

## ENGENHARIA PARA A ACESSIBILIDADE



### ENTREVISTA p.40



#### MARCO ANTÓNIO COSTA

SECRETÁRIO DE ESTADO  
DA SOLIDARIEDADE E DA SEGURANÇA SOCIAL

Construir um "Portugal para todos"  
deverá ser objetivo estratégico nacional

### ENTREVISTA p.46



#### HUMBERTO SANTOS

SOCIÓLOGO, PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO  
PORTUGUESA DE DEFICIENTES

"A desmistificação da diferença  
é um processo cultural"

### CASO DE ESTUDO p.55



#### PAVIMENTOS TÁTEIS INCLUSIVOS

Tecnologia Cerâmica ao serviço  
da Inclusão Social

# SUMÁRIO

## 5 EDITORIAL

Mais acessibilidade, melhor cidadania

## 6 NOTÍCIAS

## 8 REGIÕES

## 13 TEMA DE CAPA: ENGENHARIA PARA A ACESSIBILIDADE

- 14 Acessibilidade e Mobilidade: um novo paradigma
- 18 Acessibilidade e Engenharia: que desafios?
- 20 Informática – Para além da Acessibilidade às TIC: a Usabilidade
- 23 Tecnologias de fala e interfaces multimodais pessoa-máquina
- 26 Desigualdades, inacessibilidades e necessidades dos cidadãos –  
– O papel do Estado
- 28 Por uma acessibilidade justa e sustentável
- 30 Espaço para todos
- 32 Normas técnicas de acessibilidade – Virtudes e limitações
- 34 Tecnologias geoespaciais ao serviço do planeamento e gestão da Acessibilidade e da Mobilidade
- 36 Acessibilidade de passageiros com mobilidade reduzida em navios e embarcações

## ENTREVISTAS

- 40 **DR. MARCO ANTÓNIO COSTA**, Secretário de Estado da Solidariedade e da Segurança Social  
Construir um “Portugal para todos” deverá ser objetivo estratégico nacional
- 46 **DR. HUMBERTO SANTOS**, Sociólogo, Presidente da Associação Portuguesa de Deficientes  
“A desmistificação da diferença é um processo cultural”

## CASOS DE ESTUDO

- 52 Barcelona – Do Plano de Acessibilidade à Cidade para Todos
- 55 Tecnologia Cerâmica ao serviço da Inclusão Social

## 58 COLÉGIOS

## COMUNICAÇÕES

- 78 **Eletrotécnica** – Auto Tuning pelo método Relay em automação industrial
- 82 **Mecânica** – Adaptação da metodologia de cálculo do RCCTE à determinação da potência dos sistemas de climatização dos edifícios residenciais

## 86 ANÁLISE

Engenharia – Setores e Funções

## 88 AÇÃO DISCIPLINAR

## 89 LEGISLAÇÃO

## 90 HISTÓRIA

Do governo dos engenheiros aos engenheiros no governo (II)

## 92 CRÓNICA

O número de Deus

## 94 EM MEMÓRIA

## 96 LIVROS

## 98 AGENDA

### Nota da Redação:

Na capa da edição n.º 127 da “Ingenium” consta, erradamente, a atribuição da pasta Administração Interna ao Dr. Hélder Rosalino, Secretário de Estado da Administração Pública. Pelo facto pedimos desculpa ao visado e aos leitores.

A “Ingenium” adota, a partir da presente edição, o Novo Acordo Ortográfico.

## INGENIUM

II SÉRIE N.º 128 – MARÇO / ABRIL 2012

Propriedade: **Ingenium Edições, Lda**  
Diretor: **Carlos Matias Ramos**  
Diretor-Adjunto: **Victor Gonçalves de Brito**

### Conselho Editorial:

João Catarino dos Santos, José Luís Oliveira, Adélio Gaspar, Paula Dinis, Cristina Gaudêncio, Tiago Rosado Santos, Ana Maria Fonseca, Miguel Castro Neto, Francisco Castro Rego, Maria Manuela Oliveira, Vítor Manuel dos Santos, Helena Farral, António Machado e Moura, António Martins Canas, António Liberal Ferreira, Armando Belencourt Ribeiro, Paulo Botelho Moniz

Edição, Redação, Produção Gráfica e Publicidade: **Ingenium Edições, Lda**

**Sede** Av. António Augusto de Aguiar, 3 D - 1069-030 Lisboa  
Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 352 46 30  
E-mail: gabinete.comunicacao@ordemdosengenheiros.pt

**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** Rua do Mello, 23, 2.º - 9500-091 Ponta Delgada  
Tel.: 296 628 018 - Fax: 296 628 019

**Sec. Reg. Madeira** Rua da Alegria, 23, 2.º - 9000-040 Funchal  
Tel.: 291 742 502 - Fax: 291 743 479

Edição e Coordenação de Produção: **Marta Parrado**

Redação: **Nuno Miguel Tomás**

Colégios: **Alice Freitas**

Publicidade e Marketing: **Dolores Pereira**

Conceção Gráfica e Paginação: **Ricardo Caiado**

Impressão: **Lisgráfica, Impressão e Artes Gráficas, SA**

Publicação **Bimestral** | Tiragem: **48.500 exemplares**

Registo no ICS n.º 105659 | NIPC: 504 238 175 | APT: 4074

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



## ORDEM DOS ENGENHEIROS

**Bastonário:** Carlos Matias Ramos

**Vice-Presidentes:** José Manuel Pereira Vieira,  
Victor Manuel Gonçalves de Brito

### Conselho Diretivo Nacional

Carlos Matias Ramos (Bastonário), José Pereira Vieira (Vice-Presidente Nacional), Victor Gonçalves de Brito (Vice-Presidente Nacional), Fernando de Almeida Santos (Presidente CDRN), António Acácio Matos de Almeida (Secretário CDRN), Octávio Borges Alexandrino (Presidente CDRC), António Ferreira Tavares (Secretário CDRC), Carlos Mineiro Aires (Presidente CDRS), Maria Filomena Ferreira (Secretária CDRS).

### Conselho de Admissão e Qualificação

António Adão da Fonseca (Cível), Fernando Branco (Cível), Fernando P. Maciel Barbosa (Eletrotécnica), Pedro Girão (Eletrotécnica), José António Pacheco (Mecânica), Manuel Gamero da Silva (Mecânica), Júlio Ferreira e Silva (Geológica e de Minas), Nuno Feodor Grossmann (Geológica e de Minas), Clemente Pedro Nunes (Química e Biológica), Jorge da Silva Mariano (Química e Biológica), Carlos Guedes Soares (Naval), Óscar Napoleão

Filgueiras Mota (Naval), João Catalão Fernandes (Geográfica), José Alberto Pereira Gonçalves (Geográfica), António Fontainhas Fernandes (Agronómica), Raul Fernandes Jorge (Agronómica), Maria Helena de Almeida (Florestal), Maria do Loreto Monteiro (Florestal), Rui Vieira de Castro (Materiais), Maria Teresa Freire Vieira (Materiais), Gabriel Torcato David (Informática), Pedro Veiga (Informática), Arménio de Figueiredo (Ambiente), Fernando Santana (Ambiente).

### Presidentes dos Conselhos Nacionais de Colégios

Cristina Machado (Cível), Francisco de La Fuente Sanchez (Eletrotécnica), Rui Marques de Brito (Mecânica), Carlos Cavaria (Geológica e de Minas), Eugénio Campos Ferreira (Química e Biológica), Nuno Antunes dos Santos (Naval), Ana Maria Fonseca (Geográfica), Pedro Castro Rego (Agronómica), Francisco Castro Rego (Florestal), António Correia (Materiais), Luís Amaral (Informática), Luís Marinheiro (Ambiente).

### Região Norte

**Conselho Diretivo:** Fernando Almeida Santos (Presidente), António Machado e Moura (Vice-Presidente), António Matos de Almeida (Secretário), Carlos Fernandes Alves (Tesoureiro).

**Yogais:** Carlos Duarte Neves, Vítor Lopes Correia, Maria Alexandrina Silva Menezes.

### Região Centro

**Conselho Diretivo:** Octávio Borges Alexandrino (Presidente), António Canas (Vice-Presidente), António Tavares (Secretário), Maria da Graça Rasteiro (Tesoureira).

**Yogais:** Rui Manuel Ribeiro, José Virgílio Geria, Altino Roque Loureiro.

### Região Sul

**Conselho Diretivo:** Carlos Mineiro Aires (Presidente), António Ferreira (Vice-Presidente), Maria Filomena Ferreira (Secretária), Maria Helena Kol (Tesoureira).

**Yogais:** Luís Cameira Ferreira, José Manuel Sardinha, Fernando Mousinho.

### Secção Regional dos Açores

**Conselho Diretivo:** Paulo Botelho Moniz (Presidente), Victor Corrêa Mendes (Secretário), Manuel Hintz Lobão (Tesoureiro).

**Yogais:** Manuel Rui Viveiros, José Silva Brum.

### Secção Regional da Madeira

**Conselho Diretivo:** Armando Ribeiro (Presidente), Luís Gouveia Correia (Secretário), Rui Dias Velosa (Tesoureiro).

**Yogais:** Francisco Pereira Ferreira, Elizabeth de Olival Pereira.



## EDITORIAL

CARLOS MATIAS RAMOS • DIRETOR

# Mais acessibilidade, melhor cidadania

A participação plena do cidadão na sociedade é um direito humano consagrado na Carta das Nações Unidas. Mas na verdade trata-se de um direito que ninguém tem possibilidade de exercer de forma completa em todas as fases da sua vida.

Todos nós experimentamos, ao longo do nosso percurso, diferentes níveis de acessibilidade e de intervenção na comunidade. Não só por razões que nos são intrínsecas, como a idade, o desenvolvimento das nossas capacidades cognitivas, a acumulação de conhecimento, a independência motora e financeira, a nossa própria motivação para o exercício deste direito; como, igualmente, por limitações decorrentes do ambiente em que nos inserimos, seja ele construído ou natural, dos produtos que pretendemos consumir ou dos serviços que em cada momento temos necessidade de utilizar.

A preocupação em melhorar o acesso de “todos a tudo” tem sido uma constante nas agendas europeia e nacional e objeto de profusa produção legislativa, regulamentar, de diretivas e de estratégias, com vista a tornar mais inclusiva e universal a acessibilidade. Todavia, Portugal ainda está, neste âmbito, longe de poder ser considerado um País exemplar.

Sendo esta uma área predominantemente social, como, aliás, se poderá comprovar ao longo desta edição da “Ingenium”, as soluções para uma maior democratização da acessibilidade perpassam e exigem a intervenção competente de vários domínios do conhecimento. Uns mais fundamentais do que outros. A Engenharia, tendo por missão a defesa do bem-estar e da segurança de pessoas e bens, tem sido parceira de primeira linha nestes domínios. A sua participação cumpre-se desde as intervenções mais clássicas, ao nível da infraestrutura, do meio edificado, da valorização dos espaços públicos, da mobilidade e dos transportes, até áreas mais recentes relacionadas com as tecnologias de informação, a eletrotécnica, os materiais, a mecânica, a geográfica, ... A problemática das acessibilidades passa necessariamente pela intervenção da Engenharia. Pela sua relevância refiro, a título de exemplo, os estudos que vêm sendo desenvolvidos ao nível da Investigação & Desenvolvimento, com soluções muito inovadoras e que até há bem pouco tempo só poderiam existir no registo da ficção científica.

A aproximação ao exercício pleno do direito à acessibilidade e, através dela, também à cidadania, passa, em larga medida, pela criação de condições que o possibilitem. Criação que depende muito das políticas, da legislação, do nível de intervenção técnica, mas sobretudo da capacidade de perceção do problema por parte dos vários agentes.

Não é por inexistência de conhecimento que não são aplicadas as melhores práticas de Engenharia para garantir uma melhor cidadania, incorporando a acessibilidade como uma exigência no desempenho dos vários atores, desde a conceção das soluções a implementar em cada caso específico, até à decisão de execução, passando necessariamente pelo controlo da aplicação da legislação em vigor.

A solução ajustada e efetivamente integradora de melhores acessibilidades exige que se abandone a visão redutora do complemento, da adaptação, do “remendo”, e que obrigatoriamente se adote uma perspetiva em que seja incrementado o princípio de que a qualidade e execução de um projeto também depende diretamente e inexoravelmente do universo de população que ele for capaz de satisfazer. Soluções técnicas de Engenharia existem. Assim elas sejam devidamente consideradas nos processos de decisão que, necessariamente, têm de ser orientados para a construção de respostas abrangentes e inclusivas.

## OE: Relatório e Contas e Plano de Atividades aprovados

Dando seguimento ao preceito estatutário da Ordem dos Engenheiros (OE), teve lugar na sede da Região Norte, no Porto, no dia 31 de março, a reunião ordinária da Assembleia de Representantes da OE. Em análise estiveram o Relatório e Contas de 2011 e o Plano de Atividades e Orçamento do Conselho Diretivo Nacional para 2012, ambos aprovados, tendo em conta o parecer do Conselho Fiscal Nacional. Também as alterações propostas aos Regulamentos Geral dos Colégios, das Especializações, da Cédula Profissional e do Exercício da Profissão e de Estágios foram aprovadas.

## AVALIAÇÃO GERAL DOS PRÉDIOS URBANOS OE recebida pelos Grupos Parlamentares

Na sequência das diligências desenvolvidas pela Ordem dos Engenheiros (OE) com vista ao estabelecimento da justa retribuição aos profissionais envolvidos na avaliação geral dos prédios urbanos promovida pelo Estado, tem esta Associação Profissional vindo a ser ouvida em audiência pelos Grupos Parlamentares no sentido de sensibilizar as diferentes forças políticas com assento no Parlamento para a situação de desvalorização do ato técnico de Engenharia que a avaliação implica e do desempenho desta classe profissional.

Recorde-se que esta iniciativa da OE foi precedida de uma reunião com o Secretário de Estado dos Assuntos Fiscais, Paulo Nuncio, por delegação do Ministro das Finanças, Vítor Gaspar, no sentido de transmitir ao Governo a sua oposição aos valores fixados na tabela remuneratória para a execução do trabalho de avaliação geral por parte dos peritos locais. O Governo não se mostrou receptivo aos argumentos da Ordem.

## IV Convenção das Delegações Distritais da OE



A Batalha acolheu, no dia 24 de março, a IV Convenção das Delegações Distritais da Ordem dos Engenheiros (OE). A iniciativa visou o debate de assuntos específicos da organização, gestão e atividade das Delegações, tendo sido identificadas algumas dificuldades com que as mesmas se debatem e sugeridas medidas com vista a uma melhor e mais ativa intervenção e apoio local aos membros da OE. A Convenção encerrou com uma visita guiada ao Mosteiro da Batalha.

## DIA DE PORTUGAL

### Bastonário integra Comissão das Comemorações

O Eng. Carlos Matias Ramos, Bastonário da Ordem, integra a comissão organizadora das comemorações do Dia de Portugal, de Camões e das Comunidades Portuguesas, a 10 de junho.

A comissão, cuja constituição foi formalizada por Despacho do Presidente da República e publicado em Diário da República, é ainda composta por nomes como João Braga, Dra. Simonetta Luz Afonso, Dr.

Pedro Nabais Rapoula e Professor António Sampai Nóvoa, que preside.

Neste dia, o Presidente da República e altas individualidades do Estado participarão nas cerimónias, que este ano decorrem em Lisboa, e que incluem momentos como a tradicional cerimónia militar, na Praça do Império, em Belém, e a sessão solene, no Centro Cultural de Belém.

## PONTES DO RIO DOURO EM EXPOSIÇÃO

São 18 as obras de arte que dão corpo à exposição “As Pontes do Rio Douro”, inaugurada a 18 de abril no Museu do Douro e aberta ao público até 17 de junho. A partir do próximo ano, esta exposição passará a itinerar pelo País. Trata-se de uma iniciativa da Ordem dos Engenheiros, através da Especialização em Transportes e Vias de Comunicação, e da Fundação Museu do Douro, com texto e coordenação do Eng. António Vasconcelos, autor do livro “As Pontes dos Rios Douro e Tejo”, editado pela Ordem e fonte de inspiração para este projeto. Por ocasião da inauguração, o Bastonário, Eng. Carlos Matias Ramos, realçou o

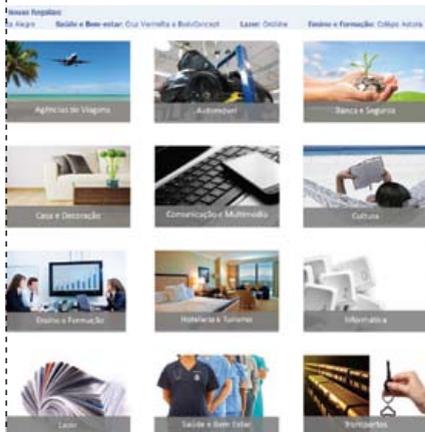


trabalho notável desenvolvido pelos engenheiros responsáveis pelos projetos das obras de arte em exposição, na sua maioria portuguesas, e sublinhou a necessidade de uma gestão e manutenção criteriosas das obras públicas nacionais, preocupação que ganha maior relevo no contexto atual de fortes restrições orçamentais.

A Especialização providenciou, com um operador turístico da Região, um programa de fim de semana, válido para todos os fins de semana enquanto decorrer a exposição, especialmente dirigido aos membros da Ordem e respetivos familiares, tendo como objetivo primeiro a visita à Exposição e, em paralelo, o usufruto da região que a recebe, nomeadamente a visita, em cruzeiro, a várias das barragens emblemáticas ali localizadas.

Informações complementares em [www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)

## NOVAS REGALIAS PARA MEMBROS



A Ordem dos Engenheiros (OE) passou a disponibilizar o seu novo Guia de Regalias no Portal do Engenheiro, continuando, desta forma, a proporcionar aos seus membros condições especiais num amplo universo de necessidades com que são confrontados no quotidiano.

Recentemente foram protocolados novos acordos. Na categoria de Comunicação e Multimédia os membros podem agora de beneficiar dos serviços da PT Negócios com preços exclusivos, destacando os 25% de desconto oferecido em todos os tarifários UNLIMITED voz móvel, ou, em alternativa, acesso à VPN Engenheiros, serviço que permite efetuar chamadas sem custos entre todos os utilizadores desta rede. Este parceiro oferece ainda outras vantagens nos serviços Banda Larga Móvel, Office Box, MEO, SmartCloudPT e em soluções à medida. Também a Vista Alegre, na categoria Casa e Decoração, oferece agora aos membros da OE 10% de desconto em todas as lojas Vista Alegre Atlantis.

Na área de Saúde e Bem-estar, destacamos duas parcerias: a Residência Sénior – Casas da Cidade, com uma redução de 10% da mensalidade base do serviço Utilização Temporária; e a Cruz Vermelha – Serviço de Teleassistência, com uma nova tabela de preços reduzidos.

Os membros da OE podem sugerir a realização de protocolos em áreas do seu interesse, a qualquer momento, através do e-mail [regalias@ordemdosengenheiros.pt](mailto:regalias@ordemdosengenheiros.pt). Considerando as últimas sugestões submetidas, a OE está a negociar descontos em diferentes áreas, onde se destaca a preferência pelo setor dos combustíveis.

Consulte o novo Guia de Regalias *online*, disponível no portal da OE em:

[www.ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/regalias-para-membros)

## Última Aula de LUÍS BRAGA DA CRUZ

“A minha relação com a Engenharia e a Energia” será o tema abordado pelo Professor Engenheiro Luís Braga da Cruz na sua Última Aula, a decorrer no auditório da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) no dia 14 de junho, pelas 17h30.

Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros, Luís Braga da Cruz é Professor Catedrático Convidado do Departamento de Engenharia Civil, Secção de Estruturas, da FEUP. Ocupou, entre diversas outras funções, o cargo de Ministro da Economia do XIV Governo Constitucional.

Os Colegas que desejem associar-se ao jantar de confraternização que decorrerá em sua homenagem poderão fazê-lo mediante inscrição prévia.

Informações pelo telefone 225 081 469 e/ou pelo e-mail [rita@fe.up.pt](mailto:rita@fe.up.pt).



## “UM LIVRO POR TIMOR”



O núcleo de Lisboa da EpDAH – Engenharia para o Desenvolvimento e Assistência Humanitária promoveu uma ação de voluntariado que consistiu na recolha de livros, nomeadamente livros técnicos, de Engenharia, romances e contos para crianças, destinados a equipar diversas bibliotecas em Timor-Leste. A iniciativa foi realizada em colaboração com a Associação de Apoio à Diocese de Baucau, com a Associação Solidariedade Imigrante e contou com o apoio da Embaixada do Brasil. No final do ano passado decorreu a entrega simbólica dos livros, numa sessão em que uma delegação da EpDAH e das associações que participaram na iniciativa foram recebidas pela Embaixadora de Timor-Leste em Lisboa, Natália Carrascalão, e pelo Responsável Cultural e Consular, José Amaral.

A EpDAH é uma associação sem fins lucrativos, de direito privado, com sede na Ordem dos Engenheiros e com delegações/núcleos nas Universidades de Aveiro e Porto, desde 2009, e na Universidade de Lisboa desde 2011. Tem como missão promover o desenvolvimento humano através do exercício de uma atividade profissional voluntária e solidária no domínio da Engenharia.

## “VOANDO NAS ASAS DA AMIZADE”



A Ordem dos Engenheiros acolheu no dia 11 de abril a projeção do filme e palestra “Voando nas Asas da Amizade”, iniciativa promovida pela Associação Portuguesa de Engenheiros para o Desenvolvimento Social (APEDS). O filme retrata a história de um grupo de amigos que, durante 15 dias, conciliaram a ajuda humanitária e o aprofundamento dos laços culturais entre Portugal e Moçambique, com a distribuição de uma tonelada de medicamentos e centenas de livros junto do povo moçambicano.

Na ocasião, o Presidente do Conselho Executivo da APEDS anunciou o estabelecimento de um Protocolo de Cooperação e Amizade com o Grupo VAM/Voando nas Asas da Amizade.



## 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

## FORMAÇÃO “TRANSFORMAÇÕES DE COORDENADAS PARA O SISTEMA ETRS89/PT-TM06”

**ENCONTRAM-SE ABERTAS AS INSCRIÇÕES** para o curso de formação “Transformações de Coordenadas para o Sistema ETRS89/PT-TM06”, a realizar de 2 a 9 de julho na sede da Região Norte, no Porto, numa organização do Colégio Regional de Engenharia Geográfica.

A ação tem como objetivo dotar os formandos de conhecimentos que lhes permitam dominar programas baseados nas bibliotecas *open source* PROJ.4 e GDAL/OGR, quer em linha de comando, quer através de ferramentas de software *desktop* que a eles recorrem.

Recorde-se que os países europeus adotaram, de forma geral, o datum ETRS89. No caso de Portugal Continental, foi estabelecida uma nova projeção cartográ-

fica das coordenadas geográficas desse datum, dando origem ao sistema ETRS89/PT-TM06, que substituiu os sistemas de coordenadas anteriores utilizados na Topografia e na Cartografia.

Muitos utilizadores que trabalham com informação georreferenciada, nas diversas áreas de Engenharia e outras, deparam-se com dificuldades na adaptação a este novo sistema, nomeadamente nos processos de transformação de coordenadas. Existem atualmente métodos de transformação baseados em grelhas de interpolação, que não são do conhecimento da generalidade dos utilizadores, e que são implementados em software *open source* muito eficiente para a transformação de ficheiros vetoriais e *raster* de informação geográfica.

## ELEIÇÃO DO VINHO VERDE 2012

**INTEGRADO NOS II ENCONTROS VÍNICOS DO VINHO VERDE**, promovidos pela Região Norte, foram anunciados, no dia 28 de abril, num Jantar de Gala decorrido na Escola de Hotelaria e Turismo de Viana do Castelo, os vencedores do Vinho Verde do Ano, nas categorias Vinho Verde Branco, Tinto, Rosado e Espumante Branco.

O anúncio dos distinguidos esteve a cargo de Vítor Correia, Vogal do Conselho Diretivo da Região Norte e Coordenador do Colégio de Engenharia Agronómica. A primeira categoria foi a do Vinho Verde Branco, cuja escolha recaiu na Quinta do Regueiro, da região de Monção e Melgaço. O certificado e respetiva distinção foram entregues por Gusmão Rodrigues da Confraria de Vinho Verde.

Na categoria Vinho Verde Tinto, a marca vencedora foi a Quinta do Formigueiro, de Arcos de Valdevez. O diploma e distinção foram entregues a António Pedro Ponte, pelo Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo, José Maria Costa, e pelo Delegado de Viana do Castelo, Vítor Lopes de Lima.

No Vinho Verde Rosado foi eleito o Vinho da Adega Cooperativa de Vale de Cambra, cujas distinções foram entregues ao Presidente da Direção, José Pinheiro, por Manuel Pinheiro, da Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, e Teresa Mota, Delegada-adjunta de Viana do Castelo.

Por fim, na categoria Vinho Verde Espumante Branco, o vencedor foi a Quinta do Ferro, da Sociedade Agro-turística da Quinta do Ferro, representada por Micaela Fonseca. O prémio foi entregue pelo Presidente da Região Norte, Fernando de Almeida Santos, e pelo Delegado-adjunto de Viana do Castelo, Fernando Fonseca.

O evento contemplou também no dia 27 de Abril, na Biblioteca Municipal de Viana do Castelo, o seminário “Novidades Tecnológicas na Vinha e no Vinho” com painéis dedicados à Viticultura, Enologia e Marketing do Vinho. Nesse mesmo dia e no dia seguinte, na Praça da República, estiveram em mostra, e disponíveis para degustação, alguns dos vinhos verdes que participaram no concurso.

O programa deste encontro incluiu ainda um Curso de Prova de Vinhos designado “Saber beber inteligente e saudável”, ministrado pela Confraria de Vinho Verde.

Esta organização teve como parceiros a Câmara Municipal de Viana do Castelo, a Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes, a Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, o Instituto Politécnico de Viana do Castelo, a Escola de Hotelaria e Turismo de Viana do Castelo e a Confraria de Vinho Verde, tendo procurado impulsionar a atividade vitivinícola e o Vinho Verde como produto de dimensão estratégica, com potencial de crescimento, valorizando, ao mesmo tempo, a oferta de produtos nacionais.

## “NOVOS DESAFIOS NA PREVENÇÃO DO RISCO LABORAL”

**DECORREU, NOS DIAS 1 E 2 DE MARÇO**, o 10.º Congresso Internacional de Segurança e Saúde do Trabalho (CIS2012), organizado em conjunto pela Região Norte, com a Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT) e com a Associação Portuguesa para a Segurança e Saúde do Trabalho (APSST). Tal como



em edições anteriores, o Congresso teve os altos auspícios da Organização Internacional do Trabalho (OIT), Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (AEPSSST) e Associação Internacional de Segurança Social (AISS) e contou com a presença de especialistas do European Transport Safety Council (ETSC) e do Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), entre outros. Subordinado ao tema “Os Novos Desafios na Prevenção do Risco Laboral”, o evento reuniu diferentes perspetivas sobre a prevenção do risco profissional e estratégias no domínio dos novos riscos emergentes, nomeadamente riscos físicos, químicos, psicossociais, biológicos, interface homem-máquina e nanomateriais.



Integrado no contexto temático do Congresso, realizou-se na manhã de 2 de março o 1.º Fórum Ibérico de Segurança Rodoviária Ocupacional, onde estiveram presentes Ilyas Daoud, do Programa PRAISE do ETSC, Concepción Pascual Lizana, Presidente do INSHT de Espanha, Luís Lopes, Coordenador Execu-

tivo para a Promoção da Segurança e Saúde do Trabalho da ACT, bem como Paulo Marques, Presidente da Autoridade Nacional para a Segurança Rodoviária. Este Fórum ficará para a história do desenvolvimento da Segurança e Saúde do Trabalho em Portugal como o primeiro evento efetivo que pretendeu alertar para a necessidade de um olhar mais atento ao risco emergente que é a sinistralidade rodoviária de trabalho e para a tomada de consciência da dimensão do problema que esta forma de sinistralidade laboral constitui no nosso País.

Face ao sucesso do Congresso, está já a ser perspetivada a organização da 11.ª edição para 2014.

## REGIÃO NORTE

## ASSEMBLEIA REGIONAL ORDINÁRIA

**PRESIDIDA PELO ENG. JOSÉ FERREIRA LEMOS**, a Assembleia Regional Ordinária da Região Norte realizou-se no dia 26 de março na sede da Região, nos termos do n.º 5 do art.º 30.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros.

A apreciação e votação relativa ao Relatório e Contas do Conselho Diretivo e o parecer do Conselho Fiscal relativos ao exercício de 2011 (alínea b, ponto 2, do art.º 30 do Estatuto) foram aprovados por unanimidade.



## DETEÇÃO REMOTA EM DEBATE



A “DETEÇÃO REMOTA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO E APOIO À DECISÃO” foi o tema da sessão promovida pelo Colégio Regional de Engenharia Geográfica a 13 de março no auditório da Região Norte.

O papel da deteção remota não é apenas o do estudo e interpretação dos fenómenos naturais, mas também a análise do impacto das transformações no espaço ao longo do tempo e do modo como estas afetam o território. A deteção remota tem diferentes aplicações no âmbito do planeamento do território, configurando-se enquanto instrumento bastante útil na atualização cartográfica a nível municipal, regional e nacional.

Com um elevado número de participantes, foram apresentados diferentes trabalhos sobre o tema, cobrindo áreas como a produção/atualização cartográfica, florestas, variáveis ambientais/saúde pública.

Ana Fonseca, Presidente do Colégio Nacional de Geográfica e Investigadora Principal do LNEC, destacou a utilidade e importância da deteção remota nas fases de prevenção/mitigação do risco e de resposta, e a necessidade de investir em

I&D para operacionalizar a utilização da deteção remota na gestão de risco e emergência.

João Catalão, da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, apresentou as potencialidades da interferometria radar indicando casos de estudo.

A tecnologia Lidar, o processamento de dados e a utilidade do Lidar no âmbito florestal foram os assuntos abordados por Luís Seco, Professor no ISMAI e Investigador do Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais.

Sobre a utilização de imagens de satélite incidiram as intervenções de Rubens Murad, Direção de Cartografia, Novageo Solutions, SA, e Virgínia Manta, Chefe de Divisão da Câmara Municipal de Coimbra, nomeadamente sobre a extração de informação tridimensional a partir de imagens satélite e a utilização destas num contexto municipal.

Diogo Ayres, Mestre em Engenharia Geográfica, deu a conhecer a utilização da deteção remota em estudos epidemiológicos, onde doenças como a malária, a tripanossomiase ou a febre catarral têm sido estudadas com sucesso.



## REGIÃO CENTRO

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

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

## NOVA SEDE PARA A DELEGAÇÃO DA GUARDA

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DA GUARDA INAUGUROU NO DIA 14 DE ABRIL A SUA NOVA SEDE, agora situada na Rua Infante D. Henrique, n.º 8 – 2.º Esquerdo, Guarda. Após o descerramento de placa, decorreu uma breve sessão solene, onde o Bastonário, Eng. Carlos Matias Ramos, enfatizou a linha de orientação estratégica que tem vindo a ser seguida pela Ordem no sentido de dotar as Delegações Distritais de infraestruturas que garantam uma maior proximidade e resposta junto dos membros.

Nesta sessão interveio também o Delegado Distrital, Eng. Luís Aragão, que salientou a importância da existência do espaço físico da Delegação não só para os membros da Ordem mas também para a dinâmica da própria cidade, ideia corroborada pela Vereadora da Câmara Municipal, Dra. Elsa Fernandes, na sua intervenção.

A sessão incluiu ainda uma palestra pelo Professor Eng. Mário Leite sobre “Potencialidades dos maciços graníticos do Distrito da Guarda para a produção de inertes e pedra ornamental”.

Após o almoço-convívio realizou-se uma visita guiada à zona histórica da cidade.



REGIÃO **CENTRO**

## CONVERSAS DO FINAL DO MÊS EM AVEIRO

A **DELEGAÇÃO DE AVEIRO** continua a realizar, na última sexta-feira de cada mês, as Conversas ao Final do Mês. Em março decorreu uma sessão sobre “Parque da Sustentabilidade – Cidade, para que te quero?”, com a participação do Eng. Higino Póvoa e dos Arquitetos Emília Lima e José Quintão, do Departamento de Desenvolvimento e Planeamento Territorial da Câmara de Aveiro. Em simultâneo decorreu a inauguração da Exposição de Pintura “Triologias III”, da pintora Dra. Marília Leitão Macedo.

Para a sessão de abril foi convidado o bailarino, coreógrafo e professor Claudinei Garcia, a quem se pediu emprestada a sua interpretação da Dança integrada do conceito de Sustentabilidade.



## ASSEMBLEIA REGIONAL APROVA CONTAS 2011 E ORÇAMENTO 2012

**DE ACORDO COM O PRECEITO ESTATUTÁRIO, A ASSEMBLEIA REGIONAL DO CENTRO** efetuou no dia 20 de março a sua reunião ordinária para apreciar e deliberar sobre o Relatório e Contas de 2011 e o orçamento anual proposto pelo Conselho Diretivo da Região para 2012, ambos aprovados por unanimidade.

Em 2011 registaram-se 168 realizações e/ou participações (72 atividades da Região, participação em 52 eventos do Conselho Diretivo Nacional e das outras Regiões, e 44 colaborações com entidades externas à Ordem).

No que respeita ao número de membros, registou-se um crescimento de 5,6% no número total de efetivos inscritos na Região (300 novos membros efetivos). Relativamente às contas de 2011, e decorrente do aumento da receita por via do incremento do número de membros e do apertado controlo de custos efetuado,

apurou-se um resultado operacional, antes de depreciações, gastos de financiamento e impostos (EBITDA) de 173.170,39 euros e um resultado líquido de 139.515,89 euros.



## JORNADA TÉCNICA SOBRE “COMPUTAÇÃO EM NUVEM”

O **COLÉGIO REGIONAL DE ENGENHARIA INFORMÁTICA**, a Escola Superior de Tecnologia e Gestão e o Centro de Investigação em Informática e Comunicações do Instituto Politécnico de Leiria, promoveram, no dia 15 de março, umas jornadas técnicas sobre “Computação em Nuvem”.

O evento despertou o interesse de 170 participantes que assistiram a duas palestras, uma sobre “Data Centers de Nova Geração”, pelo Eng. José Pedro Salas Pires, da Portugal Telecom, e outra sobre “Segurança em Nuvem: da Confidencialidade à Disponibilidade dos Dados”, pelo Prof. Dr. Miguel Pupo Correia, INESC-ID/IST, UTL.



## MOBILIDADE NO ESPAÇO EUROPEU

**INTEGRADA NA SEMANA DA ENGENHARIA**, dinamizada pelo grupo local de Coimbra do Board of European Students of Technology, a Região Centro promoveu, no dia 7 de março, uma conferência sobre a mobilidade dos engenheiros no espaço europeu, destinada a alunos de Engenharia da Universidade de Coimbra. Na conferência participaram o Presidente da Região Centro, Eng. Octávio Alexandrino, que efetuou uma apresentação institucional da Ordem, e o Eng. Celestino Quaresma, membro do European Monitoring Committee da FEANI, que abordou os aspetos relacionados com o cartão e o título de “engenheiro europeu”. Participaram na conferência cerca de 200 alunos.

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

## SANTARÉM COM NOVA SEDE

**NO DIA 27 DE ABRIL DECORREU A ESCRITURA DE COMPRA DA NOVA SEDE** da Delegação Distrital de Santarém. Marcaram presença, entre outros, o Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng. Carlos Matias Ramos, o Presidente do Conselho Diretivo da Região Sul, Eng. Carlos Mineiro Aires, e o Delegado Distrital, Eng. António Freire de Oliveira.

A aquisição deste novo espaço cumpre os objetivos de melhorar as condições de atendimento aos membros e proporcionar um local que permita incrementar o número e tipo de iniciativas formativas e culturais a desenvolver pela Delegação.

ALGARVE RECEBE  
SESSÃO DE ESCLARECIMENTOS

**A CONVITE DO NÚCLEO DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE DO ALGARVE**, decorreu no dia 26 de abril uma sessão de esclarecimento sobre o novo Regulamento de Admissão e Qualificação da OE.

O Delegado Distrital de Faro, Eng. José Campos Correia, respondeu às questões dos participantes. Entre os temas mais debatidos, destaque para o processo de admissão à Ordem, designadamente as avaliações curriculares e a eventual prestação de provas, bem como o reconhecimento dos cursos portugueses em países estrangeiros, particularmente no Brasil.

E-CIVIL:  
JORNADAS DE ENGENHARIA CIVIL

**PATROCINADO PELA REGIÃO SUL, O E-CIVIL: JORNADAS DE ENGENHARIA CIVIL** realizou-se pela primeira vez este ano e contou com um espaço de exposição de empresas e instituições, onde a Região marcou presença nos dias 23 e 24 de abril.

Durante o evento, os alunos que se inscreverem como membros estudantes da OE garantiam a isenção de pagamento de quotas em 2012 e recebiam um conjunto de brindes alusivos à campanha. Foram recolhidas 34 novas inscrições.

A OE marcou ainda presença no debate "Engenharia Civil: novos desafios, novos rumos", através do Bastonário, Eng. Carlos Matias Ramos.



## CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ÉVORA

**A SEMANA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA** decorreu entre os dias 16 e 20 de abril e contou com o patrocínio oficial da Região Sul. Marcando presença através de um stand institucional, a Região fez-se representar pelo Delegado Distrital, Eng. José Correia da Silva, que participou numa das sessões do evento.

## CONVERSAS À VOLTA DO VINHO

**A PRIMEIRA SESSÃO DO CICLO CONVERSAS À VOLTA DO VINHO** decorreu a 19 de abril no bar da OE em Lisboa. Organizada pelo Colégio Regional de Agronomia, a tertúlia contou com 29 participantes. Liderada pelo Prof. Virgílio Loureiro (UTL) e tendo como mote "Do vinho dos Faraós ao Mateus Rosé", a Conversa proporcionou a prova de três vinhos: um primeiro, produzido pelo Prof. Virgílio Loureiro, numa tentativa de réplica do vinho dos faraós, a que se seguiram o vinho Medieval de Ourém, da Quinta do Montalto, e um Mateus Rosé.

## TORNEIO DE BRIDGE

**O RESTAURANTE DA OE** recebeu no dia 11 de abril o quarto torneio de bridge da época de 2012 do CBE, com a participação de 34 pares. Os dois primeiros lugares da linha Norte/Sul foram conquistados pelas duplas Ana Luísa Brito/Pedro Durão e Luís Correia/Carlos Ferreira. Já os vencedores da linha Este/Oeste foram Pedro Morbey/António Palma e João Sousa/João Saavedra.

## SEMANA AEROESPACIAL 2012

**A REGIÃO SUL ESTEVE PRESENTE** na Semana Aeroespacial do Instituto Superior Técnico, em Lisboa, entre 16 e 20 de abril. A ação permitiu recolher 22 novas inscrições de membros estudantes para a OE.



## VISITA À HERDADE DO FREIXO DO MEIO

**A DELEGAÇÃO DE ÉVORA ORGANIZOU UMA VISITA À HERDADE DO FREIXO DO MEIO** no dia 14 de abril. Cerca de 40 participantes deslocaram-se até Montemor-o-Novo, onde visitaram a Herdade e ficaram a conhecer as diversas atividades a que se dedica, todas no âmbito da produção biológica. Desde 2001 que a Herdade promove uma agricultura sustentável, a par da criação ao ar livre de várias espécies animais. Os mais novos tiveram oportunidade de fazer um passeio de burro e todos foram brindados com um almoço tradicional: Cozido à Portuguesa, confeccionado em panelas de barro e lume de chão.



REGIÃO **SUL**

## JANTAR-DEBATE COM MARCELO REBELO DE SOUSA

“PORTUGAL 2012 – Como Compatibilizar o Estrutural com o Conjuntural” foi o tema abordado pelo Professor Marcelo Rebelo de Sousa no Jantar-debate promovido pela Região Sul no dia 12 de abril. A intervenção do Professor abordou aspetos relacionados com o contexto histórico, desafios já enfrentados pelo País na sua história recente e desafios estruturais previstos. O jantar contou com cerca de 90 participantes.



## ENGENHARIA QUÍMICA EM DEBATE NO IST

O CONSELHO DIRETIVO DA REGIÃO SUL apoiou a realização das XXV Jornadas de Engenharia Química do Instituto Superior Técnico (IST), evento que decorreu entre 19 e 21 de março no Centro de Congressos daquela escola, em Lisboa. Sob o mote “Há 25 Anos a Catalisar o Progresso”, as Jornadas receberam cerca de 300 participantes. A Região Sul marcou presença através de um stand institucional, captando inscrições de membros estudantes e prestando esclarecimentos quanto à realização de estágios e condições de admissão à Ordem. A representar a Ordem esteve, na sessão de encerramento, o Coordenador do Colégio Regional de Engenharia Química e Biológica, Eng. João Pereira Gomes, que felicitou os estudantes pelo empreendedorismo da iniciativa, realçando o papel que a OE pode vir a desempenhar no seu futuro profissional.

## DIA DO ALUNO DE ENG. CIVIL NO ALGARVE

A DELEGAÇÃO DISTRITAL DE FARO esteve presente no Dia do Aluno de Engenharia Civil da Universidade do Algarve, assinalado no dia 7 de março. O Delegado Distrital, Eng. José Campos Correia, participou numa Mesa Redonda sobre o Futuro da Engenharia. O novo Regulamento de Admissão e Qualificação da OE e a emigração de engenheiros, nomeadamente para o Brasil, foram os temas em destaque.

## VISITA TÉCNICA À SECIL

FORAM 50 OS PARTICIPANTES que tiveram oportunidade de ficar a conhecer melhor o complexo do Outão da cimenteira SECIL, numa visita técnica organizada pelos Colégios Regionais de Engenharia do Ambiente e Engenharia Civil no passado dia 30 de março. O grupo, recebido pelo Eng. Pedro Rodrigues, Diretor da Fábrica, visitou alguns espaços e laboratórios interiores, como a Unidade de Controlo e o Centro de Desenvolvimento de Aplicações de Cimento. A visita terminou com um almoço oferecido pela SECIL.

## EXERCÍCIO PROFISSIONAL EM DISCUSSÃO

“O EXERCÍCIO DA ATIVIDADE DE ENGENHEIRO” deu o mote a duas tertúlias organizadas pela Delegação Distrital de Faro nos dias 17 de fevereiro e 22 de março. A primeira, que decorreu na sede da Delegação, contou com a presença do Eng. Macário Correia, Presidente da Câmara de Faro e membro da OE. O convidado trouxe ao espaço de discussão a mais-valia da sua experiência profissional e política, ajudando a refletir sobre os problemas com que se deparam os engenheiros no seu exercício profissional.

No dia 22 de março a tertúlia decorreu em Portimão, numa sala da Casa Inglesa. A sessão permitiu enunciar os problemas com que se deparam os engenheiros e as expectativas de futuro que têm tendo em conta a atual conjuntura.

## O SISTEMA DE PATENTES NA COMPETITIVIDADE

POR INICIATIVA DO COLÉGIO REGIONAL DE MATERIAIS, em colaboração com a Clarke, Modet & C.º Portugal, teve lugar no dia 21 de março, na sede da OE, em Lisboa, um *workshop* sobre Propriedade Industrial. Foram discutidos aspetos técnicos do sistema de patentes e apresentados dois casos que demonstram a importância da salvaguarda da propriedade intelectual na competitividade das empresas. Seguiu-se um jantar-debate que permitiu esclarecer questões e trocar experiências.



## SECÇÃO REGIONAL DOS AÇORES

Sede: PONTA DELGADA  
Rua Mello, 23 - 2.º - 9500-091 Ponta Delgada  
Tel. 296 628 018 - Fax 296 628 019  
E-mail geral.acores@acores.ordemdosengenheiros.pt

## OE AGRACIADA COM DIPLOMA DE RECONHECIMENTO MUNICIPAL

A ORDEM DOS ENGENHEIROS (OE), ATRAVÉS DA SECÇÃO REGIONAL DOS AÇORES, foi agraciada pela Câmara Municipal de Ponta Delgada com a distinção honorífica correspondente ao Diploma de Reconhecimento Municipal, por ocasião da comemoração dos 466 anos da cidade, efeméride celebrada a 2 de abril último. A distinção agracia pessoas individuais ou coletivas com atividade notável em favor do município, neste caso concreto reconhecendo o papel desempenhado pelas Ordens Profissionais com atividade local.

A cerimónia decorreu, em sessão solene, nos Paços do Concelho e contou com a presença do Presidente da Secção Regional dos Açores, Eng. Paulo Botelho Moniz.





# ENGENHARIA PARA A ACESSIBILIDADE

## 14 ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE: UM NOVO PARADIGMA

PEDRO GRILO

Especialista em Design Inclusivo

Vice-presidente da Assembleia Geral da Associação Portuguesa de Deficientes

## 18 ACESSIBILIDADE E ENGENHARIA: QUE DESAFIOS?

FRANCISCO GODINHO

Engenheiro Eletrotécnico

Professor Auxiliar da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

## 20 INFORMÁTICA

PARA ALÉM DA ACESSIBILIDADE ÀS TIC: A USABILIDADE

JOSÉ CAMPOS

Diretor Executivo, Tangível – Usabilidade e Design de Interação

## 23 TECNOLOGIAS DE FALA E INTERFACES MULTIMODAIS

PESSOA-MÁQUINA

MIGUEL SALES DIAS

Diretor, Microsoft Language Development Center, Lisboa

Professor Associado Convidado do ISCTE-IUL, Lisboa

## 26 DESIGUALDADES, INACESSIBILIDADES E NECESSIDADES DOS CIDADÃOS – O PAPEL DO ESTADO

VASCO COLAÇO

Engenheiro Civil

Presidente da DECO – Associação de Defesa do Consumidor

## 28 POR UMA ACESSIBILIDADE JUSTA E SUSTENTÁVEL

MÁRIO J. ALVES

Especialista em Transportes e Mobilidade

## 30 ESPAÇO PARA TODOS

HENRIQUE CAYATTE

Designer

Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro

## 32 NORMAS TÉCNICAS DE ACESSIBILIDADE

VIRTUDES E LIMITAÇÕES

JOÃO BRANCO PEDRO

Arquiteto

Investigador Auxiliar, Laboratório Nacional de Engenharia Civil

## 34 TECNOLOGIAS GEOSPACIAIS AO SERVIÇO DO PLANEAMENTO E GESTÃO DA ACESSIBILIDADE E DA MOBILIDADE

ALEXANDRINA MENESES

Engenheira Geógrafa

Especialista em Sistemas de Informação Geográfica

## 36 ACESSIBILIDADE DE PASSAGEIROS COM MOBILIDADE REDUZIDA EM NAVIOS E EMBARCAÇÕES

TIAGO A. R. SANTOS

Engenheiro Naval

RINAVE – Registro Internacional Naval, SA

## ENTREVISTAS

## 40 CONSTRUIR UM “PORTUGAL PARA TODOS” DEVERÁ SER OBJETIVO ESTRATÉGICO NACIONAL

DR. MARCO ANTÓNIO COSTA

Secretário de Estado da Solidariedade e da Segurança Social

## 46 “A DESMISTIFICAÇÃO DA DIFERENÇA É UM PROCESSO CULTURAL”

DR. HUMBERTO SANTOS

Sociólogo,

Presidente da Associação Portuguesa de Deficientes

## CASOS DE ESTUDO

## 52 BARCELONA DO PLANO DE ACESSIBILIDADE À CIDADE PARA TODOS

FRANCESC ARAGALL I CLAVÉ

Presidente da Fundação Design for All, Diretor e Sócio da ProAsolutions e ProAsolutions.pt

## 55 TECNOLOGIA CERÂMICA AO SERVIÇO DA INCLUSÃO SOCIAL

PAULO JORGE NEVES DA CONCEIÇÃO

Lic. em Eng. Cerâmica e do Vidro, Conselho de Gerência da Revigrés

ANDREA MIRANDA DE ANDRADE

Lic. em Eng. Cerâmica e do Vidro, Desenvolvimento de Produto da Revigrés



## ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE: UM NOVO PARADIGMA

**PEDRO GRILLO**

Especialista em Design Inclusivo

Vice-presidente da Assembleia Geral da Associação Portuguesa de Deficientes

A relação entre a Engenharia e a Acessibilidade é suficientemente lata para parecer ambígua ou ser passível de interpretações muito diferentes consoante a formação inicial dos técnicos em questão ou do caminho profissional percorrido.

Uns trabalham a macro escala, pelo que, quando falam de acessibilidades, referem-se geralmente, mesmo que de forma implícita, a infraestruturas pesadas, como sejam aeroportos, portos marítimos ou fluviais, estações ferroviárias, “interfaces”, TGV, redes transeuropeias, autoestradas marítimas ou terrestres, IP, IC, etc. Outros trabalham a micro escala, estando mais próximos da dimensão do edifício, associando o termo acessibilidade ao desenvolvimento de soluções específicas para pessoas com deficiência. Num caso ou noutro, os técnicos têm tido por “objeto” de trabalho maioritariamente o ambiente (o espaço físico), e o enfoque tem sido colocado prioritariamente no projeto ou na obra.

Importa, pois, esclarecer que a “Acessibilidade” não se esgota na intervenção nos “ambientes” (espaços físicos), nem se garante exclusivamente através do contributo das ciências ou disciplinas tradicionais como a Arquitetura e a Engenharia, muito menos, no caso desta última, apenas através das

especialidades do tráfego, dos transportes ou das estruturas. Tão pouco este tema se polariza nas duas escalas referidas, nem se limita às fases do projeto e da obra. Por último, a importância do destinatário/utilizador/consumidor não é irrelevante, ao contrário do que na maior parte das vezes é evidenciado: uma figura teórica, hipotética, normalizada, enfim, sem relevância em todo o processo. Então, para onde se estende o significado da Acessibilidade? Como, com quem e de que forma? Qual a importância das(s) engenharia(s) na sua concretização?

### **NOVOS CONCEITOS E NOVAS ABORDAGENS**

Dois conceitos relativamente recentes emergiram no final do século XX e o número de adeptos e seguidores aumentou exponencialmente em todo o mundo num espaço de 20 anos: “Design Inclusivo, Universal ou para Todos” e “Mobilidade Sustentável”.

Embora o termo Acessibilidade não apareça explicitamente na designação, ele é intrínseco a qualquer um dos conceitos, que têm subjacentes abordagens inovadoras, na medida em que romperam com os pressupostos tradicionais da mobilidade clássica, trabalhada

pela engenharia de tráfego (anos 50, 60 e 70) – “*predict and provide*” e pôs em causa a premissa dos projetistas clássicos, assente no “Homem Vitruviano”, ou modernos, defensores do “Sistema Modulor de Corbusier”. Os dois conceitos foram historicamente desenvolvidos por “grupos” de interesse distintos, com objetos e escalas de trabalho essencialmente diferentes e, conseqüentemente, com metodologias e instrumentos diferentes. No entanto, estes “grupos”, tal como outros grupos inicialmente minoritários (anos 60, 70 e 80), foram-se aproximando, até convergirem numa comunidade de técnicos, especialistas e cidadãos seguidores de princípios e valores novos, que ajudaram a configurar um novo paradigma de desenvolvimento humano, que hoje progressivamente se está a tornar *mainstream*, quer no discurso técnico e nos media, quer no jargão político, mas ainda longe de uma nova Praxis – Desenvolvimento Sustentável.

### **Acessibilidade, Design Inclusivo, Universal ou para Todos e Mobilidade Sustentável**

Nas cidades contemporâneas, podemos ser peões, ciclistas, utilizadores de transportes coletivos, condutores, sendo que a nossa mobilidade é sempre condicionada pela in-



teração entre as nossas capacidades físicas, sensoriais e cognitivas – que dependem de fatores intrínsecos ao indivíduo, como a idade, sexo, condição de saúde, etc. – e um conjunto de fatores extrínsecos ao indivíduo, como sejam as características do ambiente construído, o nível de rendimento, o preço dos produtos e serviços, entre outros.

O ambiente construído oferece condições desiguais de acessibilidade: características dos terrenos; tratamento físico dado às vias e aos passeios; existência de redes regulares de transporte coletivo, qualidade e preço dos seus serviços; sinalização e sistemas de controlo do uso do sistema viário ou de comunicação e orientação urbana; existência ou inexistência de ciclovias, de estacionamento, dos sistemas e interfaces de comunicação, entre muitos outros exemplos. Por esta razão, muitas cidades por todo o Mundo têm sido adaptadas, produzindo vantagens em termos de qualidade de vida, de sustentabilidade e de competitividade.

Uma Cidade Acessível garante a todos os cidadãos as mesmas oportunidades de participação no seu quotidiano e de usufruto dos seus espaços, bens e serviços. A Acessibilidade é um atributo do meio que, de uma forma direta, imediata e permanente, permite a qualquer pessoa, independentemente das suas capacidades físicas, sensoriais ou cognitivas, circular, orientar-se, participar e comunicar da forma mais autónoma possível. Nessa medida, a Acessibilidade é uma condição para o pleno exercício de direitos de cidadania, consagrados, no caso português, na Constituição

Portuguesa, como o acesso à Educação, à Saúde, ao Trabalho, ao Lazer e à Cultura.

“Em diversos momentos da nossa vida, todos nós experimentamos dificuldades nos espaços em que vivemos ou com os produtos que usamos. Estas dificuldades resultam de situações de desadequação das características do meio construído face às nossas necessidades. Os engenheiros, designers, arquitetos, urbanistas, paisagistas e muitos outros profissionais, estão habituados a idealizar, a projetar, a planear e a produzir para um mítico homem médio que é jovem, saudável, de estatura média, que consegue sempre entender como funcionam os novos produtos, que não se cansa, que não se engana... mas que, na verdade, não existe. Na verdade, todo o indivíduo é único, e, como grupo, a espécie humana é bastante diversa, quer em capacidades, quer em conhecimentos. É possível conceber e produzir produtos, serviços ou ambientes adequados a esta diversidade humana, incluindo crianças, adultos, os mais velhos, pessoas com deficiência, pessoas doentes ou feridas, ou, simplesmente, pessoas colocadas em desvantagem pelas circunstâncias”. (in Falcató, J. e Bispo, R., Centro Português de Design, 2006). Esta abordagem é designada na literatura técnica por “**Design Inclusivo**”, “**Universal**” ou “**para Todos**”.

Podemos prosseguir, estendendo o conceito e a abordagem, afirmando que a qualidade de vida para os cidadãos implica a adoção de medidas destinadas a garantir uma **mo-**

**bilidade sustentável**<sup>1</sup>: que vise a acessibilidade para todos aos serviços, bens e oportunidades existentes; que garanta a segurança e combata pedagogicamente e com eficácia a sinistralidade rodoviária; que atue com efetividade na melhoria das condições ambientais, reduzindo a poluição, qualificando os espaços públicos e reduzindo os desperdícios de energia; que potencie o desenvolvimento económico e reduza os custos e tempos empregues na produção; que promova a articulação entre os diferentes segmentos sociais contribuindo para a redução da exclusão e amplie a solidariedade social; que promova a coesão territorial, eliminando ou minimizando a formação de guetos; e que priorize a acessibilidade e a mobilidade às pessoas e não aos veículos.

O paradigma de “*predict and providing*” (prever e prover), centrado na oferta, que teve a sua expressão máxima nas décadas de 70 e 80 em termos internacionais, com resultados catastróficos (como hoje é reconhecido internacionalmente<sup>2</sup>), chegou a Portugal com um atraso de cerca de 30 anos, tendo atingido o auge no início deste século, o que poderia ter sido evitado caso tivesse sido considerada a experiência de outros países, suficientemente documentada. Progressivamente, sobretudo já neste século, assistimos à inversão do paradigma, agora centrado na gestão da procura, com crescente preocupação na sustentabilidade ambiental, económica e social, acelerada pelos sinais evidentes do esgotamento do modelo de crescimento baseado na utilização do petróleo e de outros recursos não renováveis. ▶▶

1 [www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/dennis-cars-cities-futures.pdf](http://www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/dennis-cars-cities-futures.pdf)

2 [www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/dennis-cityvisionsmobilityfutures.pdf](http://www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/dennis-cityvisionsmobilityfutures.pdf)



## AS OPORTUNIDADES PARA ALÉM DA CRISE

Nos países industrializados, assiste-se, já há algumas décadas, a um crescimento exponencial da população idosa, no entanto, as previsões das Nações Unidas apontam para a generalização desta realidade a nível mundial. A Europa Ocidental está no topo da tabela quanto à esperança média de vida à nascença. No período de 1960 a 1995, a esperança média de vida na UE aumentou oito anos para os homens e sete para as mulheres<sup>3</sup>. Em Portugal, a esperança de vida à nascença que em 1920 era de 35,8 e 40,0 anos, respetivamente para homens e mulheres, já era de 73,5 e 80,3 anos em 2001. Quanto à taxa bruta de natalidade, assistimos a uma diminuição de 23,9 0/00 em 1960 para 10,9 0/00 em 2001.

Em resultado da conjugação destes dois fatores, verificamos um aumento exponencial do índice de envelhecimento. As Nações Unidas preveem que no ano de 2050, em Portugal, 37% da população tenha 60 ou mais anos, tendo 27% deste grupo populacional mais de 80 anos.

O processo de envelhecimento causa frequentemente uma deterioração geral das capacidades físicas, sensoriais e cognitivas, importantes para o cumprimento das mais diversas

atividades do dia-a-dia. Estas modificações acentuam-se com a idade e são mais pronunciadas nos indivíduos acima dos 75 anos.

Contudo, não são só os idosos e as pessoas com deficiência que têm a mobilidade condicionada. Existem muitas outras pessoas para quem o meio edificado, os produtos e os serviços, não são adequados. Podemos considerar que todas as pessoas, pelo menos em parte da sua vida, terão a mobilidade condicionada, porque são crianças, idosos, ou pais de filhos pequenos que, pelo menos durante um período de tempo, terão de ser apoiadas na deslocação, o que lhes dificulta a mobilidade. Também as doenças debilitantes afetam grande número de pessoas. Transportar bagagem, empurrar um carrinho de bebé, partir um braço ou uma perna, são outros exemplos de situações que podem acontecer, e acontecem com frequência a grande parte da população, provocando na pessoa problemas de relação com o meio envolvente.

Mobilidade condicionada é a condição de todas as pessoas que têm dificuldade na interação com meio ambiente dadas as exigências que esse meio lhes coloca ao nível da mobilidade, da orientação, da comunicação ou do acesso à informação. Na Europa, estima-se que corresponda a 24,9% do total da população, apontando-se para Portugal uma percentagem de 21,3%<sup>4</sup>.

Um serviço, produto ou ambiente inclusivo aumenta o número de potenciais utilizadores. O Design Inclusivo pode ser encarado como uma oportunidade de expandir o mercado alvo, aumentando a margem de lucro e a reputação da instituição. A implementação de soluções inclusivas não acarreta necessariamente mais custos. Se realizadas de raiz, o seu custo pode ser apenas o do projeto, que já teria de existir de qualquer forma, sendo que fazer projetos inclusivos não é necessariamente mais caro. Em caso de redesign de um produto ou de adaptação de um espaço, se a solução for implementada no momento certo, como no fim da vida comercial de um produto ou numa altura de necessidade de manutenção, os custos poderão também ser nulos ou muito reduzidos. Nos casos em que de facto tenha de existir investimento para a implementação de soluções inclusivas, estas poderão ser economicamente compensadoras, se não a curto, pelo menos a médio/longo prazo. Pensemos um pouco nas repercussões económicas de não implementar soluções inclusivas. Se contabilizarmos os custos de publicidade negativa associados a soluções desadequadas, da criação de produtos e edifícios de menor qualidade que, em comparação com os outros existentes no mercado, desvalorizam e tornam-se mais difíceis de vender, ou dos possíveis trabalhos de reparação e de in-

<sup>3</sup> Comissão das Comunidades Europeias – UMA EUROPA PARA TODAS AS IDADES – Promover a prosperidade e a solidariedade entre as gerações, 1999.

<sup>4</sup> Trends in technologies for disabled and elderly people, Besson, R., 1995.

demnização, vemos que o investimento em soluções inclusivas é claramente amortizado ao longo do tempo. Para além disto, sendo as questões da acessibilidade e dos direitos das pessoas com deficiência, uma preocupação crescente das instituições nacionais e internacionais, estão disponíveis vários programas de apoio financeiro que acabam também por originar publicidade positiva para o produto ou edifício, como exemplo de boas práticas. Assim, facilmente se entende o potencial de trabalho e os horizontes de mercado para as várias disciplinas, ciências e profissões que, poderão, e deverão, interagir com as diferentes engenharias de forma a dar resposta aos infindáveis desafios que estes dois novos conceitos e abordagem colocam, na procura de um desenvolvimento ambientalmente sustentável, economicamente inteligente e socialmente inclusivo.

Com esta mudança de paradigma, estaremos a evoluir da simples e tradicional engenharia civil, de tráfego e dos transportes, centrada quase exclusivamente na oferta (da infraestrutura e do material circulante) para uma(s) engenharia(s) que estuda a mobilidade e o território, atenta às subtilezas da gestão da procura, do planeamento e gestão dos sistemas tarifários (*pricing*), do planeamento estratégico e participado, da reengenharia dos processos e da gestão organizacional, terminando no redesenho dos modelos institucionais, na sua implementação, monitorização e avaliação.

Mas também a engenharia mecânica, dos materiais, eletrónica, informática ou a domótica, têm vindo a proporcionar soluções cada vez mais intuitivas e amigáveis, com controlo remoto, garantindo autonomia a milhares de pessoas que até há bem pouco tempo se encontravam dependentes de terceiros para múltiplas atividades básicas do seu quotidiano, como falar, comer, escrever, abrir uma porta ou uma janela ou entrar e sair de um automóvel e até conduzi-lo.

Ou ainda, por exemplo, o desenvolvimento recente dos sistemas de informação geográfica e das suas múltiplas aplicações, nomeadamente nos sistemas RFID para a gestão de frotas com relevância quer no transporte coletivo de passageiros, quer na área da logística; a evolução dos sistemas de pagamento à distância que, associados ao desenvolvimento dos dispositivos móveis, impul-

sionou significativamente os sistemas de *car sharing*, apontados como soluções de mobilidade inteligente com futuro promissor.

### ALGUMAS MEDIDAS ESTRATÉGICAS PARA A MUDANÇA

O número de empresas *start-up*, *spin-off* e algumas PME de base tecnológica que apostam em I&D e Inovação é cada vez maior, sendo que algumas estão a conseguir percorrer o caminho da internacionalização, exportando produtos ou serviços em mercados concorrenciais de bens não transacionáveis, com forte valor acrescentado, nesta área.

Algumas entidades, públicas e privadas com e sem fins lucrativos têm procurado fazer o seu melhor. A verdade é que é insuficiente. Os resultados alcançados em 30 anos são confrangedores, desde a legislação que regulamentou pela primeira vez os Planos Diretores Municipais e desde o ano em que se celebrou o Ano Internacional da Pessoa com Deficiência e se instituiu a Década das Nações Unidas para a Deficiência com os respetivos Planos de Ação elaborados pelos Estados.

Ao longo dos anos, tem faltado uma verdadeira Política Pública com uma estratégia nacional nesta matéria, que tenha uma visão de conjunto, abrangente, mas simultaneamente detalhada para os diferentes níveis e áreas de intervenção, que se quer coordenada, programada e orçamentada, com o “desenho” institucional adequado para garantir uma governança eficaz e eficiente, onde todos sabem quem faz o quê e as penalizações por não o fazer.

Acréscimo que, nesta área da Acessibilidade e

da Mobilidade Inteligente ou Sustentável, recorrendo à abordagem do Design Inclusivo, o mercado é ainda muito incipiente, sendo que há um potencial muito grande a explorar. Tal como sucedeu em outros países mais desenvolvidos (EUA, Austrália, Canadá, Reino Unido, Países Escandinavos, Espanha) é crucial que o Estado assegure condições para criar um mercado através de algumas medidas fundamentais: garantir o desenvolvimento de normas técnicas de acessibilidade à informação, a produtos e serviços (que atualmente se esgotam nos espaço físico); promover de forma estratégica e coordenada, junto das instituições de ensino aos vários níveis e nas diversas áreas, a introdução de metodologias e conteúdos sobre Design Inclusivo; definir e conferir as competências, obrigações, penalizações, meios respetivos, objetivos e metas anuais e plurianuais para cada um dos intervenientes no processo de planeamento, execução, fiscalização, monitorização e avaliação das normas de acessibilidade em vigor, presentemente e no futuro. Regular este mercado, nomeadamente através da definição das habilitações e competências associadas (certificação profissional) para o exercício da função de Auditor de Acessibilidade, impedindo-o de exercer simultaneamente a função de projetista e consultor do projetista; definir e proibir o fenómeno de *dumping*, nomeadamente através da estipulação de critérios rigorosos, em matéria de acessibilidade, para a encomenda pública (*public procurement*); incentivar a adesão voluntária a sistemas de certificação voluntária da qualidade ou de desempenho ambiental, com critérios mais exigentes que a legislação em vigor. **ING**





## ACESSIBILIDADE E ENGENHARIA: QUE DESAFIOS?

**FRANCISCO GODINHO**

Engenheiro Eletrotécnico • Professor Auxiliar da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**A**cessibilidade é uma questão que diz respeito a todas as pessoas, embora haja tendência para a associar a quem é mais frequentemente esquecido. Estamos perante um défice de acessibilidade quando a universalidade do acesso a algo é posta em causa ou dificultada. Até em termos económicos, é usual referirmo-nos a um produto caro como pouco acessível, ou seja, não está ao alcance de todos. A Acessibilidade é também considerada atualmente, a nível internacional, um Direito Humano, nomeadamente no âmbito da Convenção da Organização das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (adotada em 2007), ratificada também por Portugal. A defesa desse direito tem sido consagrada em várias iniciativas legislativas: lei da reabilitação, anti-discriminação (acesso a locais abertos ao público, emprego, educação, transportes, produtos e serviços), compras públicas, legislação específica de Acessibilidade (Acessibilidade Urbana, Transportes, Tecnologias de Informação e Comunicação), entre outras.

Tentando sintetizar diversos conceitos de Acessibilidade, poderíamos considerar que consiste na facilidade de acesso e de uso de ambientes, produtos e serviços por qualquer pessoa e em diferentes contextos. Envolve o Design Inclusivo ou Universal, oferta de um leque variado de produtos e serviços que cubram as necessidades de diferentes setores da população (incluindo produtos e serviços de apoio para pessoas com deficiência), adaptação, meios alternativos de informação, comunicação, mobilidade e manipulação.

O desafio da Acessibilidade está em todas as direções, pois está relacionada com tudo que o homem usa. Pode dizer respeito a um edifício, a um posto de trabalho ou a uma praia, a um transporte público ou privado, a uma aplicação informática ou a um livro, a um telemóvel ou televisão, a um equipamento médico de uso pessoal ou profissional, a um relógio ou serviço de informação geográfica, a um guarda-chuva, a um eletrodoméstico, a um brinquedo ou a um jogo, a uma ferra-

menta de trabalho ou de jardinagem. A lista é infundável. É também um desafio permanente, pois o homem nunca para de construir e criar algo novo e diferente. É então um desafio para todos os profissionais que desempenham um papel relevante na construção e criação, entre os quais marcam presença os engenheiros.

### **ACESSIBILIDADE NA FORMAÇÃO ACADÉMICA DE ENGENHEIROS**

Tal como a Ergonomia, a Acessibilidade é uma área do conhecimento que deve ser dominada setorialmente por várias especialidades da Engenharia e o mais abrangente e aprofundada possível por profissionais de Engenharia de Reabilitação Humana.

Nos últimos anos, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) tem fomentado o ensino da Acessibilidade em alguns cursos de Engenharia e áreas afins, sendo o projeto educativo mais ambicioso nesta matéria a criação da Licenciatura e do Mestrado

em Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas, em 2007 e 2011 respetivamente. Neste curso, a Acessibilidade integra o programa de seis unidades curriculares, sendo ainda um natural foco de trabalho de estágio e dissertação de Mestrado. Em termos de áreas de conhecimento desta especialidade, a Acessibilidade é parte integrante da Engenharia de Reabilitação aplicada à Informação e Comunicação, bem como da Engenharia de Reabilitação aplicada à Mobilidade e Manipulação.

Segundo o nosso conhecimento, o primeiro estudo para determinar as competências básicas e específicas necessárias para a atividade profissional em Engenharia de Reabilitação foi iniciado em 1978, pela Sociedade Americana para a Educação em Engenharia. Passada aproximadamente uma década, seguiram-se outros estudos na Europa, entre os quais o Instituto Superior Técnico teve um papel relevante. Contudo, foram escassas as iniciativas orientadas para a oferta de formação académica abrangente no domínio da Engenharia de Reabilitação.

Atualmente, os cursos superiores de Engenharia de Reabilitação Humana na Europa e Estados Unidos da América (EUA) são ministrados em quatro Universidades e resumem-se a duas formações iniciais de 1.º ciclo (UTAD e Universidade de Coventry, no Reino Unido), uma pós-graduação na Uni-

versidade de Coventry, dois mestrados (UTAD e California State University, Northridge, nos EUA) e um doutoramento na Universidade de Lund, na Suécia. No historial dos programas universitários com atribuição de grau académico em Engenharia de Reabilitação, a UTAD é a primeira Universidade a ministrar simultaneamente uma Licenciatura e um Mestrado nesta área.

O modelo de formação da Licenciatura e do Mestrado em Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas segue recomendações gerais para cursos de Engenharia e específicas para cursos desta natureza, sendo composta por uma componente tecnológica e outra humana e social. As áreas científicas relacionadas com as Ciências de Engenharia – Eletrotécnica, Mecânica, Informática, Civil e a especialidade de Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade – constituem a componente Tecnológica. A componente humana e social é assegurada por unidades curriculares de Anatomia e Fisiologia, Biofísica, Biomecânica, Fundamentos de Deficiência e Reabilitação, Reabilitação Cognitiva, Gerontologia, Serviço Social e Gestão.

### **ENGENHARIA DE REABILITAÇÃO: QUE PROFISSÃO E FUTURO?**

A Engenharia de Reabilitação Humana é a profissão ou atividade orientada para a apli-

cação da ciência e da tecnologia na melhoria da qualidade de vida das pessoas com necessidades especiais, nomeadamente pessoas com deficiência e idosos. Envolve a Funcionalidade Humana, a Acessibilidade e a aplicação de qualquer tipo de tecnologia.

A principal motivação de um Engenheiro de Reabilitação é semelhante à de um profissional de Reabilitação: ajudar pessoas. Nesse objetivo, desempenha um papel diferenciado através das suas competências técnicas para analisar e resolver problemas ao nível da Engenharia e Tecnologia. Grande parte da sua atividade está orientada para a acessibilidade dos fatores ambientais (espaços e edifícios, transportes, tecnologias e serviços) que condicionam a participação e independência nas atividades da vida diária, na educação e trabalho, na recreação e lazer de pessoas com alguma incapacidade. Isto implica acompanhar toda a evolução tecnológica com o objetivo de prevenir barreiras e desenvolver novas Tecnologias de Apoio mais eficazes, eficientes e económicas.

Esta é uma profissão exercida por um número muito reduzido de engenheiros (com diferentes formações académicas) e pouco conhecida, tanto em Portugal como na Europa. O Reino Unido será provavelmente o país europeu onde haverá mais engenheiros a trabalhar nesta área. Em 2004 a Inglaterra tinha registado cerca de 430 profissionais de Engenharia de Reabilitação a trabalhar no Serviço Nacional de Saúde. Em Portugal, estamos apenas a dar os primeiros passos na tentativa de afirmação desta profissão.

O crescente envelhecimento das sociedades desenvolvidas (atualmente Portugal tem cerca de 19% de pessoas idosas. Em 2030 rondará os 25%, uma percentagem próxima da média da União Europeia), a rapidez e complexidade do desenvolvimento tecnológico, a evolução do mercado das Tecnologias de Apoio e da Acessibilidade, da legislação, do nível cultural e económico dos cidadãos e a maior exigência da qualidade dos serviços de saúde e sociais prestados a pessoas com deficiência e idosos, serão os principais motores de desenvolvimento da investigação, formação e profissão da Engenharia de Reabilitação. Não é espetável que a Engenharia de Reabilitação se torne numa profissão popular na próxima década, mas será certamente cada vez mais necessária e expressiva. **ING**





## INFORMÁTICA

# Para além da Acessibilidade às TIC: a Usabilidade

**JOSÉ CAMPOS**

Diretor Executivo, Tangível – Usabilidade e Design de Interação

**H**á alguns anos, tive uma experiência insólita num aeroporto. Precisava de um daqueles carrinhos para transportar as malas. Vi a fila de *trolleys* ordenadamente alinhados num dos cantos do amplo recinto de recolha de bagagens e decidi deixar a família a vigiar a chegada das malas, enquanto ia buscar um desses carrinhos. Rapidamente percebi que teria de retirar o último da fila – tal como acontece nos hipermercados – puxando-o para trás. Mas o carro

não se moveu. Talvez estivesse preso por alguma razão.

Para meu espanto, também o *trolley* disponível numa segunda fila estava bloqueado, e por mais força que fizesse não conseguia movê-lo mais do que alguns centímetros sem que as rodas da frente começassem a levantar-se do chão. Junto das calhas havia uma caixa com uma luz verde. À primeira vista achei que fosse para colocar uma moeda. Depois, a posição específica e o formato da

luz verde levou-me a pressioná-la com o pé. Mas nada acontecia. Num dos lados desta caixa existia uma inscrição, mas não me detive um segundo que fosse a lê-la (para ser franco, nem posso garantir que tenha realmente tomado consciência naquela altura de que a inscrição existia).

Foi então que decidi analisar a razão da “falha”. Colocando-me de lado, repeti o movimento natural para remover o carro do seu lugar, enquanto inspecionava cuidadosamente as rodas encaixadas nas calhas, a forma como os *trolleys* encaixavam uns nos outros, a existência ou não de algum mecanismo visível que impedisse o movimento, ou talvez um objeto encachado nas calhas ou nas rodas. Nada.

Foi então que os meus olhos pousaram novamente na tabuleta. Ali estava, afinal, uma pista para desvendar o mistério. Apresentava uma inscrição em duas línguas na qual se podia ler “Ao sinal verde, pressionar o travão do carro e retirá-lo suavemente”. “O travão? Então, isto tem um travão, bem me parecia!” – pensei para comigo. Efetivamente, por baixo da pegadeira do carro, existia uma barra longitudinal que podia ser agarrada com a ponta dos dedos. Além do mecanismo ser praticamente invisível, todo o conceito contrariava a minha experiência acumulada, de que se deve pressionar o travão para parar, não para andar.



Após algumas tentativas frustradas, o carro libertou-se finalmente do seu trinco e, acompanhando-me, deslizou suavemente até à presença da minha família, que já se questionava com a minha demora.

Tudo isto ocorreu em pouco tempo, talvez um par de minutos, mas ilustra perfeitamente como um dispositivo (físico ou virtual) pode complicar a vida das pessoas no dia-a-dia, tanto ao nível da acessibilidade como da usabilidade, quando o seu design não é centrado no utilizador (a simples presença de uma inscrição com instruções é uma indicação clara de que o design do sistema apresenta problemas).

No contexto das tecnologias de informação e comunicação (TIC), os especialistas em acessibilidade empregam técnicas e metodologias para desenhar e implementar sistemas acessíveis por qualquer pessoa, independentemente da sua condição física, cognitiva, social, etc. É uma batalha pela “democratização” do acesso à informação, e há quem garanta que se um produto ou serviço digital tiver esta propriedade, a que se dá o nome de “acessibilidade”, todos somos beneficiados (não apenas as pessoas com necessidades especiais).

Contudo, a acessibilidade é apenas um passo no sentido de uma melhor experiência de utilização das TIC. Para lá da acessibilidade, temos a usabilidade e o que se denomina hoje User Experience. É claro que há muito por fazer no campo da acessibilidade no contexto das TIC. Mas acessibilidade, só por si, não basta. É preciso ir mais além. É preciso garantir que a utilização das TIC é eficaz, eficiente e agradável.

### UTILIDADE VERSUS USABILIDADE

A aceitação de um artefacto pelas pessoas, seja ele um sistema, um serviço, uma aplicação, um produto ou um *site*, depende, em grande medida, da sua adequação ao seu fim. Em primeiro lugar, o artefacto tem que ser útil. E se o for, a sua utilização torna as pessoas mais **eficazes**. É o que acontece, por exemplo, com os telefones móveis: permitem fazer chamadas telefónicas em (praticamente) qualquer lugar (quando entramos numa zona sem rede, o telefone móvel perde utilidade). Similarmente, têm utilidade o sistema Multibanco, a Via Verde, a grande maioria dos *sites* web e praticamente todos os sistemas de informação existentes nas empresas.

Em segundo lugar, a aceitação do artefacto depende da sua usabilidade, ou seja, da capacidade do sistema para facilitar a realização das tarefas com o menor esforço possível no menor espaço de tempo possível. Se o artefacto possuir estas propriedades, a sua utilização torna as pessoas mais **eficientes**. Os telefones móveis sofreram uma evolução clara no sentido de uma maior usabilidade. Apesar de os telefones mais antigos serem úteis, não eram certamente tão fáceis de utilizar como os que temos hoje em dia. O sistema Multibanco alia eficiência à sua utilidade (consigo levantar dinheiro com

menos esforço e mais rapidamente do que ao balcão do banco). A Via Verde elimina o esforço e o tempo despendido com pagamentos. Quanto aos *sites* e aos sistemas de informação empresariais... ainda estamos longe dos padrões aceitáveis.

### SITUAÇÃO ATUAL EM PORTUGAL

Imaginemos o seguinte cenário inusitado. Um arquiteto, sem pretensões de extravagância, coloca as portas de uma habitação a dois metros de altura do chão. Objetivamente, as portas estão lá. Tecnicamente, é possível utilizá-las para entrar e sair de casa, nem que para isso seja necessário o esforço adicional de utilizar uma escada ou um escadote. E, não fosse o senso comum denunciar o ridículo da situação, poder-se-ia mesmo dizer que o caderno de encargos fora respeitado. No entanto, não seria uma casa fácil de habitar. Implicaria um esforço diário inaceitável. Nenhum comprador aceitaria adquirir uma habitação com estas características.

Infelizmente, no mundo das TIC estes incidentes ocorrem com grande frequência. Quantas vezes tivemos que enfrentar um programa que insiste em pedir-nos os mesmos dados, repetidamente, apesar de nos parecer estarem corretamente escritos, fazendo-nos perder horas de trabalho (e a paciência)? Ou quando desistimos de comprar um artigo num *site* de comércio eletrónico porque o formulário de registo se afigura demasiado extenso?

Os arquitetos de software e engenheiros informáticos que, do ponto de vista técnico, são irrepreensíveis, têm enormes dificuldades em produzir soluções centradas nos utilizadores. E é bem compreensível: a complexidade dos sistemas de informação é de tal ordem, as minúcias do código tão subtis, os requisitos funcionais tão abrangentes, a escrita de algoritmos tão absorvente, e as exigências de performance e fiabilidade tão prementes, que é um verdadeiro desafio (para não dizer mesmo um milagre), que um especialista de informática se lembre ou queira adicionar à equação o fator humano, tão imprevisível e subjetivo.

Consequentemente, o software (seja um *site*, uma aplicação móvel, um CRM ou um *Call Center*) sofre de um desajustamento face às características, limitações e expectativas do seu público-alvo. A resposta típica que se ouve é uma variante de “Os utilizadores que aprendam e se habituem – eles não vão ter formação de qualquer maneira?”. E, inextricavelmente, as “portas digitais” são colocadas como que a dois metros de altura do chão, transformando-se em verdadeiros obstáculos à realização fluida e eficiente das tarefas por parte dos utilizadores.

### SOLUÇÕES

Qualquer engenheiro de software sabe, através da sua própria experiência, que é impossível escrever um programa informático sem



cometer erros (os chamados *bugs*). É impossível, pois a nossa natureza humana é limitada. Simplesmente não conseguimos antever todas as consequências e derivações das nossas decisões. Cometemos erros porque somos humanos, e “herrar é humano”. É também por essa razão que nenhuma empresa de software minimamente credível lança um produto para o mercado sem antes o testar e submeter a processos metodológicos que permitam identificar sistematicamente a existência de *bugs* ou *defects*. Depois de encontrados, os problemas são devidamente corrigidos. Este esforço permite aproximar o software do seu potencial de utilidade.

Da mesma forma, é impensável e imprudente assumir que o software está, à partida, livre de problemas de usabilidade. O designer de interação (quando existe), também tem dificuldade em prever todas as consequências e derivações das suas decisões de design. Como é possível, então, que os produtos sejam lançados no mercado

utilizadores e inspecionado sistematicamente. Este esforço permite aproximar, empiricamente, o software do seu potencial de usabilidade.

Existem numerosas metodologias e ferramentas disponíveis para ajudar os especialistas em usabilidade<sup>1</sup>. A experiência diz que alguns dos mais importantes são a prototipagem, testes com utilizadores e inspeção sistemática (também conhecida como avaliação heurística).

A prototipagem consiste no desenho da interface da aplicação em estágios precoces, no ciclo de desenvolvimento de software. Os protótipos são testados com utilizadores e refinados, iterativamente, até atingirem o nível de segurança desejado. Esta metodologia permite reduzir substancialmente os custos de desenvolvimento de software, uma vez que as alterações na interface ocorrem antes de haver uma única linha de código escrita, utiliza recursos baratos e flexíveis como o papel e testes informais, e elimina a necessidade posterior de *rework*, suporte e formação de cliente e colaboradores.

Os testes com utilizadores encontram um paralelo nos testes funcionais para a deteção de *bugs* e *defects* no software. Em vez de *software testers*, a metodologia implica o recrutamento de utilizadores representativos do público-alvo para a realização de tarefas específicas no sistema. A identificação de problemas de usabilidade ocorre pela observação dos utilizadores por parte de especialistas treinados na facilitação dos testes. A recolha de métricas de usabilidade complementa o estudo com

dados quantitativos que podem servir de *benchmark* em iterações posteriores de testes ou em análises competitivas.

Finalmente, a inspeção sistemática da interface e da interação com o sistema permite identificar problemas de usabilidade complementares aos dos testes. Tipicamente, a inspeção é realizada independentemente por uma equipa de especialistas. Os resultados são coligidos e seriados pela sua severidade e frequência.

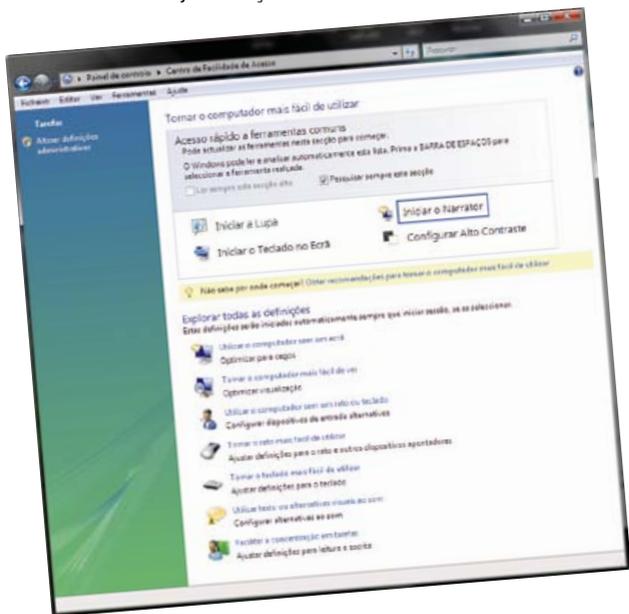
## IMPACTO DA USABILIDADE

Estudos<sup>2</sup> revelam que o retorno do investimento em usabilidade é substancial: melhorias na ordem dos 100% em vendas *online* ou taxas de conversão, 150% no aumento de tráfego em *websites* e 161% de aumento de produtividade na utilização de intranets e outros sistemas de informação empresariais. Genericamente, o impacto de uma intervenção ao nível da usabilidade inclui os seguintes benefícios (entre outros):

- Aumento das vendas *online* em *sites* de comércio eletrónico;
- Aumento da conversão de utilizadores visitantes em registados;
- Aumento da produtividade dos colaboradores e consequentes poupanças;
- Redução dos custos de suporte/*help desk*;
- Redução dos custos de formação aos clientes e/ou colaboradores;
- Aumento da satisfação dos clientes/utentes;
- Aumento da notoriedade da marca.

## CONCLUSÃO

Consideremos qualquer produto ou serviço na área das TIC. Por exemplo, um sistema de apoio ao atendimento telefónico de clientes. Existem três figuras principais envolvidas neste software: quem paga para produzir o software (a empresa cliente), quem produz o software (a *software-house*) e quem o utiliza (os colaboradores da empresa cliente). Tipicamente, estes últimos não têm assento na mesa de trabalho durante o levantamento de requisitos, o design ou a implementação do software. Os especialistas de usabilidade são representantes dos utilizadores, como advogados de defesa. Procuram que os utilizadores sejam mais eficientes e estejam mais satisfeitos com a utilização do software. Se os seus colaboradores se queixam da lentidão do sistema ou da dificuldade em realizar a mais simples das tarefas, se o seu *site* não tem a taxa de conversão desejada e a previsão de vendas *online* demora a ser atingida apesar das campanhas de marketing, se o número de queixas dos seus clientes não para de crescer a cada *release* do seu produto,... tome o controlo da situação e procure um especialista em usabilidade. **ING**

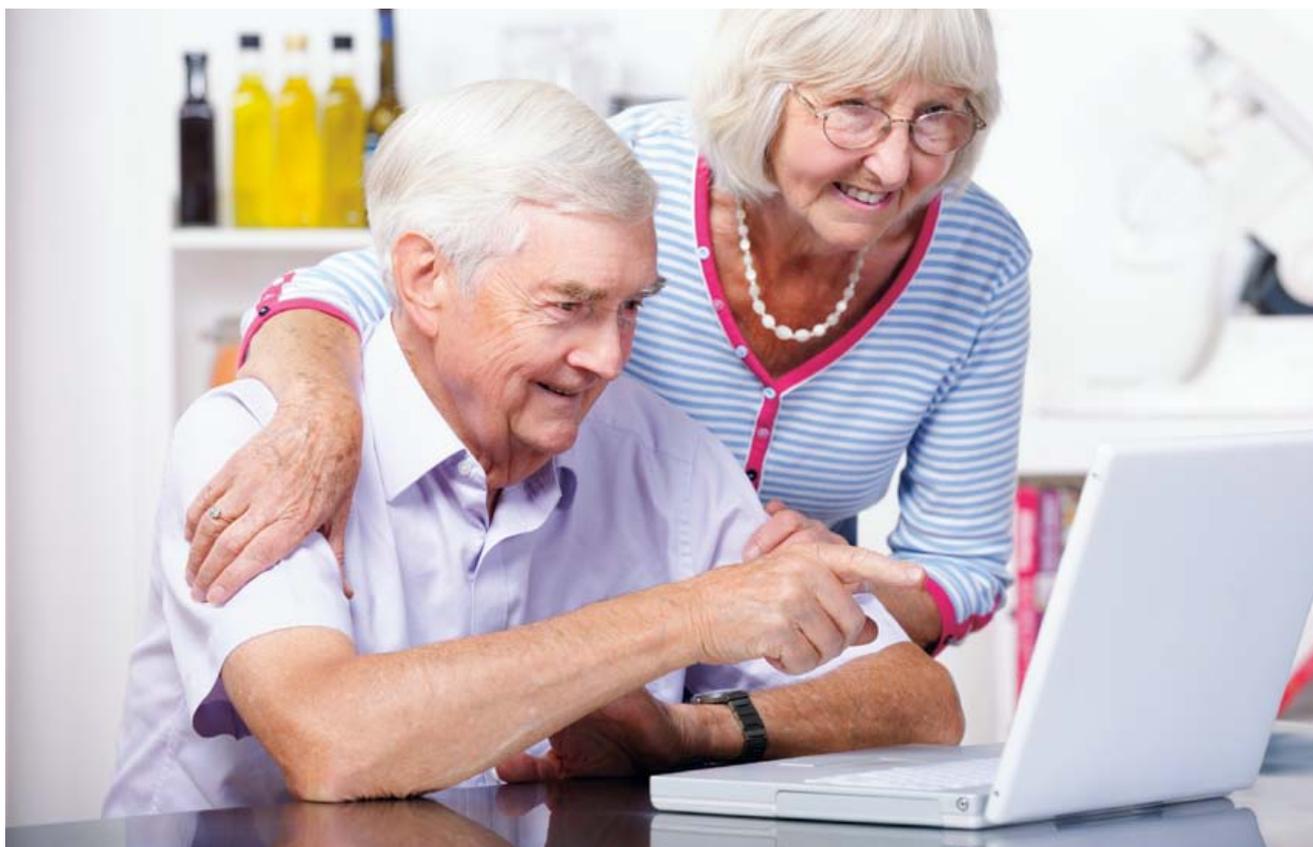


ou instalados em ambientes empresariais sem que antes sejam testados e inspecionados do ponto de vista da usabilidade?

Sejamos rigorosos: na realidade, o software é sempre testado — ou pela empresa que o produz, ou pelo mercado. Quando é o mercado o primeiro a testar a usabilidade do software, o impacto é imprevisível. Para reduzir os riscos, os especialistas preconizam que qualquer software deve ser testado com

1 Mais informação sobre metodologias na área da usabilidade em [www.usabilitynet.org/tools/methods.htm](http://www.usabilitynet.org/tools/methods.htm)

2 Um excelente estudo sobre o retorno do investimento em usabilidade pode ser encontrado em [www.nngroup.com/reports/roi](http://www.nngroup.com/reports/roi)



## TECNOLOGIAS DE FALA E INTERFACES MULTIMODAIS PESSOA-MÁQUINA

**MIGUEL SALES DIAS**

Diretor, Microsoft Language Development Center, Lisboa  
Professor Associado Convidado do ISCTE-IUL, Lisboa

### 1. TECNOLOGIAS DE INTERAÇÃO PESSOA-MÁQUINA ACESSÍVEIS

As tecnologias de interação pessoa-máquina (IPM), que nos auxiliam a utilizar os diversos serviços que encontramos na Internet, como o correio eletrónico, as mensagens instantâneas, a áudio e videoconferência ou as redes sociais, evoluíram enormemente na última década. No entanto, alguns cidadãos, como aqueles com mobilidade reduzida ou os idosos, ainda enfrentam muitas dificuldades na interação com esses serviços, quer devido a questões das tecnologias de IPM disponibilizadas, quer com problemas de desenho da experiência de utilização dos referidos serviços. Com efeito, nos idosos, sentidos como visão, audição e até mesmo a produção de fala, tornam-se menos precisos [1], resultando numa maior dificuldade quando utilizando meios tradicionais de interação. Além disso, as pessoas idosas têm frequentemente dificuldades com as suas capacidades motoras devido a problemas de saúde tais como artrite. Todos estes fatores resultam em dificuldades na perceção de detalhes ou informações importantes nas interfaces gráficas con-

vencionais, nomeadamente em ambientes de mobilidade. No caso de cidadãos tetraplégicos ou paraplégicos, por exemplo, lidar com o teclado, o rato e mesmo o toque torna-se um obstáculo para a inclusão digital [2].

Neste contexto, em estreita colaboração com várias universidades nacionais, nomeadamente, a Universidade do Porto, a Universidade de Aveiro e o ISCTE-IUL, a Microsoft tem realizado alguns estudos que visam a análise da aplicabilidade das tecnologias de IPM em geral aos grupos de cidadãos atrás referidos. Nesse âmbito foram realizados dois estudos cujas conclusões se apresentam neste artigo, desenvolvidos, o primeiro, com um grupo de cidadãos com mobilidade reduzida que incluiu indivíduos paraplégicos e tetraplégicos e, o segundo, com um grupo de idosos. Os participantes neste estudo efetuaram um conjunto de tarefas com um sistema que proporciona uma



IPM multimodal (fala, toque, gesto, teclado e rato), num ambiente multiplataforma (móvel e PC), oferecendo um acesso integrado a serviços de comunicação audiovisual e entretenimento, tais como o correio eletrónico, a agenda pessoal, as mensagens instantâneas, a áudio e videoconferência ou o acesso às redes sociais populares, como o *Twitter*, *Facebook* e *Youtube*. O nosso estudo revelou que um sistema com IPM multimodal, oferecendo modalidades de interação natural, suportando especialmente a fala e o toque, pode na verdade melhorar o acesso e aumentar a disponibilidade de serviços de comunicação e entretenimento para os cidadãos em geral e para os idosos e cidadãos com mobilidade reduzida, em especial. Esta melhoria de acessibilidade pode tornar estes cidadãos mais ativos, reduzindo o seu isolamento social e pode ainda contribuir para a melhoria da sua inclusão digital.

## 2. PARA ALÉM DO PARADIGMA WIMP – – WINDOWS, ICONS, MENUS, POINTER

As modalidades de IPM têm evoluído desde a introdução do paradigma WIMP (*Windows, Icons, Menus, Pointer*), tornando possível a interação com serviços de comunicação mediados por computador, através de meios naturais como a fala, o toque ou o gesto. Por seu lado, os serviços de comunicação evoluíram de simples plataformas baseadas em texto, como o *Bulletin Board Systems (BBSs)*, *Internet Relay Chat (IRC)* ou o correio eletrónico, para serviços mais complexos, como a áudio e videoconferência, as mensagens instantâneas e, mais recentemente, os serviços de redes sociais.

Duas das grandes revoluções tecnológicas a que temos assistido nos tempos recentes, nomeadamente a das comunicações móveis, juntamente com a do acesso às redes sociais na Internet, tornaram virtualmente possível não só o acesso generalizado e ubíquo à informação, como chegar ao contacto de qualquer pessoa, em qualquer lugar e a qualquer momento, com grande facilidade. Essa evolução levou a uma maior interação entre as pessoas, o que tem contribuído para um aumento da inclusão social. Em especial, a utilização dos serviços de redes sociais tem crescido na última década, da ordem dos milhares para várias de centenas de milhões de utilizadores, sendo que alguns dos serviços mais populares, como o *Facebook*, têm ganho uma adesão crescente. Em Dezembro de 2011, este sistema já contava com mais de 840 milhões de utilizadores mensais ativos, dos quais 425 ativos em mobilidade [3].

## 3. ACESSO NATURAL E MULTIMODAL A SERVIÇOS DE COMUNICAÇÃO E DE REDES SOCIAIS NA INTERNET

No contexto do programa QREN 7900 LUL – Living Usability Lab, a Microsoft, em estreita colaboração com várias universidades (Universidade do Porto, Universidade de Aveiro e ISCTE-IUL), tem desenvolvido algumas tecnologias de interação natural e multimodal, especialmente apropriadas para o acesso a serviços na Internet, como a comunicação audiovisual, o acesso às redes sociais atrás referidas e, ainda, serviços mais tradicionais como o correio eletrónico e o calendário. O sistema agregador dessas tecnologias, conhecido como sistema *Living Home Center (LHC)* é o corolário de pesquisa realizada anteriormente [4, 5, 6, 7] e foi desenhado tendo em conta os requisitos previamente capturados em estudos com cidadãos com



Figura 1 – O protótipo LHC:  
ambiente móvel em Windows Phone 7 (esquerda),  
ambiente móvel em Windows (direita)

mobilidade reduzida e com idosos. O LHC permite a interação com os serviços na Internet mencionados, utilizando uma interface de utilizador unificada e multimodal, em ambientes de mobilidade e PC. As modalidades suportadas incluem a interação natural através do reconhecimento automático e da síntese de fala, em Português Europeu, o toque, o gesto no dispositivo móvel, suportando ainda o uso do teclado e do rato (físico ou virtual). Na Figura 1 podemos observar as duas aplicações de protótipo desenvolvidas, uma para a plataforma móvel e outra para a plataforma PC. Nesta figura podemos observar o uso de ícones gráficos e fontes de texto aumentadas, de acordo com as recomendações de desenho da interação.

## 4. ESTUDO DE AVALIAÇÃO DA USABILIDADE

Para avaliar a usabilidade dos protótipos e a sua adequação aos cidadãos com deficiência motora e aos idosos, efetuámos diversos estudos, compostos por sessões individuais com cidadãos destes grupos alvo. Os participantes no estudo foram convidados a completar um conjunto de tarefas com o protótipo, concentrando-se no uso de correio eletrónico, agenda, áudio e videoconferência, mensagens instantâneas e serviços de redes sociais (*YouTube*, *Twitter*, *Facebook*). Durante o estudo, as seguintes modalidades IPM estiveram sempre disponíveis nos dois ambientes: teclado e rato (hardware ou dispositivos virtuais); fala (em comando e controlo ou em modo de ditado) e toque. Além disso, gestos 3D podiam ser realizados pela manipulação do dispositivo móvel, em determinados contextos da aplicação.

Relativamente ao primeiro grupo, cinco participantes com deficiência motora, bem como um participante de controlos em deficiência, participaram no estudo. Todos estes participantes foram recrutados num painel de membros associados da Associação Salvador [8], sendo três deles paraplégicos e dois tetraplégicos, com idades entre os 19 e os 54 anos e carreiras distintas. Já no que se refere à população idosa, pedimos a colaboração de dez participantes. Desta vez os participantes foram selecionados dentro do grupo de associados do Instituto de Previdência Social para as Forças Armadas [9] em Lisboa. O grupo de estudo foi composto por cinco homens e cinco mulheres, com uma idade média de 77,9 anos de idade e carreiras diferentes. Os participantes evidenciaram níveis de educação distintos, desde o nível básico ao superior. Para calibrar as tarefas de estudo e para comparar resultados, um utilizador neutro de controlo realizou também as mesmas tarefas estruturadas.



## 5. ESTUDO DE AVALIAÇÃO DA USABILIDADE

Para ambos os grupos cada sessão de estudos foi gravada com áudio e vídeo para análise posterior. De tarefas estruturadas, resultados quantitativos e qualitativos foram extraídos. Foram consideradas as seguintes métricas quantitativas: (1) tempo para concluir uma tarefa (em minutos), a partir do momento em que cada participante foi instruído a executar uma tarefa até que a tarefa foi concluída; (2) número de ajudas – número de vezes que os participantes pediram uma ajuda ou foram ajudados; (3) contagem modalidade – número de vezes que uma modalidade foi utilizada para re-

realizar uma única ação. Como métricas qualitativas foram considerados: (1) resultado – nível de conclusão da tarefa; (2) observações – o nosso ponto de vista sobre o desempenho dos participantes na realização da tarefa; (3) opinião dos participantes – pareceres emitidos pelos participantes durante a realização das tarefas. A recolha de informações seguiu o protocolo baseado no trabalho de Dix *et al.* [10]. Depois de concluir todas as tarefas, cada participante respondeu a um questionário final, com perguntas abertas e fechadas,



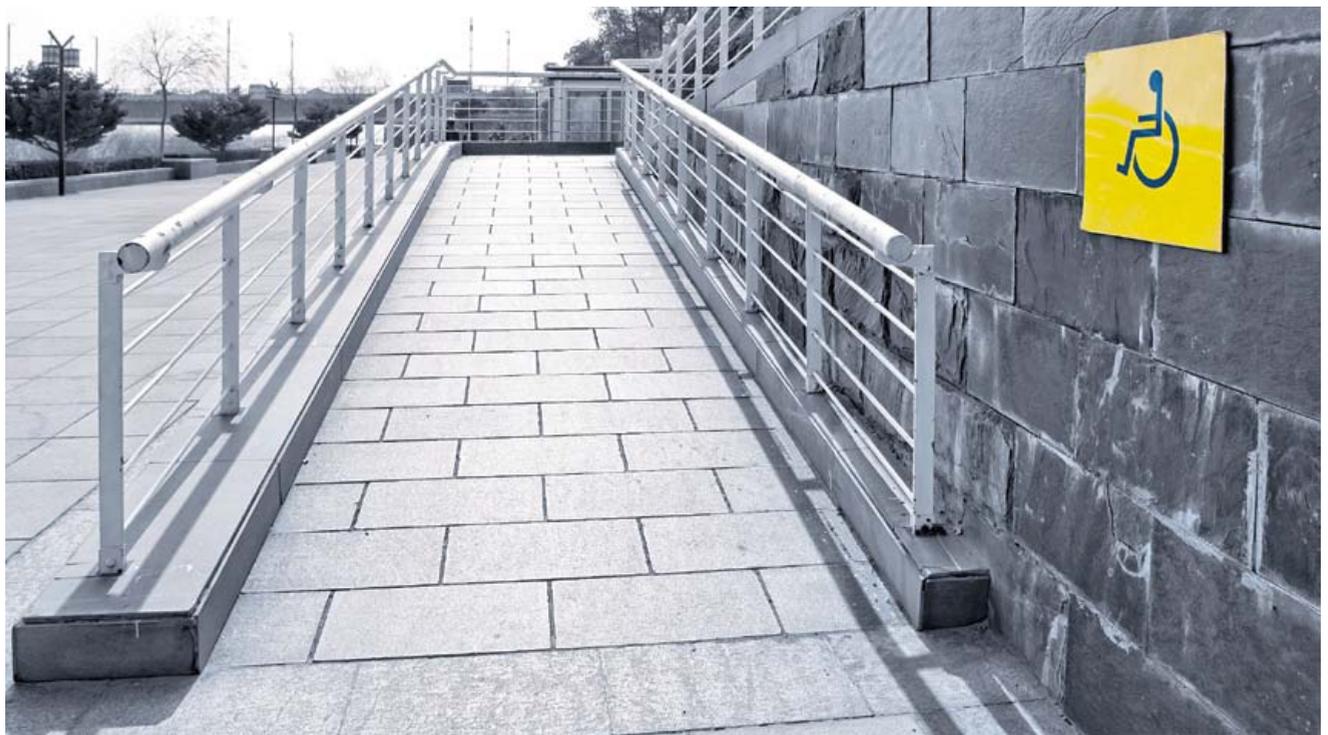
com o objetivo de determinar a satisfação com cada modalidade IPM em termos de facilidade e satisfação, e também para avaliar a eficiência da interface do utilizador e os recursos considerados.

## 6. CONCLUSÕES

No que respeita aos indivíduos com problemas de mobilidade, observamos que as modalidades de entrada preferidas para esses cidadãos são a fala e toque. Foi muito interessante observar que os participantes optaram pelo uso de modalidades de IPM naturais, preferindo as tradicionais, tais como teclado e o rato. Quanto aos gestos espaciais e ao multi-toque, os tetraplégicos demonstraram muitas dificuldades na sua utilização e assim, como recomendado nas diretrizes de desenho da interface, essas modalidades tiveram alternativas mais acessíveis (por exemplo, o toque simples ou a fala), que ofereceram o mesmo conjunto de funcionalidades no protótipo. Ao lidar com correio eletrónico, agenda, conferência e serviços de redes sociais, os participantes com mobilidade reduzida sentiram que as IPMs naturais do LHC eram de uso mais simples do que as experiências atualmente suportadas pela mesma versão de serviços disponíveis na Internet. Sobre o dispositivo móvel, observamos que a fala se destaca como a melhor modalidade de interação, nomeadamente quando utilizada em modo de ditado, o que traz benefícios, especialmente para tetraplégicos. Relativamente aos cidadãos idosos, os participantes consideram geralmente todas as modalidades fáceis ou razoavelmente fáceis de usar e somente em alguns casos difíceis. Oito participantes gostaram de usar quase todas as modalidades de entrada, com uma tendência a preferir o toque e a fala, na versão PC. Oito participantes manifestam preferência pelo toque sobre a aplicação PC. A fala na versão *desktop* foi selecionada por quatro participantes. As modalidades menos apreciadas foram o toque e gesto espacial com o *smartphone*. A interface do protótipo foi percebida como “fácil” por todos. Os participantes idosos consideraram que melhorias na precisão do sistema de reconhecimento de fala são críticas para o sucesso deste protótipo.

## REFERÊNCIAS

- [1] Quillen, D.A., (1999). *Common Causes of Vision Loss in Elderly Patients*, Retrieved July 10, 2011, from: [www.aafp.org/afp/990700ap/99.html](http://www.aafp.org/afp/990700ap/99.html)
- [2] Pires, C., Pinto, F., Rodrigues, E. M., Dias, M. S. (2010). *Improving the Social Inclusion of Mobility Impaired Users*. MobileHCI'10.
- [3] Facebook, “Press Room – statistics”: [www.facebook.com](http://www.facebook.com) visited 22<sup>nd</sup> April 2012.
- [4] Galinho Pires, C., “Personal Assistant for Improving the Social Life of Mobility-Impaired Citizens”, Msc Thesis, MIEIC, Faculty of Engineering of University of Porto, July 2010.
- [5] Miguel Pinto, F., “Multimodal Access to Social Media Services”, Msc Thesis, MIEIC, Faculty of Engineering of University of Porto, July 2010.
- [6] Duarte Teixeira, V., “Improving elderly access to audiovisual and social media, using a multimodal human-computer interface”, MSc Thesis, ISCTE – Lisbon University Institute, October 2011.
- [7] Teixeira, V., Pires, C., Pinto, F., Freitas, J., Sales Dias, M., and Mendes Rodrigues, E. Towards Elderly Social Integration using a Multimodal Human-computer Interface., February, 2012, Vilamoura, Algarve, Portugal, Proc. of the 2nd International Living Usability Lab Workshop on AAL Latest Solutions, Trends and Applications, AAL 2012.
- [8] Associação Salvador, [www.associacaosalvador.com](http://www.associacaosalvador.com), visited 22<sup>nd</sup> April 2012.
- [9] Social Welfare Institute for the Armed Forces, [www.iasfa.pt](http://www.iasfa.pt) visited 22<sup>nd</sup> April 2012.
- [10] Dix, A., Finlay, J., Abowd, G.D. and Beale, R. (2003). *Human-Computer Interaction* (3<sup>rd</sup> ed.). Essex: Prentice Hall.



## DESIGUALDADES, INACESSIBILIDADES E NECESSIDADES DOS CIDADÃOS – O PAPEL DO ESTADO

**VASCO COLAÇO**

Engenheiro Civil • Presidente da DECO – Associação de Defesa do Consumidor

**P**assou recentemente nas salas portuguesas um filme que em Portugal se chamou “amigos improváveis” mas que no original se chama “les intouchables”. Trata-se de um filme baseado numa história verídica de um aristocrata e homem de negócios francês que tem um acidente onde fica tetraplégico e decide, contra a opinião dos seus amigos e familiares, contratar para seu assistente pessoal um homem sem qualquer qualificação técnica para a função, recentemente saído da prisão, e que apenas tinha respondido ao anúncio para ter direito ao subsídio de desemprego. Numa reportagem de um canal francês de televisão conta o verdadeiro protagonista da história que a sua decisão em contratar aquele homem, de quem ele diz hoje com humor que foi o seu diabo da guarda, resultou do facto de ele ter percebido que, embora estando eles tão afastados entre si na sua condição social e física, tinham no entanto uma semelhança cúmplice que era a sua “marginalidade” perante a sociedade e que essa compreensão do que é ser “dife-

rente” era o aspeto mais importante para quem o fosse ajudar. Apesar de todos os seus recursos, também ele se sentia intocável para a sociedade, como a casta na Índia a que pertenciam os mais excluídos entre os excluídos.

Vem esta história a propósito dos equívocos e desajustamentos que existem entre as perspetivas de quem tem a sua acessibilidade condicionada, por um lado, e quem tem a obrigação – social e política, por outro, de eliminar as barreiras que criam as desigualdades e as inacessibilidades, sejam elas de que origem e natureza forem.

A acessibilidade tem sido reconhecida como a aceitação e a promoção – a todos os níveis da sociedade – dos direitos das pessoas com atividade condicionada, tendo em vista a edificação de uma sociedade centrada na pessoa. Foi neste âmbito que se desenvolveu o Relatório da Comissão Europeia de 2004 “Uma Europa Acessível a Todos”, e foi, sobretudo, com base neste reconhecimento que surgiu a Resolução do Conselho de Ministros n.º 9/2007 de 17 de janeiro, a qual visava, atra-

vés de um Plano Nacional de Promoção da Acessibilidade, sistematizar um conjunto de medidas para proporcionar às pessoas com mobilidade condicionada ou dificuldades sensoriais, a autonomia, a igualdade de oportunidades e a participação social a que as mesmas têm direito enquanto cidadãos. Após a aprovação desta Resolução multiplicaram-se planos municipais de promoção de acessibilidade e documentos de arquitetura e planeamento urbanístico visando um desenvolvimento sustentável e inclusivo, documentos estes que procuravam elaborar diagnósticos estratégicos sociais e medidas de divulgação e sensibilização de forma a garantir uma maior e melhor acessibilidade a um conjunto de serviços e bens, por parte dos cidadãos com mobilidade reduzida.

Mas não basta dispor de Planos e até de programas de financiamento para a promoção de obras por vezes destituídas de qualquer interesse social e pouco focalizadas nas verdadeiras necessidades dos excluídos.

O Plano Nacional de Promoção da Acessibilidade apostou em três objetivos específicos:

Sensibilizar, Informar e Formar. Para todos estes objetivos estabeleceram-se estratégias e definiram-se metas de execução. Verificou-se, no entanto, que a aplicação da acessibilidade para todos está ainda muito aquém do que seria desejável. É urgente a conversão destas políticas em soluções concretas, determinando-se as condições mais adequadas para colocá-las em prática. De facto, embora tenha sido patente, nos últimos anos, a assunção de uma maior preocupação legislativa, por parte do Estado, também é verdade que os atos legislativos não têm sido acompanhados de políticas eficazes de executabilidade. O Estado tem, aliás, primado pela omissão de medidas de cariz social e apoiado, ao invés, no carácter voluntário e utilitário da sociedade civil, como forma de se eximir à obrigação principal que lhe incumbe: a de assumir o papel principal nas políticas de execução por si emanadas. Se analisarmos pormenorizadamente as medidas e o período temporal da implementação do Plano Nacional de Promoção da Acessibilidade, verificamos que não só as mesmas não têm sido integralmente cumpridas, como é o Estado o primeiro incumpridor das medidas que exige. Deste modo, a política da acessibilidade deverá não apenas definir um enquadramento claro das medidas, mas também, e sobretudo, promover políticas integradas e

continuadas, otimizar a acessibilidade e mobilidade, reforçar o financiamento das medidas e, sobretudo, centrar a ação nos cidadãos de modo a que todos tenham e possam usufruir de iguais condições de acessibilidade, independentemente da sua incapacidade física ou condição económica.

Apesar dos planos e regulamentos existentes, a crise económica e social que estamos a viver tem feito aumentar o número de pessoas a quem se encontra vedada a participação e a inclusão plena na sociedade, ou o exercício dos seus direitos fundamentais, em face das suas condições específicas.

Vejam-se os números mais recentes que revelam uma quebra generalizada na procura dos transportes públicos e em particular na venda de passes sociais aos idosos, como resultado quer dos aumentos dos preços dos bilhetes, mas sobretudo das reduções de que estes beneficiavam. Esta diminuição da mobilidade das pessoas, sobretudo dos estratos mais vulneráveis, a par do aumento das dificuldades no acesso a serviços essenciais, como os cuidados de saúde, configura uma clara ameaça de exclusão social e aumento das desigualdades entre os cidadãos.

Esta é, de resto, apenas uma consequência do carácter restritivo com que tem sido abordado e desenvolvido o próprio conceito de acessibilidade. É fundamental que este con-

ceito não possa ser restringido à acessibilidade física nas deslocações no espaço público ou no acesso aos edifícios ou aos transportes. A acessibilidade é, na verdade, um conceito muito mais lato, que abrange setores tão díspares como os Serviços Públicos Essenciais, a Saúde, os Serviços Financeiros ou as Tecnologias de Informação e Comunicação, motivo pelo qual se revela fundamental que o Estado, no quadro das suas competências, e no âmbito de uma política que promova uma melhor mobilidade, prossiga os esforços necessários para assegurar a integração e a participação plena na sociedade das pessoas com dificuldades de acessibilidade, garantindo-se que as mesmas possam exercer os seus direitos em condições de igualdade.

Desafiamos, pois, o Governo, na senda, aliás, das iniciativas europeias de inclusão de pessoas com mobilidade reduzida, a utilizar, de forma mais eficaz e abrangente, o orçamento anual e os fundos estruturais e de coesão da União Europeia, orientados para objetivos precisos, de modo a criar um instrumento financeiro específico em prol da mobilidade e do respeito dos critérios de acessibilidade para as pessoas com mobilidade reduzida. Tem havido uma grande preocupação em cumprir metas orçamentais e financeiras, em detrimento de um verdadeiro papel de regulador, prestador de serviços e de garante do bem-estar social dos cidadãos. Neste sentido, lamentamos a inexistência de um desenvolvimento adequado das medidas de promoção da acessibilidade e de critérios de desempenho de qualidade de acesso a pessoas com mobilidade reduzida relativamente aos setores acima enunciados. A ausência deste tipo de medidas e o incumprimento dos objetivos revela-se ainda mais lastimável na atual conjuntura económica, que exige a assunção de uma estratégia adequada de proteção social, nomeadamente, em termos de acessibilidade. As questões relacionadas com a acessibilidade e mobilidade têm de ser colocadas na agenda de todas as estratégias nacionais, ponderando-se sempre o impacto que as medidas têm nas pessoas e, sobretudo, garantindo-se que as políticas sejam orientadas e estruturadas tendo em vista a proteção dos seus direitos. Em certa medida o nível de satisfação da acessibilidade inclusiva dos cidadãos traduz o estado de desenvolvimento de um país. **ING**





## POR UMA ACESSIBILIDADE JUSTA E SUSTENTÁVEL

**MÁRIO J. ALVES**

Especialista em Transportes e Mobilidade

O futuro exige coragem e responsabilidade. Perante a crise ambiental e energética torna-se incontornável a profunda alteração dos paradigmas de abordagem da mobilidade e transportes em meios urbanos. A alteração de paradigma urge que se transfira a preocupação com a mobilidade (quantidade de movimento) para uma reflexão sobre a importância da acessibilidade (possibilidade e qualidade de acesso) no urbanismo contemporâneo.

O conceito da acessibilidade inclusiva e universal implica esforços para que a cidade permita, cada vez mais, o acesso dos cidadãos não só a espaços físicos, como também desenhar a cidade para que se reduzam os obstáculos materiais, culturais e jurídicos que potenciem a fruição da urbanidade.

A acessibilidade, no sentido lato e definida como a facilidade de acesso de pessoas a pessoas e de pessoas a bens ou equipamentos, deverá ser um dos conceitos centrais no planeamento, desenho e intervenção na cidade. Exige, por exemplo, um urbanismo que rejeite a dispersão de baixa densidade ou a construção de cidade sem um serviço público de acessibilidade frequente e confortável. Só a cidade compacta e reabilitada permite que este serviço seja possível, não só através de transporte público, como também pela possibilidade de acesso de curta distância a maior

número de pessoas e bens em espaço público a pé, cadeira de rodas, bicicleta, etc. Só a “cidade dos bairros”, com densidade e diversidade de funções, permite a autonomia de cidadãos de todas as idades (das crianças aos idosos), condição ou estrato social.

O problema de encarar a acessibilidade como um problema exclusivo de um grupo social ou modo de transporte, com soluções técnicas específicas, é que estas passam quase sempre a constituir soluções à posteriori, fora do contexto do planeamento quotidiano, sem de facto resolverem as questões mais graves

de coesão social. Os cidadãos com mobilidade reduzida (crianças, portadores de deficiência, idosos, ou alguém que transporte temporariamente algo pesado ou volumoso), ou os modos de transporte mais vulneráveis, não deverão ser considerados um problema a resolver em comissão ou grupo de trabalho específico, mas tomados em conta logo nas primeiras fases da tomada de decisões.

Não se trata, portanto, de só melhorar a prática, os regulamentos, mas sim operar uma transformação cultural na abordagem da questão da acessibilidade como tema central da equidade e democracia. Neste sentido, é fundamental iniciar este debate não só entre técnicos, mas também incluindo políticos e a sociedade civil. Só neste contexto o direito



**Passeios generosos, caixas técnicas devidamente enterradas, mobiliário urbano bem colocado, piso confortável. Questões simples que temos desprezado nas últimas décadas**

ao acesso passará a ser considerado como algo central aos objetivos de inclusão social (grupos etários, classes sociais, modos de transportes). Temos por isso que evitar grupos de trabalho ou sessões onde só estejam presentes organizações ou técnicos que se dediquem especificamente à mobilidade de portadores de deficiência – foi esta a política do século passado e falhou.

## MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE: CONCEITOS E NOVAS PRÁTICAS

A alteração do paradigma a que se aludiu terá que se operar ao nível dos conceitos fundamentais, mas também na prática do dia-a-dia das Autarquias e do Governo. Começamos então pelas definições e conceitos. Vale a pena ir à raiz das palavras:

*Acessibilidade do Lat. **accessibilitate** qualidade de ser acessível; facilidade na aproximação, no trato ou na obtenção.*

Acessibilidade (especialmente no plural) tem sido associada em Portugal a infraestruturas – e a imagem mental de um português perante esta palavra é infraestruturas rodoviárias (IPs, ICs, nós...). Este monopólio semântico não é mais que o produto de décadas a gastar dinheiro europeu em *hardware*. O outro significado de acessibilidade, que vai mais além de Portugal, é uma forma de designar “desenho inclusivo” – facilidade de acesso para pessoas com mobilidade reduzida. No fundo é uma metonímia de “acessibilidade para todos” (isto é, a evocação de termos de diferente abrangência de forma económica). Esta forma abreviada de referir “desenho inclusivo” não é grave ou muito pernicioso – dá jeito. No entanto, como já foi explicado, quem pensa na satisfação das necessidades de pessoas com mobilidade reduzida, deverá deixar de pôr a ênfase em acessibilidade específica, mas procurar sempre que possível a adoção de desenho inclusivo – que seja mais fácil para todos: idosos, crianças, cadeiras de rodas, etc. Por isso também é aconselhável que a palavra “acessibilidade” saia deste gueto – ou melhor, que ele nem sequer exista.

*Mobilidade do Lat. **mobilitate** qualidade ou estado daquilo que é móvel ou que obedece às leis do movimento.*



**A preocupação com a mobilidade de pessoas e bens levou-nos a esquecer indicadores de acessibilidade**

A mobilidade é a característica de ser móvel – de andar de um lado para o outro. Pode ser um objeto de estudo e planeamento. Pode ser objeto de gestão. É um consumo que pode ter boas e más características, dependendo das externalidades associadas a esse consumo – o movimento de um automóvel numa área histórica tem muitas externalidades negativas, uma criança ir a pé para a escola tem seguramente externalidades positivas. Mas a mobilidade geralmente não é um bem em si próprio, porque poucos se movem com o objectivo único de se mover – com ressalvas por exemplo para os passeios de domingo (um percurso circular sem destino).

A acessibilidade, pelo contrário, é uma característica que define (quantifica e qualifica) a facilidade de acesso entre bens, pessoas e atividades. No fundo, é o que procuramos maximizar quando estudamos, planeamos e tentamos gerir a mobilidade.

Ora, nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto o que tem acontecido nas últimas décadas é o aumento da mobilidade (número de quilómetros percorridos) e a diminuição progressiva da acessibilidade (facilidade de acesso a atividades). Nas últimas décadas do século passado, os fundos estruturais permitiram um investimento maciço em infraestruturas rodoviárias e o consequente aumento das velocidades em transporte individual. Durante estas duas décadas, o preço do combustível baixou até atingir, em 1999, os 10 dólares por barril. Foi nessa altura que as pessoas compraram cada vez mais me-

tros quadrados em áreas cada vez mais afastadas dos seus empregos – trocaram mobilidade por metros quadrados. O afastamento progressivo dos locais de residência e do emprego e a dispersão urbana baixaram os índices de acessibilidade, em especial para grupos demográficos sem acesso ao transporte individual. Investir em infraestruturas rodoviárias para resolver os problemas de acessibilidade tem o mesmo efeito que desaperçar o cinto para tentar resolver problemas de obesidade.

Contudo, a mobilidade não é intrinsecamente negativa. Feita de uma forma racional, espiritual e equilibrada tem externalidades positivas essenciais ao ser humano – bem-estar mental e físico, encontro com a natureza e com o “outro”, a descoberta de novas realidades. Tudo fatores essenciais para que haja uma sociedade com qualidade de vida, justa, solidária e democrática. No entanto, tal como se começa a contestar o PIB como medida de qualidade de vida ou como seria estranho alguém viver com o objetivo de comer cada vez mais, o que se pode contestar é a utilização de indicadores de mobilidade para medir bem-estar ou colocar nos nossos objectivos de política pública o aumento da mobilidade. Porque é que este exercício de semântica é tão importante? Porque não é correto associar mobilidade a um direito e à liberdade individual e ficarmos por aqui. Todas as formas de consumo têm consequências. É este o momento de questionar os valores do século passado e encontrar outras formas de medir o nosso sucesso como sociedade. **ING**



*“Handicap é as pessoas pensarem que em democracia os governos são diferentes de quem os elegeram”*

Lewis Mumford, Sociólogo

## ESPAÇO PARA TODOS

**HENRIQUE CAYATTE**

Designer • Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro

**N**ão é de hoje o quase alheamento das sociedades e dos poderes no que à acessibilidade diz respeito.

No desenho das cidades, desde a Idade Média, ninguém se preocupou. Como o problema do ambiente, que só muito recentemente entrou na agenda do politicamente correto, o imobilismo imperou ou avançou-se com passos demasiado pequenos na compreensão de que o espaço público tem que ser inclusivo. De todos e sem exceção.

Durante séculos as pessoas portadoras de deficiências congénitas ou adquiridas foram ostracizadas e arredadas das respetivas comunidades sob o olhar “caridoso” dos seus pares. Uns e outros “vítimas” de uma pretensa fatalidade que os remete para esse destino sem remissão.

Olhando retrospectivamente é difícil imaginar que tenha sido possível um tal alheamento, tão continuado, tão persistente e tão generalizado. Como se isto não bastasse, persiste-se em sublinhar sempre os mesmos

erros: que os engenheiros e as outras especialidades não comunicam ou comunicam mal; que as barreiras são “arquitetónicas” ou que o design é “arte”. Não há pior erro, sabendo nós que mentiras há que, por serem muitas vezes repetidas, tendem a transformar-se em “verdades”.

Na segunda metade do século passado, especialmente depois do trabalho das Nações Unidas na sequência da reconstrução de Beirute após uma fratricida guerra civil, especialistas decidiram mudar o foco da análise a esta questão e estudá-la de outra forma. Alguns autores, perante um quadro demasiado viciado na sua leitura, chamariam a esta atitude “pensamento lateral”. Não dar por adquirido o que já se leu, avaliou e concluiu. Remeter tudo em causa.

Visto retrospectivamente foi “simples”. Uma nova cidade reconstruída das cinzas poderia ser uma excelente plataforma de ensaio de estudos interdisciplinares que ali-

mentariam, por sua vez, os programas dos novos projetos. Se a comunidade global queria ser integradora e humanista teria que se começar por uma persistente revolução nas mentalidades.

Foi o que se começou a fazer em Beirute. Esse estudo das Nações Unidas, sempre incompleto, mostrou-nos que num momento ou outro das nossas vidas somos, todos, pessoas com graus de mobilidade variáveis, independentemente das latitudes ou graus de desenvolvimento das sociedades onde habitamos, trabalhamos, visitamos ou descansamos.



Este foi um momento de não retorno.

A partir daí tornava-se muito difícil fechar os olhos à realidade. Bastou para isso mudar o paradigma de “pernas para o ar”.

Se as cidades podiam, sem custos acrescidos, ser de todos, porque é que haveriam de excluir tantos?

Este foi o ponto de partida para que políticos, urbanistas, sociólogos, engenheiros, designers e arquitetos repensassem esta questão. Todos estivemos mais ou menos alheados.

Não é que não o tivessem feito antes, mas fizeram-no em nichos universitários ou profissionais demasiado restritos. Tratava-se de acrescentar em vez de subtrair qualidade de vida. Os espaços públicos, privados de uso público e exclusivamente privados, passariam a ser entendidos de outra forma.

Tinha passado tempo demais, com demasiados álbis que não fizeram mais que ocultar más consciências sob o manto do custo excessivo ou de leis que foram sendo sempre insuficientes.

Os estudiosos estudaram e os projetistas projetaram, em sentidos muitas vezes distintos mas complementares. Os designers, por exemplo, não se restringiram apenas a riscar no papel alternativas aos constrangimentos. Passaram a incorporar estes temas, até aí quase arredados do ensino universitário, em seminários e nas cadeiras de projeto. Mas também desenharam novos ma-



teriais. Telemóveis com aplicações para portadores de deficiência auditiva, pisos táteis

com informação codificada dos obstáculos na via pública para cegos ou ainda equipamento urbano acessível. Passou a considerar-se a rampa sempre que não existirem outros meios de passagem, a existência em recintos de espetáculos de zonas para cadeira de rodas, ou a tradução simultânea de conferências e programas televisivos para surdos-mudos.

Recentemente, uma equipa pluridisciplinar criou, no âmbito de um workshop “hands on”, um centro de atendimento para surdos-mudos que, através do seu telemóvel e de uma aplicação, poderão ter acesso a informação em linguagem gestual útil para a sua locomoção no espaço.

Hoje estas exigências começam a fazer parte do quotidiano do projeto.

Hoje todos testemunhamos um grau de consciência e de cidadania ativa mais forte em torno destes tópicos. Hoje é menos difícil incorporar estas variáveis do que no passado, mas não nos devemos iludir. Menos difícil, embora ainda não seja fácil porque há muito por fazer.

Recentemente, numa parceria ativa entre a Fundação Liga e o Centro Português de Design, a que presidi até ao passado mês de abril, lançou-se em 2010 um instrumento de

avaliação e diagnóstico de espaços públicos: o Selo Acesso.



FUNDAÇÃO LIGA  
CENTRO PORTUGUÊS DE DESIGN

Aí podem ser encontradas as metodologias e a forma de usar este Selo como um auxiliar para a melhoria e um melhor entendimento dos espaços que foram projetados e construídos sem uma atenção particular a estes problemas e que agora podem, e devem, ser me-

lhorados através destas grelhas de avaliação e sugestões de aplicação.

Nos desafios para uma acessibilidade total é fundamental convocar especialistas de áreas complementares e terá de haver sempre um criterioso levantamento/diagnóstico das situações a resolver. Mas não se pode passar ao lado dos avanços feitos nestas matérias. Aqui ou lá fora. Novas soluções, novos materiais e novas atitudes terão de dar corpo a um melhor espaço público.

Os cidadãos portadores de deficiência são implacáveis – com toda a razão – sempre que são confrontados com situações que não os respeitem. É dever de todos trabalhar em parceria e acolher o que tem sido feito de meritório.

Não por uma questão de boa consciência, mas de boa prática.

*Handicap* não é a incapacidade que certas pessoas têm nesta ou naquela atividade.

É não agir ou impedir de agir. **ING**





## NORMAS TÉCNICAS DE ACESSIBILIDADE

### Virtudes e limitações

**JOÃO BRANCO PEDRO**

Arquiteto • Investigador Auxiliar, Laboratório Nacional de Engenharia Civil

As “Normas técnicas para melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada” foram aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, e estabelecem um conjunto de especificações a satisfazer no projeto e na construção de espaços públicos, edifícios públicos, edifícios e estabelecimentos que recebem público e edifícios de habitação. A aplicação das normas visa proporcionar condições de acessibilidade, de modo autónomo e seguro, ao maior número possível de pessoas, independentemente da sua idade, estatura, grau de mobilidade e capacidade de perceção. Estas normas substituíram as que tinham sido aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 123/97, de 22 de maio, e que pela primeira vez estabeleceram disposições visando a melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada.

As normas aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 163/2006 foram elaboradas ao longo de 2003 e 2004 por um grupo de trabalho composto por representantes de seis órgãos da Administração Pública (Despacho conjunto n.º

339/2003, de 23 de abril de 2003). No âmbito das atividades desse grupo de trabalho, foi solicitada ao LNEC, como representante da Secretaria de Estado da Habitação, a elaboração de uma proposta de normas. Após discussão, esta proposta foi adotada pelo grupo de trabalho e submetida a apreciação superior.

Para fundamentar a proposta de normas técnicas, o grupo de trabalho realizou um estudo sobre a aplicação do Decreto-Lei n.º 123/97 então em vigor. Este estudo teve por objetivo verificar o grau de aplicação deste diploma, identificar as principais dificuldades e recolher sugestões de aperfeiçoamento. Para o efeito foi realizado um inquérito às Autarquias e Secretarias de Estado e foram realizadas reuniões com representantes de autarquias, entidades oficiais e associações. A proposta de normas técnicas baseou-se também na análise de diplomas sobre acessibilidade de outros países, nomeadamente do Brasil, Canadá, Estados Unidos da América, Alemanha, Reino Unido e Espanha.

Em 2005, o desenvolvimento das normas técnicas foi retomado pelo Gabinete da Se-

cretária de Estado Adjunta e da Reabilitação. Foi então solicitado parecer ao LNEC sobre diversas propostas de normas técnicas alternativas que estavam em discussão. Este organismo aconselhou que fosse retomada a proposta elaborada pelo grupo de trabalho, sugeriu algumas retificações pontuais a essa proposta e recomendou a elaboração de um documento explicativo das principais alterações, bem como a realização de uma ampla discussão pública da proposta de novas normas com vista a alcançar uma redação adequada e amplamente aceite pelo meio técnico nacional. Esta linha de atuação foi parcialmente adotada, tendo as normas técnicas sido aprovadas em Agosto de 2006, após consulta a entidades e associações intervenientes no setor da construção e a associações representantes das pessoas com deficiência.

As principais orientações adotadas na elaboração das normas técnicas foram as seguintes:

1. Adequar o nível de exigência de algumas especificações às características do parque edificado nacional (e.g., sendo impraticável construir uma rampa a 6% num edifício existente, admitiu-se que a rampa pudesse ter inclinação superior);

2. Manter no essencial a estrutura das normas técnicas anteriores, para facilitar a compreensão das novas normas (e.g., a estrutura de capítulos mantém-se quase inalterada);
3. Aperfeiçoar pontualmente a estrutura das normas técnicas para evitar repetições e permitir uma consulta mais fácil (e.g., todas as especificações sobre as características dos corrimãos estão numa única secção);
4. Melhorar a redação e, sempre que possível, adotar uma formulação exigencial (e.g., as faixas sinalizadoras devem ser de cor contrastante e não necessariamente amarelas).

Consideram-se como principais virtudes das novas normas: a introdução do conceito de percurso acessível (no espaço público e no edifício); a integração de especificações sobre espaços e equipamentos omissos nas normas anteriores (e.g., habitação, plataformas elevatórias); a maior pormenorização na definição das características de espaços e equipamentos (e.g., características de corrimãos e degraus de escadas); e a flexibilização do disposto em algumas especificações (e.g., inclinação máxima de rampas).

Quanto ao processo de elaboração das normas técnicas destacam-se os seguintes aspetos positivos: a elaboração das normas ter tido como base um estudo sobre a aplicação da legislação então em vigor; a inclusão da habitação no âmbito das novas normas técnicas e a não elaboração de normas

específicas para a habitação em documento independente, como chegou a ser previsto; a publicação de um guia de apoio à aplicação das normas; a elaboração de manuais de boas práticas com especificações para um desempenho recomendável; a existência de um portal na Internet onde as dúvidas sobre a aplicação prática das normas têm sido colocadas e respondidas; e a realização de ações de divulgação das normas e de formação dos técnicos, sobretudo levadas a cabo pelas Ordens Profissionais.

Alguns dos argumentos, colocados em 2005, para protelar a aprovação das novas normas foram a possibilidade de integrar as especificações relativas aos edifícios e à habitação na revisão do RGEU então em curso, bem como a apreciação de que as alterações iriam originar um aumento substancial das áreas, potencialmente incomportável na Habitação de Custo Controlado (HCC). Observa-se que a proposta de revisão do RGEU não chegou a ser aprovada e que o aumento das áreas das habitações, motivado pela aplicação das normas de acessibilidade, foi limitado, não tendo obrigado a uma revisão das áreas máximas admitidas para a HCC.

Deve reconhecer-se, no entanto, que o processo de elaboração das normas teve algumas limitações. A primeira delas foi a ausência de uma discussão pública alargada da proposta de normas, o que teria permitido aproveitar a experiência e o conhecimento dos técnicos nacionais, nomeadamente para assegurar a adequação das normas

propostas e a clareza da sua redação. Uma segunda limitação foi o processo de elaboração da proposta de normas ter sido intermitente e o prazo definido para o grupo de trabalho apresentar uma proposta ser excessivamente curto, o que prejudicou a adoção de uma metodologia de trabalho faseada e mais participada. Uma terceira limitação foi a falta de articulação da proposta de normas com as demais iniciativas regulamentares da construção, por não se dispor de um modelo global para esta regulamentação.

O modo como têm sido conduzidos alguns processos de produção e revisão dos regulamentos que enquadram a construção no nosso País, como decorre do presente relato, não facilita uma atividade metódica, coordenada e participada.

Os resultados desta prática estão bem patentes. Embora os regulamentos, atualmente em vigor, que enquadram a construção de edifícios tenham sido aprovados na sua extensa maioria durante os últimos 25 anos, o sistema regulamentar português é, no seu todo, complexo, extenso, fragmentado e por vezes desajustado da realidade. Apesar da profusa produção regulamentar, nenhuma das tentativas de revisão do RGEU foi até à data bem-sucedida e urge definir exigências mínimas que se apliquem nas intervenções de reabilitação.

Impõe-se, por isso, uma reforma do sistema regulamentar português, que proceda à “codificação” integral da regulamentação da construção, como referido no Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro. Na realidade, um sistema de controlo da construção apoiado na crescente responsabilização dos projetistas torna indispensáveis regras claras sobre as disposições legais e regulamentares a observar nos projetos e na execução das obras. As Ordens Profissionais e as Autarquias devem ter um papel determinante nesta reforma.

Especificamente, no que respeita às normas técnicas de acessibilidade, passados cinco anos sobre a sua aprovação, considera-se que elas provaram ser, no essencial e quando conjugadas com as regras para a sua aplicação estabelecidas no articulado do Decreto-Lei (e.g., exceções em edifícios já existentes), adequadas às características do parque edificado nacional. Porém, diversos aspetos de pormenor merecem revisão. Para o efeito deverá ser realizado um levantamento de dúvidas, dificuldades e sugestões de melhoria, seguido da elaboração de uma proposta de revisão e da sua discussão alargada, antes da respetiva aprovação.

Por último, observa-se que o Decreto-Lei n.º 163/2006 previa um prazo para adaptação das instalações, edifícios, estabelecimentos, equipamentos e espaços abrangentes de modo a assegurar o cumprimento das normas técnicas.

Neste artigo não se analisou a efetiva aplicação desta disposição, por não se dispor de dados sobre o assunto. **ING**



# TECNOLOGIAS GEOESPACIAIS AO SERVIÇO DO PLANEAMENTO E GESTÃO DA ACESSIBILIDADE E DA MOBILIDADE

ALEXANDRINA MENESES

Engenheira Geógrafa • Especialista em Sistemas de Informação Geográfica

No domínio da Engenharia Geográfica, em particular, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são uma das áreas com mais visibilidade. Basta pensarmos que diariamente os cidadãos recorrem aos SIG, mesmo sem se aperceberem disso, na utilização comum de PDA's e telemóveis com internet e GPS, no simples acender de uma lâmpada (a gestão da rede elétrica é realizada com recurso a um SIG), na consulta de restaurantes pela Internet, ou do Plano Diretor Municipal do seu município, entre outros. É na área do ordenamento do território que os SIG se assumem como um instrumento de suporte às atividades de planeamento e gestão territorial, permitindo monitorizar a dinâmica urbanística decorrente das transformações do território.

## PLANO DE PAVIMENTOS

No atual contexto da regeneração urbana das cidades, os Planos Municipais de Pavimentos assumem um papel de destaque no desbloquear de alguns dos principais entraves à mobilidade urbana sustentável. Para alterar esta situação, alguns municípios, como é o caso de Santa Maria da Feira, encontram-se a iniciar trabalhos nesta área.

Para a realização deste plano recorreu-se ao SIG municipal, no qual foram inseridos os levantamentos de campo realizados (alguns atributos recolhidos da rede viária: tipo de pavimento, estado de conservação, se tem passeio ou não...) que, conjugados com informação existente (ortofotomapas, declives, leito de cheias, PDM atual/proposto, pontos de interesse, património...), permitiram a realização deste plano em tempo útil e com um elevado grau de confiança que, de outra forma (sem o recurso aos SIG), seria um trabalho moroso e complexo de executar.

Através da utilização das várias funções de análise espacial existentes num SIG [tais como: pesquisas à base de dados – *Query*, mani-



Figura 2 – Análise espacial do pavimento existente sobreposta com o PDM proposto

pulação/sobreposição de mapas – *overlay*, *spatial difference*, *spatial intersection*, *join*, *buffer*, utilização de relações espaciais topológicas (descrevem conceitos de vizinhança, e, ou, está contido, adjacente, dentro de), métricas (distâncias e direções) e de ordem (descritas por preposições do tipo: em frente a, acima de, abaixo de), entre outras], conseguiu-se avaliar de que modo é que a acessibilidade e a mobilidade podem ser melhoradas através da intervenção ao nível do tipo de pavimento, da segurança na circulação pedonal, na gestão do mobiliário urbano e dos diversos obstáculos existentes na via pública. Alguns mapas utilizados no âmbito do Plano de Pavimentos foram: ortofotomapas, declives, PDM atual/revisão, equipamentos públicos (saúde, escolar, desporto...), pontos de interesse, património, rede de infraestruturas (gás, telefones, água, saneamento).



Figura 3 – Pontos de interesse geradores de mobilidade

## MOBILIDADE URBANA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Através da análise espacial realizada em SIG é possível planear uma viagem, indicando o ponto de origem e o de destino. No caso concreto das pessoas com deficiência visual, a utilização de navegadores pessoais com interfaces fáceis de aprender e simples de utilizar

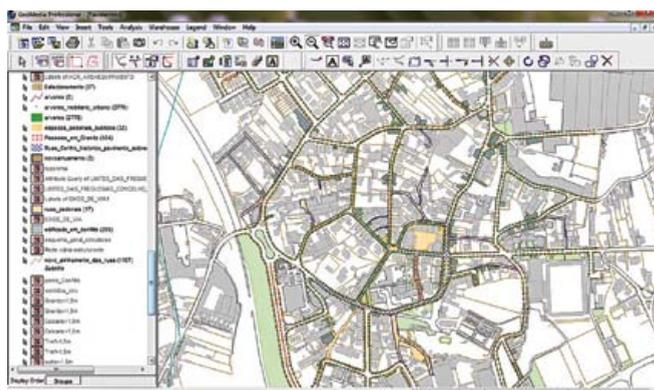


Figura 1 – Proposta para um Plano de Pavimentos

são, nos dias de hoje, uma excelente ferramenta de orientação e mobilidade no espaço urbano. Efetivamente, a combinação das tecnologias geoespaciais, GPS, aliadas aos satélites geostacionários, como é o caso do EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service*), permitem ao navegador invisual orientação no terreno com precisões que rondam os 2m. A perda de sinal em ambiente urbano é facilmente ultrapassada com recurso à Internet através de ligações GSM/GPRS/LTE, permitindo que, em qualquer lugar, invisuais possam aceder a informação georreferenciada e possam distinguir ruas. Assim, do ponto de vista do utilizador invisual, uma aplicação SIG pressupõe a utilização de dispositivos de entrada e saída de dados orientados para um interface gráfico. Desta forma, o utilizador poderá ter a necessidade de, para além de mecanismos de síntese e reconhecimento de voz, impressora *braille* ou dispositivos apontadores, utilizar outros dispositivos como um *touchtablet* com *tactile overlay* para usar um mapa.



Figura 4 – Navegador pessoal para pessoas com deficiência visual

## GESTÃO DE FROTAS DE VEÍCULOS E SISTEMAS DE TRANSPORTES PÚBLICOS INTEGRADOS

A utilização dos SIG, ao nível do planeamento e gestão de sistemas de transportes e da mobilidade urbana em geral, surge no sentido de beneficiar e incorporar as capacidades que estes sistemas permitem em termos de armazenamento e análise de informação geográfica. As operações habituais em SIG permitem a análise de múltiplas variáveis do território e da modelação da procura de transportes, utilizando indicadores espaciais de qualidade tais como a sua cobertura espacial e temporal, acessibilidade ao serviço e acessibilidade proporcionada pelo mesmo, avaliação da população coberta pelo serviço de transporte coletivo dentro dos vários intervalos de distância considerados e ainda na criação de mapas de isócronas, com flexibilidade tanto na definição das classes de distâncias, como de tempo.

Em alguns municípios os transportes urbanos recorrem à tecnologia GPS para melhorar a qualidade do seu serviço, permitindo, entre outras coisas, a otimização e gestão de recursos, realizando uma gestão em tempo real. Nestes casos, para além da tecnologia GPS e SGM/GPRS, temos o AVL (*Automatic Vehicle Location*) que transmite a localização em tempo real de um emissor, que é instalado no transporte público, para um sistema integrado que permitirá uma melhor gestão e controlo dos restantes transportes, através da central de comando.

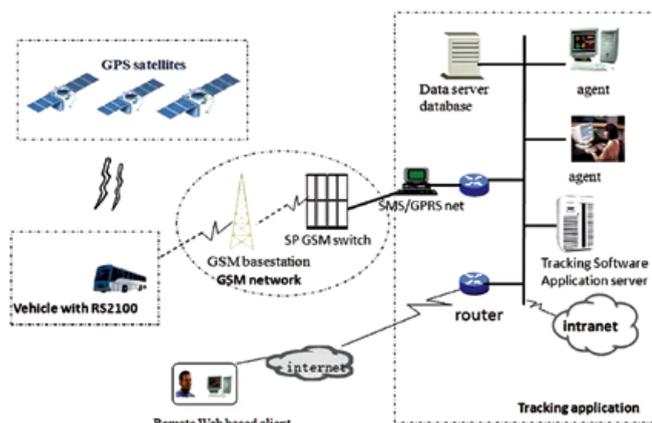


Figura 5  
Esquema de configuração do sistema de gestão de frotas



No âmbito da gestão de operações, a gestão do tempo real inclui, para além dos sistemas de localização, os sistemas de gestão de ocorrências e sistemas de apoio ao passageiro. Este último pode incluir os horários teóricos da partida e chegada, bem como as causas das possíveis interrupções. Esta informação pode estar disponibilizada de diversas formas, por exemplo a bordo do veículo que informa quais as próximas paragens e os acessos a outros serviços de transportes públicos e, em caso de irregularidade no serviço, o sistema informa o cliente de rotas alternativas ou serviços que podem ser utilizados.

Os custos associados à aquisição ou aluguer destes serviços são largamente superados quando comparados com as suas vantagens, nomeadamente: (i) informação em tempo real de localização e estado das viaturas e condutores, que proporciona o aumento da produtividade e da segurança através de uma melhor gestão dos recursos, (ii) poupança de custos associados à frota, decorrente da mudança de hábitos de condução, otimização das rotas, redução dos custos de comunicação com os condutores em viagem, (iii) dissuasão de potenciais furtos ou má conduta profissional, (iv) promoção da condução ecológica e a redução de emissão de CO<sub>2</sub>...

## CONCLUSÕES

A utilização dos SIG é fundamental na análise do espaço geográfico, principalmente nas áreas urbanas onde o volume de dados a considerar é elevado. A capacidade que os SIG têm de armazenar, processar e representar espacialmente os dados do mundo real, tem feito desta ferramenta um instrumento versátil no suporte à análise e decisão em planeamento urbano. Apesar desta evolução registada nos últimos anos, a nossa sociedade ainda carece de um volume considerado de informação georreferenciada, desde os níveis de síntese aos de pormenor, para alicerçar os atuais sistemas de planeamento e desenvolvimento integrado, orientados para a monitorização e preservação do meio ambiente e para um ordenamento territorial sustentável. **ING**

# ACESSIBILIDADE DE PASSAGEIROS COM MOBILIDADE REDUZIDA EM NAVIOS E EMBARCAÇÕES

TIAGO A. R. SANTOS

Engenheiro Naval • RINAVE – Registro Internacional Naval, SA

## INTRODUÇÃO

As convenções internacionais aplicáveis aos navios e embarcações que contêm os requisitos técnicos para o seu projeto e construção não possuíam, tradicionalmente, requisitos relativos à acessibilidade de pessoas de mobilidade reduzida, bem como à mobilidade das mesmas no seu interior. Por outro lado, a natureza muito específica dos navios, com requisitos estritos em termos de estanquidade e prevenção de entrada de água a bordo, coloca naturalmente barreiras à acessibilidade e mobilidade.

Reconhecendo este problema, a Organização Marítima Internacional (OMI) fez publicar em 1996 a circular MSC/Circ.735, que contém recomendações (como tal não mandatárias) sobre a construção e operação de navios de passageiros sob o ponto de vista dos problemas das pessoas de mobilidade reduzida. Estes aspetos tornam-se especialmente importantes em navios de cruzeiros, pois existe tipicamente a bordo um elevado número de passageiros de mobilidade reduzida, geralmente de idade avançada, o que coloca grandes interrogações, em especial sobre a exequibilidade da evacuação em situações de emergência. Esta é uma temática operacional ainda não adequadamente coberta pela regulamentação.

As embarcações de recreio não se encontram também geralmente preparadas para pessoas com mobilidade reduzida, nem a legislação aplicável contempla esta matéria. Têm surgido, contudo, algumas embarcações de recreio preparadas para receber pessoas de mobilidade reduzida, conforme veremos adiante.

## ASPETOS ESSENCIAIS DA REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL EM PORTUGAL

A legislação europeia aplicável a navios e embarcações de passageiros tem vindo a incorporar referência à referida circular da OMI e, por essa via, aos requisitos técnicos destinados a permitir o acesso de pessoas de mobilidade reduzida, aliás um direito consagrado recentemente pelo Regulamento (UE) n.º 1177/2010, o qual contém ainda os requisitos técnicos e procedimentos a observar nos terminais portuários, no embarque e desembarque e a bordo.

A Diretiva de Navios de Passageiros original, 98/18/CE, não contemplava esta matéria, mas a Diretiva 2003/24/EC (transposta pelo Decreto-Lei n.º 210/2005) veio introduzir emendas contendo requisitos para permitir a acessibilidade. A versão mais recente da Diretiva de Navios de Passageiros, 2010/36/EU (transposta pelo Decreto-Lei n.º 93/2012), manteve os mesmos requisitos técnicos. Uma outra diretiva relevante para esta temática, com requisitos muito detalhados, é a Diretiva de Navios para Águas Interiores, 2006/87/EC, infelizmente ainda não transposta para a legislação nacional.

A Diretiva de Navios de Passageiros, aplicável a navios com quilha assente a partir de 1 de Outubro de 2004, define o passageiro com mobilidade reduzida como sendo qualquer pessoa com dificuldades específicas na utilização dos transportes públicos, incluindo pessoas de idade, pessoas com deficiências sensoriais e utilizadores de cadeiras de rodas, mulheres grávidas e pessoas com crianças de colo. Entre as medidas propostas, os navios devem ser construídos e equipados de tal forma que as pessoas com mobilidade reduzida possam embarcar e desembarcar facilmente e em segurança, e lhes seja assegurado o acesso às diferentes cobertas, quer pelos seus próprios meios, quer utilizando rampas ou elevadores. A indicação dos acessos deve ser afixada nos locais relevantes. A sinalização utilizada a bordo do navio deve ser acessível e de fácil leitura para as pessoas com mobilidade reduzida (incluindo pessoas com deficiências sensoriais), bem como ser colocada nos pontos estratégicos do percurso.

O navio deve dispor de meios que permitam emitir mensagens visuais e verbais, nomeadamente sobre atrasos, mudanças de horários e serviços a bordo. O sistema de alarme deve ser concebido de forma a alertar todos os passageiros com mobilidade reduzida, incluindo pessoas com deficiências sensoriais ou dificuldades de compreensão. Devem existir botões de alarme/chamada concebidos de tal forma que sejam acessíveis aos passageiros com mobilidade reduzida.

A Diretiva de Navios para Águas Interiores, por seu lado, requer que sejam criadas áreas a bordo especificamente destinadas a passageiros com mobilidade reduzida. As saídas dos diversos compartimentos e espaços devem possuir uma largura útil de pelo menos 0,90m, enquanto os locais por onde se processe o embarque e desembarque dos passageiros de mobilidade reduzida devem possuir uma largura útil de pelo menos 1,50m. Os corredores deverão possuir pelo menos uma largura útil de 1,30m, sendo obrigatórios corrimãos (a pelo menos 0,90m de altura) em cada parede se possuírem mais de 1,50m, sendo proibidos os degraus ou soleiras com mais de 0,025m. As bordas-falsas e balaustradas de conveses a utilizar pelos ditos passageiros devem possuir uma altura de pelo menos 1,10m.

As escadas para estes passageiros devem obedecer aos seguintes requisitos: inclinação não superior a 38°, posição longitudinal em relação ao navio, corrimãos prolongados pelo menos mais 0,30m para além dos extremos da escada e assinalados a cores. Os elevadores, os equipamentos de elevação para escadas e as casas de banho (deverá existir pelo menos uma para estes passageiros) devem ser concebidos de forma a cumprirem as normas ou regulamentações de cada Estado-membro.

O rol de chamada, contendo as instruções de emergência e as funções dos elementos da tripulação em tais situações, deve prever



Figura 1 – Os ferries da Transtejo Almadense e Lisbonense

medidas especiais de segurança e apoio para pessoas com mobilidade reduzida. Finalmente, o plano de segurança, obrigatório em todos os navios, deverá identificar de forma clara e precisa as zonas destinadas a pessoas com mobilidade reduzida.

## OS NOVOS FERRIES DE PASSAGEIROS E VEÍCULOS DA TRANSTEJO

Como exemplo de navios projetados de modo a assegurar a acessibilidade de pessoas de mobilidade reduzida, podem citar-se os dois ferries de passageiros e veículos da Transtejo, construídos em Aveiro pela Navalria Drydocks, segundo projeto integralmente português, da responsabilidade do gabinete OneOcean, e com classificação pela sociedade classificadora portuguesa Rinave. Estes navios, com comprimento fora a fora de 47,50m, possuem capacidade para 360 passageiros sentados e 29 veículos e têm sido utilizados na ligação Cailhas-Terreiro do Paço. Estes navios, cujo projeto se encontra descrito em Cruz *et al.* (2011), cumprem com os requisitos da Diretiva Europeia de Navios de Passageiros aplicáveis a navios novos da classe D, encontrando-se equipados com a mais avançada tecnologia a pensar nos passageiros com mobilidade reduzida. Uma vez que a dita directiva remete para normas nacionais no que toca aos detalhes construtivos dos elevadores e das casas de banho especialmente pensadas para os passageiros de mobilidade reduzida, foram utilizadas as denominadas Normas Técnicas para melhoria da acessibilidade das pessoas com mobilidade condicionada, anexas ao Decreto-Lei n.º 163/2006.

O navio possui dois elevadores para passageiros com mobilidade reduzida, um a cada bordo, localizados na zona de ré. Estes permitem o acesso ao convés de passageiros a partir do convés de viaturas.

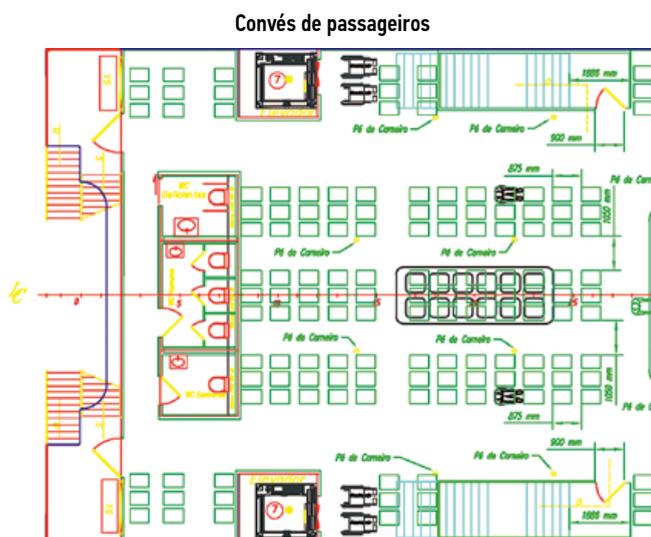


Figura 2 – Arranjo geral dos espaços reservados a passageiros de mobilidade reduzida

Também nesta zona, foi incluída uma casa de banho especialmente adaptada a passageiros com mobilidade reduzida. Os equipamentos adquiridos possuíam como requisito técnico obedecer às mesmas normas.

Junto aos elevadores mencionados, no convés de passageiros, foram incluídas áreas especialmente dedicadas ao estacionamento de cadeiras para deficientes. No que respeita aos espaços de circulação, foram respeitadas as dimensões mínimas nos corredores de modo a permitir a movimentação de cadeiras de rodas. Foi também incluído um patim intermédio nas diversas escadas destinadas ao acesso dos passageiros ao convés de passageiros, de modo a facilitar a sua utilização por passageiros com mobilidade reduzida.

## VELEIRO ADAPTADO A DEFICIENTES MOTORES

O Centro de Engenharia e Tecnologia Naval (CENTEC), unidade de investigação do Instituto Superior Técnico (IST), tem vindo a desenvolver o projeto de um veleiro, denominado *Inclusion 32*, adaptado a pessoas com deficiência motora e que pode ser usado tanto para cruzeiro, como para regatas locais. Na verdade, este conceito de embarcação, sendo adaptado a deficientes motores, também facilita a prática de vela a uma grande percentagem da população com características de mobilidade condicionada, como por exemplo os idosos.

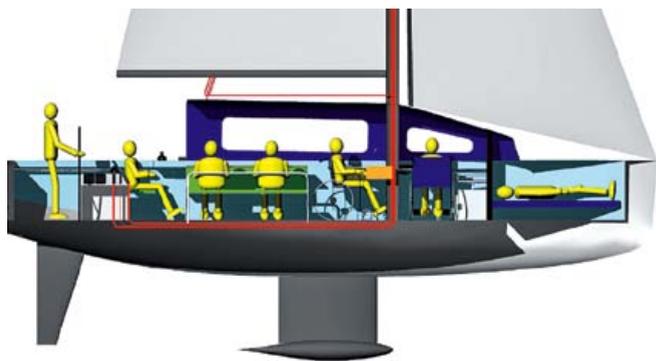


Figura 3 – Vista lateral do arranjo interior

O projeto do veleiro, tema de uma tese de mestrado, encontra-se descrito em Cerveira *et al.* (2011). A embarcação está preparada para uma tripulação até oito pessoas em passeios de algumas horas. Em alternativa pode ser utilizada também para cruzeiros mais longos, com condições de habitabilidade para quatro tripulantes. Este é o primeiro projeto de uma embarcação para cruzeiro à vela, ou regatas locais, totalmente desenvolvido tendo em conta as necessidades de pessoas com deficiência motora. O projeto teve em mente, desde o seu início, a inclusão de pessoas com limitações físicas, tendo-se identificado de forma sistemática as limitações das mesmas, as quais definiram os requisitos de projeto.

Os requisitos de projeto mais relevantes relacionam-se com a mobilidade, segurança a bordo e ângulo de adorno. A mobilidade é garantida por um piso único acessível a cadeiras de rodas desde o cais flutuante da marina até todas as zonas a bordo da embarcação. Não há obstáculos à circulação das cadeiras de rodas. Em termos de segurança, promoveu-se a prevenção de lesões e posturas ergonómicas para a actividade física. Todas as manobras de controlo das velas e da progressão da embarcação são realizadas a partir do *cockpit* (poço da embarcação) através de sistemas simples e devidamente adaptados.

Adicionalmente, o piso único permite a instalação de um duplo fundo estanque que garante a flutuabilidade permanente da embarcação. O ângulo de adorno é limitado a 10 graus através do projeto integrado da forma do casco, do patilhão e respetivo lastro e plano vélico. O sistema de propulsão silencioso e limpo, instalado no duplo fundo, é baseado num motor eléctrico e baterias que têm autonomia para as manobras de entrada e saída do porto de recreio (cerca de 30 minutos).

Para além de garantir que o projeto cumpre os requisitos em termos de adaptação à prática da vela por pessoas com deficiências, por exemplo sem intersecção de cabos ou outros obstáculos para a

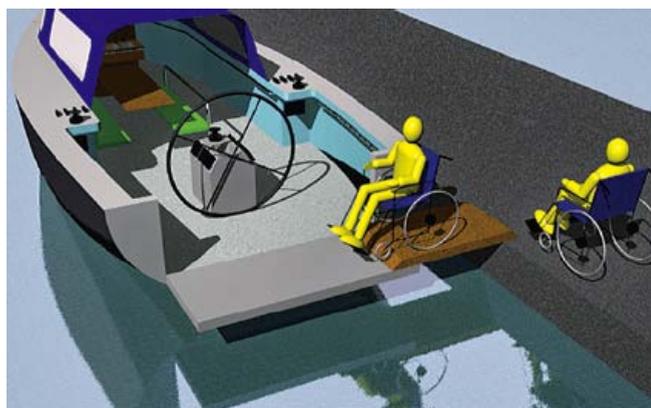


Figura 4 – Acesso do pontão da marina para o veleiro e estação lateral para controlo das velas

mobilidade dos tripulantes, avaliou-se o desempenho da embarcação como veleiro por comparação com uma embarcação moderna de dimensão semelhante. Os cálculos mostram que o *Inclusion 32* atinge velocidades apenas ligeiramente inferiores ao concorrente. Este veleiro foi projetado para ser construído com tecnologia de baixo custo e prevê-se que seja um produto de interesse nos países que valorizam a inclusão social de pessoas com deficiência motora.

## REFERÊNCIAS

- > Cerveira, F., Fonseca, N., Sutherland, L. (2011), Considering Disabled People in Sailing Yacht Design, Actas da conferência Martech 2011.
- > Circular IMO-MSC/Circ.735, Recommendation on the design and operation of passenger ships to respond to elderly and disabled persons' needs.
- > Cruz, J., Correia, L., Leal, M. (2011), Design of a 360 Passenger and 30 Vehicles Ferry, Actas da conferência Martech 2011.
- > Decreto-Lei 163/2006, que aprova o regime da acessibilidade aos edifícios e estabelecimentos que recebem público, via pública e edifícios habitacionais.
- > Decreto-Lei 210/2005, transpondo a Directiva 2003/24/EC relativa às regras e normas de segurança para os navios de passageiros.
- > Decreto-Lei 93/2012, transpondo a Directiva 2010/36/EC e estabelecendo regras de segurança para os navios de passageiros e embarcações de passageiros de alta velocidade que efectuem viagens domésticas.
- > Directiva 2003/24/EC, amending Council Directive 98/18/EC on safety rules and standards for passenger ships.
- > Directiva 2006/87/EC, laying down technical requirements for inland waterway vessels and repealing Council Directive 82/714/EEC.
- > Directiva 2010/36/EU, amending Directive 2009/45/EC of the European Parliament and of the Council on safety rules and standards for passenger ships.
- > Regulamento (EU) 1177/2010 concerning the rights of passengers when travelling by sea and inland waterway and amending Regulation (EC) 2006/2004.



## MARCO António Costa

SECRETÁRIO DE ESTADO  
DA SOLIDARIEDADE E DA SEGURANÇA SOCIAL

### CONSTRUIR UM “PORTUGAL PARA TODOS” DEVERÁ SER OBJETIVO ESTRATÉGICO NACIONAL

POR MARTA PARRADO • FOTOS PAULO NETO

**O** Governo, através do Ministério da Solidariedade e da Segurança Social, definiu programas e linhas de ação com vista à promoção do apoio aos cidadãos em situação de maior vulnerabilidade, como seja o Programa de Emergência Social ou, no âmbito da Estratégia 2020, a redução, até esta data, do universo das pessoas em situação de pobreza em pelo menos 200 mil indivíduos. Várias outras medidas são preconizadas pelo atual Executivo, nomeadamente nos planos regulamentar e jurídico, no setor do ensino e na adaptação dos serviços públicos. Contudo, a par das políticas públicas, é imprescindível que sejam reforçadas as relações de proximidade nas comunidades e as redes de solidariedade da sociedade civil. Só assim será possível, de acordo com o Secretário de Estado da Solidariedade e da Segurança Social, Dr. Marco António Costa, construir um “Portugal para todos”.

A questão da inclusão e da deficiência tem constituído uma “bandeira” de vários Governos e motivado a apresentação de múltiplos programas. Aquando da cerimónia de tomada de posse do atual Governo, o Primeiro-ministro, na intervenção que fez, transmitiu que “o valor incomensurável da dignidade da pessoa humana obriga a que haja uma preocupação com o auxílio aos mais vulneráveis”. Como tal, pergunto que medidas se enquadram no Programa do Governo que configurem esta “preocupação com o auxílio aos mais vulneráveis” e que novos programas podemos esperar?

A inclusão das pessoas com deficiência é uma tarefa transversal a toda a sociedade portuguesa, cabendo a cada política setorial assumir as suas responsabilidades, de acordo com a Lei de Bases da Prevenção, Habilitação, Reabilitação e Participação das Pessoas com Deficiência. No âmbito do Ministério da Solidariedade e da Segurança Social, e devido a esta preocupação com os cidadãos mais vulneráveis, o Governo inscreveu nas suas linhas de ação o Programa de Emergência Social. Um programa que, identificando as situações mais urgentes, está focado em medidas e soluções pragmáticas, de que é exemplo a medida inovadora do Descanso do Cuidador. Através do Programa de Emergência Social, assume-se como muito importante a promoção de direitos humanos universais, a definição de medidas que possam minorar o impacto social da atual conjuntura económica. Por sua vez, a efetivação de uma rede nacional de solidariedade tem que contar com todos os cidadãos. A nossa aposta é na proximidade, na experiência e nas capacidades já instaladas, através das autarquias como ponto focal e das IPSS/ONG, Misericórdias e as Mutualidades. Temos de apostar no regresso às redes solidárias de vizinhança, que humanizam as nossas comunidades. De igual forma, o Governo já iniciou o processo de reprogramação do QREN que afeta verbas do Fundo Social Europeu (FSE) e do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), surgindo neste âmbito, e pela primeira vez, um projeto piloto na área da deficiência intelectual e que tem como objetivo reforçar o percurso de educação e formação desta população, adaptado ao perfil e necessidades. Apostamos forte em medidas que promovam a inclusão das pessoas com deficiência, de forma sustentável, com futuro e que constituam uma solução estruturada.

**A Estratégia Europa 2020 é assumida como uma “Estratégia para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo”. Que disposições europeias estão contempladas neste documento que promovam e responsabilizem os seus Estados-membros relativamente ao tema da inclusão e da plena participação de todos os cidadãos na sociedade?**

A Estratégia Europa 2020 definiu cinco áreas de atuação: emprego, educação, inovação, redução da pobreza e inclusão social e, por fim, clima/energia. Foram ainda identificadas sete iniciativas emblemáticas: inovação, economia digital, emprego, juventude, política industrial, pobreza e eficiência em termos de recursos.

A Estratégia pretende retirar, até 2020, cerca de 20 milhões de pessoas que se encontram em situação de pobreza e exclusão social. O êxito da Estratégia Europa 2020 depende da capacidade dos Estados-membros da União Europeia (UE) para desempenharem o papel que lhes compete na execução das reformas necessárias a nível nacional, para fomentarem o crescimento e cooperarem com a Comissão nas sete iniciativas emblemáticas da estratégia.

O Governo lançou um conjunto de medidas, nomeadamente o Estímulo 2012, o Programa Nacional de Microcrédito, o COOPJOVEM e o Mercado Social de Arrendamento, com vista ao cumprimento das metas estabelecidas ao nível da integração social e profissional destes grupos em particular



Todos os anos, os Governos dos países da UE devem publicar dois relatórios em que explicam as medidas que estão a tomar para alcançar os objetivos nacionais da Estratégia Europa 2020.

**E que objetivos foram traçados pelo Governo português?**

O Conselho Europeu de 30 de janeiro de 2012 apresentou uma declaração intitulada “Rumo a uma consolidação favorável ao crescimento e a um crescimento favorável ao emprego”. Atualmente, a Europa tem mais de 23 milhões de pessoas desempregadas, e para inverter esta tendência é necessário que os Estados-membros adotem medidas que ultrapassem a inadequação das qualificações dos trabalhadores e desajustamento geográfico. Assim, cada Estado-membro estabelecerá no seu Programa Nacional de Reformas um item dedicado aos Planos Nacionais de Emprego. Neste âmbito, Portugal assumiu como meta nacional a redução de pelo menos 200 mil pessoas em situação de pobreza até 2020.

A pobreza é um fenómeno complexo e multidimensional, sendo diversos os fatores que condicionam a sua redução. O combate à pobreza e à exclusão social exige, por isso, uma visão estratégica de médio e longo prazo, que pode ser sintetizada nos seguintes eixos: combate às desigualdades sociais, impulsionando a inclusão ativa; melhoraria da eficácia e da eficiência da proteção social, promovendo a sua sustentabilidade e proximidade aos cidadãos e instituições; promoção da economia social e aposta no empreendedorismo social.

**Mas em concreto, o que prevê o Governo implementar?**

As políticas de apoio a grupos socialmente mais vulneráveis privilegiarão o desenvolvimento de respostas integradas no domínio da formação e emprego que permitam uma estreita articulação entre o conteúdo dessas ações propostas e as especificidades desses grupos, em particular os desempregados de longa duração, os beneficiários de Rendimento Social de Inserção, pessoas com deficiência e incapacidade, os ex-reclusos, imigrantes, entre outros.

Para este efeito, o Governo lançou um conjunto de medidas, nomeadamente o Estímulo 2012, o Programa Nacional de Microcrédito, o COOPJOVEM e o Mercado Social de Arrendamento, com vista ao cumprimento das metas estabelecidas ao nível da integração social e profissional destes grupos em particular.

Têm existido também preocupações e investimento a outros níveis, como é o caso da disseminação do turismo e locais de turismo acessível, o crescimento constante do número de praias com acessibilidade,



tanto marítimas como de interior. Nestas áreas refira-se que ao investimento têm correspondido resultados visíveis, claramente expressos na melhoria da qualidade do território e dos seus equipamentos.

Outras das preocupações que temos em conta são a introdução da temática do desenho universal nos cursos de Arquitetura, Design, Engenharia e outros, bem como a disseminação das regras corretas de atendimento de pessoas com deficiência, junto de profissionais com determinadas práticas relacionadas à saúde, segurança, atendimento público, bombeiros, pessoal dos transportes e turismo.

**Da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência promovida pelas Nações Unidas, documento assinado por Portugal e pela UE como um todo, terá emanado a Estratégia Europeia para a Deficiência 2010-2020. Quais as implicações nacionais desta Estratégia em matéria de acessibilidade?**

A Estratégia Europeia 2010-2020 enquadra a problemática de deficiência na UE especialmente com o objetivo de promoção de direitos das pessoas com deficiência, cerca de 80 milhões de pessoas em toda a UE, do aumento da sua qualidade de vida, do acesso ao emprego, identificando oito grandes áreas de ação: acessibilidade, participação, igualdade, emprego, educação e formação, proteção social, saúde e ação externa.

Esta Estratégia Europeia para a Deficiência coloca a tónica na eliminação das barreiras com que se deparam as pessoas com deficiência e tem entre os seus objetivos, para os primeiros cinco anos, o desenvolvimento de normas de acessibilidade para exercício de direitos em diversos contextos. Ressalve-se ainda que a Comissão irá propor no corrente ano uma Lei Europeia da Acessibilidade.

Um instrumento deste tipo poderá incluir o desenvolvimento de normas específicas para determinados setores, destinadas a melhorar substancialmente o funcionamento do mercado interno de produtos e serviços acessíveis.

As implicações nacionais da Estratégia Europeia para a Deficiência encontram-se plasmadas na Estratégia Nacional para a Deficiência – ENDEF, que dá continuidade a um planeamento de políticas públicas, transversais a vários ministérios, com vista a garantir a participação ativa das pessoas com deficiência nas várias esferas da vida social.

Esta Estratégia Nacional operacionaliza-se através de 133 medidas plurianuais focalizadas em cinco grandes áreas de ação, configuradas em eixos estratégicos relativos à Deficiência e Multidiscriminação; à Justiça e Exercício de Direitos; à Autonomia e Qualidade de Vida; às Acessibilidades e Design Para Todos; à Modernização Administrativa e Sistemas de Informação.

A ENDEF atribui, pois, desde logo, uma atenção especial à questão das Acessibilidades e Design para Todos, onde integra um conjunto de medidas diversificadas que visam o planeamento e a promoção da acessibilidade e a aplicação do *design* universal, para todos ou inclusivo, transversais a matérias e domínios, como sejam: acessibilidade

física ao meio edificado, ou a remoção de obstáculos e barreiras em equipamentos e serviços, bem como a criação e disponibilização de dispositivos que facilitam a mobilidade e orientação; acessibilidade tecnológica, na promoção do acesso à comunicação. Este Eixo sustenta o princípio da construção de um “Portugal para todos”, que deverá constituir-se como um objetivo estratégico para todos os agentes públicos e privados e representar um desígnio para todos os cidadãos.

Quero salientar, por exemplo, a importância da alteração proposta pelo Governo ao regime de propriedade horizontal incluída no pacote legislativo da reabilitação urbana, que se encontra para aprovação na Assembleia da República, e da Lei que proíbe e pune a discriminação em razão da deficiência e da existência de risco agravado de saúde

**As iniciativas legislativas implementadas que visam especificamente a acessibilidade ou que a incluem, nomeadamente no âmbito da Convenção, são de várias naturezas: reabilitação, anti-discriminação, compras públicas, acessibilidade urbana, transportes, tecnologias de informação e comunicação, entre outras. Como nos situamos em Portugal em termos de enquadramento legal? Quais as principais áreas e peças legislativas?**

O ordenamento jurídico nacional relativo aos direitos das pessoas com deficiência, considerado um dos mais avançados no contexto europeu, cumpre globalmente com os Princípios da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência,

nas áreas enunciadas nesta questão. Aliás, o primeiro relatório sobre a aplicação desta Convenção, em Portugal, que se encontra em fase de ultimização, confirma esta afirmação.

No entanto, quero salientar, por exemplo, a importância da alteração proposta pelo Governo ao regime de propriedade horizontal incluída no pacote legislativo da reabilitação urbana, que se encontra para aprovação na Assembleia da República, e da Lei que proíbe e pune a discriminação em razão da deficiência e da existência de risco agravado de saúde; refiro-me à Lei n.º 46/2006, de 28 de agosto. Esta lei tem por objeto prevenir e proibir a discriminação, direta ou indireta, em razão da deficiência, sob todas as suas formas, e sancionar a prática de atos que se traduzam na violação de quaisquer direitos fundamentais, ou na recusa ou condicionamento do exercício de quaisquer direitos económicos, sociais, culturais ou outros, por quaisquer pessoas, em razão de uma qualquer deficiência.

Consideram-se práticas discriminatórias contra pessoas com deficiência as ações ou omissões, dolosas ou negligentes, que, em razão da deficiência, violem o princípio da igualdade.

A prática de qualquer ato discriminatório constitui contraordenação muito grave, aplicando-se o regime contraordenacional previsto no Código do Trabalho.

**O Estado, enquanto fiscalizador e, na maioria das vezes, regulador, é cumpridor das disposições legais nas áreas que se cruzam com a acessibilidade? Garante que a Administração Pública, quer em termos de serviços, quer ao nível das infraestruturas e equipamentos, cumpre as determinações legais?**

Decorridos seis anos da publicação do Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de Agosto, as Administrações Central, Regional e Local desenvol-

veram um esforço notório para que todos os novos equipamentos e infraestruturas cumprissem com o regulamentado, contudo, o enfoque do problema coloca-se nos edifícios preexistentes à publicação do referido diploma, os quais, pela sua natureza e características, tornam muitas das vezes difícil a sua adaptação, por exigirem a aplicação de meios económico-financeiros desproporcionados ou, ainda, por afetarem o património cultural e histórico cujas características arquitetónicas e ambientais se pretende preservar.

Neste sentido, encontra-se em fase de conclusão uma proposta de alteração do Decreto-Lei n.º 163/2006, que visa corrigir algumas imperfeições, esclarecer competências, nomeadamente em matéria

dos PMPA, que se refletem apenas em duas das áreas (meio edificado e transportes), nomeadamente a investigação, a participação, o controlo e a cooperação internacional.

**Mas existe algum *feedback* relativamente aos níveis de adesão dos municípios aos Planos Municipais? E há algum acompanhamento junto dos utentes para perceber se as medidas implementadas serão ajustadas às suas necessidades?**

Através de contactos formais e informados, temos recebido notas de satisfação das pessoas com deficiência e suas famílias e das ONG, relativamente aos progressos alcançados, sem deixarem de sinali-



de fiscalização e avaliação da aplicação do Decreto, imprimindo um maior realismo na adoção deste regime de acessibilidade nos serviços, edifícios e estabelecimentos públicos.

**E quanto ao Plano Nacional de Promoção da Acessibilidade (PNPA) e os consequentes Planos Municipais (PMPA)? Em que estágio de desenvolvimento e implementação se encontram?**

O Plano Nacional de Promoção da Acessibilidade, publicado em Janeiro de 2007, preconizava duas fases de aplicação, uma até 2010 e a segunda de 2011 a 2015. De acordo com a avaliação realizada após a Fase I, concluiu-se que, do universo de 68 ações propostas, 11 foram consideradas consolidadas, verificando-se ainda a continuidade de outras, na segunda fase, e a necessidade de elevar a exigência para patamares mais altos.

Na segunda fase, tendo em conta as carências entretanto verificadas e as retificações em termos de responsabilização dos intervenientes, o Instituto Nacional para a Reabilitação (INR) procedeu a uma revisão das ações no sentido de uma maior implementação até 2015, sem prejuízo de algumas delas terem continuidade em conformidade com os desenvolvimentos tecnológicos, como é o caso dos transportes.

No PNPA está estabelecida a necessidade de elaboração dos PMPA, da responsabilidade exclusiva das autarquias e, como tal, não existe conhecimento preciso sobre o grau de desenvolvimento que atingiram. As informações existentes revelam uma exigência crescente das autarquias no sentido de um ajustamento dos seus planos municipais às expectativas das populações.

O PNPA abrange, contudo, outras áreas de intervenção para além

zar as situações que necessitam de solução urgente. Aliás, o papel das ONG junto do tecido autárquico tem sido crucial para a nova cultura das acessibilidades, quer através dos conselhos municipais, quer dos provedores para as pessoas com deficiência, além da rede nacional dos serviços de informação e mediação para as pessoas com deficiência – SIM-PD, criados por protocolo de cooperação entre o INR e as câmaras municipais.

**Ao nível da acessibilidade e da implementação de diretrizes que reduzam/eliminem as barreiras existentes no nosso dia-a-dia, em que áreas considera que Portugal ainda tem trabalho a fazer? Quais as nossas maiores debilidades?**

As debilidades ao nível das acessibilidades físicas situam-se nas fracas intervenções em meio urbano, designadamente a adaptação da via pública, passeios e passagens de peões, nomeadamente através de sinalética tátil; ou a não resolução de aspetos evidentes sem uma razão aparente, como seja o caso de algumas passagens desniveladas mal concebidas, que se resume na criação de percursos acessíveis previstos no Decreto-Lei n.º 163/2006.

Ao nível dos transportes, pode apontar-se a insuficiente rede de táxis acessíveis, quando comparada com alguns países europeus. No transporte ferroviário, os sistemas implementados, ainda que demonstrem um esforço e uma boa vontade das companhias para corresponderem às necessidades, não são totalmente satisfatórios.

Uma área por cobrir totalmente é a rede de expressos, onde as frotas não têm acessibilidade a pessoas com cadeira de rodas. Ainda na área dos transportes, a bilhética carece de desenvolvimento,

designadamente para os utilizadores com deficiência visual.

No caso dos surdos, deve implementar-se a possibilidade de interlocutores ao nível dos serviços públicos, como deve ser desenvolvida a tradução televisiva em língua gestual portuguesa e os telefones de texto/imagem.

Fragilidades que estão devidamente diagnosticadas e que serão contempladas na segunda fase do PNPA, através da execução de medidas específicas, da responsabilidade das entidades competentes.

**Em contraponto, que setores destacaria como os mais adaptados e acessíveis à totalidade da população, incluindo crianças, velhos e deficientes?**

Do universo plural das boas práticas, destaca-se em Portugal a rede de equipamentos escolares e das praias acessíveis. Muitos dos edifícios de serviços e habitação projetados mais recentemente manifestam já uma boa adequação às regras da acessibilidade.

Refira-se também o trabalho desenvolvido por alguns operadores na área da acessibilidade eletrónica, que visam a melhoria da qualidade de vida às pessoas com alterações das funções da visão, audição e outras, bem como melhorar formas de comunicação e criar oportunidades de contacto.

**Em que medida considera que os engenheiros, nas suas diferentes especialidades (civis, eletrotécnicos, informáticos, geógrafos, etc.), serão técnicos e parceiros ativos na concretização das diretrizes que o Governo terá que definir e implementar, na área da acessibilidade, decorrentes das Estratégias Europeias referidas?**

Indubitavelmente, os engenheiros, nas suas diferentes especialidades, estão na primeira linha dos protagonistas da nova cultura das acessibilidades, desde que possuam informação e formação especializada, e atuem em rede com todos os outros atores.

De facto, a implementação de medidas de promoção de acessibilidade, inseridas em estratégias nacionais e europeias, exige um estreito trabalho de articulação, que permita uma otimização de saberes, uma partilha de boas práticas e uma gestão dos recursos disponíveis com vista à construção de respostas mais abrangentes, inclusivas e que a todos sirva.

Importa nesta matéria que os técnicos, em parceria, encontrem as soluções mais adequadas, contando também com o recurso à consulta, audição e participação das pessoas com deficiência, atores



fundamentais na acessibilidade, bem como das organizações mais representativas dos seus interesses.

Neste contexto, importa referir que Portugal é o único país que ao nível superior tem o curso de Engenharia da Reabilitação na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

**Algumas das medidas políticas implementadas pelo atual Governo com vista ao cumprimento do Memorando de Entendimento, nomeadamente o aumento dos valores dos passes sociais, dos bilhetes de transporte, das consultas de especialidade, das consultas de urgência, entre outras, não serão, de algum modo, contrárias às determinações de promoção da acessibilidade? Ou seja, o Governo e a Europa, não estarão, por um lado, a fomentar e a criar programas e estratégias promotoras da acessibilidade e, por outro, no sentido de reduzir custos, a atuar de forma inversa?**

O Governo, através dos meios ao seu alcance, tem atuado sempre com a tônica bem vincada num princípio de ética social na austeridade. Ética que, e das medidas já levadas a cabo por este Governo, tem sempre visado salvaguardar os mais vulneráveis e desprotegidos, como é disso exemplo a majoração do subsídio de desemprego para casais desempregados com filhos a cargo, o Plano de Emergência Alimentar, a implementação do Passe Social Mais para pessoas economicamente mais vulneráveis, o aumento em mais de 800 mil utentes que passam a estar isentos do pagamento de taxas moderadoras, bem como a manutenção dos apoios financeiros na atribuição de produtos no âmbito do Sistema de Atribuição de Produtos de Apoio (SAPA).

Saliente-se que os sistemas sociais têm procurado salvaguardar as pessoas com necessidades efetivas de apoio social, entre os quais as pessoas com deficiência.

Por outro lado, refiram-se medidas que não foram descontinuadas, como o “Dois por um” da CP e as entradas em museus.

**Entende que o conceito de acessibilidade já foi percecionado pela população portuguesa em termos genéricos ou ainda existe trabalho a fazer em termos de “aculturação” e de promoção de mais e melhor cidadania?**

O conceito de acessibilidade está já fortemente interiorizado no imaginário cultural da sociedade portuguesa, nomeadamente nas gerações mais jovens, graças aos esforços de informação, de sensibilização e de formação do Governo, protagonizados pelo INR, que tem por missão assegurar o planeamento, execução e coordenação das políticas nacionais destinadas a promover os direitos das pessoas com deficiência.

Importa também referir o esforço dos media na visibilidade das boas práticas da acessibilidade, com destaque para o magazine televisivo “Consigno”, da parceria entre o INR e a RTP. **ING**

Do universo plural das boas práticas, destaca-se em Portugal a rede de equipamentos escolares e das praias acessíveis



# HUMBERTO Santos

SOCIÓLOGO,  
PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO  
PORTUGUESA DE DEFICIENTES

## “A DESMISTIFICAÇÃO DA DIFERENÇA É UM PROCESSO CULTURAL”

POR NUNO MIGUEL TOMÁS • FOTOS PAULO NETO

**C**onsciente que o plano normativo não é a única condição para a igualdade de oportunidades, Humberto Santos, Presidente da Associação Portuguesa de Deficientes, defende a necessidade de sensibilizar, esclarecer e mobilizar a opinião pública para a amplitude e imperatividade da resolução dos problemas das pessoas com deficiência, nas suas múltiplas incidências. Nesse campo, os engenheiros podem e devem ter um papel significativo na identificação de soluções que permitam “acabar com a passividade que se instalou no País no que se refere à acessibilidade. Enquanto técnicos e enquanto cidadãos.”

**A Associação Portuguesa de Deficientes (APD), hoje com 40 anos, é uma “organização de pessoas com deficiência, constituída e dirigida por pessoas com deficiência. Enquanto organização de direitos humanos, tem por objeto a promoção e defesa dos interesses gerais, individuais e coletivos das pessoas com deficiência em Portugal”. Em termos práticos, o que tem sido feito para atingir estes objetivos?**

Para a prossecução dos objetivos estatutá-

rios, a APD desenvolve ações em diversas frentes. Procura negociar e ser voz ativa no processo de elaboração/implementação das políticas e medidas que direta ou indiretamente afetam as pessoas com deficiência. Nesta perspetiva, a Associação elaborou cadernos setoriais, nas mais diversas áreas, que integram o conjunto de propostas que julga pertinentes para a resolução dos problemas com que se defrontam as pessoas

com deficiência. Por outro lado, analisa as propostas legislativas e medidas adotadas, dá pareceres, apresenta soluções, que podem ser, e às vezes são, pontos de partida para sérias mudanças institucionais e legislativas. Um dos exemplos da materialização desta atividade foi a aprovação da Lei n.º 46/2006, de 28 de agosto, que proíbe e pune a discriminação em razão da deficiência e da existência de risco agravado de saúde. A APD

apresentou aos grupos parlamentares uma proposta, elaborada com o suporte da Ordem dos Advogados, que, na sua globalidade, esteve na base das iniciativas legislativas dos diversos grupos políticos com assento na Assembleia da República.

Estamos, porém, conscientes que o plano normativo não é a única condição para a igualdade de oportunidades, é necessário sensibilizar, esclarecer e mobilizar a opinião pública para a amplitude e imperatividade da resolução dos problemas das pessoas com deficiência, nas suas múltiplas incidências. Por isso, a APD procura, através da diversificação e consolidação de contactos com organizações de defesa dos direitos dos cidadãos, que as questões relativas à deficiência sejam inscritas no rol das suas reivindicações.

#### **Que resultados têm obtido?**

Podemos afirmar que hoje estas organizações estão mais atentas aos problemas e aspirações destes cidadãos e muitas incluem matérias relativas à deficiência nos seus documentos. É o caso das centrais sindicais, sindicatos, associações profissionais, associações de pais, associações de defesa dos consumidores, movimentos de defesa dos direitos das mulheres, entre outros.

Noutra vertente, a APD leva a efeito ações de rua, que têm o duplo objetivo de, por um lado, denunciar a existência de obstáculos que dificultam, e muitas vezes inviabilizam, o acesso das pessoas com deficiência aos equipamentos, bens e serviços disponíveis para os cidadãos em geral e, por outro, sensibilizar a sociedade em geral, e o poder político em particular, para a necessidade de eliminar estes obstáculos, garantindo que nenhum cidadão seja discriminado no exercício dos seus direitos.

Ainda com o objetivo de sensibilizar a sociedade em geral para os direitos e de propor soluções, realiza anualmente conferências sobre temas impactantes na vida das pessoas com deficiência e promove e patrocina iniciativas de natureza cultural e desportiva. Um dos aspetos que importa realçar, e considerando que a comunicação social desempenha um papel fundamental na alteração da imagem negativa das pessoas com deficiência que ainda persiste em todas as sociedades, é a relação que a APD procura manter com a imprensa. Em 2008, a APD instituiu o “Prémio Dignitas” destinado a pre-

miar os melhores trabalhos publicados ou difundidos nos media portugueses por profissionais da comunicação social, cujo tema seja a deficiência e que promova a dignidade das pessoas com deficiência, os seus direitos humanos e a inclusão social. O número de candidaturas, nas quatro edições, foi considerável e pudemos apreciar trabalhos de grande qualidade.

**“Cerca de 80 milhões das pessoas que vivem na União Europeia (UE) são portadoras de uma deficiência mais ou menos grave. Os obstáculos físicos com que são confrontadas como, por exemplo, o acesso à escola ou ao local de trabalho, tornam-nas vulneráveis à exclusão social. A taxa de pobreza das pessoas com deficiência é 70% superior à média, em parte devido a um menor acesso ao mercado de trabalho e a baixos níveis de educação. A Estratégia Europeia para a Deficiência tem por objetivo permitir que os deficientes possam ter uma vida como qualquer outra pessoa e usufruir de todos os direitos que lhes assistem enquanto cidadãos da UE.”**  
**Que estratégia é esta? Como a analisa? De que forma Portugal está envolvido nesta “luta”?**

A Estratégia Europeia para a Deficiência 2010-2020, intitulada “Compromisso renovado a favor de uma Europa sem barreiras”, contém um conjunto de propostas e medidas bem-intencionadas e que, a ser implementada pelos Estados-membros, poderia contribuir para eliminar alguns obstáculos que se colocam à inclusão das pessoas com deficiência. A Comissão propôs-se agir em oito grandes áreas: acessibilidade, participação, igualdade, emprego, educação e formação, proteção social, saúde e ação externa.

Afirma-se, neste documento, que os impactos negativos da recessão económica na situação das pessoas com deficiência exigem uma urgente tomada de decisões no domínio da deficiência, com vista a melhorar as suas vidas e gerar, ao mesmo tempo, benefícios mais vastos para a sociedade e a economia. O problema é que as medidas adotadas, em Portugal e noutros países europeus, para supostamente combater a crise financeira, são antagónicas a este compromisso e, ao contrário do que é proposto, a situação social das pessoas com deficiência tem vindo a agravar-se na grande maioria dos países europeus.

Na esteira desta Estratégia, o Governo português aprovou, através da Resolução do Con-

selho de Ministros n.º 97/2010, de 14 de dezembro, a Estratégia Nacional para a Deficiência 2011-2013 (ENDEF). Na altura da sua publicação a APD referia, na avaliação global que fez do documento, que a ENDEF se resumia a um conjunto de medidas pontuais, sem objetivos definidos e com orçamento duvidoso. Em dois anos apenas se previa implementar 34 medidas, algumas das quais estavam já em fase de execução quando o documento foi aprovado. Dizia então a APD que a ENDEF não consubstanciava uma verdadeira estratégia, já que limitava a aplicação da maior parte das medidas, particularmente as que respeitam aos transportes e à acessibilidade, a Lisboa e Porto. O meio rural foi esquecido. A população do interior, cada vez mais desprovida de meios públicos de transporte, de cuidados médicos, de escolas, etc., é condenada a uma crescente exclusão social e ao agravamento das situações de isolamento...

**A Comissão Europeia (CE) ponderou a oportunidade de propor uma “Lei Europeia da Acessibilidade”, antes de 2012, para desenvolver normas europeias aplicáveis a produtos, serviços e edifícios públicos. Isso facilitaria, por exemplo, o comércio transfronteiras e baixaria o custo de dispositivos de assistência, como cadeiras de rodas ou teclados adaptados. Em que estado se encontra esta proposta? Como tenciona a CE elaborar esta Lei?**

Segundo informação da CE, está previsto que a Lei Europeia da Acessibilidade, terminada que está a consulta pública, e caso se concretize, poderá ser aprovada em Setembro próximo.

Segundo o roteiro estabelecido pela CE ainda não está definido se vai ser ou não aprovada legislação e, em caso afirmativo, o tipo de legislação que se pretende aprovar, se uma diretiva-quadro, uma ou mais diretivas ou um regulamento. Está tudo em aberto. Consideramos que um ato legislativo desta natureza constituiria um avanço considerável no acesso das pessoas com deficiência, em condições de igualdade, aos produtos, bens e serviços disponíveis para a comunidade dos cidadãos europeus.

De facto, a ser aprovada uma lei que obedeça aos objetivos propostos pela CE de melhorar o funcionamento do mercado interno, garantindo a disponibilização de bens e produtos acessíveis, bem como harmonizar os

## APD - Objetivos, Competências, Estrutura

www.apd.org.pt

A APD tem por objetivo a representação, promoção e defesa de todos os direitos humanos e liberdades fundamentais das pessoas com deficiência. Foi fundada em 1972 e declarada Instituição de Utilidade Pública em 1978. Tem atualmente 25.153 associados. Na APD pode inscrever-se qualquer pessoa com deficiência, independentemente do tipo ou causa da mesma. Tem 18 delegações, três das quais nas regiões autónomas. Possui uma escola de desporto, que integra 150 atletas em diversas modalidades, entre as quais basquetebol em cadeira de rodas, atletismo, natação e ténis de mesa. Dispõe de gabinetes de Apoio Social, Jurídico e de Eliminação de Barreiras Arquitetónicas, na sede nacional e delegações. Presta ainda apoio psicológico.

requisitos de acessibilidade da legislação dos Estados-membros, esta terá um impacto significativo ao nível dos preços, qualidade e facilidade de acesso a produtos, bens e serviços desenhados para satisfazer as necessidades de todos os cidadãos.

### **Como tenciona a CE incentivar o setor privado a tomar medidas favoráveis à acessibilidade, para que esta matéria não seja uma competência única das administrações públicas?**

Esta matéria foi objeto de ponderação por parte da CE. De acordo com as diversas opções consideradas, a aprovação de legislação de cumprimento obrigatório significa custos tanto para o setor público como para o setor privado. No entanto, devem ser ponderados os custos da perpetuação da inacessibilidade. Segundo a CE, uma inclusão mais ativa e a participação das pessoas com deficiência aumenta o seu acesso ao mercado de trabalho e cria a possibilidade de converter um grande número de europeus beneficiários de prestações sociais em contribuintes ativos, com maiores benefícios para a economia. Para o setor privado deve ser realçado o potencial das pessoas com deficiência enquanto consumidores, o que significará novos mercados para a indústria com maiores retornos dos seus investimentos.

### **Tem exigido, regularmente, uma rede de transportes e vias públicas acessíveis a todos os cidadãos com mobilidade reduzida. O que falta fazer nesta área? É a que mais carece de execução?**

No nosso País, após a aprovação do Decreto-Lei n.º 123/97, de 22 de maio, assistiu-se a uma grande preocupação em cumprir os prazos para eliminar as barreiras existentes. O Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto, veio alterar este estado de espírito e, ao nível da eliminação dos obstáculos já existentes, houve uma quase total paragem, já que o Diploma prolongou por dez anos o prazo para tornar acessíveis os edifícios públicos,

via pública e equipamentos coletivos construídos antes de agosto de 1997. A situação global é, de facto, muito má. Há ainda hoje equipamentos essenciais, como centros de saúde, escolas, repartições de finanças, etc., inacessíveis do ponto de vista arquitetónico. A acessibilidade à informação e comunicação é ainda mais deficitária, já que não existe legislação que obrigue a que a mesma seja acessível.

A acessibilidade dos transportes rodoviários não está prevista em qualquer Diploma com exceção dos transportes urbanos. A Diretiva 2001/85/CE, de 20 de novembro, que refere as disposições especiais aplicáveis aos veículos destinados aos transportes de passageiros com mais de oito lugares sentados além do lugar do condutor, isto é, autocarros classe I, transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 58/2004, de 19 de março, veio colmatar, ao nível das cidades, a deficiente oferta de transportes rodoviários adaptados. No entanto, a Diretiva aplica-se apenas aos novos autocarros, pelo que as frotas ainda dispõem de um elevado número de autocarros inacessíveis.

### **E ao nível dos transportes ferroviários?**

Nesse campo, a situação, embora tenha melhorado, está longe de ser a ideal. O Regulamento (CE) n.º 1371/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, relativo aos direitos e obrigações dos passageiros dos serviços ferroviários possibilita a isenção dos Estados-membros e Portugal solicitou o prazo de cinco anos para os serviços domésticos de longa distância e um prazo ilimitado para aplicação nos serviços ferroviários urbanos, suburbanos e regionais de passageiros. Entre as disposições contempladas por este regime de isenção estão as que se referem à acessibilidade às estações, aos cais, ao material circulante e a todas as instalações, bem como da existência de pessoal de acompanhamento a bordo. Por outro lado, a Decisão 2008/164/CE da

Comissão, de 21 de dezembro de 2007, que aprova as Especificações Técnicas de Interoperabilidade no domínio da acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida será aplicável apenas aos trabalhos de renovação e não aos trabalhos de substituição, associados à manutenção.

Como é bom de ver, em termos de acessibilidade, há ainda um longo caminho a percorrer.

### **As pessoas com deficiência constituem uma “área” considerada prioritária pelos sucessivos Governos, com apostas na empregabilidade e no lançamento de programas que promovam a sua real inserção na sociedade. As políticas de austeridade seguidas pelo atual Governo afetam de modo particular as pessoas com deficiência? Porquê?**

Claro que sim. A elevada taxa de desemprego é um flagelo que atinge a sociedade portuguesa e os cidadãos com deficiência, por norma, são ainda mais afetados. A OIT afirma que os trabalhadores com deficiência são os primeiros a serem despedidos e os últimos a serem contratados. Ora, segundo os últimos dados do INE, o desemprego atinge 819,3 mil pessoas. Não sabemos quantas têm uma deficiência, o que sabemos é que a probabilidade dos trabalhadores com deficiência voltarem a integrar o mercado de trabalho é mais reduzida do que para os trabalhadores sem deficiência.

Dados do IEFP de março dão nota da existência de 749 pessoas com deficiência inscritas nos centros de emprego. Destes apenas foram colocados 27, o que equivale a uma taxa de reintegração na ordem dos 3,6%. Dir-se-á que o número de pessoas com deficiência inscritas não é muito elevado. A APD sabe, embora não seja possível quantificar, que existe um elevado número de pessoas com deficiência consideradas aptas para trabalhar e que nunca conseguiram integrar o mercado de trabalho. A maior parte delas desistiu da inscrição nos centros de emprego.

Não conhecemos, de facto, a extensão do problema, apenas podemos afirmar, pela nossa experiência, que a inatividade entre as pessoas com deficiência é muito elevada e está a aumentar.

**Neste âmbito, quais as matérias/áreas de intervenção que mais o preocupam?**

Uma preocupação que a APD tem transmitido aos diversos Governos é a ausência de dados fidedignos sobre o universo das pessoas com deficiência. Consideramos que não é viável definir uma política de inclusão sustentada, sem deter este conhecimento. Sem sabermos quantos são, onde estão, e quais as suas necessidades específicas, não é possível definir linhas de ação e metas a atingir, nem orçamentar as medidas a adotar.

Outra preocupação decorre do desinvestimento nos apoios sociais. No corrente ano, as verbas para as ajudas técnicas sofreram uma redução de quase 4 milhões de euros. Esta redução pode ter como consequência o impedimento de milhares de cidadãos em se deslocar, ouvir, ler, por não poderem aceder, por exemplo, a cadeiras de rodas, próteses auditivas ou software de leitura, em resumo, a ter uma vida ativa e produtiva. As consequências desta decisão podem ser desastrosas para estes cidadãos.

**Defende a discriminação positiva? Em que áreas? Porquê?**

Defendemos que, enquanto houver desigualdades, a discriminação positiva é uma inevitabilidade. Alguns exemplos: as pessoas com deficiência motora ou visual têm compensações fiscais na aquisição de veículos, simplesmente porque os transportes públicos são inacessíveis e, logo, o transporte privado é imprescindível. Outra área em que a discriminação positiva faz sentido é ao nível do emprego. Defendemos as quotas na contratação, bem como os incentivos aos empregadores. Todos sabemos que há reticências por parte dos empregadores em contratar pessoas com



deficiência. Há na sociedade portuguesa um desconhecimento generalizado sobre as capacidades das pessoas com deficiência e sobre o contributo que estas podem e devem dar para o desenvolvimento económico e social do País. Enquanto persistirem os preconceitos e os estereótipos as quotas farão todo o sentido.

**Enquanto sociólogo: como vê a sociedade portuguesa o “problema” da deficiência? Tem evoluído? Como se desmistifica a diferença?**

Num olhar mais atento sobre a relação da sociedade portuguesa para com as diferenças, sejam de índole da orientação sexual, étnicas, deficiência ou outras, existe por princípio uma relação de equidistância, de não hostilização, de alguma condescendência, mas sem que

isso deva ser entendido como uma efetiva anuência e real entendimento e envolvimento de determinados fenómenos sociais.

Quando se tentam desvelar as práticas em presença, com relativa facilidade identificamos que existem duas dimensões com “olhares” e abordagens distintas que têm alicerçado a *práxis social*.

Facilmente verificamos uma abordagem de fundamento assistencialista, com objetivo eminentemente reparador e de comiserção, uma postura ancorada numa cultura judaica ou cristã que alegadamente visa auxiliar os “mais fracos”, traduzindo-se numa ação que remete para a manutenção dos modelos sociais vigentes, ou seja, para a reprodução social dos fenómenos que perpetuam a fragilidade dos grupos mais vulneráveis. ►►

Por outro lado, podemos identificar um desenvolvimento significativo do ponto de vista conceptual, concretamente uma significativa evolução dos conceitos no que à deficiência diz respeito, uma deslumbrante e estimulante resposta da ciência, disponibilizando um vasto leque de ofertas de serviços e bens fundamentais para a construção de um quotidiano bem distinto do que se assiste em regra no dia-a-dia. O constrangimento com que este grupo de cidadãos se vê confrontado centra-se na efetiva acessibilidade aos bens e serviços existentes. Por um lado, coloca-se a necessidade de conhecer a sua existência – ou seja, estamos confrontados com uma questão de informação e conhecimento –, por outro, é a capacidade económica que determina a possibilidade aquisitiva, sendo que, reconhecendo os constrangimentos com que muitos destes cidadãos se veem confrontados, indubitavelmente estaremos a falar de uma realidade que se configura, para muitos, numa verdadeira utopia. Perante o questionamento “tem evoluído?”, a primeira resposta, e mais direta, será: claro que sim! São múltiplos os exemplos que se podem mobilizar em defesa do sim. Da legislação às práticas quotidianas, ao reconhecimento da inclusão social enquanto um pilar fundamental para a coesão social, na verdade tem sido feita uma longa trajetória. Temos na atualidade um discurso político centrado no advento do desenvolvimento e dos direitos, infelizmente nem sempre compatível com as práticas.

### É um processo cultural?

A desmistificação das diferenças é um processo cultural, por isso desde logo uma operação algo morosa, mas importará aqui, como noutras dimensões, sabermos exatamente onde estamos e para onde pretendemos ir. É fundamental naturalizar a diferença, precisamos de uma nova cultura de cidadania em que a diversidade não seja encarada como um peso ou um fardo para a sociedade, mas sim um ativo, uma mais-valia; para tal teremos de investir em dimensões distintas, como na educação – escola – enquanto elemento fundamental no processo de socialização dos indivíduos, mas também em fortes campanhas de sensibilização, através de formatos mais generalistas e outros para setores mais específicos, apenas um exemplo, sobre empregabilidade das pessoas com deficiência.



Em conclusão direi que, na verdade, com facilidade se identificam distintos fatores condicionantes da inclusão social das pessoas com deficiência, bem como as potencialidades e os contributos que estes cidadãos podem dispensar à sociedade, mas em jeito de epílogo sempre se poderá acrescentar que o grande desafio para suportar uma tão necessária quanto urgente mutação social será eminentemente de natureza cultural.

### Onde pode/deve começar a inclusão? O que deve a sociedade civil fazer neste sentido?

Na família, desde logo porque infelizmente ainda há medo, vergonha e intolerância na estrutura base da nossa sociedade. É necessário desmistificar o mito do castigo e da vergonha. Depois, é fundamental que o percurso inclusivo prossiga no jardim-de-infância, no pré-escolar e na escola.

Partilhamos inteiramente do princípio defendido na Declaração de Salamanca quando afirma que as escolas regulares, seguindo uma orientação inclusiva, constituem os meios mais capazes para combater as atitudes discriminatórias, criando comunidades abertas e solidárias, construindo uma sociedade inclusiva e atingindo a educação para todos.

### Que papel podem os engenheiros desempenhar para resolver os problemas que apontou?

Um papel fundamental. A APD vem defendendo há longo tempo que os cursos de Engenharia e Arquitetura, só para referir áreas ligadas aos projetos e execução de construção, deviam integrar uma cadeira de dese-

nho inclusivo. Faria toda a diferença ter profissionais alertados para as questões da acessibilidade e dotados de conhecimentos técnicos na área. Esta cadeira teria ainda a dupla função de sensibilizá-los para a importância que o acesso aos equipamentos, bens e serviços pode ter no desenvolvimento sustentável do País, principalmente quando a esperança de vida está a aumentar e a sociedade tem também de atender às limitações causadas pela idade.

### E que oportunidades, para além da crise, pode a Engenharia abraçar nesta área?

Há soluções simples e económicas para eliminar obstáculos, seja na via pública, seja no meio edificado.

Os técnicos de Engenharia podem e devem ter um papel significativo na identificação destas soluções. Podem ainda contribuir para acabar com a passividade que se instalou no País no que se refere à acessibilidade. Enquanto técnicos e enquanto cidadãos preocupados com as desigualdades que originam os obstáculos à mobilidade.

### Como avalia a atual oferta formativa existente nesta área em Portugal (Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas na UTAD)? Portugal pode tornar-se um caso de estudo mundial a nível de formação na área? Poderia tornar-se um centro de competências na área?

Portugal é pioneiro neste tipo de formação e isso é motivo de orgulho. Consideramos que este conhecimento específico deve ser rentabilizado e estamos de acordo que se considere a hipótese de o promover a nível internacional. Pensamos também que os conhecimentos técnicos destes licenciados devem ser disseminados junto dos restantes licenciados em Engenharia. Tanto quanto sabemos, através da UTAD, o único País que replicou este tipo de curso foi o Reino Unido, pelo que há um vasto mercado junto do qual é possível disseminar esta competência específica.

### Como “vê” a profissão de “Engenheiro de Reabilitação”?

Em relação à questão colocada fazemos nossas as palavras da UTAD: “a Engenharia de Reabilitação é a profissão ou atividade orientada para a aplicação da ciência e da tecnologia na melhoria da qualidade de vida das pessoas com necessidades especiais, nomeadamente pessoas com deficiência e idosos.” **ING**

# CASO DE ESTUDO

## BARCELONA

### Do Plano de Acessibilidade à Cidade para Todos

FRANCESC ARAGALL I CLAVÉ

Presidente da Fundação Design for All, Diretor e Sócio da ProAsolutions e ProAsolutions.pt  
www.designforall.org / www.townsandcitiesforall.net / www.proasolutions.com



#### OS ANTECEDENTES DO PLANO DE ACESSIBILIDADE

Nos anos '90, graças à determinação da Câmara Municipal da cidade de Barcelona em assegurar que Barcelona se tornaria uma "cidade para todos", o conceito de acessibilidade começou a ser integrado nos projetos urbanos. A Câmara supervisionou projetos de infraestruturas e promoveu formação para arquitetos, enquanto o Instituto Municipal das Pessoas com Deficiência e a Escola Catalã de Arquitetura comprometeram-se a criar uma norma que permitiria a introdução da acessibilidade em projetos arquitetónicos. Em 1991 realizou-se uma reunião de arquitetos locais para demonstrar a importância de construir uma cidade sem barreiras.



● A "Berma de Barcelona" foi implementada como uma solução para travessias de pedestres em ruas com passeios amplos

O design da Rambla de Catalunya, uma das principais avenidas da cidade, foi exemplo, na altura, da abordagem da cidade ao conceito de acessibilidade, mediante a criação de uma solução de acesso esteticamente agradável. O projeto incorporou uma berma rebaixada que foi criada com o acompanhamento de pessoas com deficiência, mas concebida para utilização geral.



● O "Portal de l'Angel" foi um dos primeiros projetos de construção em Barcelona com vista à recuperação de espaço para os peões

Em 1992, a acessibilidade começou a ser melhorada no distrito do Carmo. Esta zona foi escolhida pelo seu terreno montanhoso, constituindo um desafio técnico com o objetivo de incentivar o desenvolvimento de soluções que pudessem, posteriormente, ser aplicadas em áreas menos problemáticas.



● Caldeiras de proteção das árvores em “Carmel”

Os Jogos Olímpicos e os Jogos Paraolímpicos de 1992 foram um importante catalisador para a melhoria da acessibilidade, porquanto a cidade necessitava, pela primeira vez, de uma infraestrutura urbana capaz de acolher simultaneamente os atletas e os visitantes. Foi “apresentado” o primeiro autocarro de piso rebaixado, tendo sido adquiridos 20 exemplares deste modelo para utilização durante os Jogos Paraolímpicos. O acesso preferencial foi implementado nas ruas do “Bairro Gótico” da cidade, e a acessibilidade foi melhorada na rede do metro, com a linha 2 e todas as novas linhas principais tornadas acessíveis.



● A “Vila Olímpica” foi um dos bairros que a cidade ganhou



● Palau Sant Jordi

Foram também desenvolvidos os primeiros ensaios para tornar as praias acessíveis e compiladas bases de dados sobre a acessibilidade nos 57 mil estabelecimentos públicos e comerciais, no sentido de permitir que os residentes, visitantes e atletas paraolímpicos pudessem tomar decisões informadas sobre os serviços disponíveis.

Outro passo importante foi a criação do Grupo de Trabalho Interdepartamental da Câmara Municipal para a Melhoria da Acessibilidade em março de 1992. Esta iniciativa teve como objetivo promover e supervisionar a aplicação da legislação de acessibilidade e reforçar os avanços nesta área.

### DA PROJEÇÃO DAS BARREIRAS PARA A PROJEÇÃO DA CIDADE PARA TODOS

Ao invés de considerar as pessoas simplesmente com base no facto de serem deficientes ou não deficientes, o conceito de “Design for All” baseia-se no respeito pela diversidade, quer em termos de cultura, língua, sexo, idade, dimensões físicas ou qualquer outra característica.

Uma cidade para todos é, assim, construída com base na igualdade de oportunidades para todos, independentemente do seu enquadramento social.

Com vista a tornar a igualdade de oportunidades uma realidade, qualquer pessoa deverá ser capaz de aceder e utilizar, com tanta independência quanto possível, as várias atividades e serviços que uma cidade tem para oferecer: cultura, entretenimento, educação, transportes, atividades desportivas, compras, serviços públicos, negócios, tecnologia, entre outros. Para que isso ocorra, os produtos, serviços e ambientes deveriam seguir os seis critérios do conceito “Design for All”: respeitarem os utilizadores, serem seguros, saudáveis, funcionais, de fácil compreensão e estéticos.

### PLANO DE ACESSIBILIDADE DE BARCELONA

Os princípios que sustentaram o desenvolvimento do Plano foram os seguintes:

- Qualidade de vida para toda a população;
- Autonomia de todos os cidadãos, independentemente da idade, antecedentes culturais ou capacidades físicas, psicológicas ou sensoriais;
- Acessibilidade como uma componente integrante de todos os novos projetos, não um “extra” ou complemento à solução inicial;
- Participação dos cidadãos na conceção da cidade;
- Fornecimento de informações para residentes antes e durante uma iniciativa;
- Relações adequadas entre: pessoas/ambiente, estética/funcionalidade, peões/veículos, igualdade de oportunidades e de consumo/sustentabilidade.

O objetivo primeiro do Plano de Acessibilidade era garantir que em 2006 a cidade de Barcelona fosse realmente uma cidade acessível e, para alcançar este fim, os resultados desejados para cada área foram definidos da seguinte forma:

1. **Vias de comunicação públicas:** os pavimentos deveriam ser suficientemente largos para permitir que dois peões passassem em simultâneo. A segurança dos utilizadores deveria ser garantida e deveria ser atribuída especial atenção à posição do mobiliário urbano, à conceção dos diferentes elementos e à relação entre pedestres, veículos e ciclistas;

2. **Edifícios:** qualquer pessoa deveria ser capaz de aceder aos edifícios públicos e movimentar-se de forma independente na sua área circundante e fazer uso dos serviços disponíveis;
3. **Transportes:** o passageiro deveria ser capaz de utilizar a rede de transportes públicos de forma independente, desde o embarque à movimentação no interior dos veículos, nas deslocações nas paragens ou estações, para obter informações sobre os horários e rotas. Os transportes públicos também devem cobrir toda a área metropolitana. Um serviço de transporte “porta a porta” deveria ser disponibilizado para aqueles que não têm a possibilidade de utilizar os transportes públicos.
4. **Parques, jardins e praias:** qualquer pessoa deveria ter a possibilidade de visitar estes espaços em condições de segurança, utilizar as instalações e participar em quaisquer atividades oferecidas. Inicialmente não incluídas no Plano, estas questões foram adicionadas posteriormente devido à sua importância enquanto espaços públicos de lazer.

O projeto de proposta do Plano foi apresentado ao IMDB, às organizações representativas de pessoas com deficiência e às associações de moradores, tendo os seus comentários sido considerados e incorporadas alterações no documento final. Em dezembro de 1996 o Plano foi autorizado e definidos cinco passos a tomar bianualmente.

Após a aceitação da proposta, iniciou-se o plano de gestão, que consistia em:

- Executar projetos e construir obras de acordo com o orçamento de acessibilidade;
- Supervisionar todas as obras de construção para garantir a observância dos requisitos de acessibilidade;
- Aconselhar os quadros da Câmara Municipal envolvidos na esfera urbana sobre o desenho e a posição dos novos elementos, novos projetos, reconversão de edifícios, entre outras necessidades;
- Inserir todas as melhorias e ações a realizar no Sistema Cartográfico de Acessibilidade (SCA) que fornece um registo do progresso da cidade nesta área.

A gestão das iniciativas do Grupo de Trabalho permitiu a adaptação de critérios às necessidades de mudanças e permitiu identificar a metodologia característica de Barcelona, que inclui os seguintes aspetos:

- Adaptações ao património edificado existente, com exceção dos casos em que sejam legalmente isentos dos requisitos de acessibilidade;
- Acesso à informação para pessoas com deficiências visuais ou de audição;
- A introdução dos corredores de autocarros para melhorar a acessibilidade sustentável na cidade;
- A produção de um manual sobre a construção de obras em vias públicas, definindo o modo de despertar o público para a sua presença, criar rotas alternativas e serviços de manutenção e de reparação das frentes de loja;
- O grupo afirmava que a distância máxima a pé entre paragens ou estações de transporte público não deveria exceder os 250 metros.

## REGISTO DO DESENVOLVIMENTO DA ACESSIBILIDADE EM BASES DE DADOS E IMAGENS

Entre 1996 e 2006 as bases de dados demonstram uma melhoria significativa em todas as áreas:

	1996	Dezembro de 2006
Edifícios	122	488
Vias públicas	360 kms	730 kms
Praias	2	5
Autocarros	16 rotas	131 rotas
Número de Autocarros	46	1.048
Metro	12 estações	96 estações
Táxis	11 unidades	42 unidades
Sinais Áudio em travessias assinaladas	24 travessias	380 travessias

Ao assumir trabalhar colaborativamente, a Câmara Municipal assegurou que por cada Euro gasto em questões relacionadas especificamente com a acessibilidade, quatro mais seriam uma contribuição de outros orçamentos, como novos contratos e aquisições e manutenção da cidade. Barcelona foi a primeira cidade do mundo a aplicar estes critérios de eficiência e inspirou cidades como Helsínquia e Estocolmo na criação dos seus próprios planos de ação. Entretanto, um fluxo constante de visitas de peritos internacionais garantiu que a experiência da cidade tivesse sido divulgada por todo o Mundo.

## UM TRABALHO EM DESENVOLVIMENTO

Como referido anteriormente, o Plano de Acessibilidade teve como objetivo tornar Barcelona uma cidade acessível em 2006. Estima-se que cerca de 98% das obras previstas no Plano tenham sido concluídas. No entanto, há ainda muito a ser alcançado, incluindo:

- Melhoria da acessibilidade do mobiliário urbano;
- Garantia de adesão à acessibilidade nos processos de concessão de licenças de construção aos promotores imobiliários. A impossibilidade de inspecionar todos os trabalhos de construção permite que o edifício acabado seja frequentemente inacessível;
- Uma questão extremamente importante, não só em Barcelona mas em todo o Mundo, respeita às preocupações com os sistemas de saídas de emergência, em que ainda não é atribuída a devida atenção às necessidades para a evacuação de edifícios por parte de pessoas com deficiência;
- Mais informações e adaptação de serviços direcionados para os imigrantes e para os turistas, que são uma presença constante na cidade;
- Na conceção de serviços de informação ao cidadão, é importante aderir às oportunidades oferecidas pelas novas tecnologias, sem esquecer que estas também devem ser acessíveis e fáceis de utilizar;
- A falta de táxis acessíveis é um problema em Barcelona, tal como em muitas outras cidades europeias;
- Os cidadãos devem participar mais ativamente na melhoria da acessibilidade, tomando consciência, por exemplo, de que automóveis, sacos do lixo, mesas nas esplanadas dos bares e manutenção inadequada da cidade constituem obstáculos que podem ser evitados se existir um espírito comunitário mais forte. **INC**

Nota: tradução livre.

# CASO DE ESTUDO

## Tecnologia Cerâmica ao serviço da Inclusão Social

PAULO JORGE NEVES DA CONCEIÇÃO

Licenciado em Engenharia Cerâmica e do Vidro, Conselho de Gerência da Revigrés

ANDREIA MIRANDA DE ANDRADE

Licenciada em Engenharia Cerâmica e do Vidro, Desenvolvimento de Produto da Revigrés

“A promoção da acessibilidade constitui um elemento fundamental na qualidade de vida das pessoas, sendo um meio imprescindível para o exercício dos direitos que são conferidos a qualquer membro de uma sociedade democrática, contribuindo decisivamente para um maior reforço dos laços sociais, para uma maior participação cívica de todos aqueles que a integram e, conseqüentemente, para um crescente aprofundamento da solidariedade no Estado social de direito.”

in Preâmbulo do Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto

Grças às manifestações da sociedade e a leis específicas, o olhar sobre as diferenças humanas está a mudar e, gradualmente, novos conceitos e condutas são incorporados pela sociedade. Designers, arquitetos, engenheiros e fabricantes reaprendem a pensar os projetos, utilizando o design e a tecnologia para derrubar barreiras e facilitar a vida de todos os cidadãos.

### RUMO À ACESSIBILIDADE

As cidades não foram projetadas para pessoas com deficiências, nem para outros grupos de utilizadores – idosos, grávidas ou crianças – que também requerem cuidados especiais. Consciencializar para as diferenças possibilita-nos mudar este contexto, tornando os percursos em ambiente urbano mais seguros e facilitados.

Motivada pelo compromisso da sustentabilidade, a Revigrés iniciou, em 2006, o desenvolvimento de um projeto no âmbito dos pavimentos táteis inclusivos. Para este desafio, que se pretendia técnico e simultaneamente integrado na arquitetura urbana, a equipa de desenvolvimento da Revigrés contou com a colaboração da Designer Catarina Sá, finalista do Curso de Design, integrada num programa promovido pelo Centro Português de Design.

O projeto foi alicerçado no levantamento exaustivo das normas nacionais e internacionais aplicáveis, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 163/2006, na ISO/TC173 e na UNE12 70 29, e na execução de dossiês técnicos relativos a esta matéria, tendo os conhecimentos adquiridos sido complementados com a colaboração da ACAPO e do Metropolitano de Lisboa.

As características técnicas inerentes a esta tipologia de produto – estabilidade, dureza, resistência e antiscorregamento – foram asseguradas pela utilização de matérias-primas porcelânicas, que contribuíram para a obtenção das propriedades desejadas, permitindo, em simultâneo, estabelecer uma linguagem clara e eficaz para emitir mensagens através da cor, textura e sensação.

O design inclusivo foi, desde o início, a base deste desafio, para re-



criar, de uma forma funcional/ergonómica/segura, as necessidades de mobilidade e acessibilidade da sociedade contemporânea, tendo sido, por isso, selecionado para algumas estações de Metro da cidade de Madrid.

### PAVIMENTO TÁTEIS

Os pavimentos táteis são soluções cuja conceção, desenho, textura e cor obedecem a regras definidas por normas e têm a função de sinalizar e/ou reforçar situações consideradas relevantes para a manutenção do bem-estar e da segurança de todos os utilizadores dos percursos ou locais onde se encontram aplicados.

Os pavimentos táteis são em porcelânico, “toda-a-massa”, com elevado grau de compactação, cujas características lhe conferem uma enorme homogeneidade, uma elevada densidade e um excelente grau de vitrificação.

Existem quatro tipologias de pavimentos táteis, cujas funções e características estruturais são diferentes, nomeadamente: Guia, Segurança, Cautela e Mudança de Direção.

## CARACTERÍSTICAS

### Pavimento Guia

Este pavimento tem como objetivo orientar o sentido da marcha ao longo do percurso.

O perfil a usar é composto por barras achatadas, longitudinais (no sentido da marcha) com largura e altura regulamentares.

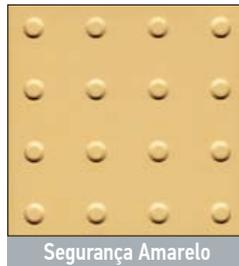


Guia Branco

### Pavimento de Segurança

O pavimento de segurança funciona como uma barreira à marcha. A sua colocação fornece informação sobre a necessidade imperativa de não prosseguir o trajeto para além destas marcas, alerta para obstáculos e indicação do cruzamento de trajetos.

O perfil a usar é o "pitonado", composto por saliências redondas com a altura e diâmetro regulamentares, colocadas num padrão retilíneo.



Segurança Amarelo

### Pavimento de Cautela

A colocação deste pavimento informa os utilizadores sobre a proximidade de situações passíveis de colocar em risco a segurança e o bem-estar. Tem como função alertar e consciencializar.

O pavimento de cautela é composto por barras ligeiramente arredondadas na base.

O topo das barras é achatado. A altura das barras e a distância entre elas cumpre os requisitos para a sua utilização



Cautela Branco

### Pavimento de Mudança de Direção

Este pavimento tem como função indicar a mudança de direção para o trajeto mais adequado e mais seguro. Não tem nenhuma especificidade em termos estruturais, mas deve ser suficientemente diferente dos restantes pavimentos de forma a poder ser reconhecido como um ponto de mudança no sentido da marcha.

Com este objetivo, a Revigrés optou por desenvolver uma estrutura cujo relevo fosse perceptível, aos olhos e ao tato, sem, no entanto, induzir ou confundir os utilizadores em relação a possíveis situações de alerta. As características estruturais definidas para o efeito foram cotas máximas de 2mm, entre o ponto mais alto e o ponto mais baixo



Mudança de Direção

### Cores

É essencial proporcionar um contraste cromático forte com o passeio envolvente. Visto que os materiais aplicados no passeio variam consoante os países e as cidades, não existe uma cor específica recomendada para os pavimentos táteis a aplicar na via pública.

A Revigrés, em resultado da pesquisa efetuada em relação a esta tipologia de pavimentos, optou pela utilização da cor amarela para

o pavimento de Segurança – por ser já uma cor codificada para alertar para o perigo e amplamente utilizada em vários países para os pavimentos desta categoria. Em relação aos restantes pavimentos, a cor utilizada foi a branca, que, criando uma diferenciação cromática com a cor amarela do pavimento de Segurança, não causa o contraste excessivo que frequentemente tem um efeito perigoso na perceção e avaliação.

### Tecnologia produtiva

Os pavimentos táteis apresentam excelentes características técnicas e estéticas resultantes de um processo altamente tecnológico na sua produção. O porcelânico da Revigrés é o resultado do processamento de matérias-primas de elevado grau de pureza, submetidas a um tratamento térmico da ordem dos 1250 °C e pressões de compactação acima das usadas em outros materiais cerâmicos. Daí resulta um produto com baixa absorção de água, denso, homogêneo, com características excecionais no que respeita à dureza, à resistência à abrasão, à resistência mecânica e à durabilidade.

O processo de fabrico é iniciado com a dosagem das matérias-primas, mediante uma formulação predeterminada. Antes desta etapa do processo é necessário um controlo rigoroso das matérias-primas e da humidade, para que a formulação tenha o peso real.

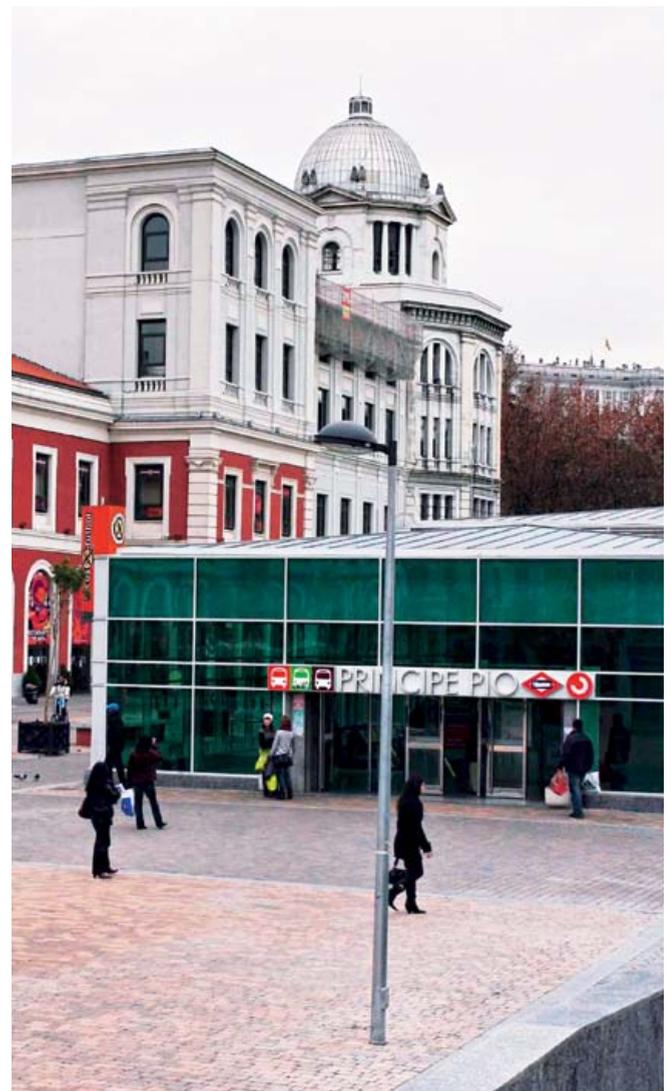


Tabela 1 – Características Técnicas dos pavimentos táteis da Revigrés

Normas aplicáveis	Métodos de ensaio	Porcelânico Técnico da Revigrés Grupo Bla UGL (EN 14411)	
		Norma	Pavimentos táteis
ISO 10 545 - 2	Desvio máximo (L e H) para dimensões de fabrico	± 0,6%	± 0,2%
	Desvio máximo da espessura	± 5%	± 2%
	Desvio máximo da retilinearidade	± 0,5%	± 0,3%
	Desvio máximo da ortogonalidade	± 0,6%	± 0,3%
	Empeno máximo	± 0,5%	± 0,3%
ISO 10 545 - 3	Absorção de água (método de ebulição)	< 0,5%	< 0,05%
ISO 10 545 - 4	Carga de rutura (N) (espessura ≥ 7,5mm)	> 35	> 45
ISO 10 545 - 6	Resistência à abrasão profunda (Volume removido/mm <sup>3</sup> )	< 175	< 160
ISO 10 545 - 9	Resistência ao Choque térmico	Exigida	Resiste
ISO 10 545 - 12	Resistência ao gelo	Exigida	Sem defeitos visíveis
ISO 10 545 - 13	Resistência ao ataque químico (ácidos e alcalis)	–	Classe UHA
ISO 10 545 - 14	Resistência às manchas	Mín. Classe 3	Mín. Classe 4
DIN 51130	Resistência ao escorregamento	Máx. R13	R9
EN101 e EN176	Dureza superficial MOHS	Mín. 6	7 - 9
UPEC CSTB 3243	Resistência ao impacto	Nível 0 a 5	Nível 3

A moagem de porcelânicos deve proporcionar uma massa de baixa granulometria e, conseqüentemente, elevada gresificação e um valor de absorção de água praticamente nulo. Tratando-se de um porcelânico técnico, é a própria massa que recebe a cor, por meio de corantes, antes do processo de atomização.

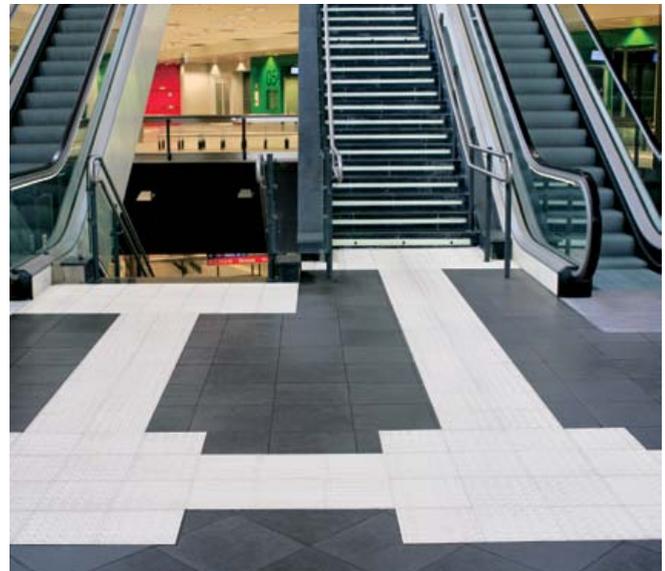
Na etapa da prensagem, são utilizadas prensas hidráulicas de elevada performance, 3.500 a 7.500 toneladas força, e cunhos isostáticos dos relevos desenvolvidos para os pavimentos táteis. Nesta fase pretende-se, para além da conformação, reduzir a porosidade interna da peça. A pressão específica de compactação varia de 400 kgf/cm<sup>2</sup> a 500 kgf/cm<sup>2</sup>, não devendo haver gradiente de densidade no material para evitar deformações e desvios de ortogonalidade.

É durante a cozedura que o processo de densificação, via fase líquida, ocorre, reduzindo ao máximo a porosidade das peças. O controlo da quantidade e viscosidade da fase líquida é fundamental para se manterem as condições de contração linear e porosidade. A temperatura de queima é definida para proporcionar a máxima densificação da massa. O processo de densificação do porcelanato ocorre através de sinterização via fase líquida, devido à grande quantidade de fundentes presentes na composição. A sinterização via fase líquida envolve um sistema onde a fase sólida apresenta solubilidade limitada no líquido durante a queima. Durante o processo ocorre a solubilização e reprecipitação de sólidos, proporcionando aumento do tamanho do grão e da densificação.

Os pavimentos táteis da Revigrés exibem uma comprovada superioridade técnica, em relação às seguintes propriedades: absorção de água; carga de rutura; resistência à abrasão; resistência ao choque térmico; resistência ao gelo; resistência ao ataque químico; resistência às manchas; resistência ao escorregamento; resistência ao risco MOHS e resistência ao impacto (Ver Tabela 1 – Características Técnicas).

## CONCLUSÃO

Os pavimentos táteis da empresa são o resultado dos últimos avanços tecnológicos na indústria cerâmica que, aliados ao aspeto estético e ao design, fazem deles uma solução idónea para qualquer tipo de aplicação.



Do ponto de vista do Design Inclusivo, os pavimentos táteis são uma forte aposta na reabilitação urbana e inclusão social, procurando respeitar os princípios que caracterizam o Desenho Universal (*Universal Design*):

- 1.º Equiparação nas possibilidades de aplicação dos usuários - O Design é útil e comercializável às pessoas com capacidades diferenciadas;
- 2.º Flexibilidade no uso - O design atende uma ampla gama de indivíduos, preferências e habilidades;
- 3.º Uso simples e intuitivo;
- 4.º Captação de informação - O design comunica eficazmente com o utilizador as informações necessárias, independentemente das suas condições ambientais ou da sua capacidade sensorial;
- 5.º Tolerância para o erro - O design minimiza o risco e as consequências adversas de ações involuntárias ou imprevistas;
- 6.º Mínimo esforço físico - O design pode ser utilizado de forma eficiente e confortável, com um mínimo de esforço;
- 7.º Dimensão e espaço para uso e interação - O design oferece espaços e dimensões apropriados para interação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho, postura ou mobilidade do utilizador. **ING**

## COLÉGIOS

### ESPECIALIDADES E ESPECIALIZAÇÕES VERTICAIS

Engenharia CIVIL .....	58	Engenharia GEOGRÁFICA .....	67
Engenharia MECÂNICA .....	59	Engenharia AGRONÓMICA .....	70
Engenharia GEOLÓGICA E DE MINAS .....	60	Engenharia FLORESTAL .....	72
Engenharia QUÍMICA E BIOLÓGICA .....	62	Engenharia de MATERIAIS .....	72
Engenharia NAVAL .....	63	Engenharia do AMBIENTE .....	75

### ESPECIALIZAÇÕES HORIZONTAIS

Especialização em ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO .....	76
---	----

## COLÉGIOS

### Especialidades e Especializações Verticais

COLÉGIO NACIONAL DE  
**ENGENHARIA CIVIL**

ESPECIALIZAÇÃO EM  
**Segurança no Trabalho da Construção**

JÓÃO MANUEL CATARINO DOS SANTOS • JC@CentralProjectos.pt

## ASSEMBLEIA GERAL DA ISHCCO

### ➤ A ESPECIALIZAÇÃO EM SEGURANÇA NO TRABALHO NA CONSTRUÇÃO

A Ordem dos Engenheiros acolheu, a 3 de março, na Sede regional Norte, no Porto, a realização da assembleia geral da International Safety and Health Construction Coordinators Organization (ISHCCO), organização da qual é membro e onde se encontra representada através da Especialização em Segurança no Trabalho da Construção.

Participam regularmente nas atividades da ISHCCO o Eng. Ricardo da Cunha Reis, como secretário-geral, e o Eng. Alfredo Soeiro, membro do grupo de trabalho para a Certificação de Coordenadores de Segurança e Saúde, grupo este que pretende definir a acreditação dos coordenadores de segurança na construção a nível Europeu.



A ISHCCO integra associações da Alemanha, Áustria, Bélgica, Espanha, França, Itália, Luxemburgo e Reino Unido, permitindo à Ordem dos Engenheiros internacionalizar a representatividade dos seus membros. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA **MECÂNICA**

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

VI ENCONTRO NACIONAL DO COLÉGIO  
DE ENGENHARIA MECÂNICA

Decorreu entre os dias 1 e 3 de março, na Sede da Região Centro, em Coimbra, o VI Encontro Nacional do Colégio de Engenharia Mecânica da Ordem dos Engenheiros (OE). Na sessão de abertura discursaram o Eng. Joaquim Norberto Pires, Presidente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, e o Eng. Victor Gonçalves de Brito, Vice-presidente Nacional da OE, além dos Engenheiros Octávio Alexandrino, Presidente do Conselho Directivo da Região Centro, e Rui de Brito, Presidente Nacional do Colégio de Engenharia

Mecânica, que deram as boas-vindas aos participantes.

Durante o Encontro foram realizadas 34 comunicações técnicas, em sessões paralelas, e três comunicações plenárias, que versaram temas ligados à Produção, Energia e/ou Sustentabilidade. O Encontro contou com 50 participantes, que proporcionaram debates informais e muito profícuos. A sessão de encerramento foi presidida pelos Engenheiros Adélio Gaspar, Vogal do Colégio Nacional, e Altino Loureiro, Coordenador Regional da Especialidade.



Em complemento às sessões técnicas, decorreu, no dia 1 de março, uma visita técnica à empresa Mahle – Componentes de Motores SA, localizada em Murte, Cantanhede. O programa do Encontro contemplou ainda diversas atividades sociais, nomeadamente uma receção no bar À Capella, lugar de culto do fado de Coimbra, jantar no Hotel D. Luís com sessão de fado tradicional, e visita guiada às ruínas de Conímbriga. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **MECÂNICA**1<sup>ST</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE  
OF THE INTERNATIONAL JOURNAL OF STRUCTURAL INTEGRITY

O International Journal of Structural Integrity (IJSI) foi lançado em 2010 e é publicado em parceria com a European Aeronautics Science Network. Visa uma ampla cobertura de questões de integridade estrutural, incluindo caracterização de materiais, do ponto de vista da fratura e fadiga, modelação numérica desses fenómenos em materiais e estruturas reais, metodologias de análise de falha e critérios de avaliação de integridade estrutural. Enquanto revista científica, oferece um fórum de discussão para todos os interessados nesta vasta área da ciência e tecnologia, nomeadamente universidades, institutos de investigação, indústria de transformação, organismos públicos e governamentais, PME, empresas de consul-



toria e manutenção. Reuniões científicas ocasionais são patrocinadas ou mesmo organizadas pela revista, como a 1.ª Conferência Internacional que terá lugar no Porto de 25 a 28 de junho próximo.

> **Mais informações estão disponíveis em**  
<http://paginas.fe.up.pt/~ljsi-2012/site/index.php/IJSI/IJSI2012>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA

## “HEALTHY BUILDINGS 2012”



Desde a sua criação, em 1988, as Conferências “Healthy Buildings” têm tido lugar em diversos locais da Europa, América do Norte e Ásia, não tendo ainda decorrido qualquer evento no hemisfério sul. Dado que a Austrália tem vindo durante as últimas décadas a registar um aumento constante no

interesse da qualidade do ar interior e ambientes interiores saudáveis, a organização considerou oportuno realizar a próxima “Healthy Buildings” precisamente na Austrália, na cidade de Brisbane, Queensland, entre 8 e 12 de julho próximo.

Estas Conferências constituem um evento

científico abrangente, abordando diversos assuntos relacionados com a qualidade do ambiente e desempenho energético dos edifícios. Em particular, serão discutidos os seguintes tópicos: Conforto e clima, Ventilação e controlo, Poluentes químicos, Partículas, Soluções regionais, Humidade e microrganismos, Guias e regulamentações, Edifícios sustentáveis e verdes, Produtividade, Tipo de edifícios, Resposta humana, Processos básicos/fundamentais e Impacto do ar exterior.

> Mais informações em <http://hb2012.org>

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS

PAULA CASTANHEIRA DINIS • paula.dinis@dgge.pt

## “A ENGENHARIA GEOLÓGICA E DE MINAS – QUE FUTURO?”



No âmbito das comemorações do 75.º Aniversário da Ordem dos Engenheiros (OE) e do ciclo de conferências subordinado ao tema geral “A Engenharia – Que Futuro?”, realizou-se no dia 27 de fevereiro, no auditório da OE em Lisboa, a conferência dedicada à Especialidade de Engenharia Geológica e de Minas.

No painel de abertura, o Vice-presidente Nacional, Eng. Victor Gonçalves de Brito, apresentou a sessão enquadrando-a nas iniciativas relacionadas com as comemorações do 75.º Aniversário da OE e saudou a numerosa assistência, cerca de 120 participantes, realçando o elevado número de estudantes presentes. O Presidente do Colégio, Eng. Carlos Caxaria, tomou também a palavra para apresentar e agradecer a presença dos dois oradores convidados, Engenheiros António Costa e Silva (Partex e IST) e António Fiúza (FEUP) e, ainda, para apresentar o painel de debate constituído pelos Engenheiros Nuno Grossmann (ex-LNEC), Amílcar Soares (IST) e Mário Bastos (Visa Consultores).



Numa primeira intervenção, dedicada ao futuro da profissão, António Costa e Silva estruturou a sua abordagem ao tema em cinco pontos de reflexão, começando por contestar a ideia, errada, de que Portugal é um país sem grandes recursos naturais (*commodities*); pelo contrário, vários exemplos apontam em sentido inverso: a maior mina de cobre da Europa está em Portugal, a indústria portuguesa das rochas ornamentais é reconhecida internacionalmente, os recursos em terras raras, lítio e outras substâncias são relevantes, sem esquecer o enorme potencial dos recursos minerais marinhos que se encontram na Zona Económica Exclusiva (sulfuretos, nódulos de manganês, fontes hidrotermais com Au, Ag, Cu, Zn e outros metais). Como tendência de futuro, a mineração no mar apresenta-se como uma área de atuação muito importante para a Engenharia Geológica e Mineira, e não somente no campo dos recursos petrolíferos, onde países lusófonos, como Brasil e Angola, apresentam enorme potencial (aliás já bem identificado e reconhecido). As saídas profissionais do

futuro estão, por isso, muito viradas para o *cluster* do mar e para a Lusofonia, para além das redes internacionais, do empreendedorismo e da relevância de uma adequada atenção dirigida para a gestão de recursos naturais valiosos como a água subterrânea e os solos.

O futuro do ensino da Engenharia Geológica e de Minas foi o tema abordado na segunda parte da Conferência. Após breve resenha histórica dos primórdios do ensino da Especialidade na Europa e no Mundo, António Fiúza destacou a criação da primeira escola de minas em Portugal, na Academia Politécnica do Porto, em 1837, a importância do Engenheiro de Minas Alfredo Bensaúde na fundação do Instituto Superior Técnico em Lisboa e, já nos anos 80 do século XX, o surgimento dos cursos de Engenharia Geológica e Geotecnia. No presente, o ensino desta área de especialidade tem sofrido, por um lado, com o desinvestimento europeu na mineração, por outro, concretamente em Portugal, com a desaceleração da construção civil, em especial de grandes obras públicas. No entanto, as perspetivas de futuro vão no sentido da expectável revitalização da exploração de recursos minerais, tornando indispensável o aprofundamento da inovação tecnológica em áreas cruciais como as da mineração no mar e da automatização e robotização das explorações mineiras. Das várias medidas apontadas como necessárias para alterar e melhorar o ensino da Especialidade em Portugal, destacam-se: a mudança nos sistemas de admissão às Universidades, conferindo-lhes mais autonomia na seleção de alunos; a racionalização da oferta de cursos ajustando-os às previsíveis necessidades do mercado; a alteração do primeiro ciclo de formação para quatro anos; a disponi-

bilização de formação contínua adequada aos profissionais da área; o incremento da cooperação internacional em cursos de formação específica avançada e terceiros ciclos.

No período de debate que se seguiu, que contou com a participação ativa da assistência, Amílcar Soares realçou a importância da indústria petrolífera e das novas descobertas de hidrocarbonetos, Nuno Grossmann chamou a atenção para a relevância da intervenção da geotecnia nas grandes obras hidráulicas e nas obras subterrâneas em meio urbano e Mário Bastos destacou as qualidades de especialização, flexibilidade e independência que os atuais estudantes devem possuir para atingirem sucesso no mercado de trabalho.

Comum a diversas intervenções, tanto dos membros convidados como da assistência, foi a opinião de que os profissionais de Engenharia Geológica e Mineira, com uma imprescindível boa formação de base, apresentam características de polivalência, versatilidade e adaptabilidade, que são decisivas para superar as dificuldades que a atual crise económica parece constituir e para conseguir vingar em diversos domínios de atuação da Engenharia. Numa alocução final, Carlos Caxaria passou a mensagem, partilhada pelos restantes membros do painel, e especialmente dirigida aos muitos estudantes presentes, de que, apesar de tudo, o futuro em termos de mercado de emprego na área pode, e deve, ser encarado com bastante otimismo, uma vez que as matérias-primas estão a montante de todas as atividades industriais, tornando o setor dos recursos geológicos imprescindível ao desenvolvimento sustentável das sociedades modernas. **ING**

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

## “A INDÚSTRIA EXTRATIVA – PRESENTE E FUTURO”

O auditório da Ordem dos Engenheiros (OE) em Lisboa recebeu, no dia 22 de março, um seminário, promovido pelo Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, intitulado “A Indústria Extrativa – Presente e Futuro”, o qual teve por objetivo fazer uma abordagem e reflexão sobre diferentes temas do setor dos recursos geológicos e o potencial que o mesmo encerra, tendo presente a tónica da internacionalização. Após a sessão de abertura pelo Presidente do Colégio, Eng. Carlos Caxaria, foi dado início ao seminário com a apresentação, pelo Dr. Luís Martins (DGEG), da divulgação dos recentes desenvolvimentos em Portugal na área dos minérios metálicos, que têm um elevado potencial para a alavancagem da economia nacional com importantes reflexos a nível do desenvolvimento regional do País. Em seguida foram apresentados dois casos na área das



rochas ornamentais, um pelo Eng. Luís Caetano (Sinese) e outro pela Eng.ª Ana Luís (Mocapor), tendo sido unânime a importância deste setor para a balança de exportações e a necessidade de haver estratégia e união entre empresários nacionais para manter os níveis de competitividade em obras internacionais, reforçando o valor, beleza e identidade única das pedras portuguesas. A concluir a sessão, o Eng. Luís Chambel (Sinese), apresentou casos de estudo sobre a prospecção, viabilidade e condições de exploração de

diamantes em Angola, face às especificidades técnicas verso os riscos existentes.

O evento contou com a presença de cerca de 50 participantes e o período de debate, moderado pelo Eng. Júlio Ferreira e Silva (Conselho de Admissão e Qualificação da OE), constituiu mais uma oportunidade para troca de impressões e apresentação de soluções para um setor com potencial de crescimento, em que a importância de criar uma estratégia para o seu desenvolvimento futuro é cada vez maior. **ING**

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

## “INTERNACIONALIZAÇÃO DO SETOR MINEIRO PORTUGUÊS – INVESTIMENTOS E FINANCIAMENTO”

Realizou-se a 5 de março, no Seeley Hall – Trinity College, na cidade de Toronto, Canadá, a 1.ª Conferência da Primavera, dedicada ao setor mineiro português, nomeadamente no que respeita a investimentos e financiamento. O evento foi promovido pela Federação de Empresários Luso-Canadianos (FPCBP), que, em parceria com a Direção-geral de Energia e Geologia (DGEG), tomou a iniciativa de iniciar um ciclo anual de conferências dedicado a temas específicos, tendo este sido dedicado em exclusivo ao setor mineiro, face à relevância desta matéria a nível internacional.

A abertura da conferência foi efetuada pelo Embaixador de Portugal



no Canadá, Dr. Pedro Moitinho de Almeida, e pelo Ministro da Energia do Ontario, Mr. Chris Bentley. Em seguida houve um conjunto de intervenções por parte da Presidente da FPCBP, Dr.ª Cristina Martins, pela representante da Caixa Geral de Depósitos no Canadá, Dr.ª Ana Ochoa, Diretor da AICEP, Dr. Raul Travado, e pelo assessor do Secretário de Estado da Energia, Eng. Ricardo Pinto, o qual apresentou a base da estratégia do Governo português para os minérios metálicos e anunciou a abertura de concursos internacionais para a atribuição de direitos de prospeção e pesquisa para minérios metálicos em três zonas da Faixa Piritosa Ibérica.

A iniciativa, que contou ainda com a participação do Subdiretor-geral de Energia e Geologia, Eng. Carlos Caxaria, teve numerosa assistência, mais de 100 participantes, os quais assistiram à apresentação do “Potencial Mineiro de Portugal” pelo Dr. Luís Martins da DGEG. Decorreram ainda outras apresentações, de carácter técnico, a cargo de três empresas mineiras com projetos em Portugal, nomeadamente a Lundin Mining, a Colt Resources e a Pataquilla Minerals.

O encerramento da sessão esteve a cargo do Cônsul Geral de Portugal em Toronto, Dr. Júlio Vilela. **ING**

## COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **QUÍMICA E BIOLÓGICA**

CRISTINA GAUDÊNCIO • [cristina@eq.uc.pt](mailto:cristina@eq.uc.pt)

## “AS ENGENHARIAS QUÍMICA E BIOLÓGICA – QUE FUTURO?”

No âmbito do ciclo de conferências inserido na celebração do 75.º Aniversário da Ordem dos Engenheiros, decorreu no dia 10 de fevereiro, no auditório da Região Norte, no Porto, a Conferência “As Engenharias Química e Biológica – Que Futuro?”. A iniciativa pretendeu fazer uma antevisão dos cenários profissionais do futuro e debater a evolução do ensino superior de Engenharia

Química e Biológica, aspetos que permitirão responder aos desafios que se anteveem. Foram oradores os Engenheiros Alírio Rodrigues, Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), com a palestra “A Engenharia Química portuguesa: que futuro?”, Sebastião Feyo de Azevedo, Diretor e Professor Catedrático da FEUP, com o tema “O ensino da

Engenharia Química: que futuro?”, Manuel Mota, Professor Catedrático da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, que abordou “A Engenharia Biológica portuguesa: que futuro?” e Isabel Sá Correia, Professora Catedrática do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa que se debruçou sobre “O ensino da Engenharia Biológica: que futuro?”. Seguiu-se um período de debate moderado pelo Presidente do Colégio Nacional, Eng. Eugénio Ferreira.



> A Conferência, transmitida em direto pela Internet, está agora disponível para visualização, em duas partes, em [www.ustream.tv/recorded/20350072](http://www.ustream.tv/recorded/20350072) e [www.ustream.tv/recorded/20353195](http://www.ustream.tv/recorded/20353195)

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA NAVAL

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

## “A ENGENHARIA NAVAL – QUE FUTURO?”

A Ordem dos Engenheiros (OE) tem vindo a assinalar o seu 75.º Aniversário com a realização de um ciclo de conferências dedicado ao futuro da Engenharia em Portugal. No dia 23 de fevereiro teve lugar a Conferência “A Engenharia Naval – Que Futuro?”.

A OE tem adotado neste ciclo de conferências um formato centrado em intervenções de fundo, por parte de oradores convidados, seguidas de um debate aberto com a assistência. Neste caso, foram oradores convidados o Engenheiro Naval Fernando Ribeiro e Castro, Secretário-geral do Fórum Empresarial da Economia do Mar, e o Prof. Marcelo Neves, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sendo o debate moderado pelo Presidente do Colégio de Engenharia Naval, Eng. Nuno Santos.

A escolha dos dois oradores mencionados visou e permitiu obter uma visão alargada da realidade da Engenharia e Indústria Naval em Portugal e no Brasil, possibilitando assim um enquadramento mais abrangente e colocando em perspetiva, no contexto da economia global, as dificuldades atuais da economia portuguesa. O Prof. Marcelo Neves teve oportunidade de explicar o atual momento que se vive na indústria naval brasileira e o seu profundo impacto na comunidade académica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, traduzido num substancial aumento de alunos de graduação (400 alunos, sendo formados 50 engenheiros/ano) e de pós-graduação e de contratos de investigação e desenvolvimento, o que tem permitido a construção de laboratórios de investigação avançados na área das tecnologias do mar.

Constata-se assim um desenvolvimento paralelo da indústria naval, centrado na exploração petrolífera *offshore*, e do ensino e investigação na área da Engenharia Naval. Por outro lado, a indústria naval brasileira conta neste momento com um total de 70 encomendas firmes de navios, existindo ainda em



licitação mais de 200 outras encomendas. O Prof. Marcelo Neves passou também em revista as áreas do conhecimento que mais se têm desenvolvido, sempre em articulação próxima com a tecnologia de prospeção e exploração petrolífera, em que o Brasil é atualmente líder mundial.

Destacou, em particular, as áreas de resistência e propulsão, manobrabilidade e posicionamento dinâmico, comportamento no mar de navios e plataformas, sistemas de amarração e estabilidade em ondas (intacta e em avaria). Em todas estas áreas assume atualmente a maior importância o domínio e utilização de ferramentas informáticas de cálculo direto que empregam técnicas de dinâmica de fluidos computacional. Para a utilização destas, o Prof. Marcelo Neves frisou ser necessário um elevado nível de conhecimentos técnicos e científicos, pelo que uma formação académica sólida torna-se cada vez mais essencial. Também as áreas relacionadas com o projeto estrutural de navios, plataformas e estruturas submarinas se revestem cada vez de maior complexidade pelas técnicas numéricas avançadas que, também aqui, são aplicadas. Todos estes desenvolvimentos enobrecem a atividade do engenheiro naval, lembrou o Prof. Marcelo Neves. A sua apresentação terminou com uma frase com especial significado no momento atual: “O futuro dependerá do que agora fizermos. E há muito a fazer!”.

O Eng. Fernando Ribeiro e Castro iniciou a sua apresentação com uma breve perspetiva do que era a indústria naval portuguesa nos anos 60, quando iniciou a sua vida profissional, e procurou identificar áreas prioritárias que potenciem, na atualidade, o desenvolvimento da indústria que ainda possuímos. Identificou em particular as áreas da energia, minerais e biotecnologia, dos portos, da náutica de recreio e da aquicultura e pescas. A primeira área, muito ligada ao projeto de extensão da plataforma continental portuguesa, poderá oferecer no futuro boas perspetivas de trabalho para a indústria naval portuguesa, se esta possuir os recursos humanos, técnicos e científicos exigidos para o desenvolvimento dos navios, embarcações e veículos diversos necessários para a exploração dos recursos que eventualmente sejam encontrados na plataforma continental portuguesa.

Ribeiro e Castro informou também que os indicadores económicos relativos à atividade de construção e reparação naval que possuímos atualmente indicam uma progressiva degradação da situação deste setor económico. Os atrasos e insucessos recentes no âmbito de algumas novas construções da indústria naval portuguesa são também uma das causas dos problemas existentes, sendo essencial diminuir os custos dos produtos, melhorar em termos de cumprimento dos

prazos contratuais e investir no marketing dos produtos, aumentando a sua exportabilidade. O Eng. Ribeiro e Castro insistiu particularmente na necessidade da internacionalização da indústria naval e da captura de encomendas nos mercados internacionais. Identificou depois as necessidades de ganhar massa crítica e procurar alianças com os países da CPLP e países nórdicos. Em jeito de desfecho, concluiu que o futuro da Engenharia Naval está, na realidade, “em construção”. Durante a fase de debate a assistência teve oportunidade de colocar questões aos oradores, propiciando uma troca de ideias que permitiu elucidar alguns pontos interessan-

tes. Pôde, por um lado, concluir-se que o mercado brasileiro de construção naval, cujo volume é atualmente significativo, se encontra protegido por meio de significativas barreiras alfandegárias, as quais dificultam a penetração da indústria naval nacional nesse mercado. Gerou-se também significativa discussão relativamente às novas construções de navios militares, cujos atrasos nas entregas dos navios efetivamente construídos, e o sucessivo adiamento de diversos programas planeados, permitem desde já identificar este programa como uma oportunidade falhada para a indústria naval portuguesa. Foi também focada a necessidade de os gru-

pos de ensino e investigação no âmbito da Engenharia Naval em Portugal colaborarem entre si, potenciando assim um aumento, muito necessário, da massa crítica nacional. Finalmente, o Vice-presidente da OE, Engenheiro Naval Victor Gonçalves de Brito, teve ainda oportunidade de informar que em breve serão retomados contactos no sentido de vir a conseguir que a regulamentação da profissão de engenheiro naval se torne um diploma legal, o que permitirá melhorar a qualidade dos serviços prestados, aumentar a segurança e proteção do meio ambiente oferecida por navios e embarcações e, conseqüentemente, valorizar a profissão. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## INSTITUTO MARÍTIMO PORTUÁRIO INCLUÍDO NA NOVA DIREÇÃO-GERAL DE RECURSOS NATURAIS, SEGURANÇA E SERVIÇOS MARÍTIMOS

Foi publicado em Diário da República o Decreto-Lei n.º 7/2012, relativo à estrutura e atribuições do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Este inclui diversas Direções-gerais, entre as quais a Direção-geral de Política do Mar (DGPM) e a Direção-geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM).

A DGPM possui as seguintes atribuições de interesse na área da Engenharia Naval, transcritas do citado diploma:

- Desempenhar as funções executivas de apoio à Comissão Interministerial para os Assuntos do Mar necessárias à implementação da Estratégia Nacional para o Mar;
- Participar no desenvolvimento da política nacional para os portos, transportes marítimos, navegabilidade e para a segurança marítima e portuária;
- Dar apoio no desenvolvimento e execução da política de ensino e formação no setor das pescas, da náutica, dos portos e do transporte marítimo e do conhecimento e I&D do mar;
- Coordenar a conceção, o desenvolvimento, a implementação e integração dos serviços de controlo de tráfego marítimo;
- Desenvolver e coordenar as ações necessárias a um adequado planeamento e ordenamento do espaço marítimo;
- Participar no desenvolvimento das políticas para a exploração e utilização dos recursos naturais marinhos;
- Acompanhar a execução da Política Marítima Integrada da União Europeia e coordenar a representação nacional nos fora internacionais relacionados com o mar;
- Acompanhar os trabalhos necessários à edificação do Centro de Luta Contra a Poluição no Atlântico Nordeste (CILPAN).



A DGRM possui as seguintes atribuições de interesse na área da Engenharia Naval, transcritas do citado diploma:

- Assegurar o conhecimento dos recursos naturais marinhos disponíveis nas áreas sob soberania ou jurisdição nacional;
- Acompanhar a atribuição e execução dos fundos nacionais e comunitários a favor dos recursos naturais marinhos, da segurança e dos serviços marítimos;
- Contribuir para a definição da política comum de pescas e garantir a sua execução, controlo e fiscalização;
- Gerir o sistema de informação das pescas, assim como o sistema estatístico pesqueiro;
- Assegurar a certificação da formação profissional no setor das pescas e do transporte marítimo;

- i) Operar os serviços de controlo de tráfego marítimo, coordenando o desenvolvimento dos respetivos sistemas de apoio;
- j) Regulamentar a atividade das entidades que atuam no setor marítimo-portuário, aprovando normas administrativas de regulamentação;
- l) Assegurar a representação do Estado Português nos organismos internacionais do setor marítimo-portuário;
- m) Participar no processo de planeamento e gestão do espaço marítimo e das zonas costeiras, atribuindo os títulos de utilização do espaço marítimo e licenciar as atividades neste espaço;
- n) Assegurar a certificação dos navios e dos marítimos nacionais;
- o) Exercer as funções que lhe estão cometidas no âmbito da segurança marítima e portuária e da prevenção da poluição dos navios;
- p) Instruir procedimentos contraordenacionais e exercer poderes sancionatórios;
- q) Exercer funções de Autoridade Nacional da Pesca, de Autoridade Nacional de Imersão de Resíduos, de Autoridade Nacional de Controlo de Tráfego Marítimo e de Autoridade Competente para a Proteção do Transporte Marítimo e dos Portos. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## PORTUGAL TRANSPÕE LEGISLAÇÃO COMUNITÁRIA RELATIVA A ORGANIZAÇÕES RECONHECIDAS

Foi publicado em Diário da República o Decreto-Lei n.º 13/2012, o qual transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva 2009/15/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009, relativa às regras comuns para as organizações de vistoria e inspeção de navios e para as atividades relevantes das administrações marítimas, procedendo à revogação do Decreto-Lei n.º 321/2003. A Diretiva 2009/15/CE inclui disposições destinadas aos Estados-membros no que diz respeito à relação destes com as organizações de vistoria e inspeção dos navios. Por sua vez, o Regulamento

CE 391/2009 contém todas as disposições necessárias ao reconhecimento ao nível da União Europeia, ou seja, a concessão e o cancelamento do reconhecimento pela Comissão Europeia, as obrigações e os critérios a preencher pelas organizações, bem como as eventuais sanções a aplicar às organizações reconhecidas que não cumpram as obrigações e os critérios enunciados.

As organizações reconhecidas ao nível da União Europeia são atualmente sociedades classificadoras, num total de 12, entre as quais se inclui a sociedade classificadora portuguesa Rinave. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

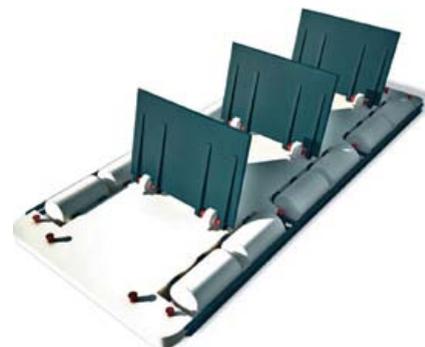
## ENP COLABORAM NO DESENVOLVIMENTO DA PRIMEIRA CENTRAL DE VAGAS OCEÂNICAS

A companhia finlandesa AW-Energy anunciou que vai instalar em Peniche a primeira central-piloto de conversão de energia das vagas oceânicas (ocean-surge). Este novo sistema vai ser constituído por um dispositivo denominado WaveRoller, com 300 kW de potência, composto por uma série de painéis paralelos unidos a uma estrutura-base, a qual deverá ser ancorada no leito do oceano a uma profundidade de 10 a 20m. Os referidos painéis, que possuem fluatibilidade e por isso se irão posicionar verticalmente, oscilarão em consequência da passagem das vagas em fundos pouco profundos.

Esta forma de operação distingue-se da maioria dos dispositivos de conversão, os quais produzem energia com base nos mo-

vimentos que se dão à superfície. O conceito foi sugerido pela primeira vez por um mergulhador após ter observado a oscilação de uma porta de um navio naufragado. A oscilação dos painéis provocada pelo movimento da água resulta em energia cinética que é recolhida por um cilindro hidráulico, e depois convertida em eletricidade por um conjunto motor hidráulico/gerador.

A AW-Energy já testou com sucesso dois protótipos, um deles no European Marine Energy Centre (Escócia) e outro em Portugal. A companhia leva agora a cabo um projeto de demonstração com a duração de um ano. Conhecido como SURGE (Simple Underwater Renewable Generation of Electricity), o projeto atraiu importantes empresas industriais como



a Metso Automation, Bosch-Rexroth e ABB. Em paralelo com este projeto, a AW-Energy está também a projetar uma unidade comercial que prevê estar pronta em 2013.

A Metso vai fornecer o sistema de automação da nova central-piloto (que servirá para controlar o seu funcionamento 24 horas por dia), e um sistema de informação com vista à análise das condições do mar (e cujos dados poderão ser fornecidos a outros promotores). Ambos os sistemas são os primeiros deste género a nível mundial e terão de se adaptar ao facto de estarem submersos –

– e por isso sem possibilidade de manutenção – durante todo o período de demonstração. Os Estaleiros Navais de Peniche (ENP) estão a concluir a construção e montagem da estrutura metálica – 44m de comprimento e 16m de largura – num total de 280 tonela-

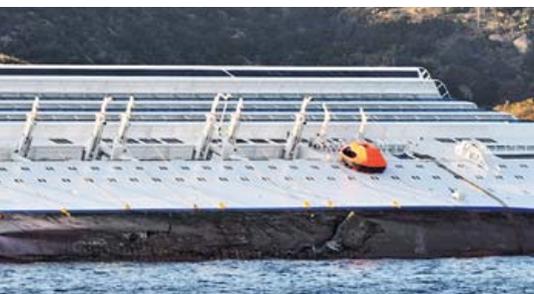
das de peso. Serão também construídos os painéis de 13m de largura e 7m de altura que as vagas oceânicas irão movimentar e, assim, produzir energia. O sistema será instalado até à primavera do corrente ano e será capaz de produzir 300 kW, o que será sufi-

ciente para abastecer um aglomerado com cerca de dois mil habitantes. O projeto, financiado pela Comunidade Europeia, está avaliado em seis milhões de euros, e vai trazer aos ENP uma receita de cerca de um milhão e 150 mil euros. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **NAVAL**

## O ACIDENTE DO COSTA CONCORDIA E A SEGURANÇA DE NAVIOS DE PASSAGEIROS

O recente acidente do navio de cruzeiros italiano Costa Concordia veio relançar a atenção da indústria marítima e do público em geral sobre a segurança de navios de passageiros. Convirá salientar que a segurança dos navios de passageiros, em geral, e dos navios de cruzeiros, em particular, não deverá ser posta em dúvida, dados os elevados padrões de segurança mantidos hoje em dia na maior parte dos países.



Estes navios são acompanhados com especial atenção, quer pelas Administrações de Bandeira, quer pelas Sociedades Classificadoras, demonstrando-se estatisticamente elevados níveis de segurança. Contudo, nada está garantido quando os procedimentos operacionais estabelecidos não são efetivamente cumpridos.

A Organização Marítima Internacional (IMO) tem vindo a proceder a emendas significativas no campo da estabilidade em avaria de navios. De facto, os navios de passageiros novos devem obedecer ao novo capítulo II-1 da SOLAS, o qual contém um novo método de cálculo da compartimentação e estabilidade em avaria, baseado em conceitos probabilísticos, conforme detalhado na resolução MSC.216(82) e nas suas notas explicativas (MSC.1/Circ.1226).

O mesmo capítulo veio ainda introduzir requisitos para o denominado “retorno seguro a porto”, os quais podem ser melhor avaliados nas circulares MSC.1/Circ.1214, 1369 e 1400. O objetivo é garantir que, após um alagamento ou incêndio (dentro de certos limites), um navio de passageiros de grande dimensão é capaz de regressar em segurança, pelos seus próprios meios, a um porto próximo. Para tal, na parte não afetada do navio, os sistemas de propulsão, manobra, navegação, comunicações internas e externas, deteção e combate a incêndios, esgoto e lastro, portas estanques e deteção de alagamentos deverão permanecer operacionais. O Costa Concordia não havia ainda sido construído segundo estes requisitos.

Os requisitos a que um navio de passageiros deve obedecer em termos de quantidade de meios de salvação encontram-se definidos no capítulo III da SOLAS, enquanto o Código de Meios de Salvação (código LSA) detalha os requisitos de projeto aplicáveis aos meios de salvação. O mesmo capítulo da SOLAS define também os requisitos em termos de caminhos de fuga, sendo de referir que é possível, atualmente, realizar simulações da evacuação dos navios de passageiros com recurso a ferramentas informáticas de cálculo no domínio do tempo, as quais permitem identificar potenciais problemas na evacuação, que podem ser resolvidos logo na fase de projeto. Estas ferramentas permitem também determinar o tempo necessário para a evacuação. Mais uma vez, a IMO possui recomendações sobre os requisitos que estas análises devem respeitar (MSC.1/Circ.1238).

Estes desenvolvimentos legislativos têm sido suportados por diversos projetos de investigação, os quais têm permitido a fundamentação científica das alterações introduzidas pela IMO. Entre esses projetos podem destacar-se os projetos europeus dedicados ao estudo da estabilidade em avaria e do alagamento progressivo de navios, tais como o ROROPROB e NEREUS. Potenciais melhoramentos a introduzir nos meios de salvação, incluindo conceitos inovadores de embarcações salva-vidas e outros, foram estudados no projeto SAFECRATS.

Convirá salientar que uma unidade portuguesa de investigação (integrada no Sistema Científico Nacional) tem participado em todos estes projetos de investigação, o Centro de Engenharia e Tecnologia Naval do IST, sendo que o último projeto referido contou ainda com a participação da sociedade classificadora portuguesa RINAVE e do estaleiro de reparação naval LISNAVE.

Felizmente, acidentes como o do Costa Concordia são raros e conclui-se que ocorrem apesar de toda a detalhada regulamentação e complexas ferramentas de cálculo que são hoje aplicadas no projeto de navios. Convirá também notar que intervêm com frequência nos acidentes marítimos dois elementos importantes: o fator operacional e o elemento humano. Estes aspetos têm vindo a ser alvo de atenção por parte da IMO, nomeadamente por meio dos códigos STCW, ISM e agora da convenção MLC. Os detalhes conhecidos deste acidente parecem indicar que apesar de todos os esforços da IMO em todas estas áreas, existirá sempre a possibilidade de erro humano. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA GEOGRÁFICA

ANA MARIA FONSECA • anafonseca@lnec.pt

Apontamento Histórico  
O DOUTOR ÁLVARO TOMÁS

➔ JOÃO CASACA, Engenheiro Geógrafo, Investigador-coordenador do LNEC

C primeira cadeira universitária de Matemática, em Portugal, foi criada, para Pedro Nunes, na Universidade de Coimbra, por D. João III, em 1542. Antes desta data, os portugueses que desejavam estudar Matemática tinham de se deslocar para Salamanca, Paris, etc. O próprio Pedro Nunes concluiu em Salamanca o bacharelato em Medicina, que incluía Astronomia e Matemática no seu currículo.

Álvaro Tomás, nascido em Lisboa, presumivelmente entre 1480 e 1485, foi um dos muitos portugueses que frequentaram a Universidade de Paris no princípio do séc. XVI. Os arquivos do Colégio de Coqueret da Universidade de Paris indicam que, em 1510, Tomás, já Mestre em Artes, era docente do Colégio. Em 1515, fez os exames de *licentia* e, em 1518, obteve o grau de Doutor em Medicina, tendo-se tornado Professor da Universidade de Paris nesse mesmo ano. Em 1522, o seu nome deixa de aparecer nos arquivos da Universidade. O papel de Álvaro Tomás como precursor do cálculo integral e a importância do seu estudo do movimento variado asseguram-lhe o direito a um lugar na galeria dos Matemáticos e “Filósofos da Natureza” do séc. XVI.

O muito pouco que se sabe acerca de Álvaro Tomás encontra-se nos arquivos da Universidade de Paris e na sua obra “*Liber de triplici motu proportionibus anexis magistri Alvari Thomae Ulixbonensis philosophicas Suinseth calculationes ex parte declarans*” (Livro sobre os três movimentos com anexos sobre rácios, por Mestre Álvaro Tomás de Lisboa, explicando parcialmente os cálculos filosóficos de Swineshead), publicada em 1510.

Frontispício do livro de Álvaro Tomás



Ainda hoje existem cerca de 20 exemplares do *Liber de triplici motu* nos catálogos das mais importantes bibliotecas: a Biblioteca Nacional de Lisboa possui um exemplar. Álvaro Tomás foi um ilustre membro da escola dos calculadores, que teve origem no *Merton College* da Universidade de Oxford, de que Richard Swineshead foi um dos fundadores, com o “*Liber calculationum* ...”, publicado em meados do séc. XIV. Os chamados calculadores desenvolveram métodos de cálculo inovadores (usando proporções e rácios) para estudar problemas da Filosofia Natural, tais como o movimento, nas suas três variantes: *motus uniformiter*, *motus uniformiter difformis*, *motus difformiter difformis*.

Tomás estudou com grande profundidade as séries de potências. Entre os muitos resultados surpreendentes demonstrados por Tomás no seu livro, pode ser escolhida, como exemplo, a relação que envolve o quadrado da série geométrica:

$$\left( \sum_{n=0}^{\infty} x^n \right)^2 = \sum_{n=0}^{\infty} (n+1)x^n$$

Consciente da existência de séries de soma infinita, Tomás, que não conhece os critérios de convergência das séries, estuda cuidadosamente a sua minoração e majoração. Um bom exemplo deste esforço é constituído pelo resultado:

$$\sum_{n=0}^{\infty} x^n < 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n} x^n < \sum_{n=0}^{\infty} (n+1)x^n$$

válido quando  $x$  é positivo e inferior a um.

Com a utilização das séries no estudo do movimento variado, Tomás tornou-se um precursor do cálculo integral. O teorema da velocidade média assegura que o espaço ( $S$ ) percorrido por um ponto animado de um movimento variado, no intervalo de tempo  $[0, T]$ , é igual ao espaço percorrido pelo ponto, no mesmo intervalo de tempo, animado de movimento uniforme, à velocidade média  $v = S/T$ . Este teorema, cujo enunciado, rescrito ao movimento uniformemente variado (*motus uniformiter difformis*), é geralmente atribuído a Galileu, foi demonstrado por Álvaro Tomás, no *Liber de triplici motu*, para o caso geral do movimento variado (*motus difformiter difformis*). **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## 2.ªS JORNADAS DE ENGENHARIA HIDROGRÁFICA

O Instituto Hidrográfico, em Lisboa, acolhe entre os dias 20 e 22 de junho, na semana do Dia Mundial da Hidrografia, as 2.ªs Jornadas de Engenharia Hidrográfica. A iniciativa pretende proporcionar um espaço aberto à comunidade técnico-científica nacional das áreas da engenharia hidrográfica, da oceanografia da navegação, da geologia e química marinhas e também da gestão de dados do ambiente marinho. As Jornadas abordarão temas como Levantamentos Hidrográficos, Cartografia Hidrográfica, Métodos e Segurança da Navegação, Oceanografia Operacional, Oceanografia Física, Oceanografia Geológica, Oceanografia Química, Geologia Marinha, Sistemas de Informação Geográfica e Gestão de Dados do Ambiente Marinho e Tecnologias do Mar e Engenharia Oceanográfica.

> Mais informações estão disponíveis em [www.hidrografico.pt/jornadas2012.php](http://www.hidrografico.pt/jornadas2012.php)



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA



### “INSPIRE 2012”

Com a introdução da Diretiva INSPIRE 2007/2, o paradigma político de partilha de informação ambiental e geográfica mudou drasticamente. A Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu sobre o “Sistema Partilhado de Informação Ambiental” (SEIS 2008) preconiza que a informação deve ser gerida de forma descentralizada, recolhida uma única vez, partilhada com todos os interessados e disponibilizada aos utilizadores finais (organismos públicos e cidadãos) através de ferramentas *open-source*. A governança, conteúdo

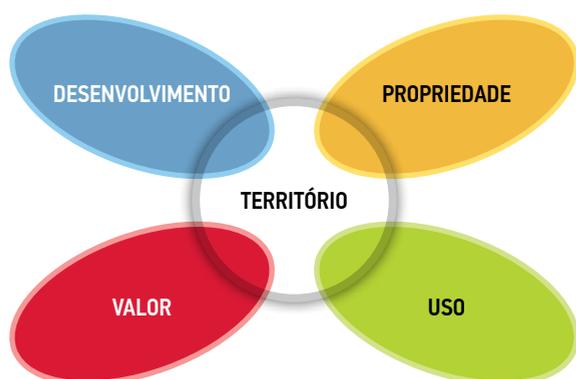
e tecnologias de apoio são os três pilares para a implementação desta infraestrutura.

O objetivo da Conferência INSPIRE deste ano, que decorre de 23 a 27 de junho em Istambul, na Turquia, é avaliar a forma como as inovações nestas três áreas permitem dar forma a este novo paradigma de partilha de informação ambiental.

> Mais informações em [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/events/conferences/inspire\\_2012](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/events/conferences/inspire_2012)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## “CADASTROS OU UMA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE CADASTRO?” CONCLUSÕES DO WORKSHOP



Realizou-se, na sede da Ordem dos Engenheiros em Coimbra, o Workshop “Cadastros ou uma Infraestrutura Nacional de Cadastro?”, resultante da colaboração entre os Colégios Nacional e Regional do Centro de Engenharia Geográfica e a Câmara Municipal de Coimbra. O objetivo do evento foi reunir todos os intervenientes no projecto de criação de uma Infraestrutura Nacional de Cadastro Predial (INCP), nomeadamente o Instituto Geográfico Português, o Instituto de Registos e Notariado, a Direção-geral das Contribuições e Impostos, Conservatórias de Registo Predial, as empresas Augusto Mateus & Associados, Lda. e PricewaterhouseCoopers, Lda, Municípios, a Autoridade Florestal Nacional, a Confederação dos Agricul-

tores de Portugal, a indústria papelreira (Celpa), empresas concessionárias de serviços (EDP, REN), Universidades e CCDR, entre outras organizações.

Estas entidades integraram painéis de debate referentes aos vários temas associados ao Cadastro: Propriedade, Valor, Uso e Desenvolvimento.

Do *Workshop* ressaltou a resposta unânime à questão colocada: a necessidade urgente de uma INCP, indispensável para as políticas de ordenamento do território, ambientais, económicas, fiscais e de obras públicas. As vantagens da implementação desta infraestrutura foram amplamente referidas por vários intervenientes, tendo sido destacadas, entre outras: ganhos de produtividade e/ou eficiência para muitas entidades; redução do tempo dispendido em conflitos, nos tribunais, sobre a propriedade imobiliária; ganhos de eficiência fiscal; para o cidadão, benefícios relevantes no momento de uma transação (avaliação rápida, segura e transparente do prédio), impedindo a especulação imobiliária e a usurpação de terrenos; benefícios para a economia pela aceleração do ritmo do investimento empresarial; no domínio agro-florestal, ganhos para o reparcelamento, para a gestão de projetos agrícolas e para a mitigação dos incêndios florestais; nos projetos de intervenção no território, agilização dos processos de expropriação.

Síntese das conclusões do *Workshop*:

- A urgência da criação de uma INCP aconselha que se passe rapidamente do debate à ação, sendo que o seu desenvolvimento deve ser realizado auscultando as entidades e empresas utilizadoras da informação cadastral;

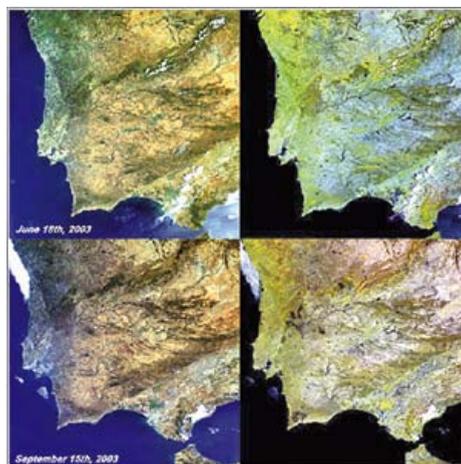
- As múltiplas utilizações do cadastro (instrumento de referência para a posse jurídica da propriedade, de tributação fiscal, de planeamento territorial, de desenvolvimento de políticas de base territorial e de gestão de infraestruturas) exigem que tenha valor jurídico, fiscal e cartográfico, e justificam os investimentos associados à sua implementação e conservação;
- A sua implementação deve constituir uma aposta num sistema de informação interoperável, partilhado pelas entidades que detêm a informação, e compatível com as boas práticas e normas internacionais, nomeadamente a Directiva Europeia Inspire;
- A participação das autarquias locais é fundamental, quer na fase de aquisição/recolha de informação cadastral (pelo conhecimento do território), quer na fase de conservação do cadastro (pelas competências que exercem ao nível da dinâmica territorial);
- A informação que consta de bases de dados de diversas entidades (entidades expropriantes, entidades agrícolas e florestais, etc.) deve ser utilizada, depois de avaliada e validada, na implementação da INCP;
- O cadastro deve envolver a componente jurídica associada aos direitos sobre a propriedade (ónus e encargos), incorporando toda a informação atualmente existente no registo predial;
- Estudos de custo-benefício realizados por empresas intervenientes mostraram como se definem os custos e benefícios de uma INCP, que a sua implementação demora vários anos e implica investimentos vultuosos, e que o benefício supera o custo 3,8 vezes.

As conclusões integrais destas jornadas serão remetidas à Ministra da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território pelo Bastonário da Ordem dos Engenheiros. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA GEOGRÁFICA

## ENVISAT COMPLETA DEZ ANOS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

Launched on 1 March 2002, the satellite Envisat completed ten years of operation. During its operational life, Envisat played an important role in the progress made in Earth System Science, as well as in the creation of operational environmental monitoring services, opening the way for future Earth observation missions. Some of the services provided by Envisat to the Earth observation community were the detection of the dissolution of the Larsen B ice shelf in Antarctica, shortly after its launch in 2002, the monitoring of the deformation caused by the Bam earthquake in late 2003, or the recording of the destruction of the ozone layer over the Arctic in March 2011. As for operational services, Envisat data were the precursors of the GMES services, demonstrating the capacity of operational environmental monitoring from space. In September 2011, it completed its 50,000th orbit around Earth, having travelled a total distance of 2.25 billion kilometres since its launch. **ING**



**Caption:**  
Algarve Fires - MERIS,  
18 June and 15  
September 2003  
**Credits:**  
ESA 2004  
**ID number:**  
SEMP0N77ESD  
**HI-RES JPEG size:**  
1141 kb  
**Related Images:**  
Land use  
Environment hazards  
Envisat

Fonte: ESA

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

MIGUEL DE CASTRO NETO • mneto@isegi.unl.pt

## CONFERÊNCIA “A ENGENHARIA AGRONÓMICA – QUE FUTURO?”



A necessidade da regulamentação da atividade do engenheiro agrônomo e da concretização urgente do cadastro do País que permita uma gestão fundiária eficiente foram algumas das conclusões chave saídas da conferência “A Engenharia Agronómica – Que Futuro?”, desenvolvida pelo Colégio Nacional da Especialidade no dia 29 de março, na Sede Nacional da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa.

A sessão, concretizada no âmbito do 75.º Aniversário da Ordem e integrante de um ciclo de conferências sobre a perspetiva futura de evolução de cada uma das Engenharias, contou com a visão do Eng. António Mexia, Professor no Instituto Superior de Agronomia, sobre o percurso do ensino da Engenharia Agronómica, desde a sua génese com a reforma pombalina na Universidade de Coimbra, que introduziu o ensino das ciências agrárias, até aos dias de hoje.

A apresentação da perspetiva futura da profissão esteve a cargo do Eng. Macário Correia, Presidente da Câmara Municipal de Faro, que começou por sublinhar a dificuldade inerente ao exercício profissional numa área “que combina recursos escassos – capital, água e solo – e com eles tem que produzir toneladas de matéria alimentar”. É sua convicção que hoje em dia “é nas grandes superfícies, nas cadeias de distribuição que se decidem as características e os preços dos produtos”. Como tal, considera que o futuro desta atividade exige, nomeadamente, formação específica centrada nas tecnologias de produção, informação de qualidade sobre as exigências dos consumidores e as tendências dos mercados, a existência de conceitos claros sobre o papel da agricultura e da floresta no mundo rural, assim como perspetivas de gestão florestal e pecuária que incluam preocupações ao nível do turismo, do ambiente e da energia. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA **AGRONÓMICA**

## “ENGENHARIA AGRONÓMICA – A ALIMENTAR O FUTURO”

O Colégio Nacional de Engenharia Agronómica elegeu a conferência “A Engenharia Agronómica – Que Futuro?” como o momento para proceder à apresentação formal do filme institucional e de promoção desta Especialidade de Engenharia.

Sob a assinatura “Engenharia Agronómica – a alimentar o futuro”, o filme sublinha a importância da intervenção do Engenheiro Agrônomo na produção alimentar e na garantia de que no futuro a maioria da população disporá de alimentos para saciar a fome. São apon-

tadas as principais áreas de atividade deste profissional, os novos campos de atuação que ao longo dos tempos têm vindo a exigir a sua atenção e as novas competências que as sociedades em mudança, desde logo o aumento da população mundial e as transformações dos mercados económicos, têm ditado que o Engenheiro Agrônomo adquira.

Esta “fita” é parte integrante de uma coleção de 12 filmes, correspondentes às 12 Especialidades de Engenharia representadas atualmente na Ordem dos Engenheiros, desen-

volvidos para divulgação da Engenharia junto da sociedade e, sobretudo, dos jovens que ainda não optaram por uma carreira profissional. **ING**



COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

## HORTOFRUTÍCOLAS EM REDE: INTERAGIR PARA COMPETIR

A Federação Nacional de Organizações de Produtores de Frutas e Hortícolas (FNOP) lançou, no mês de março, a HortiNET, primeira rede social profissional do setor agrícola nacional.

A rede HortiNET, criada no âmbito da ação 4.2.2 “Redes Temáticas de Informação e Divulgação” do ProDeR, pretende constituir-se como uma rede social profissional para o setor hortofrutícola, visando promover o tratamento e difusão de informação técnica e científica nesta fileira estratégica, tirando partido da inteligência coletiva da comunidade, aposta na articulação e adequação entre a produção de conhecimento e as necessidades dos seus potenciais utilizadores, melhorando o tratamento e o acesso à informação necessária para o desenvolvimento da competitividade das empresas e dos territórios no contexto da produção de frutas e hortícolas, estimulando a cooperação e a organização setorial.

Segundo a FNOP, a HortiNET poderá contribuir para uma mudança significativa das condições de acesso a informação, considerada hoje um dos recursos mais valiosos para qualquer atividade económica. Efetivamente, a partilha de informação e o acesso ao conhecimento são hoje um imperativo estratégico para a competitividade do setor hortofrutícola e, nesse sentido, é fundamental a colaboração entre todos os agentes da fileira, de montante a jusante e juntando todos os elos da

cadeia de valor, incluindo desde os produtores, aos investigadores e académicos, empresas de produtos e serviços, agroindústria e mercados na partilha de informação e construção de conhecimento.

A aposta numa rede social profissional assenta no sucesso, inquestionável, da web 2.0 e das redes sociais no contexto da vida pessoal, o que levou a considerar a hipótese de construir uma rede onde as tecnologias e características da web social seriam utilizadas para construir uma plataforma colaborativa, visando a criação de uma comunidade de prática para o setor hortofrutícola nacional, a HortiNET. Esta rede, tirando partido da colaboração e da inteligência coletiva, muitas vezes referida como *crowdsourcing*, para promover a partilha de informação e



a construção de conhecimento, poderá constituir-se como a porta de entrada para a comunidade dos interessados no setor hortofrutícola nacional. Assim, neste espaço virtual, para além dos *posts* tradicionais de uma rede social, os membros da rede podem criar/participar em grupos temáticos onde partilham recursos (documentos, fotos, vídeos, etc.), debatem ideias (fóruns), referenciam recursos (apontadores) e eventos, podendo mesmo construir documentos colaborativamente.

> Visite a Hortinet em <http://hortinet.info>

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

### “AGROTEC”

Foi recentemente lançada no mercado nacional a revista “AGROTEC – Revista Técnico-Científica Agrícola”, tendo como propósito divulgar práticas e conceitos úteis a técnicos, empresários e pequenos produtores agrícolas. Pretende apresentar e promover tecnologias inovadoras que elevem a competitividade da agricultura portuguesa e dos países de expressão portuguesa, bem como servir de interface para operadores económicos da ciência com a técnica, da produção com a distribuição, da produção com a indústria transformadora e do empresário agrícola com as estruturas institucionais.



> Mais informação está disponível em [www.agrotec.pt](http://www.agrotec.pt)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA AGRONÓMICA

### “SMART AGRIMATICS”

Vai ter lugar em Paris, França, de 13 a 14 de junho próximo, o “Smart AgriMatics” sob o tema “The future use of ICT and robotics in agriculture and food business”. Entre os temas em destaque neste evento podem referir-se os seguintes: Smart Farming and Precision Agriculture; Farm Management in the ‘cloud’; Smart Crop Protection; Robotic and automation solutions; Future Internet service infrastructure; Smart Agri-Logistics in Horticulture; Value Chain Analysis; Supply Chain Event Management; Smart Food Awareness and Transparency; Standardisation and Interoperability; Information and data exchange in agri-food; Semantic Web and Ontologies in agri-food; Animal Registration and Identification; European strategy for ICT in agri-food. A Conferência tem como objetivo reunir profissionais da indústria de hardware e software, negócios agrícolas, consultores, empresas e indústrias agroalimentares, organizações governamentais e institutos de investigação.

> Informações detalhadas em [www.smartagrimatics.eu](http://www.smartagrimatics.eu)

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA FLORESTAL

FRANCISCO CASTRO REGO • frego@isa.utl.pt

## OE ASSINALA DIA MUNDIAL DA ÁRVORE E DA FLORESTA

No dia 21 de março foi celebrado, na sede da Ordem dos Engenheiros (OE), em Lisboa, o Dia Mundial da Árvore e da Floresta, numa iniciativa comum da OE e da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais.



Nesta data, assinalam-se os 140 anos do primeiro Dia da Árvore quando, face à escassez de material lenhoso no Nebraska, a população decidiu dedicar esse dia à plantação de árvores. Muitos países se seguiram nesta iniciativa, tendo a primeira Festa da Árvore sido comemorada em Portugal há quase 100 anos, em março de 1913. A Festa passou da Árvore à Floresta quando, em 1971, a FAO (Food and Agriculture Organization) estabeleceu o Dia Florestal Mundial com o objetivo de sensibilizar as populações para a importância da floresta na manutenção da vida na Terra. Como consequência, em Portugal foi celebrado em 1972 o primeiro Dia Mundial da Floresta. A sessão de abertura desta comemoração contou com as intervenções do Secretário de Estado das Florestas e do Desenvolvimento

Rural, do Vice-presidente da Autoridade Florestal Nacional, da Presidente da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, do representante da Assembleia da República da Comissão Parlamentar da Agricultura e Mar e do Bastonário da OE.

Após a sessão de abertura foi feita a apresentação inaugural do filme documentário "Entre a Arte e o Engenho: o Montado", com a presença do realizador Francisco Manso. Foi também apresentado o filme institucional da Especialidade de Engenharia Florestal da OE. As comemorações prosseguiram com a realização de um jantar comemorativo no restaurante da OE, onde foi homenageado o "decano" da Engenharia Florestal portuguesa, Engenheiro Silvicultor Augusto Manuel Sardinha, tendo-lhe sido atribuída a Condecoração da Ordem de Mérito Agrícola – Grande Oficial da República. **INC**

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA DE MATERIAIS

FERNANDO OLIVEIRA • fernando.oliveira@lneg.com

1.º ENCONTRO NACIONAL DOS UTILIZADORES  
DA RADIAÇÃO DE SINCROTRÃO

Teve lugar no dia 16 de janeiro, no anfiteatro do CENIMAT (FCT/UNL), o 1.º Encontro Nacional dos Utilizadores da Radiação de Sincrotrão – ENURS, que contou com a participação de 77 investigadores e a apresentação de 50 posters. Esteve presente uma grande parte dos investigadores nacionais que se dedica a estudos utilizando a radiação de sincrotrão nas áreas de biologia estrutural, física, química e ciência e engenharia dos materiais, provenientes de diversas regiões



do país (Braga, Porto, Aveiro, Coimbra e zona da Grande Lisboa). Os trabalhos apresentados estão disponíveis para consulta, sob a forma de resumos alargados, na página <http://eventos.fct.unl.pt/enurs>.



Estimular a colaboração entre grupos de investigadores portugueses utilizadores de radiação de sincrotrão, dar a conhecer as potencialidades de diferentes linhas de radiação de sincrotrão em diversas áreas de investigação, bem como divulgar a investigação realizada nas diferentes áreas científicas para atrair novos potenciais utilizadores de radiação de sincrotrão e promover ações que viabilizem o fi-

anciamento das deslocações de investigadores portugueses às grandes instalações europeias foram os objetivos do ENURS. Nos anos de 2010 e 2011 há registo de cerca de uma centena de utilizadores, tendo sido discutida a hipótese de criação de uma associação que os represente. Em particular, no momento presente, assume especial interesse a chamada de atenção para o desafio lançado por uma proposta a nível euro-

> Para mais informações contactar Francisco Manuel Braz Fernandes, pelo e-mail [fbf@fct.unl.pt](mailto:fbf@fct.unl.pt)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

## ARGAMASSAS TÉRMICAS INOVADORAS EM DESENVOLVIMENTO

No âmbito do projeto “Contribuição de Argamassas Térmicas Ativas para a Eficiência Energética dos Edifícios”, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, estão a ser desenvolvidas argamassas térmicas inovadoras, num projeto que congrega cerca de 25 investigadores das Universidades do Minho (através do Centro de Território, Ambiente e Construção), Aveiro, Coimbra (através do IteCons) e ainda das empresas Secil Martingança e Sival, ligadas aos setores das argamassas de cimento, cal hidráulica e gesso, e da Devan Micropolis, SA.



José Barroso de Aguiar crê que a inovação não tardará a ser massificada nos imóveis novos e antigos

A equipa de investigação coordenada pelo Prof. José Barroso de Aguiar, do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, está a criar um revestimento para paredes e tetos que altera a temperatura no interior de edifícios. A tecnologia baseia-se em microcápsulas poliméricas termicamente ativas, aplicadas na superfície das argamassas. O revestimento é composto por gesso, cal ou cimento, areia, água e cápsulas de PCM (“Phase Change Material”) – um material que muda da fase sólida para a fase líquida quando aquecido, e vice-versa, a temperaturas próximas da ambiente –, que quando aplicado atua como climatizador do ar. Esta argamassa tem, por conseguinte, capacidade para armazenar calor de forma passiva, libertando-o posteriormente, quando a temperatura no interior do edifício diminui. O revestimento deverá, pois, ajudar a poupar na fatura elétrica, proporcionar um maior conforto térmico e promover a ecossustentabilidade. “Esta tecnologia será prática corrente dentro de dez anos”, defende José Barroso de Aguiar, realçando que “vai valer a pena pagar mais quando se constrói, mas saber que esse custo inicial (do PCM) se amortiza em poucos anos, graças à poupança em eletricidade”.

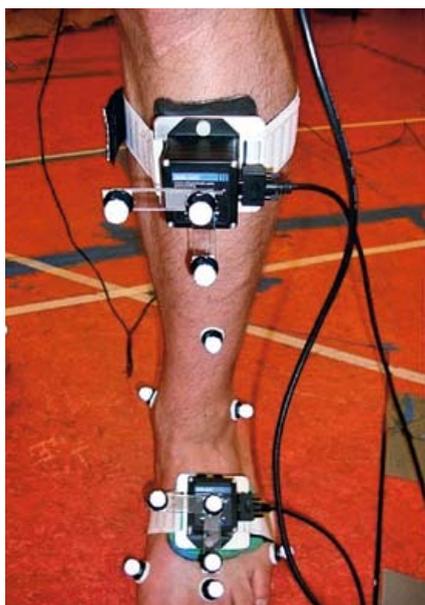
> Mais informação em [www.uminho.pt/Newsletters/HTMLExt/21/website/conteudo\\_186.html](http://www.uminho.pt/Newsletters/HTMLExt/21/website/conteudo_186.html)

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

## DACHOR VENCE PRÉMIO SER CAPAZ

O projeto DACHOR, iniciativa inserida no programa MIT Portugal, envolvendo designadamente o Instituto Superior Técnico (IST), a Universidade do Minho (UMinho), o Massachusetts Institute of Technology (MIT) e a empresa Plux, arrecadou o primeiro lugar do “Prémio

Ser Capaz – Investigação e Tecnologia”, promovido pela Associação Salvador, atribuído em 16 de janeiro, no Espaço BES Arte & Finança, em Lisboa. A Associação Salvador é uma entidade sem fins lucrativos que zela pela conquista dos interesses e direitos das pessoas com



Ortótese ativa para o tornozelo © 2012 Universidade do Minho

mobilidade reduzida, em especial portadores de deficiência motora.

O galardão, no montante de 5.000 euros, reconhece o trabalho da equipa de investigação e o impacto social que este produto poderá ter – uma inovadora ortótese ativa para

o tornozelo de indivíduos com mobilidade reduzida e com patologias neuromusculares do aparelho locomotor –, providenciando não só um suporte para patologias da marcha, mas também a reabilitação do aparelho musculoesquelético. A natureza híbrida desta or-

tótese ativa provém de uma componente de atuação mecânica externa, complementada por uma componente de estimulação elétrica funcional, o que irá contribuir para uma melhoria da marcha, reabilitação muscular, aumento da autonomia, diminuição do consumo energético, tamanho e peso dos atuadores externos. Para o efeito, o projeto baseia-se em metodologias de dinâmica multicoorpo, para modelar e otimizar a marcha humana patológica, e também em arquiteturas adaptativas de controlo inteligente de ambos os tipos de atuação.

O projeto é coordenado por Miguel Tavares da Silva (IST/UTL) e envolve Paulo Flores (Centro de Tecnologias Mecânicas e de Materiais da UMinho), Carlos Vasconcelos e Jorge Martins (IST), Paulo Melo, Dava Newman e Hugh Herr (MIT).

> **Mais informações disponíveis em**  
[www.mitportugal.org/research-highlights/the-dachor-project-multibody-dynamics-and-control-of-hybrid-active-orthoses.html](http://www.mitportugal.org/research-highlights/the-dachor-project-multibody-dynamics-and-control-of-hybrid-active-orthoses.html)  
 Contacto: miguel.silva@ist.utl.pt

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

GreenMotion



O Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros (PIEP) da Universidade do Minho representa Portugal na rede ibérica GreenMotion, que visa impulsionar a utilização e a criação de materiais “verdes” no ramo automóvel. O consórcio tem como cofundadores o Centro Tecnológico Automóvel da Galiza (CTAG) e o Centro de Inovação e Serviços Tecnológicos da Madeira (CIS-Madeira), sendo apoiado pela União Europeia, com fundos FEDER do Programa Operacional de Cooperação Transfronteiriça Portugal-Espanha.

A rede GreenMotion pretende aumentar a competitividade das empresas produtoras de peças para automóveis na região Norte de

## REDE DE MATERIAIS VERDES PARA O SETOR AUTOMÓVEL

Portugal/Galiza, através de uma plataforma virtual que lhes proporcione, de forma próxima e acessível, toda a informação sobre materiais ecológicos que possam ser utilizados no referido setor, promovendo assim a sua incorporação em veículos. A inscrição nesta rede permite ao utilizador aceder a uma base de dados de projetos e materiais ecológicos, contendo a descrição detalhada de cada um deles, incluindo os aspetos técnicos, o impacto ambiental, o preço e a disponibilidade no mercado.

Neste portal é possível, por exemplo, aceder a um “tablier” virtual e, ao clicar nos componentes, visualizar plásticos usados atualmente e as respetivas alternativas ecossustentáveis. Está prevista uma maior utilização de bioplásticos comerciais com diferentes características e de plásticos de base petroquímica misturados com fibras de madeira. O PIEP é responsável pelo desenvolvimento de novas formulações de materiais de plástico com madeira e pela sua validação para estas aplicações.

> **As empresas interessadas podem registar-se gratuitamente na plataforma GreenMotion, acessível em [www.greenmotionproject.com](http://www.greenmotionproject.com)**

COLÉGIO NACIONAL DE  
ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

VICENTE JOSÉ DA SILVA BENTO • vicente.bento@gmail.com

## “ENGENHARIA DO AMBIENTE – QUE FUTURO?”



No dia 21 de março teve lugar no auditório da sede regional da Ordem dos Engenheiros (OE), no Porto, a Conferência “Engenharia do Ambiente – Que Futuro?”. Esta iniciativa enquadra-se no ciclo de conferências que a OE está a promover sobre o futuro das Especialidades de Engenharia e integra-se nas comemorações do seu 75.º Aniversário. O evento contou com a participação dos conferencistas Professor Doutor Fernando Santana, Diretor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Professor Carlos Borrego, Diretor do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro, Professor António Guerreiro de Brito, Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Biológica da Universidade do Minho, e Doutor Fernando Leite, Administrador Delegado da LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto.

A plateia, composta por membros e não membros da OE, teve a oportunidade de ficar a conhecer os novos desafios e oportunidades que a profissão terá que enfrentar no futuro. Tendo presente o difícil cenário do atual quadro económico, a mensagem dos conferencistas para os presentes, em especial os jovens recém-graduados em Engenharia do Ambiente, foi de esperança, embora conscientes que o sucesso se alcança com trabalho, inovação e investimento em áreas essenciais, como é o caso do setor do Ambiente.

Outro dos temas abordados foi o ensino da Engenharia do Ambiente em Portugal e a nova realidade pós-Bolonha. Na opinião dos Professores Fernando Santana e Carlos Borrego, os engenheiros do ambiente deverão ter uma forte formação de base em Ciência e em Engenharia, assim como uma formação específica de qualidade no domínio da Engenharia



do Ambiente. Particular relevância foi dada à necessidade da formação ser fortemente orientada para a análise global dos problemas e soluções, e de se adaptar de forma dinâmica aos *drivers* da mudança. Esta seria uma das formas de consolidar a transformação em curso da Engenharia do Ambiente, de um estado reativo para um estado preditivo. Constituindo-se a LIPOR como uma empresa “cliente de engenheiros do ambiente”, o Doutor Fernando Leite alertou para a excessiva oferta formativa na área e consequente va-

riedade de designações da profissão, o que apenas serve para confundir os eventuais empregadores. Na opinião do Administrador Delegado da LIPOR, o papel da OE é extremamente importante para reconhecer as competências dos engenheiros do ambiente, contribuindo assim para um maior esclarecimento das empresas que querem contratar estes profissionais.

Numa ótica de caso prático, o Prof. António Brito caracterizou o estado dos recursos hídricos em Portugal e apontou os principais desafios e contributos para a solução. Neste campo assinalou a importância da intervenção dos engenheiros do ambiente.

Tempo houve ainda para o Presidente do Colégio de Engenharia do Ambiente, Eng. Luís Marinheiro, informar que o documento sobre os Atos de Engenharia do Ambiente será publicado muito brevemente. Este documento

tem como objetivo contribuir para uma maior clarificação da profissão e melhoria da qualidade dos Atos de Engenharia praticados. Num futuro que se adivinha difícil, mas desafiante, o Professor António Brito deixou uma última mensagem para a audiência. Parafrazeando William A. Ward, disse: “Os pessimistas reclamam do vento, os otimistas esperam que ele mude, os realistas ajustam as velas”. É tempo então de ajustar as velas navegando rumo ao desenvolvimento que se quer sustentável. **ING**

COLÉGIO NACIONAL DE ENGENHARIA DO **AMBIENTE**

## “QUALIDADE DO AR INTERIOR” EM DEBATE

O Instituto do Ambiente e Desenvolvimento (IDAD) organizou, no dia 8 de fevereiro, o seminário “Qualidade do ar interior em espaços públicos, gestão, avaliação e impacto na saúde humana”. A ação decorreu no anfiteatro do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro.

O Seminário visou promover o debate e a reflexão sobre a qualidade do ar interior, no âmbito do contexto atual sobre a aplicação da legislação referente à certificação energética e da qualidade do ar interior de edifícios, considerando os requisitos normativos, o impacto da qualidade do ar interior na saúde humana, incluindo ainda a perspectiva de gestores de grandes espaços, de forma a dar resposta a algumas das questões mais pertinentes que se colocam aos investigadores, técnicos e público em geral.

Na pessoa da Eng.ª Ema Matos, o Colégio de

Engenharia do Ambiente, que tem como uma das suas áreas de intervenção a qualidade do ar (ambiente e interior), apresentou também a sua perspetiva, contribuindo assim para esta reflexão sobre a necessidade de evolução ou adaptação da legislação. Entre os pontos apresentados pelo Colégio para reflexão são de realçar a necessidade de aliar a qualidade do ar interior à sustentabilidade, apostando no recurso a soluções construtivas adaptadas ao clima local e que garantam a redução dos custos de gestão e de manutenção, sem comprometer a qualidade do ar interior. Salientou-se também a necessidade de possibilitar sempre ventilação natural em todos os espaços, fundamental não só em espaços com riscos de contaminação, como edifícios hospitalares e de prestação de cuidados de saúde, onde existem riscos de infeções nosocomiais, mas também na generalidade dos restantes



Mesa do 1.º painel

espaços, principalmente em situações de falha ou poupança de energia.

Foram ainda apresentados, como merecendo especial atenção, os edifícios de serviços existentes, que, por não se enquadrarem na classificação de grandes edifícios de serviços, não estão abrangidos pela obrigatoriedade de efetuarem auditorias periódicas à qualidade do ar interior e que têm índices de ocupação e tempos de permanência elevados, tornando-se suscetíveis de colocar em risco a saúde dos utentes. Neste contexto referiram-se como exemplos os infantários, as escolas e alguns edifícios de prestação de cuidados de saúde. **ING**

ESPECIALIZAÇÃO EM

## ENGENHARIA DE CLIMATIZAÇÃO

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

## 12.ªS JORNADAS DE CLIMATIZAÇÃO

A Especialização em Engenharia de Climatização, em colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, vai promover no dia 25 de outubro de 2012, em Lisboa, no auditório do LNEC, as 12.ªs Jornadas de Climatização.

Pela primeira vez, as Jornadas da Ordem decorrerão em simultâneo com o 13.º Seminário de Outono da EFRIARC, numa organização conjunta de ambas as instituições que promovem a Climatização em Portugal, para juntar todo o universo do AVAC num único grande evento anual,

evitando a tradicional divisão do setor entre dois eventos que tradicionalmente se realizavam com poucos dias de intervalo.

Num ano em que a atividade no setor se resente também da recessão e em que a atenção se volta sobretudo para a reabilitação dos edifícios existentes, este será também o tema principal do evento: “O AVAC na Reabilitação: nos setores residencial, serviços e indústria”. Embora com o natural foco nos sistemas de AVAC, o evento abordará também as óbvias interfaces com o edifício, com a arquitetura e com outros sistemas técnicos. Continuando a tradição de publicação de material técnico atual em português na área da Climatização, será traduzido e publicado, por ocasião das Jorna-

das, o manual da REHVA sobre um tema muito pertinente na reabilitação de edifícios e com forte impacto nos sistemas de AVAC: “A Proteção Solar”, tema nem sempre bem compreendido e com implicações importantes com a arquitetura, sobretudo numa ótica de reabilitação. Como habitual, e num ano em que se espera a publicação de nova regulamentação nacional para a eficiência energética nos edifícios (RCCTE, RSECE e SCE), para transposição da nova Diretiva Europeia EPBD, a parte final do evento será reservada a esta temática, focando também em particular as suas implicações na reabilitação dos edifícios existentes. Convidam-se todos os interessados a reservar o dia 25 de outubro para mais esta reflexão técnica e debate sobre a atualidade do setor do AVAC em Portugal. **ING**



# Auto Tuning pelo método Relay em automação industrial

**MARCO GONÇALO DE SOUSA NEVES**

Engenheiro Eletrotécnico • Siemens, SA • Industry Sector • Industry Solutions Division • Engineering Systems

**A** metodologia de calibração automática de controladores PID é aprofundada através do recente método Relay. O software é desenvolvido e implementado em autómatos programáveis Siemens, incluindo melhoramentos e inovações que tornam prática a sua aplicação em ambiente industrial.

O controlador PID (Proporcional, Integral, Derivativa) é a base de 95% dos sistemas de controlo em ambiente industrial. Assim se justifica que as melhorias à sua implementação e eficácia sejam temas de grande interesse para a automação industrial.

A presente comunicação tem como objetivo dar a conhecer o estudo e implementação de metodologias modernas de auto tuning que possam ser aplicadas de forma generalizada aos *loops* de regulação. A observação inicial e a implementação industrial têm vindo a ser efetuadas no âmbito da atividade profissional do autor na unidade Engineering Systems da Siemens em Portugal, como engenheiro de sistemas de automação e controlo de processos. A experiência beneficiou da utilização de um controlador PID, de calibração manual, desenvolvido anteriormente por esta unidade. O aprofundamento teórico do tema serviu também ao autor para a realização do Mestrado em Sistemas de Decisão e Controlo no Instituto Superior Técnico.

Entre os métodos modernos de auto tuning de controladores PID destaca-se o método de Relay na identificação do sistema. Neste trabalho, o método Relay é apresentado em conjunto com algumas melhorias e implementado no software de um PLC (Programmable Logic Controller). Tratando-se de um método recente, a empresa não dispõe

ainda de algoritmos baseados no método Relay para a calibração de controladores PID, na gama alta de soluções de automação. Esta técnica pode ser aplicada com eficiência aos sistemas de controlo industrial, pois, em contraste com métodos convencionais, a sua aplicação não perturba significativamente o processo produtivo.

É sabido que grande parte dos controladores PID, utilizados correntemente na indústria, o faz abaixo da sua regulação ótima. A sua eficiência pode então ser melhorada de duas formas: apelando a procedimentos morosos de regulação manual ou recorrendo a técnicas de auto tuning.

## Vantagens da aposta num controlo eficiente:

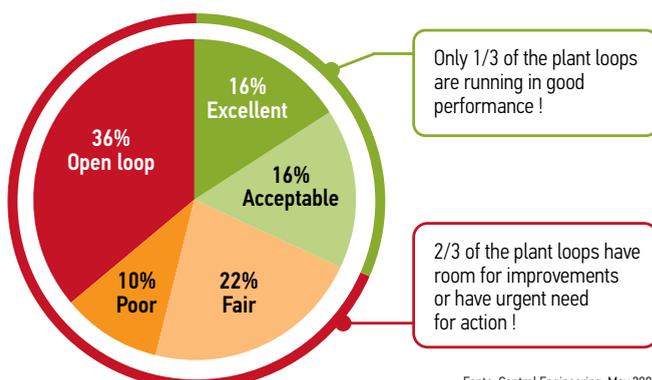
- Menor consumo de energia;
- Menor desgaste dos equipamentos;
- Aumento da capacidade produtiva;
- Redução do tempo de processamento;
- Redução da carga laboral dos operadores;
- Redução da sensibilidade a perturbações;
- Manutenções menos frequentes;
- Maior eficiência de produção.

## 1. SETUP EXPERIMENTAL

O desenvolvimento e ensaio dos algoritmos realizaram-se recorrendo a uma unidade piloto para controlo de nível. A plataforma era composta por um autómato programável SIEMENS da gama S7-300, uma unidade piloto (tanque, bombas, válvula de controlo, sensor de nível...) e um computador para desenvolvimento de software de supervisão.

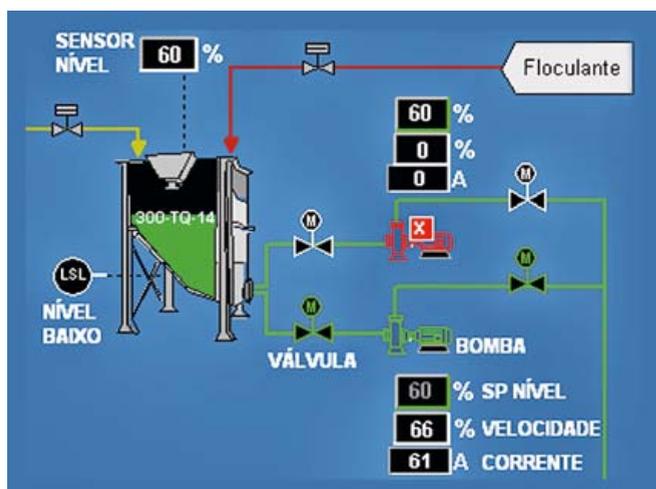
A Figura 2 apresenta um sistema típico de controlo de nível de um tanque. Para o processo em questão é fundamental manter um determinado nível de líquido no tanque apesar das perturbações provocadas pela variação do caudal de entrada. Neste caso, o *loop* de controlo tem então como variável de processo (PV) o nível de líquido no tanque e como variável manipulada (MV) o *output* de velocidade a aplicar à bomba que retira líquido do tanque.

Figura 1 – Potencial de otimização em *loops* de controlo



Fonte: Control Engineering, May 2008

Figura 2 – Setup Experimental



O controlador PID é composto por três ações: proporcional, integral e derivativa. Destas componentes resulta o valor de atuação a aplicar em cada instante. Estas assumem o seu peso de acordo com os parâmetros do PID e o respetivo erro de seguimento (diferença entre os níveis de líquido atual e desejado). De uma forma simplificada, a componente proporcional será um valor proporcional ao erro no momento. A componente integral, um acumulado do erro num período de tempo. E o fator derivativo, uma tendência de evolução do erro. Com a sua aplicação ao sistema, obtemos um controlador, cuja fórmula de cálculo permite corrigir o erro de nível através da variação de velocidade da bomba.

Equação 1 – Controlador PID

$$u(t) = k_p \left( e(t) + \frac{1}{T_i} \int_0^t e(\tau) d\tau + T_d \frac{\partial e}{\partial t} \right)$$

A chave para um sistema de controlo eficiente está então na determinação do melhor conjunto de ganhos para o controlador. Este processo pode ser realizado de forma bastante rápida e eficiente recorrendo à metodologia de auto tuning implementada.

## 2. METODOLOGIAS DE TUNING PID

### a) Métodos Convencionais de Calibração

Em 1942, Ziegler e Nichols apresentaram duas estratégias diferentes para calibração de controladores PID. Estas foram contribuições de sucesso.

No entanto, a implementação destes métodos é muitas vezes imprevisível ao introduzir perturbações indesejadas no processo produtivo.

### b) Calibração pelo método Relay

O método Relay Ideal apresentado em 1994 por Astrom e Hagglund, como uma alternativa ao método de Ziegler-Nichols para malha fechada, apresenta-se como a solução para o problema de identificação do modelo do sistema. Este permite gerar e manter uma oscilação controlada com aplicabilidade em sistemas lentos ou altamente não-lineares. O método Relay é muito eficiente na determinação do ganho crítico  $K_U$  e frequência crítica  $\omega_U$  de um sistema.

Vantagens do método Relay:

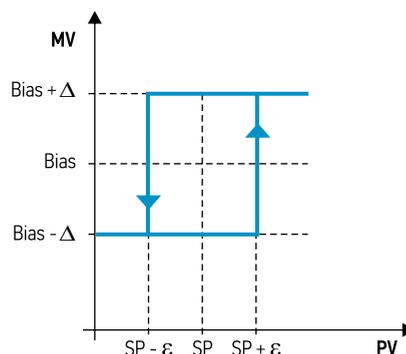
- Pouco processamento matemático;
- Identifica o modelo em torno da sua frequência crítica;
- Adapta-se a vários processos industriais;
- Aplicação não requer conhecimentos do modelo matemático do sistema;
- Calibração possível em produção, pois a perturbação é mínima;
- Evita o procedimento iterativo na determinação do ganho crítico.

A sua aplicação na identificação do sistema determina o ganho capaz de introduzir um atraso de meio ciclo quando operando em *feedback*. Este é o ganho crítico, que está relacionado com o ponto onde a curva de Nyquist primeiro cruza o eixo real. O procedimento é relativamente simples e eficiente. Considerando um sistema de ganho estático positivo, ao aumentar a entrada (ação), a saída do sistema tende a aumentar. Quando PV ultrapassa SP (valor de *setpoint*), a entrada é movida na direção oposta. Como resultado temos uma oscilação do sistema, onde a amplitude pode ser ajustada.

Melhoramentos implementados

- Menor sensibilidade a ruído, com a introdução de histerese  $\epsilon$
- Ajuste automático de Bias (ponto médio de saída do Relay ou valor de *output* que equilibra o sistema) necessário para obter uma oscilação simétrica de PV em torno de SP

Figura 3 – Relay com histerese



Sem a adição de Histerese, a calibração do controlador era facilmente afetada pela presença de ruído ou perturbações de PV. Utilizando Relay com histerese, o ganho crítico pode ser facilmente obtido através da equação:

$$K_u = \frac{4\Delta}{\pi \sqrt{a^2 - \varepsilon^2}}$$

onde  $\Delta$  representa a amplitude de atuação utilizada no *Relay*,  $\varepsilon$  representa a histerese e  $a$  é a amplitude de oscilação resultante. O período crítico pode ser obtido diretamente da oscilação resultante. Através de  $K_u$  e  $P_u$ , determinam-se os ganhos do controlador PID recorrendo à tabela seguinte:

	$K_p$	$T_i$	$T_d$
PI	0,4 $K_u$	0,8 $P_u$	
PID	0,6 $K_u$	0,5 $P_u$	0,125 $P_u$

O ajuste automático de Bias converge para a situação onde os valores de atuação superior e inferior do relay produzem efeito semelhante sobre o processo, resultando numa melhor aproximação do modelo matemático utilizado.

Em cada período completo de PV, Bias é corrigido se a diferença entre o semiperíodo positivo e negativo for superior a 10% do período de oscilação. A fase de identificação chega ao fim quando este critério é cumprido, momento em que se calculam os novos ganhos para o controlador PID que entra de imediato em ação.

Torna-se, assim, possível calibrar um controlador PID, pressionando um botão no sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition).

### 3. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Posteriormente, avançou-se para os ensaios de calibração automática de controladores PID em ambiente industrial:

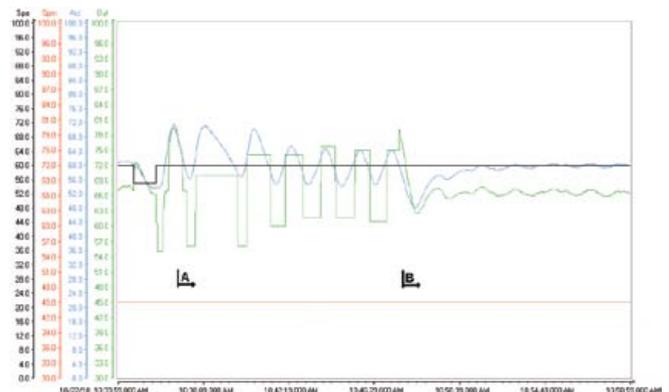
#### a) Ensaio I

A tabela seguinte apresenta os parâmetros escolhidos para o ensaio I. O ensaio foi realizado com 2% de histerese e 7% de amplitude do patamar de atuação. O ponto central de atuação iniciou-se nos 64% e convergiu para cerca de 68%.

Da fase inicial, onde se aplica o método Relay ao sistema, resulta a

$\varepsilon$	$\Delta$	Bias
2%	7%	64%

Figura 4 – Ensaio I: auto tuning PID com Relay Method



- Spa → Setpoint Auto
- Spm → Setpoint Manual
- Act → Valor Atual
- Out → Valor Output
- A → Início do procedimento de auto tuning
- B → Início de controlo com novo PID
- C → Reação à mudança de setpoint

identificação das características críticas do mesmo. Nesta, verifica-se a convergência de Bias para o ponto onde se encontram balanceados os patamares (semiperíodo negativo e positivo com duração idêntica), resultando numa identificação mais precisa do sistema. O controlador PID é ativado automaticamente com os novos ganhos assim que se cumpre a especificação de semiperíodos idênticos. A partir deste momento o controlador PID apresentou uma resposta suave convergindo rapidamente para o *setpoint* desejado. Durante o procedimento de calibração verificou-se um desvio máximo de 8% em relação ao *setpoint*. Este desvio não é prejudicial para o tipo de sistema onde se aplicou a calibração (controlo de nível).

#### b) Ensaio II

No ensaio II, a calibração teve em atenção o desvio da variável de processo (erro). A amplitude de atuação foi reduzida para 4% resultando na redução do desvio máximo para 4% no decorrer da calibração. Caso seja crítico para o sistema que a calibração seja feita com o menor erro de seguimento possível, o parâmetro histerese pode ser colocado em 1% ou até menos. Nesse caso, sujeitando a estimação à possibilidade de erro originado por ruído no sistema (figura 5 e tabela 3).

Figura 5 – Ensaio II: auto tuning PID com Relay Method

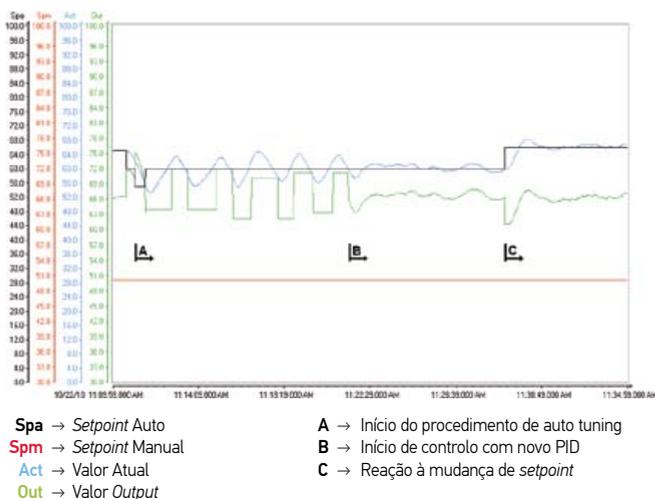


Tabela 3 – Ganhos do PID calibrado automaticamente (Ensaio II)

$K_p$	$T_i$	$T_d$
-0,89	58	14

O controlador resultante mostrou também uma boa resposta na mudança de *setpoint*, convergindo rapidamente e com baixa sobre-elevação.

### c) Ensaio III

O presente ensaio corresponde a uma calibração onde se utilizou um  $\Delta$  de 5%. A calibração foi muito rápida, pois o valor de *Bias* não necessitava de ajuste. O procedimento de auto tuning ocupou um espaço de tempo inferior a dois períodos de oscilação para encontrar o ganho e período críticos do sistema. A variável de processo registou um desvio máximo de 3% em relação ao *setpoint* e o controlador obtido mostrou-se suave e eficiente ao anular o erro estacionário (figura 6 e tabela 4).

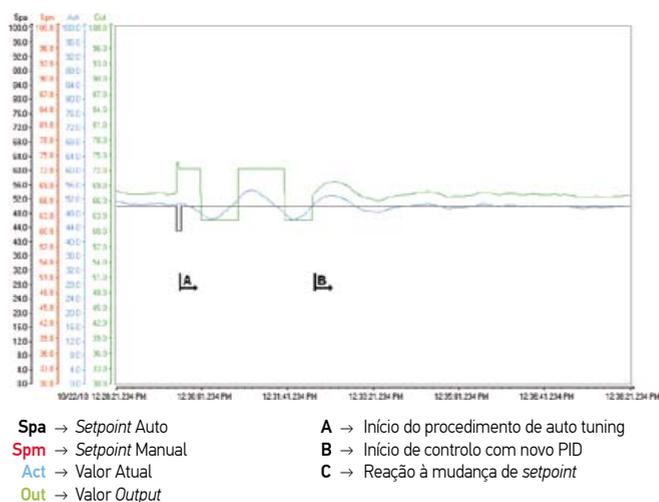
## 4. CONCLUSÕES

O método de Relay destaca-se em relação a outros métodos devido à sua simplicidade, menos restrições e, sobretudo, menor interferência no processo produtivo.

Tabela 4 – Ganhos do PID calibrado automaticamente (Ensaio III)

$K_p$	$T_i$	$T_d$
-1,16	50	12

Figura 6 – Ensaio III: auto tuning PID com Relay method



Este beneficiou das melhorias introduzidas pela histerese e ajuste automático de Bias.

A introdução de histerese no método Relay melhorou claramente a identificação do sistema, reduzindo a sua sensibilidade ao ruído e perturbação da variável de processo. A implementação da convergência automática facilitou a sua utilização e melhorou a estimação de parâmetros.

Noutros ensaios, verificou-se que o método utilizado determina controladores muito semelhantes quando os ensaios são repetidos com os mesmos parâmetros (repetibilidade).

O objetivo foi atingido com sucesso, tendo-se desenvolvido e implementado em ambiente industrial.

As primeiras implementações levadas a cabo em projetos industriais deixam grande entusiasmo ao serem cumpridos os principais objetivos: otimização dos custos de colocação em serviço e melhoria da eficiência do *loop* de controle.

Avança-se agora com aplicações em sistemas de modelos diferentes, onde, pelas suas características, o método deverá obter igualmente ótimos resultados. **INC**

# Adaptação da metodologia de cálculo do RCCTE à determinação da potência dos sistemas de climatização dos edifícios residenciais

**ANTÓNIO M. RAIMUNDO**

Departamento de Engenharia Mecânica, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Pólo II da Universidade de Coimbra, Rua Luís Reis Santos, 3030-788 Coimbra  
antonio.raimundo@dem.uc.pt • Tel.: 239 790 738 • www.dem.uc.pt

**N**esta comunicação é apresentado um método para determinação da potência dos sistemas de aquecimento e de arrefecimento de edifícios residenciais baseado na metodologia de cálculo do RCCTE (Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios) e que, como tal, é de fácil integração com os cálculos requeridos para demonstrar a conformidade dos edifícios com este regulamento.

## 1. INTRODUÇÃO

As cargas térmicas a superar pelos equipamentos de aquecimento e de arrefecimento são de duas naturezas distintas, as “sensíveis” e as “latentes”. Nos edifícios, as cargas térmicas sensíveis têm um valor largamente superior às latentes. No entanto, a não contabilização das cargas térmicas latentes pode levar a um subdimensionamento dos equipamentos de climatização.

Os ganhos térmicos latentes incluem os internos e os transferidos para o interior do edifício através da envolvente. No caso de edifícios residenciais, a única carga latente com impacto em termos de dimensionamento dos equipamentos de climatização é a associada à renovação do ar interior, seja por ventilação natural ou por ventilação mecânica.

O dimensionamento dos sistemas de climatização deve ser efetuado para uma situação de ponta, ou seja, para que este consiga dar uma resposta satisfatória na maioria das situações. Facto que foi levado em consideração na metodologia aqui proposta.

## 2. POTÊNCIA DE AQUECIMENTO

Para contabilizar uma certa margem de segurança considera-se que o sistema de aquecimento deve ser capaz de repor todas as perdas térmicas. Ou seja, desprezam-se os eventuais ganhos térmicos que possam existir.

Obtidas as necessidades brutas de aquecimento ( $Q_{aq}$ , em kWh/ano) por aplicação da metodologia do RCCTE, é possível determinar um

coeficiente de transferência ( $C_{trans}$ , em W/°C) representativo das trocas de calor sensível com o exterior, com os espaços não climatizados, através dos elementos em contacto com o terreno, através das pontes térmicas lineares e devidas à renovação do ar interior (seja por ventilação natural ou mecânica), vindo

$$C_{trans} = Q_{aq} / (0.024 GD) \quad (1)$$

em que GD é número de “graus.dia” de aquecimento do local de implantação do edifício [°C.dias].

O valor da potência térmica sensível a fornecer ao ar interior para realizar o seu aquecimento ( $P_{saq}$ , em kW) pode então ser obtido através da seguinte expressão

$$P_{saq} = C_{trans} \cdot (T_{ilnv} - T_{elnv}) / 1.000 \quad (2)$$

- $T_{ilnv}$  – temperatura do ar interior para projeto, para a qual se sugere  $T_{ilnv} = 25^{\circ}\text{C}$  (recomenda-se este valor e não a temperatura de referência imposta pelo RCCTE,  $20^{\circ}\text{C}$ , para que o sistema tenha capacidade suficiente para cumprir as suas funções também em situações extremas);
- $T_{elnv}$  – temperatura do ar exterior de projeto, especificada aqui em função da zona climática de inverno: zona I1  $\rightarrow T_{elnv} = +1^{\circ}\text{C}$ , I2  $\rightarrow T_{elnv} = -2^{\circ}\text{C}$ , I3  $\rightarrow T_{elnv} = -5^{\circ}\text{C}$ , Açores  $\rightarrow T_{elnv} = +7^{\circ}\text{C}$ , Madeira  $\rightarrow T_{elnv} = +10^{\circ}\text{C}$  ou então utilizar os valores sugeridos nas publicações do INMG (Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica).

A potência térmica latente de aquecimento ( $P_{laq}$ , em kW) só pode ser contabilizada se existirem dispositivos dedicados à humedificação do ar interior ou do ar insuflado. Nesta situação esta potência pode ser determinada por

$$P_{laq} \approx 0,81 Q_{AN} \cdot (W_{ilnv} - W_{elnv}) / 1.000 \quad (3)$$

- $Q_{AN}$  – caudal de ar novo insuflado no espaço [ $m^3$  / hora];
- $W_{ilnv}$  – humidade absoluta do ar interior [ $g_{vapor} / kg_{ar\ seco}$ ], que para uma humidade relativa  $HR_{ilnv} = 50\%$  e uma temperatura do ar interior  $T_{ilnv} = 25^\circ C \rightarrow W_{ilnv} \approx 10 g_{vapor}/kg_{ar\ seco}$ ;
- $W_{elnv}$  – humidade absoluta do ar exterior [ $g_{vapor} / kg_{ar\ seco}$ ], que é aqui considerada dependente da região climática de inverno: zona I1  $\rightarrow W_{elnv} = 4$ , I2  $\rightarrow W_{elnv} = 3$ , I3  $\rightarrow W_{elnv} = 2$ , Açores  $\rightarrow W_{elnv} = 6$ , Madeira  $\rightarrow W_{elnv} = 7$  (valores de projeto do DL 118/98 de 7 de Maio, antigo RSECE) ou então utilizar os valores sugeridos nas publicações do INMG.

A potência térmica útil a fornecer ao ar interior do edifício para reaquecer o seu aquecimento ( $P_{aq}$ , em kW) vem então

$$P_{aq} = P_{saq} + P_{laq} \quad (4)$$

### 3. POTÊNCIA DE ARREFECIMENTO

Para contabilizar uma certa margem de segurança considera-se que o sistema de arrefecimento deve ser capaz de retirar todos os ganhos térmicos. Ou seja, desprezam-se as eventuais perdas térmicas que possam existir.

Os ganhos térmicos no verão devem-se aos ganhos sensíveis brutos a partir do ambiente exterior, aos ganhos sensíveis devidos à radiação solar, aos ganhos sensíveis por produção interna de calor e aos ganhos latentes devidos à condensação de vapor de água associada ao processo de arrefecimento do ar “húmido”.

O valor da potência térmica sensível de arrefecimento (a retirar ao ar interior) devida aos ganhos brutos através da envolvente ( $P_{trans}$ , em kW) vem

$$P_{trans} = C_{trans} \cdot (T_{eVer} - T_{iVer}) / 1.000 \quad (5)$$

- $C_{trans}$  – coeficiente global de transferência de calor da envolvente do edifício [ $W/^\circ C$ ], o mesmo que para o inverno;
- $T_{eVer}$  – temperatura do ar exterior de projeto de verão [ $^\circ C$ ], do anexo III do RCCTE;
- $T_{iVer}$  – temperatura do ar interior para projeto, para a qual se sugere  $T_{iVer} = 20^\circ C$  (recomenda-se este valor e não a temperatura de referência imposta pelo RCCTE,  $25^\circ C$ , para que o sistema tenha capacidade suficiente para cumprir as suas funções também em situações extremas).

Os ganhos solares (brutos) no verão devem-se aos ganhos solares pelos envidraçados exteriores ( $Q_{Senvidra}$ , em kWh/ano) e aos ganhos solares pela envolvente opaca exterior ( $Q_{Sopaco}$ , em kWh/ano). Segundo o RCCTE, a duração da estação de arrefecimento é de 122 dias

(meses de junho, julho, agosto e setembro). Considerando que nestes meses há 12 horas/dia efetivas “de Sol”, obtêm-se 1.464 horas de radiação solar. Tendo em conta o perfil diário da intensidade da radiação solar, pode demonstrar-se que em cada dia o seu valor máximo é cerca de quatro vezes o valor médio. Então, o valor da potência térmica requerida de arrefecimento devida aos ganhos solares ( $P_{solar}$ , em kW) vem

$$P_{solar} = 4 (Q_{Senvidra} + Q_{Sopaco}) / 1.464 \quad (6)$$

Num edifício residencial existe “geração” interna de calor sensível ( $Q_{int}$ , em kWh/ano) devido à ocupação, à iluminação, aos equipamentos, etc. Os 122 dias de duração da estação de arrefecimento considerados pelo RCCTE correspondem a 2.928 horas. Tendo em conta o perfil diário destes ganhos, pode admitir-se que o seu valor máximo é cerca de duas vezes o médio. Então, o valor da potência térmica sensível devida aos ganhos internos ( $P_{int}$ , em kW) vem

$$P_{int} = 2 Q_{int} / 2.928 \quad (7)$$

Para calcular a potência térmica latente de arrefecimento ( $P_{larr}$ , em kW) sugere-se

$$P_{larr} \approx 0,81 Q_{AN} \cdot (W_{eVer} - W_{iVer}) / 1.000 \quad (8)$$

- $W_{iVer}$  – humidade absoluta do ar interior [ $g_{vapor}/kg_{ar\ seco}$ ], que para uma humidade relativa  $HR_{iVer} = 50\%$  e uma temperatura do ar interior  $T_{iVer} = 20^\circ C \rightarrow W_{iVer} \approx 7 g_{vapor}/kg_{ar\ seco}$ ;
- $W_{eVer}$  – humidade absoluta do ar exterior [ $g_{vapor}/kg_{ar\ seco}$ ], que é aqui considerada dependente da região climática de verão: zona V1  $\rightarrow W_{eVer} = 11$ , V2  $\rightarrow W_{eVer} = 12$ , V3  $\rightarrow W_{eVer} = 11$ , Açores  $\rightarrow W_{eVer} = 14$ , Madeira  $\rightarrow W_{eVer} = 14$  (valores de projeto do DL 118/98, antigo RSECE) ou então utilizar os valores sugeridos nas publicações do INMG.

A potência térmica útil a retirar ao ar interior para realizar o seu arrefecimento ( $P_{arr}$ , em kW) vem então

$$P_{arr} = P_{trans} + P_{solar} + P_{int} + P_{larr} \quad (9)$$

### 4. APLICAÇÃO A APARTAMENTOS TIPO

Para efeitos de análise consideraram-se apartamentos das tipologias T0 a T5, intermédios com habitações da mesma tipologia nos pisos superior e inferior e pertencentes a um edifício localizado na periferia de uma zona urbana. Escolheram-se apartamentos típicos da realidade portuguesa, os quais se caracterizam na Tabela 1 e na Figura 1.

Tabela 1 – Áreas úteis de pavimento dos apartamentos analisados

TIPOLOGIA	T0	T1	T2	T3	T4	T5
ÁREA ÚTIL [ $m^2$ ]	35,09	55,06	74,81	92,38	113,46	142,35



Figura 1  
Planta dos apartamentos analisados (sem escala)

Tabela 2 – Características das soluções construtivas consideradas

SOLUÇÃO CONSTRUTIVA →		MUITO MÁ	MÁ	MÉDIA	BOA	MUITO BOA
Paredes exteriores	$U$ [ $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ]	1,65	1,03	0,57	0,37	0,29
	$M_{si}$ [ $kg/m^2$ ]	97	130	96	96	96
Pilares e vigas (PTP's)	$U$ [ $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ]	2,93	1,83	1,23	0,65	0,41
	$M_{si}$ [ $kg/m^2$ ]	150	150	150	150	150
Caixas de estore (PTP's)	$U$ [ $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ]	3,22	1,60	1,12	0,7	0,4
	$M_{si}$ [ $kg/m^2$ ]	20	29	58	58	58
Paredes da envolvente interior	$U$ [ $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ]	1,69	1,14	0,71	0,60	0,51
	$M_{si}$ [ $kg/m^2$ ]	78	96	87	87	87
Caixilharia (metálica)	Classe	–	–	1	2	3
	Corte-térmico	Não	Não	Não	Sim	Sim
Envidraçados exteriores	Vidros [mm]	4	4 + '6' + 4	6 + '16' + 4	6 + '6' + 5	7 + '16' + 5
	$U$ [ $W/m^2 \cdot ^\circ C$ ]	4,10	3,10	2,90	2,70	2,50
	$g_{v}$	0,88	0,78	0,78	0,75	0,52
	$g_{100}$	0,07	0,04	0,04	0,04	0,04

Escolheram-se soluções construtivas reais com as características apresentadas na Tabela 2. Independentemente da solução construtiva optou-se por envidraçados exteriores simples, de vidros incolores de correr, com caixilharia metálica e com persianas exteriores de régua plástica. A massa superficial útil ( $M_{si}$ ) das paredes de compartimentação interior é de  $156 \text{ kg/m}^2$ , a dos pavimentos  $225 \text{ kg/m}^2$  e a das coberturas  $225 \text{ kg/m}^2$ , resultando para todas as situações inércia térmica forte. A renovação do ar interior é efetuada por ventilação natural.

Apresentam-se na Figura 2 as potências úteis de aquecimento em função da qualidade das soluções construtivas e da tipologia de apartamento para um concelho com zona climática I1-Sul (Faro, escolhido como representativo dos com menores necessidades de aquecimento) e na Figura 3 os correspondentes valores para um concelho com zona climática I3-Norte (Guarda, em representação dos com maiores exigências de aquecimento).

Verifica-se, em ambos os casos, que a melhoria da solução construtiva leva a uma diminuição da potência útil requerida para o aqueci-

mento dos apartamentos. A razão entre os valores para a solução construtiva muito má (MM) e para a muito boa (MB) ( $P_{aq,MM} / P_{aq,MB}$ ) é de  $2,56 \pm 0,07$ , quer no concelho de Faro, quer no da Guarda. O rácio entre as “necessidades nominais de aquecimento” ( $N_{ic,MM} / N_{ic,MB}$ ) é de  $3,78 \pm 0,12$  para o concelho de Faro e de  $3,32 \pm 0,07$  para o da

Figura 2 – Potência útil de aquecimento para o concelho de FARO (zona climática I1-Sul)

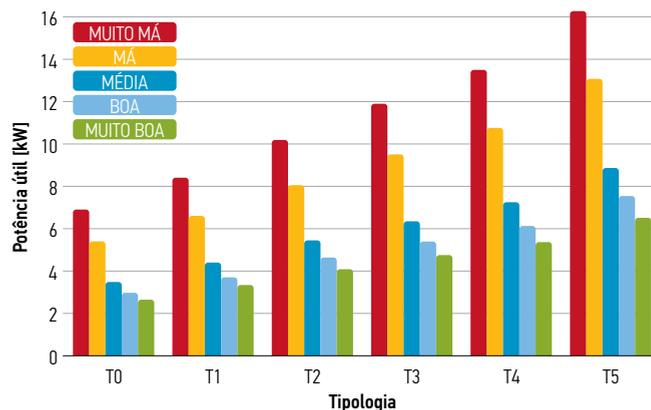
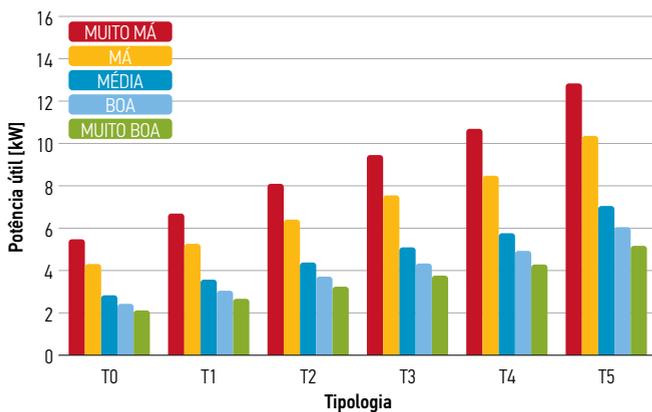


Figura 3 – Potência útil de aquecimento para o concelho da GUARDA (zona climática I3-Norte)



Guarda. Este facto prova que não se pode “estimar” o valor da potência térmica dos equipamentos de aquecimento diretamente a partir do valor de  $N_{ic}$ . Os valores estimados para as necessidades de energia para aquecimento dos apartamentos quando localizados na Guarda são  $2,72 \pm 0,20$  vezes superiores às que ocorreriam se estivessem localizados em Faro. Em termos de potência útil para aquecimento a diferença entre os dois concelhos é muito menor, sendo apenas de  $1,25 \pm 0,01$  vezes superior na Guarda do que em Faro.

Apresentam-se na Figura 4 as potências úteis de arrefecimento em função da qualidade das soluções construtivas e da tipologia de apar-

Figura 4 – Potência útil de arrefecimento para o concelho de AVEIRO (zona climática V1-Norte)

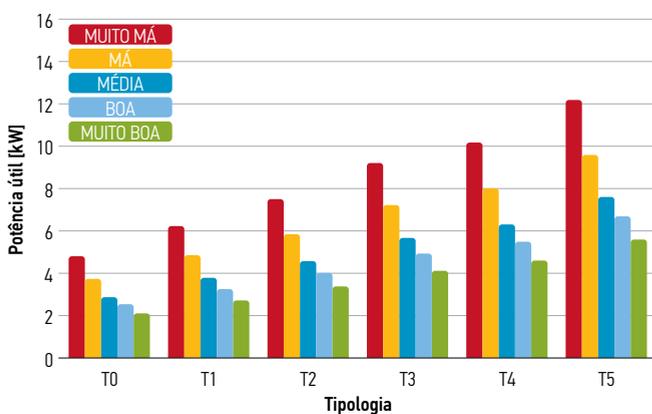
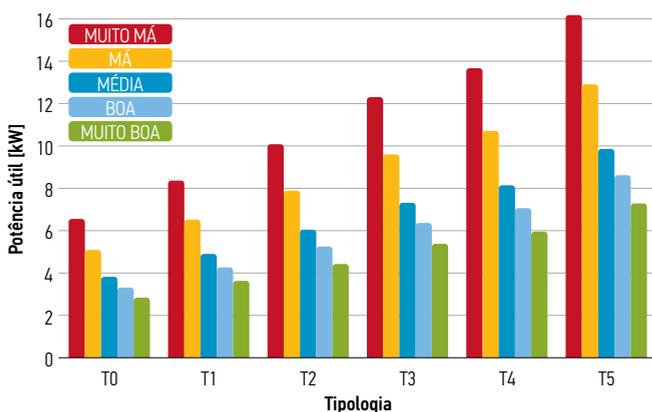


Figura 5 – Potência útil de arrefecimento para o concelho de BEJA (zona climática V3-Sul)



tamento para um concelho com zona climática V1-Norte (Aveiro, em representação dos com menores necessidades de arrefecimento) e na Figura 5 para um com uma zona climática V3-Sul (Beja, representante dos com maiores exigências).

Como era espectável, a potência térmica útil para arrefecimento diminui substancialmente com a melhoria da solução construtiva. A razão entre o valor para a solução construtiva muito má (MM) e a muito boa (MB) ( $P_{arr,MM} / P_{arr,MB}$ ) é de  $2,27 \pm 0,08$  no concelho de Aveiro e de  $2,35 \pm 0,08$  no de Beja. Obteve-se um rácio para as “necessidades nominais de arrefecimento” ( $N_{vc,MM} / N_{vc,MB}$ ) de  $0,51 \pm 0,10$  para o concelho de Aveiro e de  $1,22 \pm 0,09$  para o de Beja. Estimou-se que as necessidades de energia para arrefecimento dos apartamentos quando localizados em Beja são  $8,06 \pm 5,72$  vezes superiores aos que ocorreriam se os mesmos se localizassem em Aveiro. Em termos de potência útil para arrefecimento a diferença entre os dois concelhos é muito menor, sendo apenas de  $1,32 \pm 0,05$  vezes superior em Beja do que em Aveiro. Realça-se o valor ilógico obtido para o rácio  $N_{vc,MM} / N_{vc,MB}$  em Aveiro ( $0,51 \pm 0,10$ ), o qual indica menores consumos de energia para arrefecimento quando a qualidade das soluções construtivas é pior. Ora, isto é contrário à realidade pois quanto pior é a solução construtiva da habitação maiores são os ganhos térmicos com origem no ambiente exterior e os devidos à radiação solar direta e, como tal, mais energia é necessário despende para assegurar condições de conforto térmico.

## 5. CONCLUSÕES

Os valores obtidos para as “necessidades nominais para arrefecimento” apresentam um acentuado desfasamento em relação ao espectável.

Não se pode “estimar” o valor da potência dos sistemas de climatização diretamente a partir das “necessidades nominais de aquecimento e/ou de arrefecimento” obtidas com o RCCTE.

As potências úteis requeridas para os equipamentos de aquecimento e de arrefecimento do ar interior diminuem substancialmente com a melhoria da qualidade das soluções construtivas.

Não existem diferenças significativas entre os valores das potências úteis requeridas para aquecimento e para arrefecimento de edifícios residenciais, tendo-se obtido rácios  $P_{aq} / P_{arr}$  entre 0,75 (para Beja) e 1,15 (para a Guarda).

## BIBLIOGRAFIA

- > EN ISO 13790 (2006). *Energy performance of buildings – calculation of energy use for space heating and cooling*, Centre European for Normalization & ISO, Genève, Switzerland.
- > Mendes, JC; Guerreiro, MR; Santos, CAP e Paiva, JAV (1989). *Temperaturas exteriores de projeto e números de graus-dias*, Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica e Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- > Panão, MJNO; Camelo, SML e Gonçalves, HJP (2011). *Assessment of the Portuguese building thermal code: newly revised requirements for cooling energy needs used to prevent the overheating of buildings in the summer*, Energy journal, doi:10.1016/j.energy.2011.03.018.
- > RCCTE (2006), Decreto-Lei n.º 80/2006, de 4 de Abril. *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios*.
- > RSECE (1998), Decreto-Lei n.º 118/1998, de 7 de Maio. *Antigo Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização dos Edifícios*.

# Engenharia

## Setores e Funções

ANTÓNIO COSTA

Manager de Engineering &amp; Property da Michael Page International Portugal

**E**m Maio de 2011 tivemos oportunidade de ocupar este mesmo espaço na “Ingenium”, na altura abordando tendências de mercado em relação às funções mais solicitadas, níveis de senioridade e áreas geográficas com maior empregabilidade.

Como sabemos, o ano transato foi marcado pela crise económica portuguesa e consequente aumento da taxa de desemprego, redução/paralisação de investimento público e privado, diminuição do consumo e, entre outros fatores, a entrada do FMI no País.

Este cenário de crise acentuou uma mudança de paradigma no mercado de trabalho, principalmente no que se refere à Construção, sendo este um setor, dentro das diferentes áreas de atuação da Engenharia, que muito tem sofrido.

A Michael Page elaborou um documento subordinado ao tema das novas funções ou, se preferirmos, aquelas que à partida têm atualmente melhores índices de empregabilidade. Naturalmente que este trabalho foca todas as áreas de atuação da empresa (Engenharia, Comercial e Marketing, Banca e Finanças), mas, para o efeito, focaremos apenas a nossa atenção nas funções de Engenharia, subdividindo este setor em Construção e Indústria.

### CONSTRUÇÃO

As Figuras 1, 2 e 3 ilustram a incidência percentual do número de processos desenvolvidos no setor da construção em território nacional e internacional. As funções que mais suportam a nossa atividade são os Diretores de Obra, Coordenadores de Grupos de Obra, Responsável de Estudos e Propostas e Diretores Comerciais, suportadas por uma formação académica em Engenharia Civil, Mecânica ou Eletrotécnica.

Podemos constatar que existe uma mudança

significativa da tendência de recrutamento nos últimos anos e à qual não é alheio o panorama económico nacional.

As construtoras portuguesas têm tradição de investir em áreas internacionais, princi-

palmente nas antigas colónias de África, com Angola a liderar as preferências. Esta situação de investimento mantém-se, mas a forte concorrência de empresas francesas e chinesas obrigou a uma procura de novas soluções e mercados. A zona MENA (Middle East and North Africa) e a África francófona (Congo, Camarões, Guiné-Conacri, entre outros) surgem agora como novos destinos e novas oportunidades.

Brasil e América Latina (Colômbia, Chile, Perú, Paraguai) começam a despertar o interesse das nossas empresas e, apesar da dificuldade em angariar os primeiros negócios, o potencial de retorno financeiro é elevado.

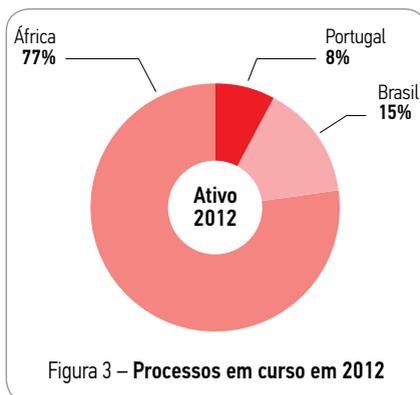
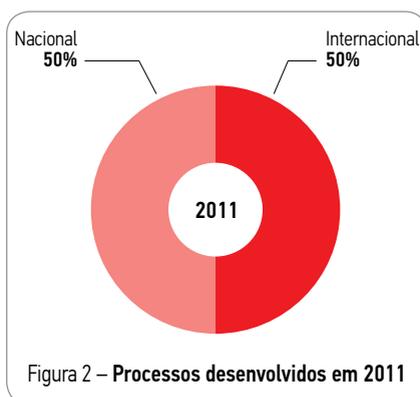
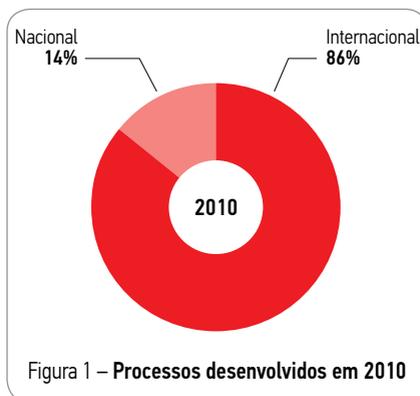
De facto, os países das economias emergentes são uma tentação para as empresas portuguesas, estranguladas pela falta de trabalhos em Portugal e pela necessidade de diversificar o risco dos seus investimentos. É neste contexto que surge uma função com elevada incidência e posicionamento estratégico nas empresas.

### Diretor de Desenvolvimento de Negócio Internacional

Este profissional é responsável por organizar as atividades da empresa no país de destino e pela pesquisa de novos contratos. As principais responsabilidades são:

- Promover as relações institucionais com entidades públicas e privadas;
- Assumir a responsabilidade pelo planeamento económico da atividade da empresa na região, monitorizando os custos do investimento e potencial de retorno.

Estes profissionais possuem um conhecimento profundo sobre o setor, normalmente com um início de carreira ligado à produção, que derivou ao longo da carreira para funções de gestão e desenvolvimento de negócio-



cio. A sua capacidade relacional e de comunicação (assertividade e eloquência na exposição de ideias), juntamente com a habilidade negocial, são características diferenciadoras do perfil.

Naturalmente que a apetência para idiomas é um *plus* para exercer esta função. Dada a diversidade de países onde existem mercados, o Inglês, Espanhol e Francês são essenciais como segundo idioma e o Alemão, Mandarim e Árabe uma mais-valia para mercados mais específicos.

Esta função pode evoluir para uma Direção Geral de um país ou de um agrupamento de países, dependendo do volume de negócios. Dependendo da experiência e competências profissionais, um Diretor de Desenvolvimento de Negócio Internacional pode auferir entre 80 a 120 mil euros anuais, podendo este valor variar em função de projetos especiais.

### Diretor de Obras Internacional

Não sendo propriamente uma nova função, é um reforço da necessidade de adaptação do engenheiro português à sua condição de emigrado e/ou expatriado.

As responsabilidades são exatamente as mesmas que existem em Portugal, variando as condicionantes naturais de se estar em outro país, nomeadamente:

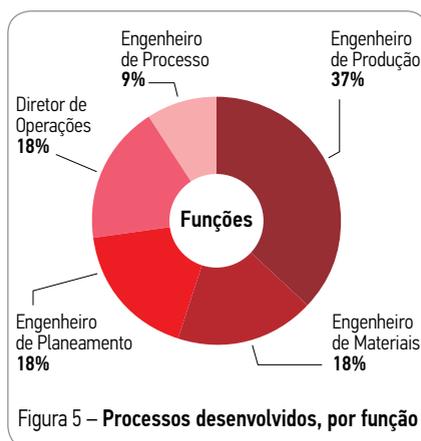
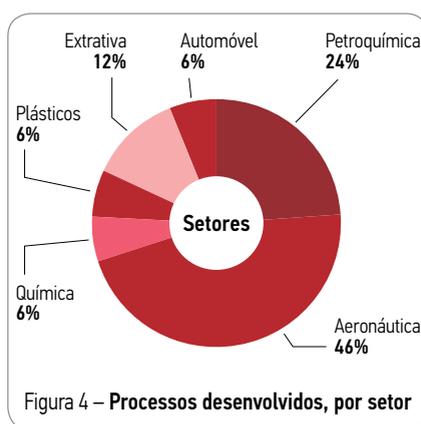
- A gestão de sub-empregados e mão-de-obra local, com a necessidade de conhecer e aceitar as diferenças culturais que possam existir;
- Conhecimento dos processos logísticos, tempos de desalfandagem, etc.

O Perfil do Diretor de Obra deve ser orientado para resultados, com forte capacidade relacional e de adaptação a ambientes multiculturais. É importante que exista uma elevada motivação para um projeto profissional em contexto internacional e mais uma vez o domínio do idioma do país de destino.

De acordo com a experiência e competências do candidato, este profissional pode auferir entre 60 a 80 mil euros anuais, podendo este valor variar mediante condições de expatriação.

## INDÚSTRIA

As Figuras 4 e 5 representam a incidência percentual do número de processos desenvolvidos na Indústria em território nacional



e internacional. As funções que mais suportam a nossa actividade são os Engenheiros de Produção, Processo, Qualidade, Manutenção e Diretores de Operações/Plant Managers. Os setores de atividade que mais têm requisitado profissionais são a indústria aeronáutica e petroquímica.

A Indústria, de uma forma genérica, não tem exatamente o mesmo comportamento de mercado que evidenciámos em relação à Construção. Existem setores com maior dinamismo e outros a passar grandes dificuldades, mas a chave, neste caso, estará na exportação de produtos/matérias e não tanto na internacionalização da empresa.

A nossa experiência evidencia que as empresas cujo volume de negócios está maioritariamente dependente das exportações têm uma melhor saúde financeira e capacidade de investimento das que estão unicamente dependentes do mercado nacional. Para além desta constatação óbvia, existem, em determinados momentos, fatores que condicionam o crescimento de um determinado setor. Por exemplo, o acréscimo que se tem vindo a sentir no setor aeronáutico está intimamente ligado a um projeto de elevadas dimensões para construção de uma

aeronave em Portugal, iniciado por uma multinacional brasileira.

Este investimento numa nova instalação fabril movimentou o mercado, criando oportunidades não só nesta empresa como em outras dentro do mesmo ramo de atividade. O setor petroquímico em Portugal tem tido ao longo dos últimos anos algum crescimento e investimento nos complexos mais significativos (Sines e Matosinhos), criando oportunidades de trabalho e crescimento profissional. Considerando que este é um setor de reduzida dimensão, é difícil encontrar profissionais com elevada motivação para projetos internacionais. Não significa isto que é um setor de pleno emprego, mas efetivamente não terá taxas de desemprego a acompanhar as médias nacionais.

Assim, não se poderá dizer que existe o aparecimento de novas funções, mas sim o reajuste de determinadas competências a setores com maior saída profissional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portugal atravessa uma das piores fases de sempre ao nível do desemprego. Temo-nos confrontado com profissionais em situações precárias a nível nacional e, no entanto, existe um grande mercado de Engenharia e Construção em outros países.

Portugal tem registado uma estagnação neste setor, que tem vindo a ter repercussões ao nível da emigração.

Neste momento, o nosso talento interno tem procurado a solução no estrangeiro, ou até mesmo na mudança de carreira profissional e aquisição de outras competências. As pessoas apercebem-se cada vez mais desta realidade e dotam-se de formações/conhecimentos que lhes permitem alargar o espetro da sua atuação.

De facto, não podemos descurar todo o talento interno que temos. Muito pelo contrário. Estamos envolvidos nos maiores projetos nacionais e internacionais. Apesar de o setor da Engenharia e Construção atravessar um dos piores momentos de sempre, no qual se evidencia um decréscimo na produção, sabemos que ainda existe esperança e que, cá dentro ou lá fora, engenheiros, empreiteiros, diretores de obra, entre outros, procuram o melhor futuro para prosseguir num setor que abrandou o ritmo mas que, eventualmente, recuperará a sua força. **ING**

# AÇÃO DISCIPLINAR

**No presente número publica-se uma súmula de um acórdão em que um engenheiro foi advertido por não responder ao inquérito do Conselho Disciplinar, violando o dever determinado na alínea g) do n.º 1 do artigo 83.º do Estatuto da Ordem dos Engenheiros (EOE) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 119/92, de 30 de Junho.**

O Conselho Disciplinar da Região Centro analisou uma participação feita por uma empresa contra um engenheiro por este, alegadamente, ter entregado projetos fora de prazo e, em alguns casos, não ter entregado os projetos encomendados.

Enviados dois ofícios ao engenheiro, para se pronunciar sobre os factos participados, não se dignou responder.

Estava em causa a eventual violação do dever de diligência e pontualidade do engenheiro para com a cliente (art. 87.º, n.º 2 do EOE), do dever de não assinar projetos de que não seja autor ou colaborador (art. 88.º, n.º 5 do EOE) e do dever de responder a inquéritos dos Conselhos Disciplinares [art. 83.º, n.º 1, g) do EOE].

No seguimento de todas as diligências efetuadas e constantes do processo, de forma a esclarecer e a documentar pormenorizadamente todos os pontos da queixa apresentada pela participante, verificou-se que não houve esta por bem juntar aos autos a documentação solicitada, e que a mesma protestara juntar, nem tão pouco prestou as informações solicitadas e indispensáveis à apreciação do mérito daquela queixa.

No Despacho de Acusação foi entendido que o processo devia ser arquivado no que

respeitava a eventual infração decorrente da violação dos artigos 87.º, n.º 2 e 88.º, n.º 5, do EOE. Quanto à violação ao disposto no art.º 83.º, n.º 1 g) do EOE, os factos provados permitem concluir pela prática da infração imputada ao arguido.

O art.º 83.º, n.º 1 g) do EOE determina que é obrigação dos membros da Ordem “responder a inquéritos dos Conselhos Disciplinares”. Nas várias alíneas desta norma o que se pretende é que os membros prestem a sua colaboração à Ordem, de várias formas, como p.e. desempenhando os cargos para que sejam eleitos, participando nas comissões e grupos de trabalho e aí prestando a colaboração que lhes for solicitada, satisfazendo pontualmente os encargos estabelecidos pela Ordem, etc.

É nesta linha que se insere a citada alínea g). Visa-se, obviamente, que o membro esteja disponível para colaborar com os Conselhos Disciplinares, respondendo a inquéritos. E quando a lei fala em inquéritos está a referir-se, naturalmente, à fase de instrução de um qualquer processo disciplinar, a fase em que o Conselho Disciplinar está a proceder à reunião de elementos de prova necessários para poder concluir se há ou não indícios de infração disciplinar e em face dos mesmos poder deduzir acusação ou

mandar arquivar o processo, se for esse o caso. Não se trata de impor ao membro

que se defenda de uma acusação, pois isso já é matéria diferente.

O arguido tem direito de não se defender e de se manter em silêncio (art.º 315.º, n.º 1, e art.º 343.º, n.º 1, do Código de Processo Penal).

Não estamos ainda, porém, nessa fase, nem no âmbito de um direito – o direito de defesa –, que tem, portanto, um tratamento diferente, mas sim de uma obrigação.

O que o art.º 83.º, n.º 1, g) consagra é, pois, uma obrigação, que é a de colaborar com os órgãos da Ordem, especificadamente com os Conselhos Disciplinares, para que estes possam desempenhar cabalmente as suas funções. E essa colaboração é tão necessária quer quando o engenheiro solicitado é o visado por uma qualquer participação, quer quando é apenas mera testemunha.

Foi essa obrigação que o arguido não cumpriu quando, após o recebimento do ofício, se remeteu ao silêncio, e quando nem sequer se dignou ir levantar uma carta registada enviada pela Ordem.

O arguido demonstrou assim, claramente, falta de respeito pela Ordem e pelos seus órgãos, violando culposamente o disposto no art.º 83.º, n.º 1, g) do EOE. Cometeu, por isso, uma infração disciplinar, nos termos do art.º 67.º do EOE e art.º 2.º do RD.

## A DECISÃO

Face ao exposto, considerou o Conselho Disciplinar confirmar a decisão de arquivamento do processo no que respeita aos factos imputados ao arguido; já no que respeita à conduta do arguido, considerou que o mesmo violou com culpa, condenando-o pela prática daquela infração disciplinar numa pena de advertência. **ING**





## ▶ AMBIENTE

### **Lei n.º 12/2012, de 13 de março**

Revoga o Código Florestal.

### **Portaria n.º 61/2012, de 20 de março**

Primeira alteração ao Regulamento do Sistema Integrado de Proteção contra as Aletoriedades Climáticas (SIPAC), aprovado pela Portaria n.º 318/2011, de 30 de dezembro.

### **Resolução do Conselho de Ministros n.º 37/2012, de 27 de março**

Aprova medidas urgentes tendo em conta a atual situação de seca e cria a Comissão de Prevenção, Monitorização e Acompanhamento dos Efeitos da Seca e das Alterações Climáticas.

## ▶ CONSTRUÇÃO

### **Portaria n.º 64/2012, de 20 de março**

Fixa, para vigorar em 2012, o preço da habitação por metro quadrado de área útil e o preço de venda dos terrenos destinados a programas de habitação de custos controlados.

## ▶ NAVAL

### **Decreto-Lei n.º 51/2012, de 06 de março**

Transpõe a Diretiva n.º 2009/21/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de 2009, relativa ao cumprimento das obrigações do Estado de bandeira, destinada a reforçar a segurança marítima e a prevenção da poluição causada por navios, mediante a adoção de um conjunto de regras a serem seguidas pelos Estados de bandeira em várias circunstâncias da exploração dos navios, aumentando a transparência e qualidade da atuação das suas administrações marítimas e o controlo sobre os navios das suas bandeiras.

### **Decreto-Lei n.º 52/2012, de 07 de março**

Procede à quarta alteração ao Decreto-Lei n.º 180/2004, de 27 de julho, transpondo a Diretiva n.º 2009/17/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril de

2009, que altera a Diretiva n.º 2002/59/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de junho de 2002, relativa à instituição de um sistema comunitário de acompanhamento e de informação do tráfego de navios.

### **Decreto-Lei n.º 53/2012, de 08 de março**

Transpõe a Diretiva n.º 2010/68/UE, da Comissão, de 22 de outubro de 2010, que substitui o anexo A da Diretiva n.º 96/98/CE, do Conselho, de 20 de dezembro de 1996, relativa às normas a aplicar aos equipamentos marítimos a fabricar ou a comercializar em território nacional ou a instalar em embarcações nacionais, procedendo à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 24/2004, de 23 de janeiro.

## ▶ TRANSPORTES TERRESTRES

### **Declaração de Retificação n.º 12-A/2012, de 09 de março**

Retifica o Decreto-Lei n.º 1/2012, de 11 de janeiro, do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território, que procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 196/2003, de 23 de agosto, e transpõe a Diretiva n.º 2011/37/UE, da Comissão, de 30 de março, relativa aos veículos em fim de vida, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 8, de 11 de janeiro de 2012.

## ▶ LEGISLAÇÃO REGIONAL

### **Decreto Legislativo Regional n.º 7/2012/A, de 01 de março**

Estabelece o regime jurídico da instalação, exploração e funcionamento dos empreendimentos turísticos.

### **Decreto Legislativo Regional n.º 10/2012/A, de 26 de março**

Estabelece o regime jurídico do Sistema Científico e Tecnológico dos Açores (SCTA) e cria o respetivo sistema de atribuição de incentivos financeiros.

Informações mais detalhadas sobre estes diplomas e outras disposições legais podem ser consultadas em  
[www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao](http://www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/legislacao)

# Do governo dos engenheiros aos engenheiros no governo (II)

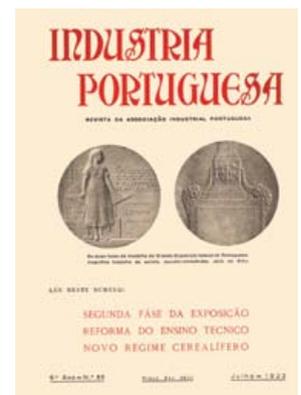
A  
R  
Ó  
T  
S  
I  
I

Os tempos eram complexos, ultrapassada a euforia oca e efémera que contagiara internacionalmente o comportamento económico durante os “loucos anos 20”, enfrentando-se os efeitos dramáticos da crise bolsista americana e da Grande Depressão que grassava pelo Mundo. Portugal, mal recomposto das dramáticas consequências da I Guerra, vivia os efeitos da frustração da proposta republicana entre as imprecisões e os confrontos que caracterizaram os anos da Ditadura Militar, na véspera da formulação e consolidação das bases orgânicas e corporativas da economia e da sociedade portuguesas impostas pelo Estado Novo.

E foi, porém, aliadas múltiplas circunstâncias históricas, e até os efeitos da Grande Depressão em Portugal, que, na sequência de uma longa marcha, os engenheiros, em estratégica aliança com os industriais, encontram território e espaço para se lançar numa enérgica, organizada e concertada ofensiva em prol da modernização do País, empenhando-se na defesa de um caminho que, sumariamente, visava viabilizar a reconstrução e ressurgimento económico de Portugal através do seu desenvolvimento industrial.

Reivindicando a parcela do poder de que se julgavam credores, surgem então com o vigor de quem não tem dúvidas, certos que vão desempenhar um papel determinante na definição e condução da política económica do País, convictos de que as suas ideias e habilitações, bem como as diretrizes e projetos que preconizam, são passíveis de aceitação e realização, mediante o consentimento e a participação do Governo. Foram eles, esses engenheiros e industriais, os responsáveis pelo despertar de uma ideologia produtivista, voluntarista, industrializante, nacionalista, geradora de um modelo de desenvolvimento económico centrado no crescimento industrial, cuja possibilidade residia nas capacidades em recursos materiais do País e nas potencialidades dos homens.

Procuraram então, recorrendo à realização de iniciativas destinadas a trazer à discussão pública a realidade e o futuro da economia nacional, formular as bases para um projeto de política industrial, propondo as medidas conducentes a um verdadeiro processo acelerado de industrialização, definindo quer a sua própria atuação, quer o papel que o Estado haveria de desempenhar nesse processo. Tudo isso ficou essencialmente consagrado no I Congresso Nacional de Engenharia (1931) e no I Congresso da Indústria Portuguesa (1933).



Visita de S. Ex.<sup>a</sup> o Presidente da República à Exposição do I Congresso Nacional de Engenharia, in *Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses*, N.º 674, Agosto de 1931

Porém, engenheiros e industriais, uns e outros, não lograram ver cumpridas as suas ambições, nem realizados os seus projetos. A realidade das orientações políticas sobrepôs-se-lhes. Num quadro em que progressivamente se clarificavam as intenções do novo regime, no que dizia respeito ao futuro do País, a resposta dada pelo novo chefe do Governo, Oliveira Salazar, aos engenheiros e industriais mais ousados, era clara. Tome-se como exemplo a resposta que deu aos industriais reunidos no seu I Con-

gresso em Lisboa, em 1933: “segui com o maior interesse as teses apresentadas (...). Há, certamente, entre elas, algumas que podem chamar-se ambiciosas, programas vastos de mais para um futuro imediato, que passam além das possibilidades do momento (...)”. As prioridades tornar-se-iam evidentes, subordinadas, claro, às preferências e orientações que o Dr. Oliveira Salazar definia para o País e para a sua atividade económica.

De qualquer forma, encontrada a estabilidade política e financeira, estavam criadas as condições internas e externas para o estabelecimento de um período durante o qual algumas iniciativas económicas, públicas e privadas, viriam encontrar terreno para surgir e prosperar; a par delas, noutros moldes, com certeza, dos que os almejados pelos engenheiros e industriais, consagrar-se-ia a presença e ação de um conjunto de engenheiros que passou então a ocupar importantes lugares na condução económica e política do País.

Entre aqueles, mais proeminentes, então chamados aos Governos de Salazar, destacar-se-ia um conjunto de notáveis engenheiros que, enquadrados e estreitamente condicionados ao modelo que o Estado Novo determinou, marcaram e determinaram o percurso nacional em diversos domínios. Desde logo porque, sob o Estado Novo, tendo presente a institucionalização das bases orgânicas e corporativas da economia e da sociedade portuguesas, ganhou expressão uma política de realizações assente num programa que beneficiou de um forte apoio político, foi dotado dos recursos financeiros necessários e beneficiou da existência de um corpo de profissionais de Engenharia formado nos anos anteriores, agora conduzido, em domínios vários, pelos seus próprios pares.

O exemplo mais evidente é porventura o caso de Duarte Pacheco. Recorde-se o País desta década de 30, o País das obras públicas, de um novo “fontismo”, de que Duarte Pacheco, quer como Ministro das Obras Públicas e Comunicações (1932/36 a 1938/43), quer como Presidente da Câmara Municipal de Lisboa (1938-1943), foi o principal protagonista. Depois da estabilização e equilíbrio das contas públicas e das reformas financeiras que lhe estiveram associadas, em termos de estraté-



**Duarte Pacheco**

gia e política económicas, o setor das obras públicas parecia ser mesmo o único para o qual existia algo estruturado. É de realçar o caráter determinante do programa de obras públicas do Estado Novo relativamente ao desenvolvimento da Engenharia Civil nacional, e como esta, cativa das orientações e preferências da administração pública, se desenvolverá, tendo atingido nalgumas áreas uma excelência reconhecida internacionalmente. São, porém, múltiplos os exemplos da nova geração de engenheiros nos Governos de Salazar e, mais evidentemente, no governo económico do País, assumindo, chefiando, a rede eficaz de instituições que a partir da Administração Pública conduziu a atividade nacional, dentro, é certo, da esfera da sua preferência e subordinando-se ao modelo global, no campo dos transportes e das comunicações, da agricultura, dos diversos programas de construção de edifícios, nomeadamente escolares, nas minas... Enfim, anos de grande atividade para a Engenharia e para os engenheiros, em breve confrontados com as profundas transformações e as novas realidades que os anos da II Guerra – e do imediato pós-Guerra – acarretariam. Com a Guerra, o País ficou confrontado com os limites e a natureza do seu próprio modelo económico. Curiosamente, a reflexão e as principais propostas no sentido da resposta à complexa e difícil situação que afetou o País durante a Guerra acabariam por ser encontradas e defendidas por engenheiros, sendo, desta feita

de destacar Ferreira Dias Júnior. A ele se ficou a dever o enunciado, ou melhor, a definição da *linha de rumo* para o País, assente num programa de modernização e industrialização da atividade económica nacional.



**Ferreira Dias Júnior**

A Guerra representou, para todos os efeitos e em todas as circunstâncias, o início de um ciclo novo, lido à escala internacional e evidentemente nacional. Ultrapassadas algumas hesitações e diversos impasses, e, em particular a primeira grande crise política e económica com que o Estado Novo se viu confrontado, o País do pós-Guerra inaugurou uma outra etapa. Eram, todavia, já outros os pressupostos e diferentes as perspectivas que determinariam o percurso político e económico do País; com essa realidade alteraram-se também as posições relativas dos diversos grupos socioprofissionais. Quanto aos engenheiros, assistimos à alteração da sua posição em determinadas esferas de influência, designadamente no desenho do destino económico do País, crescentemente partilhado/disputado pela emergência de um escol de economistas que em breve assumiria o maior ascendente na definição do enquadramento, nomeadamente em matéria de planeamento, na estruturação das políticas económicas e no apontamento das propostas mais ousadas para o País, embora em partilha e a articulação com muitos engenheiros nas principais posições do comando da economia nacional e até no Governo do País, como foi o caso de Rogério Martins, um dos últimos engenheiros com funções governativas durante o Estado Novo. **ING**

Foto: Coleção particular

1 Oliveira Salazar, “A ação governativa e a produção industrial”, in *Discursos*, Vol. I 1928-1934, Coimbra Editora, 4.ª ed., 1961, p. 252.

## O NÚMERO DE DEUS

*Uma descoberta de 2010 forneceu, finalmente, um resultado há muito procurado: o número de Deus.*

O número de Deus é 20. Pode o estimado leitor ficar tranquilo; esta afirmação não é efeito de um qualquer acesso místico do autor nem tem significado cabalístico ou outro do género. Trata-se, antes, de um resultado relativo a um problema matemático demonstrado em 2010.

Começemos pelo princípio. O que é “o número de Deus”? Como tantos conceitos matemáticos, desde as probabilidades no século XVII, ou a teoria de grafos no século XVIII, a sua origem está num humilde, se bem que hiperconhecido, jogo: o cubo de Rubik.

O *puzzle* conhecido por cubo de Rubik, inventado nos anos 1970 pelo húngaro Ernő Rubik, teve uma súbita explosão de popularidade a nível mundial no ano de 1979. Parecia uma febre: novos e velhos, pais e filhos, de repente todas as pessoas estavam viralmente obcecadas em aprender os movimentos, a forma como se podia completar uma face, acertar as cores com a peça central, e resolver o *puzzle*. Havia concursos em que os concorrentes tentavam fazê-lo o mais rápido possível. E foram publicadas dezenas de livros com técnicas para resolver o cubo.

O mais interessante é que a resolução do cubo de Rubik pode ser formulada como um problema matemático abstracto. Cada movimento permitido (gitar uma face por 90º ou por 180º) é uma operação que, pegando num cubo, origina um outro cubo. Isto corresponde precisamente à definição matemática de grupo. Assim, a construção da solução do cubo de Rubik pode ser vista abstractamente como a aplicação, aos objectos matemáticos que definem o grupo, das operações permitidas – não surpreendentemente chamadas *grupo do cubo* – de forma a atingir um seu elemento específico: a configuração do cubo em que todas as faces têm a mesma cor.

Não surpreende assim que os primeiros nomes associados à teoria do cubo de Rubik tenham sido alguns dos maiores matemáticos ligados à teoria de jogos. David Singmaster (que estará em Portugal, no *Recreational Mathematics Colloquium* a decorrer em Abril de 2013) publicou em 1981 um livro agradável, mas também com muitos detalhes técnicos, sobre o cubo e a sua teoria; e o trio mais famoso de matemáticos que se dedicam a problemas recreativos, John Conway, Elwyn Berlekamp e Richard Guy (também este já presente em Portugal, em edição anterior do mesmo Colóquio, em 2009), também se interessou pelo cubo de Rubik.

Mas afinal o que têm a Matemática, o cubo e os números a ver com Deus?

Como se afirmou, resolver o cubo de Rubik pode ser tecnicamente mais ou menos demorado, mas é possível ao fim de um número finito de passos. Basta pensar que há um número finito (embora astronómico) de configurações, pelo que experimentando-as uma a uma pelo método de força bruta atingiríamos a configuração desejada.

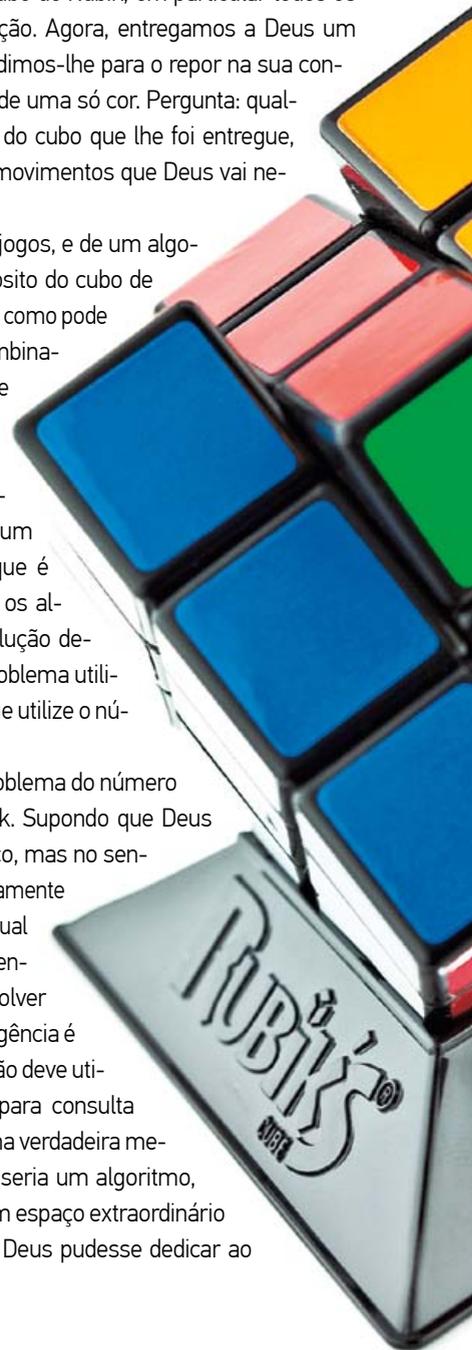
Como obviamente não temos à nossa frente toda a idade do Uni-

verso e pretendemos resolver o cubo de uma forma inteligente, teremos de utilizar algoritmos, métodos sistemáticos que permitam fazê-lo de forma eficiente.

E é aqui que se coloca um problema matematicamente interessante – muito mais interessante do que a resolução do cubo em si. Muitos algoritmos que permitem resolver o cubo. Uns funcionam melhor para certos tipos de configuração de partida, outros para outras. Imaginemos, no entanto, que existe um ser onisciente – chamemos-lhe para simplificar, ou simplesmente por força do hábito, Deus – que conhece tudo sobre o cubo de Rubik, em particular todos os algoritmos para a sua resolução. Agora, entregamos a Deus um cubo de Rubik baralhado e pedimos-lhe para o repor na sua configuração original – cada face de uma só cor. Pergunta: qual quer que seja a configuração do cubo que lhe foi entregue, qual é o número máximo de movimentos que Deus vai necessitar de efectuar?

Esta concepção do Deus-dos-jogos, e de um algoritmo de Deus, surgiu a propósito do cubo de Rubik. Contudo, é óbvia a forma como pode ser aplicada a outros jogos combinatórios e matemáticos (isto é, que não dependam da sorte, como o Monopólio ou qualquer jogo de dados, mas apenas de estratégia, como o Hex). Diante de um problema deste tipo, Deus, que é onisciente e conhece todos os algoritmos que produzem a solução desejada, irá assim resolver o problema utilizando um processo óptimo, que utilize o número mínimo de passos.

Podemos então formular o problema do número de Deus para o cubo de Rubik. Supondo que Deus existe (não no sentido teológico, mas no sentido, muito preciso e matematicamente bem definido, acima exposto!), qual é o número máximo de movimentos de que necessita para resolver qualquer cubo? Uma outra exigência é que o algoritmo seja *prático*: não deve utilizar uma tabela gigantesca para consulta caso-a-caso, mas fornecer uma verdadeira metodologia. Caso contrário não seria um algoritmo, mas uma casuística a exigir um espaço extraordinário de memória (que talvez nem Deus pudesse dedicar ao cubo de Rubik).



Poderíamos talvez pensar que, como os computadores são hoje muito mais potentes do que nos anos 80, bastaria introduzir todas as configurações possíveis num computador para conseguir saber o número de Deus. Mas essa ideia ingénua rapidamente esbarra na realidade: com um total de configurações possíveis superior a  $4,3 \times 10^{19}$ , mesmo um computador que analisasse 1.000 configurações do cubo por segundo demoraria mais de mil milhões de anos a dar uma resposta – certamente mais tempo do que estaríamos dispostos a esperar por ela. Muito embora a análise computacional possa ajudar, neste problema – como na maioria dos problemas! – não existe substituto para a inteligência humana.

A procura do número de Deus foi uma aventura que durou três décadas e chegou agora ao fim. E foi uma aventura que não foi fácil. Por um lado, foram-se estabelecendo *limites inferiores* para o número de Deus: ou seja, mostra-se a existência de configurações cuja resolução exige um número mínimo de movimentos, o que tem como consequência que nem mesmo Deus conseguiria fazê-lo com menos. Por outras palavras, o número de Deus tem sempre que ser maior do que o limite inferior.

Por outro lado, foram-se também construindo *limites superiores* para o número de Deus, mostrando que o cubo pode sempre ser reconduzido ao seu estado final *no máximo* com um certo número de movimentos, qualquer que seja o seu estado inicial.

Assim, para se conhecer o número de Deus, a ideia de princípio é simples: ir aumentando o limite inferior e ir diminuindo o limite superior. Quando, e se, se conseguir mostrar que ambos são iguais, está encontrado o número de Deus.

Tudo isto, com o número astronómico de configurações possíveis, implica, obviamente, métodos mais sofisticados do que a força bruta. Por exemplo, no final dos anos 1970, David Singmaster mostrou que o limite inferior é (pelo menos) 18. Não o fez de forma construtiva mas sim indirecta: mostrou que o número total de configurações cujo limite inferior é 17 ou menos é menor do que o número total de configurações. *Ergo*, existem algumas configurações cujo limite inferior é 18.

O limite inferior estacionou durante cerca de 15 anos, até que em 1995 Michael Reid (hoje na Universidade da Flórida Central) construiu explicitamente uma configuração, conhecida como *superflip* (cantos correctos, peças de bordo na posição correcta mas viradas ao contrário) que exige de facto 20 movimentos. Assim, o limite inferior do número de Deus passou a ser 20.

Do lado do limite superior, o progresso foi muito mais turbulento – e excitante. O primeiro valor para o limite superior foi provavelmente dado por David Singmaster em 1979: 277 movimentos. Mais tarde, Berlekamp, Conway e Guy construíram um algoritmo mais eficiente, baixando este número para 160. E pouco depois, os *Cubistas de Cambridge*, um grupo de entusiastas de Matemática recreativa liderado por Conway, diminuíram esse limite para 94.

Em 1981 Morgen Thistlewaite, matemático na Universidade do Tennessee, realizou uma análise profunda do grupo do cubo, reduzindo o limite inferior sucessivamente até 52. De 1995 em diante, assistiu-se a um refinamento dos métodos matemáticos utilizados, o que, aliado ao cada vez maior poder dos computadores, permitiu ir baixando o limite superior.

Em 2010 Tomas Rokicki, Herbert Kociemba, Morley Davidson e John Dethridge, a culminar uma colaboração de vários anos, atingiram uma demonstração assistida por computador (com a ajuda da Google, que forneceu graciosamente o equivalente a 35 anos de CPU) de que o limite superior é, de facto, 20.

Ou seja, o número de Deus é 20.

À parte a natural excitação que o prazer intrínseco da exploração intelectual provoca, e que leva a que o problema do número de Deus seja estimulante pelo mero facto de existir e de agora sabermos a sua resposta, qual o interesse deste problema? Por exemplo, são hoje comercializados cubos de Rubik  $4 \times 4$ ,  $5 \times 5$ ,  $6 \times 6$  e  $7 \times 7$ . E podemos imaginar um cubo  $n \times n$ , com  $n$  inteiro arbitrário. Cada um terá o seu “número de Deus”. Porque valerá a pena investir décadas de esforço a tentar conhecê-los?

Por várias razões. A principal é que a teoria dos jogos matemáticos não é um mero divertimento de excêntricos, sendo um tópico moderno de investigação científica. Muitos problemas de jogos matemáticos e combinatórios se podem colocar em correspondência com problemas matemáticos “clássicos”, no sentido em que demonstrar uma propriedade sobre um jogo é equivalente a demonstrar um teorema matemático. O exemplo mais conhecido deve-se provavelmente a David Gale, que demonstrou em 1979 que o facto de o jogo de Hex não permitir empates é equivalente a um resultado matematicamente altamente não-trivial, o teorema do ponto fixo de Brouwer, geralmente demonstrado com ferramentas da topologia algébrica. Um exemplo bem mais sofisticado é o da construção dos números surreais por Conway e Knuth.

Os jogos matemáticos têm, assim, uma dignidade muito superior à de um passatempo. Nunca podemos saber quando e que resultados sobre jogos se poderão traduzir em genuínos resultados de matemática “tradicional”. O número de Deus para o cubo de Rubik  $3 \times 3$  é 20. Será que isto tem algum significado matemático profundo? Ninguém sabe. E se conseguirmos produzir uma *Fórmula de Deus*, uma sucessão que, dada a ordem  $n$  do cubo, produza o seu número de Deus? Que consequência poderá isto vir a ter? Ninguém faz hoje a mais pálida ideia.

Faz sentido investir no desconhecido? Claro que faz. A Matemática é investigação. A palavra “investir”, de resto, é um subconjunto estrito da palavra “investigar”!

Nota: Jorge Buescu escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

# EM MEMÓRIA

1967-2011

## Alexandre dos Santos Flores

**Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1991.**

Iniciou a sua atividade profissional na Construtora Paiva. Foi diretor técnico da Geral Britas (1994/95). De 1995 a 1999 foi diretor de obra, na Albase, na Teixeira Duarte e na Seabra Gomes. Foi diretor de obra sénior da C.M.E. (2000/02) tendo colaborado no controlo da produção e custos da construção do Hotel Solplay. De 2002 a 2007 exerceu as funções de

diretor de obra sénior na Engiarte. Como diretor de produção, na Naesteira, efetuou a implementação da estratégia da empresa, controlo da ação dos sete diretores de obra, controlo dos custos da produção e supervisão da implementação da ISO 9001, de 2007 a 2009. Foi gerente da Sempre Divina (2009/10). Em 2011 foi diretor técnico da Terminacalculo.

1926-2011

## Armando Vicente Martins Gonçalves Luís

**Engenheiro Mecânico inscrito na Ordem em 1957.**

Após ter estagiado a bordo de diversos paquetes, nomeadamente do Vera Cruz, desenvolveu a sua atividade profissional nos CTT, como chefe da frota automóvel.

Foi responsável da Conservação das Carruagens Ferroviárias da Estação da Cruz da Pedra ao serviço da Sorefame. Integrou os quadros superiores da Portugal Telecom onde prosseguiu a sua atividade profissional até se aposentar.

1921-2011

## Armindo Lúcio Azevedo Miranda

**Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1951.**

Exerceu a sua atividade profissional no Porto, Maia e Barcelos com especial incidência no setor industrial têxtil e químico.

Foi presidente do conselho fiscal da Fábrica Nacional de Relógios Reguladora em Vila Nova de Famalicão. Foi também membro da direção da Associação Industrial Portuense.

1950-2011

## Edgar Eugénio Pontes Pacheco

**Engenheiro Eletrotécnico inscrito na Ordem em 1980.**

Iniciou a profissão na Junta de Eletrificação de Angola em 1973. Foi membro da Comissão de Reestruturação do Setor de Eletricidade de Angola. Em 1978 chefiou os serviços centrais da Hidroelétrica do Alto Catumbela. Foi inspetor na Companhia Nacional de Petroquímica em 1980/81. Em 1981 chefiou o departamento de conservação e a partir de 1987 o de exploração e do equipamento do Centro de Distribuição

de Beja da EDP. No porto de Sines foi diretor de engenharia e construção, em 1990; de 1993 a 1999 foi diretor do respetivo terminal petrolífero. Em 2000 esteve em Timor como diretor do porto de Dili. Em 2001 foi diretor de engenharia e automação da Tecnoprojeto Internacional, S.A. De 2002 a 2004 foi conselheiro do Governo de Timor para as áreas dos portos, transportes marítimos e eletricidade. Exerceu até 2011 como consultor sénior em regime liberal.

1950-2011

## João Luís Andrade Cavilhas

**Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1975.** Iniciou a sua atividade em 1973 na Hidrotécnica Portuguesa, onde permaneceu até 1992 (durante este período, entre fevereiro e maio de 1981, foi colaborador no setor de barragens da COBA), tendo colaborado na área da geotecnia e destacando-se a sua atividade como sócio da HP, membro do conselho de direção, diretor de divisão, responsável operacional. Em Moçambique foi responsável técnico e

representou a HP (como presidente do conselho de gerência) na SOMOCON. Foi sócio-gerente e colaborador da TETRAPLANO (1997/2002). Desde 1992 até 2010 exerceu como profissional liberal, tendo colaborado com o INAG, a EDIA e com o Ministério do Ambiente, em diversas áreas. Participou em diversos estudos e trabalhos em barragens, em Portugal e no estrangeiro, e de outros aproveitamentos hidro-agrícolas, bem como em numerosos trabalhos em geotecnia.

Os resumos biográficos são publicados de acordo com o espaço disponível e pela sua ordem de receção.

Pedimos, assim, a compreensão das famílias e dos leitores para a dilação na sua publicação.

Nos próximos números publicar-se-ão os referentes a outros Engenheiros falecidos, nomeadamente:

Aurélio Andrade de Almeida, Fernando Baltazar Santos Ortega, Flávio de Sousa Silva e Sá, Manuel Lourenço Antunes, Paulo Cristóvão Gomes Lopes.

1930-2011

## Joaquim de Oliveira Quartin Costa

### **Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1972.**

Iniciou a sua atividade profissional em Moçambique, na Sociedade Geral de Empreitadas como diretor técnico (1957/58). No Laboratório de Ensaios de Materiais e Mecânica dos Solos, foi o responsável pelo projeto e controle de diversas obras (1958/62). Na Câmara Municipal da Beira integra a Direção dos Serviços de Obras e Urbanização, coordenando os projetos e assumindo a direção técnica de diversas obras (1962/64). Foi sócio-gerente e diretor

técnico da Sociedade Técnica de Construções, tendo dirigido diversas obras (1968/74).

Foi diretor de obra na Ilídio Monteiro, Lda. (1975/86).

Integrou os quadros técnicos da Carlos Eduardo Rodrigues, S.A. na área de estudos e orçamentações de projetos para obras públicas (1987/93).

Foi sócio-gerente e diretor técnico da Geotopo, Lda., e diretor de obra na Comprojecto, Lda. Exerceu também a sua atividade como profissional liberal.

1928-2011

## Jorge Nuno de Alcântara e Meneses Torres

### **Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1951.**

Iniciou a sua atividade como profissional liberal, elaborando diversos projetos de obras. Ingressou na Simões Pereira e Companhia Lda. A partir de 1960 passou a acumular as funções de gerente e diretor técnico, tendo dirigido diversas obras, designadamente na área da hidráulica, pontes, edifícios diversos e monumentos, nomeadamente a obra de rega

do Vale do Sorraia, o edifício de Matemática da Universidade de Coimbra, revitalização do Castelo de Belmonte, a reparação da cobertura do Mosteiro da Batalha, e diversas agências bancárias.

Iniciou a sua atividade docente, por convite, em 1973, na FCTUC. Em 1983 passou à categoria de Professor Auxiliar Convidado, cargo que exerceu até à idade da reforma.

1926-2011

## Nuno Martins

### **Engenheiro Civil inscrito na Ordem em 1952.**

Iniciou a sua atividade profissional em 1953 no LNEC, onde obteve os graus de especialista em hidráulica fluvial e de investigador, tendo atingido a categoria de investigador coordenador, de que se aposentou em 1990. Como profissional liberal, atividade que iniciou logo após a licenciatura, foi sócio-gerente da GEPE, tendo participado em diversos projetos de estruturas e de hidráulica fluvial e urbana.

Em 1976 criou com outros colegas o gabinete de projetos

Pencil, foi sócio-gerente da FERCA, assessor técnico da PECNON e consultor da TJB. Dos inúmeros projetos de que foi orientador e/ou responsável ou co-responsável referenciam-se, entre outros, a fábrica de celulose do Ultramar português, em Angola; a estação de tratamento de águas em Valada do Ribatejo; a fábrica da Siemens, no Sabugo; o silo terminal de açúcar no porto de Lourenço Marques; o bloco de edifícios anexos ao Palácio Anadia nas Amoreiras; o Lisboa Penta Hotel, em Lisboa, e a clínica de Santa Cruz, em Carnaxide.

## Eduardo José Alves Ribeiro

Correção à notícia publicada no número anterior

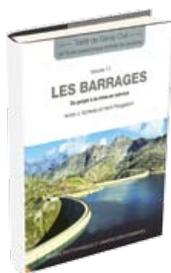
Inscreeveu-se na Ordem em 1974 (e não em 2000).

Foi um dos principais inventores da famosa garrafa "Pluma" (e não "o inventor").



**MECÂNICA DOS SOLOS – CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS (VOL. 1) / MECÂNICA DOS SOLOS – INTRODUÇÃO À ENGENHARIA GEOTÉCNICA (VOL. 2)**  
**AUTOR:** Manuel de Matos Fernandes  
**EDIÇÃO:** FEUP Edições (<http://feupedicoes.fe.up.pt>)

Os dois livros constituem a primeira e segunda parte, respetivamente, do curso de Mecânica dos Solos lecionado pelo autor na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Combinam uma apurada pedagogia com um tratamento aprofundado da matéria. São recomendáveis não só para quem inicia o estudo da Mecânica dos Solos, mas também para profissionais de Engenharia. No primeiro, as obras e os solos portugueses são frequentemente invocados para ilustrar os conceitos apresentados. No segundo, é possível encontrar um manual para o projeto de obras geotécnicas já adaptado à aplicação dos Eurocódigos Estruturais.



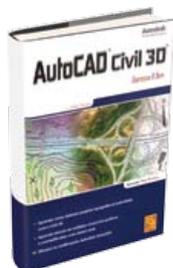
**LES BARRAGES – DU PROJET À LA MISSE EN SERVICE (VOL. 17)**  
**AUTORES:** Anton J. Schleiss, Henri Pougatsch  
**EDIÇÃO:** Presses Polytechniques et Universitaires Romandes ([www.ppur.org](http://www.ppur.org))

17.º volume do “Traité du Génie Civil” da École Polytechnique Fédérale de Lausanne, a obra está organizada em nove secções. As três primeiras tratam de Aspectos Gerais, incluindo história, tipos de barragens e impactos ambientais; Segurança de Barragens, integrando modos de rotura e análise de riscos; e Bases para Elaboração de um Projeto. Nas secções seguintes trata-se o projeto estrutural de barragens de betão convencional, betão compactado, aterro, homogéneo e zonado, e enrocamento. Temas como composição e propriedades do betão, fundações e aspetos de observação, manutenção e planos de emergência são também abordados.



**FIABILIDADE E SUA APLICAÇÃO À MANUTENÇÃO**  
**AUTORES:** Filipe José Didelet Pereira, Francisco Manuel Vicente Sena  
**EDIÇÃO:** Publindústria ([www.publindustria.pt](http://www.publindustria.pt))

A obra tem como objetivo suprir uma lacuna na edição em Portugal de elementos de estudo e consulta que, de algum modo, sistematizem a abordagem dos princípios fundamentais de Fiabilidade. Pretende apoiar estudantes de Engenharia e técnicos que, nas suas atividades diárias, necessitem de recorrer ao conceito de fiabilidade, em termos qualitativos ou quantitativos. O livro aborda, assim, as relações entre fiabilidade, manutenção, qualidade e segurança, e os aspetos estatísticos relacionados com a fiabilidade e diversos modelos de fiabilidade, sem esquecer de distinguir entre si os diversos parâmetros que a caracterizam.



**AUTOCAD CIVIL 3D**  
**AUTOR:** J. João Sousa  
**EDIÇÃO:** FCA ([www.fca.pt](http://www.fca.pt))

Destinado a profissionais envolvidos em projetos de Engenharia Civil – engenheiros, projetistas, topógrafos ou desenhadores – o livro tem o objetivo de ensinar a utilizar eficazmente o AutoCAD Civil 3D, ferramenta que permite gerir todo o ciclo de execução de um projeto topográfico/rodoviário. Desenvolvido a partir da versão 2012, a mais recente do programa, disponibiliza exercícios práticos que ensinam a compreender as aplicações e conceitos do Civil 3D. São utilizados dados reais na aplicação das situações com que os profissionais se confrontam no desempenho das suas funções. Os capítulos estão desenvolvidos de forma a serem lidos sequencialmente, respeitando o desenvolvimento de um projeto de Engenharia.



**AUTOMAÇÃO INTEGRADA**  
**AUTORES:** Adriano Almeida Santos, António Ferreira da Silva  
**EDIÇÃO:** Publindústria ([www.publindustria.pt](http://www.publindustria.pt))

O livro destina-se a alunos dos cursos de Engenharia Mecânica e dos vários ramos da Engenharia Eletrotécnica, bem como a profissionais da área de Automação Industrial. Apresenta metodologias de modelação de sistemas de automação, recorrendo a exemplos de carácter industrial, suportados por software de simulação do hardware e dos processos, de forma a facilitar a sua compreensão. Abordam-se ainda, entre outros, os comandos mais utilizados na programação dos autómatos e tratamento de sinais. Não foram descuradas a variação de velocidade, instrumentação, utilização de eventos definidos com base em tabelas, bem como a interação entre operador e processo.



**GESTÃO E LIDERANÇA DE TALENTOS... PARA SAIR DA CRISE**  
**AUTORES:** Patrícia Jardim da Palma, Miguel Pereira Lopes, José Bancaleiro  
**EDIÇÃO:** Editora RH ([www.editorarh.pt](http://www.editorarh.pt))

O livro surge da necessidade de falar abertamente das preocupações que têm assolado a gestão de recursos humanos neste tempo de crise, bem como de discutir e apresentar ferramentas para as ultrapassar. Reúne os artigos que foram sendo publicados pelos autores, no semanário “Sol”, entre 2008 e 2010, e que retratam as dificuldades e também as estratégias que podem ajudar as organizações a sair da crise. Divide-se em três capítulos principais: Gestão de talentos, Liderança de talentos e Talentos para sair da crise. A obra não fala de “gestão de pessoal”, mas de “gestão de pessoas”, não fala de “lideranças” mas de “líderes”.

# AGENDA NACIONAL

17 a 20  
JUN'12

## SPEA7 – 7TH EUROPEAN MEETING ON SOLAR CHEMISTRY AND PHOTOCATALYSIS: ENVIRONMENTAL APPLICATIONS

Hotel Ipanema Park, Porto  
<http://spq.pt/eventos/spea7>

20 a 22  
JUN'12

## 2.ªS JORNADAS DE ENGENHARIA HIDROGRÁFICA

Instituto Hidrográfico, Lisboa  
[www.hidrografico.pt/jornadas2012.php](http://www.hidrografico.pt/jornadas2012.php)  
Ver página 68

21 e 22  
JUN'12

## PCEEE 2012 – PORTUGAL EM CONFERÊNCIA PARA UMA ECONOMIA ENERGETICAMENTE SUSTENTÁVEL E DIA DA MOBILIDADE ELÉTRICA

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra  
<http://pceee2012.isr.uc.pt/pceee>

24 a 26  
JUN'12

## IP BUSINESS CONGRESS 2012

Hotel Cascais Miragem, Cascais  
[www.ipbusinesscongress.com/2012](http://www.ipbusinesscongress.com/2012)

25 a 28  
JUN'12

## ISIJ – 1.ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL “STRUCTURAL INTEGRITY”

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
[http://paginas.fe.up.pt/~ljsi-2012/flyer\\_LJSI-2012.pdf](http://paginas.fe.up.pt/~ljsi-2012/flyer_LJSI-2012.pdf)  
Ver página 59

28 e 29  
JUN'12

## 1ST PHD. STUDENTS CONFERENCE IN ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
[www.fe.up.pt/~StudECE2012](http://www.fe.up.pt/~StudECE2012)

28 e 29  
JUN'12

## CONGRESSO DE DESIGN INCLUSIVO

BES Arte e Finança, Lisboa  
[www.gestao-de-eventos.com/pt\\_PT/event/view/congresso-design-inclusivo](http://www.gestao-de-eventos.com/pt_PT/event/view/congresso-design-inclusivo)

8 a 11  
JUL'12

## IX CONFERÊNCIA EUFOAM

Instituto Superior Técnico, Lisboa  
[www.demat.ist.utl.pt/eufoam2012](http://www.demat.ist.utl.pt/eufoam2012)

19 a 21  
JUL'12

## IADIS 2012 – INTERNATIONAL CONFERENCE COLLABORATIVE TECHNOLOGIES 2012

Tivoli Lisboa Hotel, Lisboa  
[www.collaborativetech-conf.org](http://www.collaborativetech-conf.org)

19 a 22  
JUL'12

## DSAI 2012 – CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE “DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE PARA A MELHORIA DA ACESSIBILIDADE E COMBATE À INFOEXCLUSÃO”

Região do Douro  
<http://dsai2012.utad.pt>

22 a 27  
JUL'12

## ICEM 15 – 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EXPERIMENTAL MECHANICS

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
<http://paginas.fe.up.pt/clme/icem15>

4 a 7  
SET'12

## WORKSHOP CRYSPOM III “CRYSTALLIZATION IN POROUS MEDIA”

Troia  
[www.lnec.pt/congressos/eventos](http://www.lnec.pt/congressos/eventos)

5 a 9  
SET'12

## CERANOR 2012

Exponor, Porto  
[www.ceranor.exponor.pt](http://www.ceranor.exponor.pt)

27 a 30  
SET'12

## EXPOCONSTRÓI – FEIRA DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL

Exposalão, Batalha  
[www.exposalao.pt](http://www.exposalao.pt)

# AGENDA INTERNACIONAL

13 e 14  
JUN'12

## SMART AGRIMATICS “THE FUTURE USE OF ICT AND ROBOTICS IN AGRICULTURE AND FOOD BUSINESS”

Paris, França • [www.smartagrimatics.eu](http://www.smartagrimatics.eu)  
Ver página 71

19 a 21  
JUN'12

## INDUSTRIAL TECHNOLOGIES 2012 “INTEGRATING NANO, MATERIALS AND PRODUCTION”

Aarhus, Dinamarca  
<http://industrialtechnologies2012.eu/event>

21 e 22  
JUN'12

## ICEL 2012 – 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-LEARNING

Hong Kong, China  
<http://academic-conferences.org/icel/icel2012/icel12-home.htm>

23 a 27  
JUN'12

## INSPIRE 2012

Istambul, Turquia  
[http://inspire.jrc.ec.europa.eu/events/conferences/inspire\\_2012](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/events/conferences/inspire_2012)  
Ver página 68

5 e 6  
JUL'12

## ECIW 2012 – 11TH EUROPEAN CONFERENCE ON INFORMATION WARFARE AND SECURITY

Laval, França  
<http://academic-conferences.org/eciw/eciw2012/eciw12-home.htm>

8 a 12  
JUL'12

## CIGR-AGENG 2012 – INTERNATIONAL CONFERENCE OF AGRICULTURAL ENGINEERING

Valência, Espanha  
[www.ageng2012.org](http://www.ageng2012.org)

8 a 12  
JUL'12

## HEALTHY BUILDINGS

Brisbane, Queensland, Austrália  
<http://hb2012.org>  
Ver página 60

15 a 18  
JUL'12

## 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE

Indianapolis, Indiana, Estados Unidos da América  
[www.ispag.org/ICPA](http://www.ispag.org/ICPA)

23 a 25  
JUL'12

## ISWA/APESB BEACON CONFERENCE ON “AFRICA SUSTAINABLE WASTE MANAGEMENT”

Lobito, Angola  
[www.africawastecongress2012.org](http://www.africawastecongress2012.org)

1 a 3  
AGO'12

## INTERNATIONAL EDUCATIONAL TECHNOLOGY CONFERENCE

Pequim, China  
[www.iet-c.net](http://www.iet-c.net)