou como desígnio; como outrora, porque saiu um pouco de moda, se usou com o termo produtividade – tantas vezes confundindo causas, contextos e consequências, evocando uma medida, um resultado, com algo passível de intensificação direta sem cuidar do que efetivamente a proporciona. Pois, infelizmente, a inovação não é um bem que se compre ou venda em estado acabado e que se possa aplicar e a capacidade de inovar, a apetência para a inovação, e a inovação efetivamente influente e persistente, decorre, envolve, normalmente, um processo longo e cumulativo de investimento em diversas variáveis, incluindo, desde logo, a aposta na formação, no saber, na investigação...

De certa forma, a atual crise, observada no quadro internacional, tem chamado reiteradamente a atenção para a necessidade de recentrar prioridades, nomeadamente no respeitante à essencialidade da estrutura produtiva, sustentada, bem ancorada, como significado e garantia afinal, fiel e segura, da riqueza nacional/regional e elemento vital para o equilíbrio social. Reafirma-se o louvor e a evocação da inovação, por vezes como elemento, equivocadamente instrumento, determinante na ancoragem e dinâmica dessa estrutura produtiva que é, sem que alguém o duvide, claramente tributária do potencial e das conquistas científicas e tecnológicas, mas não só, ela é também fruto do enquadramento social, político, administrativo que lhe está associado.

Em 1950, nos Estados Unidos, Portugal marcou presença na "Chicago International Trade Fair", a primeira feira dirigida ao comércio internacional

Mas deixemos essas reflexões epistemológicas, que outros cuidarão melhor, para nos situarmos no território da história, para precisamente salientar a indispensabilidade da contribuição dessa análise, do seu quadro metodológico, para a compreensão da realidade atual e especificamente do caso português. Afinal, porque não somos, não temos sido, tão inovadores quanto outros? Ou melhor, porque não temos sido tão bem sucedidos no processo de modernização económica e social quanto outros países? Seremos menos aptos na aquisição da capacidade de inovar? Teremos menos inteligência para a inovação? Certo é que os progressos conquistados e registados, que são muitos e notáveis, não têm comprovadamente sido os suficientes, ou os adequados, para nos colocar numa posição mais confortável na permanente comparação com os outros países... em particular os nossos parceiros europeus. E, se disso, dúvidas subsistissem, a escalada de crise em que temos vivido, apesar da sua expressão no plano financeiro, agudizando as fragilidades do nosso aparelho económico, para nem referir o político, dissipá-lo-ia. É, por isso, verdadeiramente espantosa a facilidade, para não dizer leviandade ou irresponsabilidade, com que se compromete sistematicamente o estímulo e o investimento na formação e investigação científica e tecnológica num País como o nosso, onde, apesar dos impressionantes resultados alcançados num passado muito recente, assim comprometidos, ainda muito há por atingir e consolidar, por forma a constituir essa plataforma consistente a partir da qual a inovação pode acontecer e o crescimento pode ser uma realidade, mesmo sustentável.

Mas, tudo tem um passado que importa ter presente, e que pesa em particular quando procuramos perceber a natureza e a posição da nossa realidade económica e social. Para além das abordagens historiográficas mais correntes, a afirmação da própria história da inovação proporciona leituras estimulantes, enriquecedoras e sobretudo esclarecedoras. Deixo dois apontamentos, entre tantos, tantos outros, possíveis, retirados do nosso passado relativamente recente, apenas com o propósito de reforçar a importância da leitura histórica e, sobretudo, salientar o evidente: é que em qualquer abordagem da inovação importa ter presente a sua natureza de capacidade acumulada; as competências, a disponibilidade e a capacidade para inovar decorrem e envolvem processos alargados e contínuos de aprendizagem, formação, investigação, capazes de mobilização social; processos normalmente longos e que pressupõem persistência em termos de vontade política e investimento. Bastará, de resto, para constatação aparentemente tão simples, observar e interpretar os casos bem sucedidos de desenvolvimento económico e social que a história contemporânea e até apenas a história do presente nos proporcionam.

Primeiro apontamento, para recordar o impacto da prática de condicionamento industrial que dominou a atividade industrial em Portugal durante todo o Estado Novo. Recorrendo ao estudo que J.M. Brandão de Brito publicou em 1989[1], ficou exaustivamente provado que uma burocracia, transformada em política industrial, durante décadas, dificultou a inovação de forma discricionária e só entre 1945 e 1966 chumbou 33% das iniciativas dos empresários portugueses. Dito de outra forma, mais de um terço das propostas de criação de novas unidades industriais ou de alteração mais ou menos profundas de empresas já existentes, morreram nas secretárias dos burocratas da Direção-geral da Indústria/Direção-geral dos Serviços Industriais. ▶▶

"Exposição da Indústria Portuguesa", realizada na inauguração da Feira das Indústrias de Lisboa, na Junqueira, em 26 de maio de 1957

1 J.M. Brandão de Brito, *A Industrialização Portuguesa no Pós-Guerra (1948-1965). O Condicionamento Industrial*, Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1989.

Segundo caso: o cenário de somatório de "oportunidades perdidas" que concentrou a participação de Portugal no programa de assistência técnica e produtividade promovido pelos Estados Unidos da América (EUA) no pós-guerra (matéria a que já me referi nesta revista[2]), incluindo o autêntico "calvário" que acompanhou a tentativa, imposta pelos EUA e pelos europeus, de criação de um Centro de Produtividade em Portugal (que o Estado Novo conseguiu literalmente boicotar), e para além dele, a participação do País na Agência Europeia de Produtividade, criada em 1953, combinando a influência desse programa americano como a dinâmica própria entretanto assumida pelos países europeus concertados a partir da OECE/OCDE[3].

Henrique Malheiro Dias propôs, em 1948, a construção de uma nova fábrica a "ITA - Indústria Têxtil do Ave, S.A.R.L.", com o objetivo de produzir as telas de reforço dos pneus da "Mabor", até então importadas da "General Tire". Criada a empresa com um capital inicial de 40 mil contos, contou também com a colaboração técnica da empresa norte-americana "The General Tire & Rubber Company"

Refira-se, em curtíssima síntese, que o programa de assistência técnica e produtividade contribuiu globalmente para o aprofundamento e o desenvolvimento do aparelho científico e técnico português e viabilizou a ocorrência de desenvolvimentos em diversas áreas na atividade económica portuguesa, tendo mesmo produzido um caldo de cultura que alargou a sua influência a uma parte da elite portuguesa, que se intensificaria nos anos posteriores vindo mesmo, de certa forma, a compensar a frustração de algumas oportunidades que entretanto foram sendo perdidas. Permitiu intensificar contactos e conhecer novas realidades internacionais, da mesma forma que abriu inusitadamente o País à presença de especialistas estrangeiros, contribuindo para um processo de crescente abertura do Estado Novo que dificilmente podia retroceder. O seu pleno aproveitamento ficou todavia condicionado – pelas determinações e princípios gerais que norteavam a atitude das autoridades portuguesas, pela política económica e financeira prosseguida, pelas limitações da nossa estrutura económica e social e pela modéstia das estruturas científicas e tecnológicas nacionais. O nível e as especificidades do tecido económico português da época colocavam limites ao grau e tipo de aproveitamento que se poderia retirar do auxílio técnico internacionalmente oferecido, quer ao abrigo do programa de assistência técnica e produtividade, quer no quadro da assistência técnica intereuropeia patrocinada pela OECE e, a partir de 1953, pela Agência Europeia de Produtividade.

Claro que muitos outros casos se poderiam evocar, concretamente selecionados pelo potencial de influência e impacto duradouro, como mais recentemente evidenciaram vários programas europeus, como o PEDIP, mostrando também e ainda, para além de tudo o mais, o efeito contaminado e contaminante que em muitos casos acaba por também se sobrepor negativamente – ou seja, limitado no seu potencial científico, económico, administrativo... a capacidade de aproveitar novas oportunidades, com raras e notáveis exceções (como o caso do calçado e alguns setores da indústria têxtil), surge também limitada.

Em suma, há efetivamente que combinar os estudos sobre a inovação com a análise histórica, prosseguindo o propósito de perceber e integrar o fenómeno da inovação na sua dimensão histórica, entendendo-a e analisando-a para lá da sua importância tecnológica e procurando captá-la em diversos palcos onde a pressão no sentido de inovar se faz repercutir no desenvolvimento económico, social e cultural.

A inovação, na realidade, concentra, simultaneamente, o ponto de acumulação e distensão de combinações múltiplas de forças de sinal contrário; é, em si mesma, efeito e causa, gerando tensões contínuas. Resulta do confronto entre o imobilismo e a mudança, a continuidade e a rutura, combinando simpatia e repulsa, confiança e ceticismo.

Por tudo isso, e tanto mais, é necessário estudá-la envolvendo uma análise temporal, procurando avaliar qual o peso relativo dos fatores determinantes no processo de inovação (nomeadamente a conjuntura histórica nacional e internacional, a natureza do regime político e o enunciado político-económico, a influência dos atores, a tradição científico-tecnológica, o tecido económico e social); identificar o que produz ou constrange a vontade de inovar; perceber se na ausência de tensões históricas, naturais, se podem gerar fatores artificiais destinados a promover a apetência para a inovação.
O recurso a esse capital de conhecimento seria, com certeza, útil para a formulação das políticas indispensáveis à promoção da inovação num Portugal aberto ao Mundo. ING

2 Maria Fernanda Rollo, "A assistência técnica americana a Portugal no pós-Guerra", Ingenium n.º 110, Março/Abril 2009, p. 90-93.
3 Ver Maria Fernanda Rollo, *Portugal e a Reconstrução Económica do Pós-Guerra. O Plano Marshall e a Economia Portuguesa dos anos 50*, Ministério dos Negócios Estrangeiros, 2007.

// CRÓNICA / **JORGE BUESCU**
Professor na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

MAIORIA DE ESQUERDA

UMA OBSERVAÇÃO ACIDENTAL EXPLICA, COM A AJUDA DA ESTATÍSTICA, UMA INEVITABILIDADE BIOLÓGICA DE PRÁTICAS MILENARES.

Proponho ao leitor a realização de uma pequena e simples experiência. Consulte um livro com imagens sacras, em que a Virgem Maria esteja com o Menino Jesus ao colo. Ou, para simplificar ainda mais, entre no Google e faça uma pesquisa que contenha, por exemplo, os termos "Madonna holding baby" (neste último caso poderá querer eliminar as imagens que contêm a cantora *pop* Madonna – não por pedantismo, mas porque na maioria delas, esta surge a segurar numa criança crescida, e não num bebé de colo, que é o que aqui nos interessa). Ou talvez "lady holding baby".

Concentre-se nas imagens em que a mãe segura o bebé *encostando-o ao peito*. Nota algo de peculiar? Pode querer olhar com mais atenção antes de passar à frente, onde encontrará a resposta.

Em 1973 o pedopsiquiatra americano Lee Salk publicou um artigo na *Scientific American* onde dava conta, não apenas das suas surpreendentes observações a este propósito, mas de estudos estatísticos aprofundados que o explicavam. Aquilo que começou por lhe suscitar estranheza foi um facto muito curioso: cerca de 80% das jovens mães com bebés de colo que observava seguravam-no encostado a si com o *braço esquerdo*, e apenas 20% com o braço direito. Sendo o nível do acaso num fenómeno deste tipo, evidentemente 50%, verificava-se um enorme desvio estatístico não explicável por flutuações. ▸▸

Estávamos em presença de uma esmagadora e inexplicada maioria de esquerda de 80%.

O leitor pode voltar às imagens seleccionadas pelo Google, que são uma amostra aleatória, e confirmar agora esta surpreendente observação: de entre as imagens que observar, sejam pinturas sacras medievais ou os mais recentes bebés reais, a percentagem é sensivelmente a mesma: as mães seguram os bebés de colo com o braço esquerdo cerca de 80% das vezes.

Salk poderia ter-se ficado por esta observação curiosa ao alcance de todos nós e passar à frente, com trabalho certamente mais urgente. Mas, como dizia Louis Pasteur, a sorte favorece as mentes bem preparadas. E foi ao decidir aprofundar esta curiosidade que descobriu factos surpreendentes sobre o comportamento humano.

Em primeiro lugar, Salk decidiu reproduzir de forma rigorosa as suas observações, de modo a garantir que não estava a obter resultados espúrios. Assim, passou a realizar as suas experiências de uma forma sistemática e estatisticamente controlada, com centenas de entrevistas em colaboração com hospitais.

A primeira questão impõe-se por si própria: teria a escolha de mão para segurar no bebé algo a ver com o facto de a mãe ser canhota ou dextra? No meio de um pequeno questionário, Salk incluiu esta pergunta. E aqui surgiu uma nova surpresa. O facto de a mãe ser canhota ou dextra era *irrelevante* para a forma como segurava no bebé: em ambos os casos a percentagem era a mesma, aproximadamente 80% com o braço esquerdo.

A situação era, na verdade, bem mais subtil e complexa. Quando se perguntava às mães canhotas por que seguravam o bebé do seu lado esquerdo, elas pensavam um pouco e respondiam: "Sendo eu canhota, é claro que me dá mais jeito segurar o bebé com o braço esquerdo". Quando se perguntava às mães dextras por que faziam o mesmo, respondiam: "Como sou dextra, segurar o bebé com a mão esquerda deixa-me livre a mão direita, com a qual sou mais hábil".

Não tendo assim o facto de a mãe ser canhota ou dextra qualquer relevância na forma como segura no bebé, estas "explicações" eram meras racionalizações *a posteriori*. A verdadeira causa tinha, pois, de estar noutro local. Foi aqui que Salk compreendeu que, por trás da aparente ligeireza da pergunta original, podia haver questões profundas a esclarecer. E aí se iniciou o seu trabalho de investigação, que conduziu a conclusões surpreendentes e cujas consequências poderão não ser, ainda hoje, totalmente conhecidas.

Sabemos portanto que as mães carregam esse pequeno fardo humano a que chamamos bebé encostado a si do seu lado esquerdo 80% das vezes. E que esse fenómeno nada tem a ver com o facto de a mãe ser canhota ou dextra. Poderá estar relacionado com uma tendência inata para, por alguma razão, os seres humanos encostarem fardos com esse peso e volume do lado esquerdo do corpo, independentemente de se tratar de seres humanos? De novo a resposta é negativa.

Um estudo independente de I. Hyman Weiland, da Universidade da Califórnia do Sul, recolheu dados aleatórios de um grupo de algumas centenas de jovens mães numa clínica infantil. Observou nelas a esperada maioria de esquerda da ordem dos 80%. Como grupo de controlo utilizou um supermercado, monitorizando os consumidores que saíam com sacos de compras (de papel, não de alças) aproximadamente do tamanho e peso de um bebé. Os consumidores tinham de segurar o volume encostado ao corpo mas não precisavam de o pousar ao sair, pois as portas eram automáticas.

Do cerca de meio milhar de adultos observados por Weiland, metade levava o pacote de compras encostado ao lado esquerdo do corpo e metade ao direito. Ou seja, exactamente o nível do acaso. Portanto, alguma coisa leva as mães a encostar os bebés, mas não objectos inanimados ao seu lado esquerdo. O quê?

Weiland tomou como hipótese poder ser a ansiedade decorrente do facto de estar a segurar num bebé e não, digamos, num saco de batatas. Para isolar esta variável, Weiland e o seu colega Zanwil Sperber recorreram a uma situação que a maioria dos seres humanos inquiridos admitiram (tal como, seguramente, a maioria dos leitores da *Ingenium* fará) ser uma situação de grande ansiedade: uma ida ao dentista.

Com a colaboração de dentistas e a autorização dos pacientes, Weiland e Sperber conduziram a seguinte experiência. Diziam ao paciente que estavam a estudar a hipótese de uma pessoa ser menos sensível à dor se se concentrasse numa actividade que implicasse pressionar um objecto entre o braço e o peito. Quando o paciente concordava, era-lhe fornecido o objecto: uma bola de borracha com cerca de quinze centímetros. E aquilo que era registado era... o lado do peito escolhido pelo paciente para segurar a bola. Os resultados foram interessantes: mais de 50% pessoas seguravam a bola do lado esquerdo, mas numa proporção muito distante dos 80% observados com bebés. Ou seja, embora possa ter alguma influência, não é a ansiedade por si só que leva as mães

a segurar os bebés do lado esquerdo. Há algo de inequívoca e relacionalmente humano que induz este comportamento.

Intervém aqui um novo elemento de serendipidade, aquela parcela de sorte que, como afirmava Pasteur, só favorece as mentes preparadas. Salk colaborava nessa altura com a clínica de seguimento de bebés prematuros do Hospital

Central de Nova Iorque – Centro Médico de Cornell. E verificou um fenómeno inesperado e inexplicável: naquela sala de espera, um número excepcionalmente elevado de mães encostava o seu bebé ao lado direito do corpo. E este fenómeno era consistente. O efeito "maioria de esquerda" parecia desaparecer em mães cujos bebés tinham sido prematuros!

Esta observação levou a um novo conjunto de experiências estatísticas extremamente bem concebidas e rigorosas. Não as descreveremos a todas, mas os resultados são inequívocos – e as conclusões fascinantes.

É a separação entre mãe e bebé no período imediatamente pós-parto que é determinante para o efeito "maioria de esquerda". Como os bebés prematuros são em geral levados para câmaras de incubação, são separados da mãe à nascença – e não se estabelece esta relação primordial entre mãe e filho. De facto, mães que passaram por uma separação significativa do bebé no pós-parto revelaram pura e simplesmente a ausência do efeito "maioria de esquerda": 53% seguravam o bebé do lado esquerdo, 47% do direito – valores desvio estatístico significativo do nível do acaso. As primeiras 24 horas a seguir ao parto revelaram-se críticas no estabelecimento desta distinção.

Mas o que tem o lado esquerdo do corpo da mãe de especial? O que é que se passa do lado esquerdo do seu corpo que tenha, imediatamente após o nascimento, uma influência tão relevante no comportamento futuro da mãe e do bebé?

A resposta, como para tantas coisas na vida, é a mais importante: o coração.

Durante a gravidez, o bebé está num ambiente quente, escuro, confortável, com todas as necessidades satisfeitas, e o principal som que ouve constantemente, ao longo da gestação, é o bater rítmico do coração da mãe, transmitido através da aorta pelo fluido amniótico. Ao nascer, subitamente, é confrontado com uma multiplicidade de sensações novas. Ao colocar-se, assim que possível, o bebé em cima do peito da mãe, ele volta a ouvir o pulsar ritmado do coração da mãe – o som que melhor conhecia e associava à tranquilidade intra-uterina – e acalma-se um pouco. E quanto mais perto do coração melhor. Do lado esquerdo, portanto.

De facto, Salk testou esta hipótese em unidades de recém-nascidos (dentro dos limites éticos, evidentemente). E comprovou-a: um ruído surdo e ritmado, semelhante ao bater do coração humano, acalma significativamente os bebés, mesmo no berçário, separados fisicamente das mães. Nas suas palavras, "o bater do coração materno, em relação ao sistema nervoso fetal, ocupa um papel essencial associado à transmissão de bem-estar".

Assim, a mãe de um recém-nascido interioriza empiricamente, sem necessidade de registos ou estatísticas (como se não tivesse nessa altura mais que fazer!), que o bebé se acalma mais rapidamente se estiver recostado sobre o seu lado esquerdo. E assim, inconscientemente, desenvolve a tendência para o recostar sobre esse lado. O lado do coração. Para tudo isto é completamente irrelevante a mãe ser canhota ou dextra, como observámos no início e é agora óbvio. A Natureza não faz as coisas por acaso: as tendências biológicas desenvolvem-se porque proporcionam maior valor de sobrevivência. Neste caso esse valor – e que valor, para uma recém-estreada mãe! – é a calma do bebé.

Não deixa de ser interessante verificar que muitos destes factos estão, de uma ou de outra forma, codificados em comportamentos empíricos milenares. Por exemplo, um dos primeiros gestos das parteiras é, em quase todas as civilizações, colocar o bebé sobre o peito da mãe. E o Talmude sugere que "uma mulher que comece a amamentar deve fazê-lo pelo lado esquerdo, pois a fonte de todo o entendimento vem do lado esquerdo". Compreender o *porquê* científico destas práticas confere-lhes toda uma nova dimensão.

Numa nota um pouco mais especulativa, Salk afirma que pode ser este o fundamento psicobiológico do prazer universal pela música. O estado de bem-estar proporcionado pelos sons rítmicos do coração materno poderia ser evocado pelos sons rítmicos característicos da música nas sociedades mais primitivas. Nas suas palavras, "quanto mais primitiva a cultura, mais próximo o ritmo está do bater do coração humano".

É um argumento interessante, mas talvez demasiado simplista para explicar por que razão Mozart, Beethoven ou Wagner nos tocam tão profundamente. Tantas vezes em pleno coração. ING

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

internet

www.adi.pt

ADI – AGÊNCIA DE INOVAÇÃO

Promover a Inovação e o Desenvolvimento Tecnológico, facilitando o aprofundamento das relações entre o mundo da investigação e o tecido empresarial português é o objetivo central da AdI. Trabalhando em rede com vários departamentos da Administração, centros tecnológicos, associações empresariais e outros atores do sistema de C&T, em território nacional, a Agência prossegue também uma política de incentivo à cooperação internacional, atuando como ponte para a União Europeia, Ásia, América Latina e diversas organizações de Investigação e Desenvolvimento internacionais.

www.iapmei.pt

IAPMEI – INSTITUTO DE APOIO ÀS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS E À INOVAÇÃO

O IAPMEI é o principal instrumento das políticas económicas direcionadas para as micro, pequenas e médias empresas dos setores industrial, comercial, de serviços e construção, cabendo-lhe agenciar condições favoráveis para o reforço do espírito e da competitividade empresarial. Acompanhando as diferentes fases do ciclo de vida das empresas, tem como domínios de intervenção prioritários a assistência empresarial, a dinamização do empreendedorismo, a promoção da inovação, a facilitação do financiamento e a indução de investimento empresarial qualificado.

www.fct.pt

FCT – FUNDAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA

A missão da FCT passa por promover o avanço do conhecimento científico e tecnológico em Portugal, explorando oportunidades que possam atingir os mais elevados padrões internacionais de criação de conhecimento. Esta missão concretiza-se principalmente através da concessão de financiamentos na sequência de avaliação de mérito de propostas de instituições, equipas de investigação e indivíduos, e também através de acordos de cooperação e outras formas de apoio em parceria com universidades e outras instituições públicas e privadas, em Portugal e no estrangeiro.

www.recet.pt

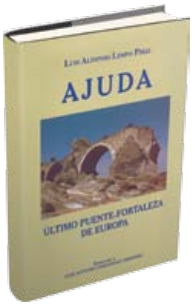
RECET – ASSOCIAÇÃO DOS CENTROS TECNOLÓGICOS DE PORTUGAL

A RECET visa reforçar a cooperação entre os Centros Tecnológicos nacionais e a sua integração em programas de Investigação e Desenvolvimento orientados para os diferentes setores da Indústria. A normal troca de experiências e informações, bem como o desenvolvimento de linhas preferenciais de comunicação rápida, para assim tirar o melhor partido dos últimos desenvolvimentos das novas tecnologias, são vetores fundamentais para o desenvolvimento da RECET e dos Centros Tecnológicos, atores essenciais ao crescimento económico sustentado da Indústria portuguesa.

www.marcasepatentes.pt

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A atividade do INPI centra-se na atribuição e proteção de direitos de Propriedade Industrial, a nível interno e externo – em colaboração com as organizações internacionais de que Portugal é membro –, na difusão da informação técnica e científica patenteada e na promoção da utilização do Sistema de Propriedade Industrial, visando o reforço da capacidade inovadora e competitiva do País, a lealdade da concorrência e o combate à contrafação. É o organismo a quem compete a aplicação da legislação nacional, nomeadamente o Código da Propriedade Industrial.



AJUDA – ÚLTIMO PUENTE-FORTALEZA DE EUROPA

AUTOR: **Luis Alfonso Limpo Píriz**
EDIÇÃO: **Indugrafic** (à venda na Sede Nacional da OE, em Lisboa)

O livro aborda a história de Ajuda, a última ponte-fortaleza da Europa, constituindo, simultaneamente, uma homenagem à Estremadura espanhola e suas pontes, a José Ordoñez e também a Portugal. Assinalando o terceiro centenário que passa sob a destruição do monumento, a obra divide-se em três partes: a primeira perspetiva a ponte enquanto parte integrante do território; a segunda analisa os documentos que evidenciam a natureza estratégica e militar de Ajuda; posteriormente, e demonstrada a utilidade do monumento, enquanto "ponte de guerra e de paz", contextualiza-se a valorização histórica da obra, comparando-a com outras da mesma época.
Conta com o apoio da OE.

PROJECTAR E CONSTRUIR A NAÇÃO – ENGENHEIROS, CIÊNCIA E TERRITÓRIO EM PORTUGAL NO SÉCULO XIX

AUTOR: **Marta Macedo**
EDIÇÃO: **ICS – Imprensa de Ciências Sociais** (www.ics.ul.pt/imprensa)

As práticas científicas e tecnológicas inscritas no território do século XIX são essenciais para a experiência da modernidade e constituem um elemento histórico fundamental para a compreensão do Portugal contemporâneo. Partilhando uma cultura de precisão imposta pelos números, a par de valores da ética militar, os engenheiros constituem os personagens principais da narrativa. Três episódios concretos permitem uma leitura de conjunto, sequencial e cronológica, da construção técnico-científica do País: a anatomia da Escola do Exército, a produção burocrática do Conselho de Obras Públicas e a construção da paisagem tecnológica do Douro. Conta com o apoio da OE.

AMBIENTE TÉRMICO E VENTILAÇÃO – – AVALIAÇÕES PRÁTICAS E CONTROLO

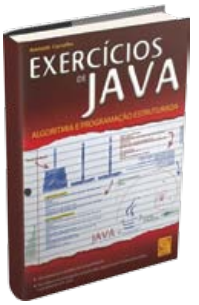
AUTOR: **Hélder Silva**
EDIÇÃO: **Sílabo** (www.silabo.pt)

A prevenção de riscos constitui uma condição fundamental para que os trabalhadores tenham uma vida digna em Sociedade e as empresas alcancem sucesso entre os seus competidores, num mercado global. A obra incide sobre uma área, o Ambiente Térmico, acerca da qual não existe suficiente obra publicada e pretende garantir um apoio efetivo à atividade dos técnicos de segurança do trabalho, médicos do trabalho, gestores de sistemas integrados e, em geral, todos os agentes que, a montante e a jusante, têm uma intervenção em maior ou menor escala, na implementação da segurança e saúde nos locais de trabalho e pretendem conhecer o âmbito e a extensão das suas obrigações.

SIMULAÇÃO DISCRETA DE SISTEMAS DE GESTÃO

AUTOR: **José Álvaro Assis Lopes**
EDIÇÃO: **Monitor** (www.monitor.pt)

A obra tem como principal objetivo auxiliar o estudo e desenvolvimento de modelos de simulação discreta no âmbito específico das ciências da gestão. A importância da simulação, como técnica aplicada, é patente nas utilizações conhecidas em áreas tão diversas como a saúde, setor militar, dos transportes, produtivo, das ciências sociais, etc. O texto, profundamente exemplificado, permite seguir de forma lógica o conjunto de passos a serem concretizados na construção de modelos de simulação.
Os exemplos práticos apresentados empregam o pacote informático ExtendSim como elemento de apoio, o qual pode ser transferido gratuitamente em www.extendsim.com.



EXERCÍCIOS DE JAVA – ALGORITMIA E PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA

AUTORA: **Adelaide Carvalho**
EDIÇÃO: **FCA** (www.fca.pt)

Promover a aprendizagem da linguagem de programação Java, através da resolução algorítmica de 195 exercícios concebidos para demonstrar os princípios e as regras da programação estruturada, constitui o objetivo do livro. A programação estruturada é o primeiro paradigma formal sobre o qual assentam todos os outros, nomeadamente o paradigma da programação orientada por objetos. Os exercícios apresentam-se classificados segundo as disciplinas de Introdução à Programação e Programação I de diversos cursos de licenciatura e mestrado. A resolução de cada um baseia-se na metodologia *top-down* e consiste na elaboração de um algoritmo, sua codificação em Java e posterior verificação.

MECÂNICA DOS FLUIDOS

AUTORES: **Luis Adriano Oliveira, António Gameiro Lopes**
EDIÇÃO: **Lidel** (www.lidel.pt)

Texto de nível introdutório sobre o comportamento dos Fluidos em repouso ou em movimento, expõe de forma desenvolvida o essencial dos conceitos básicos necessários à iniciação em áreas específicas como aerodinâmica subsónica ou supersónica, hidrodinâmica ou turbomáquinas. Inclui um vasto conjunto de exercícios ilustrativos, intercalados na exposição teórica, e de exercícios propostos que são integralmente resolvidos no final do texto. Em total articulação com a versão impressa, é disponibilizada uma extensa componente Internet de forte pendor interativo,contendo, por um lado, software de cálculo em linguagem Fortran e, por outro, aplicações informáticas com interface gráfica amigável.

AGENDA **NACIONAL**

1 a 5 OUT'13

VRAP 2013 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED RESEARCH IN VIRTUAL AND RAPID PROTOTYPING
Marinha Grande
http://vrap.ipleiria.pt
Ver página 58

4 e 5 OUT'13

CAPSI 2013 – 13.ª CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
Escola de Ciências Sociais da Universidade de Évora
http://capsi2013.uevora.pt

9 OUT'13

SEMINÁRIO "INOVAÇÃO E TECNOLOGIA"
Ordem dos Engenheiros, Lisboa
www.ordemengenheiros.pt

10 a 18 OUT'13

V INTERNATIONAL TRAINING COURSE IN TOPOGRAPHY FOR YOUNG SURVEYORS
Lisboa
Ver página 63

17 OUT'13

13.AS JORNADAS DE CLIMATIZAÇÃO
Ordem dos Engenheiros, Lisboa
www.ordemengenheiros.pt
Ver página 67

17 e 18 OUT'13

1ST FIG YOUNG SURVEYORS EUROPEAN MEETING
Feira Internacional de Lisboa
http://figysn.ordemengenheiros.pt
Ver página 63

23 e 26 OUT'13

CONCRETA 2013 – FEIRA INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO PARA UMA REGENERAÇÃO URBANA SUSTENTÁVEL
Feira Internacional do Porto
www.concreta.exponor.pt
Ver página 56

24 e 25 OUT'13

IX CONGRESSO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA E MISTA I CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO METÁLICA SUSTENTÁVEL
Feira Internacional do Porto
www.cmm.pt/congresso
Ver página 56

31 OUT. e 1 NOV.13

1.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA SOCIEDADE PORTUGUESA PARA A EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA
Instituto Superior de Engenharia do Porto
www.isep.ipp.pt/cispee

6 NOV'13

DIA MUNDIAL DOS MATERIAIS 2013
Ordem dos Engenheiros – Região Centro, Coimbra
www.spmateriais.pt

6 a 8 NOV'13

10 CNA – 10.ª CONFERÊNCIA NACIONAL DO AMBIENTE XII CONGRESSO DE ENGENHARIA DO AMBIENTE
6 a 8 de novembro, Universidade de Aveiro
http://10cna.web.ua.pt

21 e 22 NOV'13

17.º CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE MANUTENÇÃO 12.º CONGRESSO NACIONAL DE MANUTENÇÃO 1.º ENCONTRO DE MANUTENÇÃO DOS PAÍSES DE LÍNGUA OFICIAL PORTUGUESA
Cascais, Portugal
www.apmi.pt

27 a 29 NOV'13

ICEUBI 2013 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING
Faculdade de Engenharia da Universidade da Beira Interior, Covilhã
http://iceubi2013.ubi.pt

AGENDA **INTERNACIONAL**

1 e 2 OUT'13

MEMA 2013 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS ENGINEERING AND MECHANICAL AUTOMATION
China
www.mema-conf.org

1 a 4 OUT'13

62E CONGRÈS EXPOSITION DE L´INDUSTRIE MINÉRALE
França
www.lasim.org
Ver página 58

15 a 30 OUT'13

BRAU 2 – BIENAL DA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO ARQUITETÓNICO E URBANO
Itália, Grécia, Turquia
http://brau.cicop.it

24 a 27 OUT'13

TEKTÓNICA PROJEKTA BY CONSTRÓI ANGOLA 2013
Luanda, Angola
teresa.gouveia@aip.pt / jose.cardoso@aip.pt
Ver página 57

25 a 27 OUT'13

MCE 2013 – THE SYMPOSIUM ON MATERIALS AND CHEMICAL ENGINEERING
China
www.engii.org/mce2013

1 e 2 NOV'13

IMM 2013 – INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT MATERIALS AND MECHANICS
Hong Kong
www.imm-conf.org

11 a 14 NOV'13

CIBEM 2013 – XI CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE ENGENHARIA MECÂNICA
Argentina
www.ing.unlp.edu.ar/congresos/~cibim2013/pt

24 e 25 DEZ'13

MSMEE 2013 – 2013 INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS SCIENCE, MACHINERY AND ENERGY ENGINEERING
Hong Kong
www.msmee-conf.org

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

EXPORTAÇÕES E PRODUÇÃO DE BENS TRANSACIONÁVEIS

600 MILHÕES DE EUROS COM MELHORES CONDIÇÕES DE PRAZO E SPREAD.

Agora, mais que nunca, é importante que as empresas Portuguesas se sintam apoiadas. A Caixa dispõe de mais de 600 milhões de euros com condições especiais de financiamento para as empresas exportadoras e produtoras de bens transacionáveis. Através do crédito com prazo e condições flexíveis, redução de spread e antecipação de recebimentos de exportação, vamos ajudar a levar o espírito empreendedor nacional cada vez mais longe.

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

Caixa Empresas

Caixa Geral de Depositos

www.cgd.pt/empresas | 707 24 24 77 | 08h às 22h/todos os dias do ano.

Informe-se na Caixa.