

TIC TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO



PRIMEIRO PLANO

Eng. José Vieira

“A decisão política de atribuir o grau académico de licenciatura a formações de primeiro ciclo reveste-se da maior gravidade” ▶ Página 6



ENTREVISTA

Eng. António Dias de Figueiredo

“Temos de inovar a educação e educar para a inovação”

▶ Página 45



ENTREVISTA

Arq. Luís Manuel Ferreira Pinto

“Um esforço sério de modernização da máquina administrativa do Estado não se esgota nos horizontes da legislatura” ▶ Página 48



ENTREVISTA

Eng. José Alves Marques

“Temos escassez de engenheiros informáticos”

▶ Página 51

DIA NACIONAL DO ENGENHEIRO 2010

27 DE NOVEMBRO, FUNCHAL, MADEIRA • FOLHETO INFORMATIVO E FICHA DE INSCRIÇÃO NO INTERIOR DA “INGENIUM”



Propriedade: **Ingenium Edições, Lda.**

Director: **Carlos Matias Ramos**

Director-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 Farrall, António Machado e Moura, António Martins Canas, António Liberal Ferreira, Armando Betencourt Ribeiro, Paulo Botelho Moniz

Edição, Redacção, 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 Coimbra

Tel.: 239 855 190 - Fax: 239 823 267

Região Sul Av. Sidónio Pais, 4-E - 1050-212 Lisboa

Tel.: 21 313 26 00 - Fax: 21 313 26 90

Região Açores Rua do Mello, 23, 2.º - 9500-091 Ponta Delgada

Tel.: 296 628 018 - Fax: 296 628 019

Região 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**

Redacção: **Nuno Miguel Tomás**

Colégios: **Alice Freitas**

Publicidade e Marketing: **Dolores Pereira**

Concepção Gráfica e Paginação: **Ricardo Caiado**

Impressão: **Lisgráfica, Impressão e Artes Gráficas, S.A.**

Rua Consiglieri Pedrosa, 90 - Casal de Sta. Leopoldina

2730-053 Barcarena

Publicação **Bimestral** | Tiragem: **48.000 exemplares**

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

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

Ordem dos Engenheiros

Bastonário: Carlos Matias Ramos

Vice-Presidentes: José Manuel Pereira Vieira,

Victor Manuel Gonçalves de Brito

Conselho Directivo 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 (Secretário CDRS).

Conselho de Admissão e Qualificação:

António Adão da Fonseca (Civil), Fernando Branco (Civil), Fernando P. Maciel Barbosa (Electrotécnica), Pedro Girão (Electrotécnica), José António Pacheco (Mecânica), Manuel Gameiro 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 (Civil), Francisco de La Fuente Sanchez (Electrotécnica), Rui Marques de Brito (Mecânica), Carlos Caxaria (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), Luis Amaral (Informática), Luis Marinho (Ambiente).

Região Norte

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

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

Região Centro

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

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

Região Sul

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

Vogais: Luis Filipe Ferreira, Alberto Krohn da Silva, José Manuel Sardinha.

Secção Regional dos Açores

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

Vogais: Manuel Rui Viveiros, José Silva Brum.

Secção Regional da Madeira

Conselho Directivo: Armando Ribeiro (Presidente), Luis Gouveia Correia (Secretário), Rui Dias Velosa (Tesoureiro).

Vogais: Francisco Pereira Ferreira, Elizabeth de Olival Pereira.

SUMÁRIO

5 editorial

- Vivemos num mundo em rede

6 primeiro plano

6 Eng. José Vieira – Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

“A decisão política de atribuir o grau académico de licenciatura a formações de primeiro ciclo reveste-se da maior gravidade”

9 XVIII Congresso da Ordem dos Engenheiros, 4 a 6 de Novembro, Aveiro

10 notícias

13 ficha de ACTUALIZAÇÃO DE DADOS DOS MEMBROS

15 regiões

18 breves

19 tema de capa

19 As Tecnologias da Informação e Comunicação na Sociedade da Informação

22 As TIC na Engenharia

28 TIC: promover “RESTART”

30 As Infra-estruturas TIC da FCCN

34 Os Desafios da Engenharia de *Software*

36 Redes sociais e sociedade do conhecimento – Como a Web 2.0 serve as empresas?

38 Cloud computing

40 Inteligência Artificial – Desejos, promessas e realidades

43 Agentes com Emoções em Jogos

45 entrevista

45 Eng. António Dias de Figueiredo – Professor Catedrático aposentado do Departamento de Engenharia Informática e Investigador do Centro de Informática e Sistemas da FCTUC

“Temos de inovar a educação e educar para a inovação”

48 Arq. Luís Manuel Ferreira Pinto, Director-geral de Informática e Apoio aos Serviços Tributários e Aduaneiros, Ministério das Finanças e da Administração Pública

“Um esforço sério de modernização da máquina administrativa do Estado não se esgota nos horizontes da legislatura”

51 Eng. José Alves Marques – Presidente do Conselho de Administração da Link Consulting, Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Informática do IST/UTL

“Temos escassez de engenheiros informáticos”

54 caso de estudo

54 Projecto MagicKey – A informática no combate à infoexclusão

58 FeedZai – Uma *startup* inovadora

62 colégios

78 comunicação

78 **civil** – Sistema de Gestão da Sinistralidade Rodoviária

82 **MECÂNICA** – Caracterização Mecânica e Metalúrgica de uma Viga do Túnel da Alfândega do Porto

86 conselho jurisdicional

88 legislação

90 história

- A introdução do telefone em Portugal: da Edison Gower Bell Telephone à The Anglo Portuguese Telephone Company (APT) (II)

92 crónica

- Os incríveis números de Catalan

96 internet

97 livros

98 agenda



Vivemos num mundo em rede

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) provocaram nos últimos anos uma autêntica revolução, proporcionando, entre outros aspectos relevantes, novas e vastas perspectivas de acesso ao conhecimento, globalizando-o, potenciando a emergência do conceito de “rede”.

Quantos lugares conhecemos sem nunca lá termos estado? Com quantas pessoas contactamos diariamente, e até privamos, sem nunca as termos visto? A presença física e o contacto directo deixaram de ser fundamentais para o conhecimento. A informação e a possibilidade de comunicação têm vindo, gradualmente e nas últimas décadas, a aproximar os cantos do mundo, a permitir a criação e a partilha de dados entre os mais distantes territórios e as mais distintas pessoas. O conhecimento saiu do seu casulo de introspecção e reflexão para entrar num espaço em rede, partilhado, colaborativo, acessível a todos e por todos alimentado. Estamos na era da comunicação e da informação, onde a televisão, a rádio, os telemóveis, o computador, a Internet, o messenger ou o facebook são dominantes. E são dominantes para o cidadão, na sua dimensão social e de cidadania, como o são para as empresas, para a concretização de negócios, para as instituições públicas, para os profissionais, para o investigador, para o aluno ou para o professor. São instrumentos não só de natureza social, mas imprescindíveis para o desenvolvimento das actividades económicas e científicas e para o progresso de qualquer país. Vivemos, hoje, num mundo em rede, num mundo colaborativo.

Portugal tem registado nos últimos anos, de acordo com estudos internacionais, elevados níveis de adesão às novidades tecnológicas de informação e comunicação. Somos uma sociedade com apetência não só para a prática da comunicação, mas também para a criação de instrumentos que a realizem. São vários os exemplos de empresas portuguesas, ou internacionais cá instaladas e com técnicos portugueses ao leme, com sucesso a nível mundial na criação de soluções inovadoras no sector das TIC. A atestar a dinâmica nesta área de conhecimento refere-se que Portugal teve a capacidade de absorver, implementar e desenvolver estas tecnologias, constituindo hoje um sector que, de forma directa, influencia o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e favorece o saldo da balança comercial. A contribuição das TIC para o PIB passou de um valor nulo em 1995 para 0,47% em 2003 (valores da OCDE, Setembro de 2005).

(...) Portugal teve a capacidade de absorver, implementar e desenvolver estas tecnologias, constituindo hoje um sector que, de forma directa, influencia o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e favorece o saldo da balança comercial. A contribuição das TIC para o PIB passou de um valor nulo em 1995 para 0,47% em 2003

Nesta edição da “Ingenium” apresentamos alguns dos exemplos de sucesso, nomeadamente em áreas menos ortodoxas, como as soluções de comunicação para cidadãos com necessidades especiais. Falámos com professores, empresários e responsáveis da administração pública para percebermos como está o ensino das TIC em Portugal, o nível de necessidade destas tecnologias para as empresas e a taxa de assimilação e o seu contributo para a modernização da administração pública portuguesa. Nesta última área, constatamos que o nosso país tem feito um esforço para simplificar os procedimentos administrativos, um esforço de desburocratização com recurso à implementação destas soluções tecnológicas. Programas

como o Simplex colocaram em marcha várias iniciativas, como o “Cartão de Cidadão”, a “Empresa na Hora” ou o “Balcão Único”. Contudo, foi evidenciado o facto da pesada máquina burocrática, conducente à instalação de múltiplas soluções informáticas, dificultar a perspectiva de construção de uma arquitetura única que permita a total sintonia informática e de integração entre os diferentes serviços públicos.

Convidámos, ainda, alguns dos mais conceituados especialistas nacionais para nos

darem conta da transversalidade das TIC no exercício das diferentes actividades de Engenharia, bem como para nos transmitirem quais as maiores tendências tecnológicas, como o *Cloud Computing*, a Inteligência Artificial, a Web 2.0 ou os desafios da Engenharia de *Software*, neste mundo cada vez mais global e mais próximo.

Refiro, por último, uma iniciativa que a Ordem dos Engenheiros está a promover a nível nacional com vista à discussão de alguns temas cruciais para o desenvolvimento e regulação do exercício da profissão de engenheiro, nomeadamente os relacionados com o ensino da Engenharia e a Admissão e Qualificação dos membros da Ordem, num contexto que decorre não só da aplicação do Processo de Bolonha ao ensino superior, como da recente criação pelo Governo, em 2007, da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior. Estes temas encontram-se desenvolvidos numa entrevista ao Eng. José Vieira, Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros.

Convido todos os membros a associarem-se a esta discussão, numa dinâmica que irá percorrer o país, sendo as principais conclusões apresentadas no XVIII Congresso Nacional, que terá lugar em Aveiro entre 4 e 6 de Novembro. ■

“A decisão política de atribuir o grau académico de licenciatura a formações de primeiro ciclo reveste-se da maior gravidade”

O Processo de Bolonha tem vindo a introduzir, nos últimos anos, alterações de base no Ensino Superior, modificando a sua estrutura organizativa, os ciclos de estudo e os currículos académicos.

Algumas das alterações daí resultantes constituem para as Ordens Profissionais motivo de preocupação e de reflexão.

O Eng. José Vieira, Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros (OE), explicou a estrutura de ensino superior actualmente em vigor, apresentou as principais preocupações das Ordens Profissionais – que já motivaram a dinamização e fundamentação de uma petição pública junto da Assembleia da República – e anunciou uma iniciativa que a Ordem dos Engenheiros vai dinamizar junto dos seus membros com vista à discussão alargada de temas relacionados com “a regulação do exercício da actividade profissional, face à evolução legislativa e aos constrangimentos estatutários”.



ENG. JOSÉ VIEIRA, Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros

Por **Marta Parrado**

**A reconfiguração dos currículos académicos e as alterações dos cursos de-
correntes do Processo de Bolonha colocam alguns desafios de organização
às Ordens Profissionais, nomeadamente à Ordem dos Engenheiros (OE). Na
qualidade de Vice-presidente Nacional responsável pela área de Admissão
e Qualificação, quais as principais questões relacionadas com esta matéria
que a OE terá que equacionar?**

Até à concretização da reforma do Ensino Superior introduzida pelo Processo de Bolonha, a situação das formações superiores em Engenharia estava perfeitamente definida com a atribuição dos graus académicos de licenciatura e de bacharelato. A cada um destes graus estava também directamente associada a atribuição de títulos profissionais de engenharia, outorgados pelas duas associações profissionais de engenharia existentes no nosso país. O título profissional de engenheiro outorgado pela Ordem dos Engenheiros para os licenciados e o de engenheiro técnico pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos para os bacharéis.

Com a reforma, foram introduzidos três níveis de formação superior, aos quais são atribuídos os graus de licenciatura, mestrado e doutoramento. Esta alteração veio trazer mudanças substanciais na oferta de cursos e nos perfis de competências dos diplomados em cursos de Engenharia dos dois primeiros níveis, correspondendo, em geral, ao primeiro nível, cursos de três anos obtidos num ciclo de formação, e ao segundo nível, cursos de cinco anos obtidos em dois ciclos de formação ou em ciclos integrados.

E que dificuldades advieram da introdução dessa medida?

Ora, a primeira grande dificuldade que esta reforma veio trazer relaciona-se, precisamente, com o facto de ter sido atribuído o grau académico de licenciado aos titulares de diplomas de primeiro ciclo, grau atribuído, antes da reforma, aos diplomados de cursos de ciclo longo, geralmente com cinco anos de formação, fazendo desaparecer o grau de bacharelato. Além disso, permitindo-se a obtenção do

grau de mestrado em dois ciclos de formação, criou-se a possibilidade de coexistirem formações de espectro largo (em ciclos integrados) com formações de banda estreita, facto que pode ter implicações na qualificação profissional dos diplomados, nomeadamente na sua inscrição nas especialidades existentes na OE.

Para além da questão das qualificações à entrada do ensino superior, assunto que tem merecido por parte da nossa Ordem um destacado e reconhecido papel na defesa da qualidade do ensino de Engenharia, acresce agora um outro de se saber se ao titular de um curso de mestrado em engenharia obtido em dois ciclos, corresponde uma formação de base, no primeiro ciclo, que garante uma aquisição de competências equivalente ao obtido num mestrado de ciclo integrado. Este aspecto pode assumir carácter fundamental para a qualificação profissional, principalmente em actividades reguladas de espectro largo.

Entretanto, através de diploma legal, foi instituída a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES), fundação de direito privado de utilidade pública, com atribuições de exclusividade na avaliação e acreditação das instituições de ensino superior e dos seus ciclos de estudos.

Estas profundas alterações legislativas verificadas no sistema de ensino superior, em conjunto com as atribuições da A3ES, vieram colocar novos problemas e desafios à OE no que se refere aos procedimentos estabelecidos para a admissão e qualificação dos Engenheiros. A situação agora criada com as alterações legais ocorridas na obtenção de graus de ensino superior em engenharia obriga a uma redefinição do enquadramento a dar ao processo de admissão dos seus membros.

Por outro lado, a nível europeu, a Federação Europeia das Associações Nacionais de Engenheiros (FEANI) reconhece dois níveis profissionais principais associados aos dois primeiros ciclos de formação, o que pode conduzir a processos expeditos de reconhecimento de competências relacionados com as condições de formação e graus de ensino superior na área da Engenharia, de forma a responder de modo adequado à mobilidade que se preconiza no espaço da União Europeia.

PRIMEIRO PLANO

Em resumo, poderei concluir que as principais questões associadas à admissão e qualificação dos engenheiros que a OE terá de equacionar relacionam-se com os perfis de competências dos diplomados em cursos de engenharia de primeiro e segundo ciclos, com a reforma do sistema de garantia de qualidade das instituições e dos cursos de engenharia e com a coordenação e compatibilização da actividade e qualificação profissionais dos engenheiros num espaço alargado à escala europeia.

A existência simultânea de formados com cinco e três anos (pré e pós-Bolonha, respectivamente), ambos com a designação de licenciados, que problemas gera em termos, não só das entidades empregadoras (incluindo o próprio Estado), como de gestão de expectativas e de carreira dessas pessoas, sobretudo os de formação mais longa?

A decisão política de atribuir o grau académico de licenciatura a formações de primeiro ciclo reveste-se da maior gravidade, pois favorece, deliberadamente, a confusão entre níveis de formação completamente distintos. Esta situação confusa é ainda potenciada pela inaceitável e inconcebível Regulamentação do Quadro Nacional de Qualificações que atribui o mesmo nível profissional (nível 6) indistintamente a bacharéis e licenciados, sem qualquer referência à data em que os mesmos graus foram obtidos. Esta situação, repudiada pela OE, está a fundamentar uma Petição Pública junto da Assembleia da República para equivalência de mestre aos titulares das anteriores licenciaturas com formação de cinco/seis anos, promovida pelo Conselho Nacional das Ordens Profissionais e que, espero, venha a ter um acolhimento favorável do poder político (www.peticaopublica.com/?pi=pet1).

A manter-se esta situação lamentável, para além de representar um retrocesso na avaliação de competências académicas e profissionais, poderia criar-se na sociedade uma difusa percepção de dificuldade em distinguir padrões de qualidade e de responsabilidade na prestação dos actos de engenharia.

À luz dos seus estatutos, a OE deverá admitir como membros os licenciados em engenharia. Significa que a OE irá começar a admitir os licenciados de três anos?

Na sua actual redacção, o Estatuto da OE consagra o direito a integrar como membro o titular de uma licenciatura em engenharia. É entendimento geral que essa licenciatura se refere aos cursos de cinco anos, anteriores à entrada em vigor do novo regime legal sobre graus académicos. Actualmente, apenas são admitidos na OE titulares de cursos de engenharia com o grau de mestrado ou de licenciatura pré-Bolonha.

Isto não significa, porém, que a OE não deva equacionar a possibilidade de admissão dos seus membros através do Sistema Nacional de Qualificações, o que obrigaria a uma reformulação de fundo do Estatuto e dos Regulamentos internos, com a consideração dos níveis de qualificação 6 (primeiros ciclos de Bolonha) e 7 (segundos ciclos de Bolonha). Neste cenário, seria fundamental identificar o nível académico a exigir para a admissão à OE e o respectivo processo de validação de competências.

Serão então, assim, definidos diferentes graus profissionais? Diferentes níveis de competências?

Como referi anteriormente, a admissão de profissionais com diferente formação académica de base (de primeiro e segundo ciclos) obrigaria a alterações estatutárias e regulamentares. É óbvio que, nesta possibilidade, seria fundamental estabelecer níveis diferenciados de competências (quanto à sua dimensão, alcance e profundidade), de acordo com as exigências profissionais dos diferentes tipos de actos de engenharia.

Os Colégios têm estado, precisamente, ao longo dos últimos anos, a definir os Actos de Engenharia próprios de cada uma das Especialidades, com vista, inclusivamente, à sua regulamentação. A serem admitidos membros com diferentes níveis de formação, significa que terão que ser definidos também diferentes níveis de Actos por Especialidade?

Pelas razões já expostas, a resposta é sim. Com a ressalva de que qualquer estrutura matricial a criar com estes objectivos deverá, quanto a mim, considerar três critérios: formação de base, experiência profissional comprovada e acções de formação ao longo da vida acreditadas.

Mediante a proliferação de cursos de engenharia e a variedade de designações existentes, existe algum projecto de renovação das Especialidades e Colégios existentes na Ordem?

A temática Especialidades, Colégios e Especializações é, de há longa data, um dos assuntos de grande discussão interna. A solução institucional consagrada no Estatuto tem sido suficientemente flexível para atender ao progresso da Engenharia. Contudo, com o permanente desenvolvimento tecnológico, assiste-se à oferta de cursos de engenharia nos mais variados domínios, por vezes tão especializados que se revelam de dificuldade acrescida para a sua inclusão dentro das fronteiras das especialidades existentes. Além disso, a oferta de cursos de segundo ciclo em variadíssimas áreas do saber vem obrigar a uma reflexão, já em curso, sobre o posicionamento das especialidades e das especializações.

A OE teve em vigor, ao longo de vários anos, um sistema de acreditação/avaliação dos cursos de engenharia (cuja qualidade foi evidenciada inclusivamente por organizações internacionais), com vista, sobretudo, à admissão dos seus membros. Entretanto, o Governo criou, como já referiu, a A3ES ficando a OE destituída desta prática. Como irá ser feita a admissão futura dos membros? Serão todos sujeitos a exame?

De acordo com o Estatuto e Regulamentos em vigor, têm sido dispensados da prestação de provas de admissão licenciados pré-Bolonha e Mestres pós-Bolonha oriundos de cursos avaliados positivamente pela OE, através de procedimentos de “acreditação” realizados até 2007. A dispensa de prestação de provas de admissão com este fundamento é agora posta em causa à luz das atribuições da A3ES.

Nesta situação, a OE tem de optar por uma de duas soluções: ou define novos critérios objectivos de dispensa de provas de admissão, mantendo as actuais disposições estatutárias, ou permite a admissão sem exame a diplomados com cursos acreditados pela A3ES. De qualquer forma, a OE deverá manter a obrigatoriedade de admissão por exame para atender a outras situações, nomeadamente a diplomados com cursos não acreditados ou com cursos estrangeiros não abrangidos por legislação nacional sobre directivas de reconhecimento de qualificações.

A OE tem conhecimento de como está a decorrer o processo de avaliação/acreditação por parte da A3ES relativamente às Engenharias?

A OE tem conhecimento, através da sua audição nos procedimentos de acreditação, que o processo de avaliação/acreditação por parte da A3ES, relativamente às Engenharias, está a decorrer dentro do expectável para um sistema instituído há relativamente pouco tempo.

A A3ES manifestou algum interesse em conhecer o modelo de avaliação da OE e em atender às suas propostas em matéria de acreditação?

O papel fundamental da OE no processo de reconhecimento profissional de cursos superiores de engenharia é explicitamente reconhecido no preâmbulo do texto legal que institui a A3ES. Nos seus procedimentos de acreditação de cursos de segundo ciclo, a OE tem sido chamada a dar parecer à A3ES.

Prevê que esta avaliação possa originar o encerramento de alguns dos quase 600 cursos superiores de engenharia a funcionar em Portugal?

É natural que um processo de avaliação e acreditação de cursos de engenharia como aquele que está a ser protagonizado pela A3ES, conduza à “separação do trigo do joio”. Por isso, não me surpreenderia nada que o número de cursos acreditados venha a ser significativamente mais baixo que o universo de cursos referido.

O Sr. Bastonário referiu, em entrevista anteriormente publicada na Ingenium, o desejo de ver criado na OE um “mecanismo de avaliação” que considere a formação académica, a formação contínua e a experiência profissional, e que afira as capacidades dos diferentes profissionais de engenharia, de modo a estabelecer quem é que deve praticar os diversos actos de engenharia. O Sr. Engenheiro também já manifestou apoio a esses critérios. Como está este processo?

Começa a ser interiorizado, entre nós, a necessidade de instituir mecanismos de qualificação profissional dos engenheiros baseados não só na formação inicial, mas também na experiência profissional e na formação ao longo da vida. Torna-se, assim, necessário criar um sistema de garantia da permanência dos membros num determinado nível de qualificação e instituir mecanismos de acreditação das acções de formação.

Já existe um documento de base elaborado para materializar estes objectivos que se espera submeter a aprovação dos órgãos próprios da OE, a curto prazo.

Como está a decorrer a implementação do sistema de qualidade EUR-ACE, assumido em Portugal pela OE, uma das sete agências europeias acreditadas para a atribuição deste selo?

A OE é actualmente reconhecida no espaço Europeu como entidade acreditada para atribuição da Marca de Qualidade EUR-ACE a ciclos de estudo do ensino superior em engenharia, possuindo para o efeito o Sistema de Qualidade OE⁺EUR-ACE. Este sistema constitui uma ferramenta certificada e regulada internacionalmente para reconhecimento da qualidade da formação “pré-profissional” para os dois primeiros ciclos de estudos do ensino superior. Embora seja ainda limitado o número de cursos com este tipo de reconhecimento da qualidade, tem havido manifestação de interesse de adesão por parte de um número significativo de Escolas, o que significa que

este sistema pode assumir grande relevância na garantia de qualidade da formação para efeitos profissionais.

A OE promoveu, em Julho, uma reunião com os membros eleitos nacionais com vista à discussão destes temas (admissão e qualificação profissional), na qual apresentou um documento previamente elaborado por um grupo de trabalho presidido pelo Sr. Engenheiro, e que reflectia os tópicos principais. Qual o conteúdo desse documento?

O Conselho Directivo Nacional (CDN) entendeu dar prioridade, no período inicial do seu mandato, ao tratamento dos assuntos de índole profissional, dando relevância aos aspectos da regulação do exercício da actividade profissional, face à evolução legislativa e aos constrangimentos estatutários.

Com o objectivo de iniciar um ciclo de debates que fundamentem e sustentem decisões a tomar em vários domínios, promoveu-se, em Coimbra, um Encontro de membros eleitos nacionais e regionais para discutir os aspectos fundamentais dos requisitos para admissão de membros na OE e o desenvolvimento profissional ao longo da vida. Para promover a reflexão, foi apresentado um documento contendo os aspectos nucleares dos assuntos em análise.

Quais as principais conclusões dessa reunião?

Da reunião, que se pretendia de reflexão, não saíram conclusões propriamente ditas, mas sim convergência sobre limitado número de soluções alternativas para as questões colocadas. Relativamente às provas de admissão, foi proposta a criação de um Grupo de Trabalho para reflectir sobre a elaboração dos exames, sugerindo-se que os mesmos incidam, principalmente, sobre aspectos profissionais; foi ainda proposto o aprofundamento da utilização do sistema de qualidade EUR-ACE para o 1.º e 2.º ciclos de Engenharia.

Relativamente à formação académica dos candidatos a membro da OE, discutiram-se as implicações da adopção de uma de duas alternativas: a manutenção da exigência de formação superior mínima de Licenciatura pré-Bolonha ou Mestrado pós-Bolonha, nível 7 segundo o Quadro Europeu de Qualificações; e a admissão de dois níveis de membros efectivos base, segundo a respectiva qualificação que poderá ser de nível 6 ou 7. Ficou ainda estabelecido que, a estes temas, se acrescentaria discussão similar no domínio de intervenção das Especialidades e das Especializações.

Essa reunião terá servido de base para impulsionar uma discussão mais alargada, na qual se pretende envolver o maior número de membros. Como irá ser dinamizada essa acção? Qual será a metodologia a adoptar?

O CDN considera que a admissão de membros na OE, o desenvolvimento profissional ao longo da vida e o âmbito da intervenção das especialidades e especializações constituem assuntos a merecer tomadas de decisão inadiáveis. Por isso, entendeu iniciar a discussão destes temas, primeiro em grupo de trabalho criado para o efeito e coordenado por mim, depois no encontro de membros eleitos já referido. Seguir-se-á nova fase de discussão alargada a todos os membros da OE em todas as regiões do país, culminando este período de debate no Congresso a realizar em Aveiro, em Novembro próximo. Com esta metodologia pretende-se a mais ampla participação possível na discussão de assuntos de extrema relevância para o futuro da Ordem dos Engenheiros. ■

PRIMEIRO PLANO

XVII CONGRESSO

AVEIRO - CENTRO CULTURAL E DE CONGRESSOS

4, 5 e 6 de Novembro de 2010



A ENGENHARIA NO SÉCULO XXI QUALIFICAÇÃO, INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO

Com o Alto Patrocínio de Sua Excelência O Presidente da República

PROGRAMA

Informação actualizada regularmente no Portal do Engenheiro www.ordemosengenheiros.pt/oe/xviiicongresso

3 DE NOVEMBRO

19h00 – **Recepção** na Câmara Municipal de Aveiro

4 DE NOVEMBRO

08h30 • 09h30 – **Recepção e registo dos participantes**

09h30 • 11h00 – **Sessão de Abertura** presidida pelo Senhor Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Doutor António Mendonça

▶ Intervenção do Delegado Distrital de Aveiro da Ordem dos Engenheiros, Eng. Belmiro Couto

▶ Intervenção do Presidente do Conselho Directivo da Região Centro da Ordem dos Engenheiros, Eng. Octávio Alexandrino

▶ Intervenção do Presidente da Câmara Municipal de Aveiro, Dr. Élio Maia

▶ Intervenção do Bastonário da Ordem dos Engenheiros, Eng. Carlos Matias Ramos

▶ **Conferência – Os Novos Desafios do Desenvolvimento Económico**

Prof. Augusto Mateus (Pres. da Augusto Mateus & Associados)

11h00 • 11h30 – **Pausa para café**

11h30 • 13h00 – **Sessões Paralelas (1 e 2) – Inovação Tecnológica**

Sessão 1 (Apresentações seguidas de debate)

▶ **Inovação na Produção Industrial - Sector Pasta e Papel**
Eng. Serafim Tavares (Dir. Geral do RAIZ – Inst. de Investigação da Floresta e Papel)

▶ **Enquadramento Económico e Ambiental dos Sectores da Bovinicultura e da Horticultura no Litoral Norte e Centro de Portugal**
Eng. Leonel Amorim (Dir. Reg. de Agric. e Pescas do Centro)

▶ **A Indústria Metalomecânica no Apoio à Construção de Infra-estruturas**
Eng. Carlos Martins (Presidente da MARTIFER)

Sessão 2 (Apresentações seguidas de debate)

▶ **O GNSS (GPS+GLONASS+Galileo) e a Engenharia**

Eng. José Nuno Lima (Investigador do LNEC)

▶ **Redes de Energia Eléctrica Inteligentes. Desafio Global para o Cluster de Engenharia**

Eng. António Aires Messias (Admin. do InovGrid ACE – EDP)

▶ **Tecnologias de Informação no Próximo Decénio – Inovação para Retomar a Economia**

Eng. Carlos Brazão (Dir. Geral da Cisco Systems Portugal)

13h00 • 14h30 – **Almoço**

14h30 • 16h00 – **Sessões Paralelas (3 e 4) – Desenvolvimento e Sustentabilidade**

Sessão 3 (Apresentações seguidas de debate)

▶ **Desenvolvimento e Sustentabilidade da Rede Rodoviária: o Papel Fundamental das PPP**
Eng. João Bento (Administrador da BRISA)

▶ **Avaliação de Investimentos – Contributos para um Guia Nacional**

Eng. Artur Ravara (Pres. do GAPRES)

▶ **Empreendimentos Hidroeléctricos – da Concepção à Exploração das Barragens**

Eng. Carlos Pina (Presidente do LNEC)

Sessão 4 (Apresentações seguidas de debate)

▶ **Mobilidade Eléctrica**

Eng. António Vidigal (Pres. da EDP Inovação)

▶ **Litoral – Ameaças à Sustentabilidade**

Eng. António Guedes Marques (Secretário Geral da ARH-Norte)

▶ **A Eficiência Energética como uma Questão de Cidadania**

Eng. Joaquim Borges Gouveia (Prof. Cat. do Dep. de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Univ. de Aveiro)

16h00 • 16h30 – **Pausa para café**

16h30 • 18h00 – **Sessão Plenária 5 – O Ensino da Engenharia (Mesa redonda/debate)**

Moderador: Eng. Fernando Santana (Dir. da Fac. de Ciências e Tecnologia da Univ. Nova de Lisboa)

▶ **Desafios da Formação em Engenharia**

Prof. Doutor Manuel Assunção (Reitor da Univ. de Aveiro)

▶ **Os Cem Anos de Ensino de Engenharia na IST – Desafios e Oportunidades em Tempo de Crise**

Eng. António Cruz Serra (Pres. do Inst. Superior Técnico)

▶ **As Mudanças e o Ensino de Engenharia**

Eng. Luís Vicente Ferreira (Pres. do Inst. Pol. de Lisboa)

▶ **A Engenharia e a Excelência**

Eng. Rui Leal (Dir. - Energy da Siemens Portugal)

18h00 • 21h30 – **Jantar Livre**

21h30 – **Espectáculo no Teatro Aveirense**

5 DE NOVEMBRO

09h30 • 11h00 – **Sessão Plenária 6 – Empreendedorismo (Mesa redonda/debate)**

Moderador: Prof. Doutor Francisco Costa Pereira (Prof. Coordenador Convidado da Esc. Sup. de Comunicação Social de Lisboa)

▶ **O Empreendedorismo como Promotor de Inovação, Competitividade e Emprego**

Eng. Francisco Maria Balsemão (Pres. da ANJE – Assoc. Nac. de Jovens Empresários)

▶ **Ecossistemas Regionais de Inovação e Empreendedorismo**

Eng. José F. G. Mendes (Vice-reitor da Univ. do Minho)

▶ **O Empreendedorismo como Solução de Futuro**

Eng. Emídio Gomes (Pró-reitor da Univ. do Porto)

▶ **Gestão de Inovação numa Empresa de Base Tecnológica**

Eng. Gonçalo Quadros (CEO da Critical Software)

11h00 • 11h30 – **Pausa para café**

11h30 • 13h00 – **Sessão Plenária 7 – Relações Ensino Superior – Indústria (Mesa redonda/debate)**

Moderador: Eng. Clemente Pedro Nunes (Prof. Catedrático Convidado do Inst. Superior Técnico)

▶ **Saber e Fazer, a Mistura Indispensável**

Eng. Paulo Nordeste (Consultor da PT-Inovação)

▶ **O Desenvolvimento de Equipamentos Avançados para a Indústria de Calçado: um Caso de Sucesso na Ligação Universidade – Indústria**

Eng. Leandro de Melo (Dir. Geral do CTCP – Centro Tecnológico do Calçado de Portugal)

▶ **A Inovação e o Desenvolvimento Tecnológico na CUF-QI**

Eng. João Fugas (Administrador da CUF)

▶ **(Título não facultado à data de publicação)**

Eng. João Serrenho (Presidente da CIN)

13h00 • 14h30 – **Almoço**

14h30 • 15h30 – **Sessão Plenária 8 – O Enquadramento Profissional da Engenharia no Espaço Europeu (Apresentações seguidas de debate)**

▶ **Civil Engineers – ICE Membership and Professional Qualification in the UK**

Dr. Richard Coackley (Institution of Civil Engineers, UK)

▶ **O Enquadramento da Profissão de Engenheiro em Países Europeus – Requisitos de Qualificação Profissional**

Eng. Sebastião Feyo de Azevedo (Dir. da Fac. de Engenharia da Univ. do Porto)

15h30 • 16h10 – **Conferência**

▶ **Qualificação Profissional e Organização da Profissão**

Eng. José P. Vieira

(Vice-presidente Nacional da Ordem dos Engenheiros)

16h10 • 16h30 – **Pausa para café**

16h30 • 17h30 – **Debate**

17h30 • 18h30 – **Conclusões e Sessão de Encerramento** presidida pelo Senhor Ministro da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento

▶ **Dr. José Vieira da Silva** (a confirmar)

20h30 – **Jantar do Congresso**

6 DE NOVEMBRO

10h30 – **Visita ao Porto de Aveiro**

SECRETARIADO DO CONGRESSO

Ordem dos Engenheiros – Secretariado dos Colégios

Av. António Augusto de Aguiar, 3 D

1069-030 LISBOA

Tel.: 21 313 26 62/3/4 – Fax: 21 313 26 72

E-mail: colegios@ordemosengenheiros.pt

FICHA DE INSCRIÇÃO DISPONÍVEL EM

www.ordemengenheiros.pt/oe/xviiicongresso/inscricao.html



Dia Nacional do Engenheiro 2010

Funchal recebe engenheiros de todo o país

Está consolidado o Programa do Dia Nacional do Engenheiro, que este ano faz rumar ao Funchal, na Madeira, os Engenheiros portugueses.

O Presidente do Governo Regional, Dr. Alberto João Jardim, associa-se às comemorações, dirigindo-se aos Engenheiros por ocasião da Sessão Solene do Dia Nacional do Engenheiro, que este ano comemora os 74 anos de constituição da Ordem. Para além do Governo Regional, também a Câmara Municipal do Funchal estará representada na cerimónia, através do seu Vice-presidente, Dr. Bruno Pereira.

A Sessão Solene será igualmente composta por uma conferência convidada, proferida pelo Eng. António Reis, natural da Madeira, Professor Catedrático do IST e reputado Projectista de Estruturas, com expressão da sua “arte e engenho” presente em diferentes continentes. Em Portugal destaca-se pelos novos estádios de Alvalade e do Dragão e pela adaptação do tabuleiro de acesso à ponte 25 de Abril à circulação de comboios. Em

1997 ganhou o Prémio Secil de Engenharia Civil com o projecto da Ponte João Gomes, precisamente na Madeira.

A Sessão Solene, iniciada com uma intervenção do Presidente da Secção Regional da Ordem na Madeira, Eng. Armando Ribeiro, é encerrada pelo Bastonário, Eng. Carlos Matias Ramos. Pelo meio ficam as distinções aos Engenheiros que completaram 50 anos de inscrição na Ordem até Setembro de 2010, aos novos Membros Conselheiros, Seniores, Especialistas e aos Jovens Engenheiros Estagiários que conquistaram os Prémios Nacionais de cada um dos Colégios de Especialidade.

O dia 27 de Novembro é ainda enriquecido pela Assembleia Magna, momento de discussão aberta sobre os desafios e problemas que actualmente se colocam ao exercício da profissão.

O dia seguinte é reservado a visitas turísticas opcionais, uma à Calheta e Centro de Artes Casa das Mudanças, e outra à subida do Monte em Teleférico e descida em carros de cesto.

Totalidade da informação e Ficha de Inscrição disponíveis no folheto distribuído conjuntamente com esta edição da “Ingenium”.

Petição Pública que exige título de mestre para licenciados pré-Bolonha é a mais activa na Internet

A Petição Pública dinamizada pelo Conselho Nacional dos Ordens Profissionais, com vista à atribuição da equivalência do grau de Mestre, na designação pré-Reforma de Bolonha, aos titulares de licenciaturas com formação superior de cinco e seis anos anteriores à Reforma, é neste momento a Petição Pública mais activa na Internet e ocupa, decorridos menos de dois meses após a sua apresentação, a segunda posição no *ranking* das mais subscritas, reunindo mais de 26.700 assinaturas.

A Petição é aberta a todos os cidadãos que discordem da actual legislação do Ensino Superior, que passou a designar por licenciatura as formações de três anos, equiparando-as, em designação, às licenciaturas pré-Bolonha, para as quais era exigida formação superior de cinco ou seis anos. Para a formação de cinco anos, após Bolonha, o grau atribuído passou a ser o de Mestre. Isto é, duas formações académicas diferentes, com valor intrínseco diferente, dão origem, no pós-Bolonha, ao mesmo grau académico (licenciado).

A situação afecta, ainda, os antigos mestres, aos quais, após cinco ou seis anos de ensino superior, era pedida uma formação adicional de dois anos para a obtenção do título de Mestre, estando agora esse título académico a ser atribuído logo após os cinco anos de formação.

Porque não se trata de uma situação que afecta somente os titulares de cursos pré-Bolonha na área da Engenharia, mas todos os cidadãos que completaram a sua formação superior antes da entrada em vigor da nova legislação, a Petição está assim aberta para subscrição a todas as pessoas que concordem com a necessidade de alterar disposições legislativas consideradas lesivas dos interesses dos titulares de licenciaturas e mestrados anteriores a Bolonha.

A Petição encontra-se disponível em:

<http://peticaopublica.com/PeticaoVer.aspx?pi=pet1>

Molhe Norte da Barra do Douro

António Mendonça presidiu ao descerramento de placa



O Ministro das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Doutor António Mendonça, presidiu, no dia 9 de Setembro, à cerimónia de descerramento da placa do Molhe Norte da Barra do Douro, obra vencedora do Prémio Secil de Engenharia Civil 2009, da autoria do Engenheiro Fernando Silveira Ramos.

Este galardão, promovido pela Secil e pela Ordem dos Engenheiros, é reconhecido como o Prémio de referência da Engenharia portuguesa de estruturas e distingue, de dois em dois anos, a mais significativa solução de engenharia concretizada no biénio em análise, com o objectivo de promover o reconhecimento público de autores e de obras que, incorporando o material primordial da actividade da Secil – o cimento –, constituam peças significativas no enriquecimento da engenharia portuguesa.

A obra premiada é uma estrutura construída na margem norte da embocadura do rio Douro para resistir à acção directa das ondas de tempestade e das correntes das grandes cheias, onde estão incorporados mais de 65.000 m³ de betão e 2.500 toneladas de aço.

Actualização dos Dados dos Membros

A Ordem dos Engenheiros tem vindo a preparar um novo sistema informático, designado por Sistema Integrado de Gestão do Movimento Associativo (SIGMA), de grande importância para a sua modernização administrativa, com repercussões directas na melhoria dos serviços prestados aos membros e na eficiência da organização.

Para que este projecto possa ser bem sucedido, torna-se imprescindível a colaboração dos membros da Ordem, através da actualização dos seus dados. Encontra-se, assim, publicada nas páginas seguintes da "Ingenium" uma Ficha dedicada ao cumprimento deste propósito, pelo que solicitamos a todos os membros que não tenham tido oportunidade de proceder a essa actualização em iniciativas promovidas anteriormente, ou que entretanto tenham modificado os seus dados, que participem, bastando para tal destacar a Ficha, preenchê-la, juntar uma fotografia e enviar para a respectiva Região de inscrição na Ordem (moradas disponíveis na pág. 3 da "Ingenium").

O preenchimento desta ficha é indispensável para a emissão dos novos cartões de membro ou para a actualização dos já emitidos.

Estudo de Caracterização e Identificação das Necessidades dos Membros 2010

Nos últimos anos, a Ordem dos Engenheiros tem vindo a promover a realização de Estudos de Caracterização e Identificação das Necessidades dos seus Membros com vista à melhoria dos serviços prestados e à assumpção de medidas que vão de encontro às suas expectativas.

Em 2010, a Ordem voltou a promover novo estudo, através da empresa Qmetrics, que conduziu para o efeito 4.819 entrevistas online.

Dos resultados obtidos, denota-se uma melhoria generalizada das várias vertentes do serviço que a Ordem disponibiliza aos seus membros entre 2005, data de realização do primeiro Inquérito, e 2010. Como consequência, verifica-se igualmente uma melhoria da satisfação e envolvimento dos membros com a Ordem dos Engenheiros, imagem alicerçada sobretudo no facto de encararem a Ordem como uma entidade de confiança, e não tanto como uma entidade inovadora e virada para o futuro. Ainda em termos de imagem, é percebida a necessidade de trabalhar factores como a preocupação para com os seus membros e defesa dos seus interesses profissionais.

Em termos genéricos, os serviços que proporcionam níveis mais elevados de satisfação são os respeitantes à informação e à comunicação, incluindo a revista "Ingenium", indicada como um dos principais factores de envolvimento dos membros com a Ordem, registando uma evolução positiva de todos os indicadores em relação aos resultados do estudo de 2005. Os temas específicos de cada colégio são claramente o aspecto mais referenciado como alvo de melhorias em termos de conteúdos da revista, seguido da sugestão de publicação de artigos técnico-científicos ou aplicações práticas da engenharia, de temas relacionados com inovações técnicas, investigação e novas tecnologias, e de matérias ligadas à gestão, economia e actualidade internacional.

Ao nível dos restantes serviços disponibilizados, foi muito evidenciada a necessidade de melhorar a diversidade e qualidade das acções de formação,

assim como o atendimento aos membros. Relativamente aos novos serviços, é evidente a crescente exigência face aos resultados de 2005, destacando-se a intenção dos membros para que a Ordem disponibilize a análise de diplomas legais.

Outro dos pontos destacados foi o seguro de responsabilidade civil e profissional. A maioria dos membros da Ordem dos Engenheiros necessita de um seguro de responsabilidade civil e profissional (62,1%), apesar de apenas 4,5% possuir um seguro negociado pela Ordem. No entanto, para os que indicaram já possuir um seguro a título particular (57,5%) e para aqueles que não possuem este tipo de seguro (38,1%), verifica-se que a maioria tem interesse em aderir a um seguro negociado pela Ordem dos Engenheiros, com condições especiais para os seus membros (65,5%).

Em termos de balanço, as dimensões da informação e comunicação e da revista "Ingenium" são os serviços onde se verificam as melhores percepções, por oposto com a imagem e os serviços relacionados com a diversidade e qualidade das acções de formação, atendimento aos membros, protocolos e parcerias de índole profissional.

Como sugestões de melhoria, as mais referidas foram a protecção à classe; a regulamentação/fiscalização do exercício da profissão de engenheiro, reunindo 9,1% das sugestões mais apontadas. De seguida, surge o indicador relativo a mais formação de qualidade a baixo custo e mais divulgação da mesma; assim como a formação pós-laboral e/ou fim-de-semana (com 7,2% das sugestões).

Foi ainda objectivo deste Inquérito auscultar a opinião dos membros relativamente à possibilidade de integração na Ordem dos Engenheiros, em condições a definir e com competências diferenciadas relativamente aos actuais engenheiros, de profissionais com três anos de formação. A esta questão, 47,5% dos membros respondeu que não e 52,5% respondeu afirmativamente.

Ordem dos Engenheiros assina acordo de colaboração com Diário Económico

A Ordem dos Engenheiros estabeleceu recentemente um protocolo de colaboração com o Diário Económico com o objectivo de proporcionar aos seus membros condições preferenciais e exclusivas na redução do preço das assinaturas do jornal Diário Económico, na sua versão digital.

Na sequência desta parceria, será oferecido um acesso gratuito, durante três semanas, ao Diário Económico Digital, através do portal www.economico.pt.

O Económico Digital é uma nova plataforma que permite ler a partir das 23:00 de cada dia o jornal do dia seguinte. Através desta plata-

forma é possível aceder, a partir de qualquer parte do mundo, ao arquivo das capas do Diário Económico, aos arquivos integrais do jornal, fazer pesquisas e consultar ou armazenar informação económica no computador. Permite, ainda, ao leitor seleccionar as notícias do seu interesse e criar o seu próprio jornal.

A Ordem prossegue, com mais esta iniciativa, a sua missão de proporcionar aos seus membros o acesso a produtos e serviços em condições vantajosas.

Oferta disponível em http://economico.sapo.pt/assinaturas/ofertas/ordem-dos-engenheiros_10.html

REGIÃO

NORTE

Chaves foi palco da primeira acção de formação e divulgação do Projecto PLATENG

A primeira acção de formação e divulgação do Projecto PLATENG realizou-se no dia 9 de Julho em Chaves, estando em destaque a Agronomia e as suas áreas abrangentes.

A abertura da acção esteve a cargo do Eng. Luís Pizarro, Delegado Distrital de Vila Real, intervindo de seguida o Eng. Victor Correia, Coordenador do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Agronómica e Vogal do CDRN, que salientou a importância do programa como forma de impulsionar a cooperação transfronteiriça e promover a mobilidade entre engenheiros.

Seguiu-se depois a abertura do Painel I, no qual Javier Cancela, Delegado Provincial de Lugo do Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenie-

ros Agrónomos, Alejandra Pinilla, coordenadora do PLATENG na Galiza, e Hipólito Ponce de Leão, coordenador do PLATENG, expuseram o ponto de situação do projecto, explicando o que já foi feito e o muito que ainda há a fazer de ambos os lados da fronteira.

O projecto PLATENG tem como principal objec-



tivo identificar semelhanças e diferenças entre os engenheiros portugueses e espanhóis, propondo um sistema de harmonização que permita a plena mobilidade dos profissionais e o acesso a emprego em ambos os países. A criação de uma rede de conhecimento e comunicação de engenharia em território transfronteiriço é um passo fundamental na agilização do relacionamento entre engenheiros e as suas associações, bem como na simplificação do acesso à informação técnica e legal específica de cada região.

REGIÃO

NORTE

8.º Encontro de Dirigentes da Região Norte

O 8.º Encontro dos Membros Eleitos da Ordem dos Engenheiros Região Norte (OERN) realizou-se em Chaves no passado dia 10 de Julho, dando assim continuidade à sua periodicidade bianual. O Encontro, que decorreu no Hotel Casino de Chaves, para além de promover o debate entre membros dirigentes, serviu também para dar voz ao projecto de dinamização da participação dos membros conselheiros na vida da Região Norte, um objectivo prioritário do Conselho Directivo da OERN e que foi apresentado pelo Eng. Joaquim Poças Martins, Presidente do Conselho Disciplinar do CDRN e Membro Conselheiro da OERN, bem como pelo Eng. António Matos de Almeida, Secretário do CDRN.



REGIÃO

NORTE

Ciclo de encontros "Café na Ordem"

A Delegação Distrital de Vila Real realizou em Setembro, na sua sede, mais uma sessão do ciclo de encontros de engenharia "Café na Ordem". Este encontro teve como tema o "Google Sketchup 3D", sendo o Eng. Rogério Bessa o



orador da sessão. De referir que o ciclo de encontros "Café na Ordem" é um evento promovido pela Delegação Distrital de Vila Real desde há três anos, caracterizando-se pela abordagem "leve" de assuntos da actualidade e de interesse para a profissão, distrito e região.

REGIÃO

NORTE

Encontro com Colégios espanhóis de Engenharia Industrial

Um encontro entre a Ordem dos Engenheiros Região Norte e os Colégios de Engenharia Industrial da Galiza e da Extremadura realizou-se, no passado dia 31 de Agosto, na sede da OERN. A representar a OERN estiveram presentes o Presidente do Conselho Directivo, Eng. Fernando de Almeida Santos, acompanhado pelo Vice-presidente, Eng. António Machado e Moura, e pelo Vogal do Conselho Directivo e Coordenador do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Mecânica, Eng. Carlos Duarte Neves.

O Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia foi representado pelo Decano D. José Luís Lopez Sangil, acompanhado pelo Director de Gestión, D. Javier Brandariz. Em representação do Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Extremadura esteve presente o Decano D. Jesus Mirat Caldrán.

O encontro teve início com um almoço de confraternização, seguindo-se uma reunião de trabalho onde foram debatidos vários temas que envolvem a profissão de engenheiro em Portugal e Espanha.

Na reunião procedeu-se a uma transmissão de conhecimento e experiência por parte da OERN aos seus congéneres espanhóis, no sentido de estudarem a possibilidade de adaptarem o modelo de organização da OE à sua realidade, considerando a sua actual conjuntura legislativa.

Foi também decidida a elaboração de um documento de trabalho, em conjunto com a Ordem dos Engenheiros Região Centro e os Colégios Espanhóis de Engenharia Industrial da Galiza e da Extremadura, com vista à celebração de um protocolo de reconhecimento mútuo entre engenheiros portugueses e espanhóis.

Aproveitando a ocasião, a OERN decidiu ainda endereçar convites aos colegas galegos para o XVIII Congresso da OE, sendo que irá sugerir à Região Centro a extensão do convite aos colegas da Extremadura.

No final do encontro foi oferecido a cada um dos Decanos um exemplar do livro "Troleicarros do Porto, quatro décadas na cidade", recentemente editado pela OERN.

REGIÃO

NORTE

OERN inicia ciclo de debates sobre legislação profissional

O exercício da profissão de engenheiro, a par das recentes alterações na matéria legal, serve de mote à realização de um conjunto de ciclo de debates promovido pela OERN em colaboração com o Conselho Directivo Nacional.

Este ciclo de debates iniciou-se durante o mês de Setembro, prolonga-se pelo último trimestre do ano, e é dividido num conjunto de quatro painéis: "As Competências do Engenheiro na Construção (Projecto e Obra)", "As Responsabilidades Técnicas do Engenheiro em Instalações Eléctricas", "As Responsabilidades Técnicas do Engenheiro em Instalações de Gás" e "O Sistema de Certificação Energética".

REGIÃO



VI Dia Regional Norte do Engenheiro

É já no dia 16 de Outubro que a cidade de Guimarães acolhe o VI Dia Regional Norte do Engenheiro, uma iniciativa de experiência, vontade, conhecimento, prática, tradição e inovação. A Região Norte, os seus Engenheiros e a Engenharia são, assim, mais uma vez motivo de reunião, homenagem e distinção.

REGIÃO



China e Tibete Viagem de Grupo 2010

Em Agosto de 2005, a Região Centro organizou a sua primeira viagem de grupo à República Popular da China. Esta viagem despertou enorme interesse entre os membros da Ordem, o que levou à realização de novas edições em 2006 e 2007 (esta última no âmbito do Fórum Regional do Centro das Ordens Profissionais). Dessas viagens ficou a ideia de voltar novamente aquando da realização, em 2010, da Expo Xangai. A ideia deu lugar à acção, que resultou na organização de nova viagem, desta feita para visitar Xangai (e a Expo), Macau, Hong-Kong, Pequim e o Tibete. A viagem decorreu entre 31 de Julho e 22 de Agosto e contou com a participação de 27 pessoas, membros da OE.

REGIÃO



“Prevenção e gestão de catástrofes naturais” a caminho

Têm lugar no dia 14 de Outubro, no Hotel Mercure, na Figueira da Foz, as “Jornadas de prevenção e gestão de catástrofes naturais”, cuja organização está a cargo dos Colégios de Engenharia Geográfica e de Engenharia Geológica e de Minas, Região Centro.

Este evento tem como objectivo promover momentos de debate e reflexão sobre a possibilidade de ocorrência de diversos tipos de catástrofes naturais, suas causas, efeitos, e meios tecnológicos

existentes que permitam a avaliação/simulação de risco, bem como mecanismos de monitorização de indicadores que permitam minimizar riscos e desencadeiem em simultâneo mecanismos de alerta e difusão da informação. Oportunamente será divulgado o programa detalhado. Eventuais interessados podem formalizar a sua inscrição junto dos serviços da Região Centro.

geologicaedeminas@centro.ordemdosengenheiros.pt
geografica@centro.ordemdosengenheiros.pt

REGIÃO



Região Centro promove sessões técnicas

O Auditório da Sede Regional de Coimbra acolheu nos passados meses de Junho, Julho e Setembro diversas sessões técnicas, orientadas a diferentes intervenientes e sectores de actividade. No dia 30 de Junho teve lugar a sessão “Obras marítimas do NW Portugal e geo-engenharia costeira: caracterização de geomateriais”, a cargo de Ana Cristina Pires de Oliveira, bolsista da FCT e Investigadora no Centro GEOBIO-TEC-UA e no LABCARGA-ISEP.

“Sistemas combinados terrestres de imagem” foi o tema em discussão no dia 9 de Julho, cuja apresentação esteve a cargo de João Boavida, Gerente da Artescan – Digitalização Tridimensional.

Arlindo Cunha foi o orador da sessão “O Futuro da PAC”, a 14 de Julho, e Luís Sales Mariano da Rocha abordou a temática “Aspectos Florestais e Ambientais dos principais Biomas Brasileiros”, a 15 de Julho. No dia 19 de Julho esteve em discussão “O Decreto-lei 26/2010”, numa sessão-debate conduzida pelo Eng. António Batista, e já no mês de Setembro teve lugar uma sessão dedicada ao “Sistema Nacional de Informação Territorial e a sua importância no Planeamento e Ordenamento do Território”, cuja apresentação foi da responsabilidade de Regina Pimenta, Directora de Serviços de Informação Territorial da Direcção-geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.

REGIÃO



Região Sul e ISEG reeditam “Curso de Especialização em Gestão”

No seguimento do enorme sucesso registado pelo “Curso de Especialização em Gestão - Formação Avançada para Engenheiros”, especialmente concebido para membros da Ordem dos Engenheiros (OE), a Região Sul da OE e o Instituto Superior de Economia e Gestão (ISEG) acordaram proceder à sua reedição, dinamizando e reforçando a parceria existente entre as duas entidades.

A iniciativa foi concretizada no passado dia 16 de Setembro, numa sessão de abertura realizada no Auditório CGD, do ISEG, assinalando o arranque do novo ano lectivo. Marcaram presença na mesa que presidiu à cerimónia o Vice-Reitor da Universidade Técnica de Lisboa, Prof. Doutor Vítor da Conceição Gonçalves, o Presidente do ISEG, Prof. Doutor João Duque, o Presidente do Centro de Estudos de Gestão do ISEG e Director do Curso, Prof. Doutor Augusto Felício, a Eng.ª Helena Kol, em representação da Região Sul da OE, e o Bastonário da OE, Eng. Carlos Matias Ramos.



Estiveram presentes outras individualidades e numerosos alunos e professores do curso. À sessão de abertura, seguiu-se uma primeira aula introdutória.

A elevada adesão a esta Formação Avançada excedeu as expectativas, pelo que foi necessário distribuir os interessados por três edições, com calendários desfasados, à semelhança do ano lectivo 2009/2010, em que tiveram lugar as primeiras três edições do curso. Para Outubro, está prevista a entrega de diplomas aos engenheiros que concluíram as três primeiras edições, em cerimónia a decorrer na sede da OE em Lisboa.

Entretanto, serão estudadas, em conjunto com o ISEG, outras iniciativas de formação avançada, a identificar a partir de um inquérito que será oportunamente lançado junto dos membros da OE, no sentido de melhor perceber que áreas do conhecimento podem vir a ser abordadas.





Lançado concurso para execução da nova sede

Foi lançado, no dia 10 de Setembro, o concurso público para a execução da empreitada “Recuperação de dois edifícios em edifício misto” que irá albergar a nova sede da Secção Regional dos Açores.

A obra está estimada em 430.663,86€, com um prazo de execução previsto para um ano. Desta forma, são consolidados os passos e assegurada a realização efectiva deste projecto imprescindível ao bom funcionamento da Secção Regional dos Açores e à qualidade dos serviços prestados aos membros aqui inscritos.



Ao Eng. Mário Rouxinol Fragoso



A vida, como o tempo, e outras tantas coisas deste mundo continuam tão misteriosas de tal modo que, por cada descoberta ou cada ganho de conhecimento que se consegue, surgem logo mais umas tantas dúvidas ou perguntas. E a relação que procuramos ou que desejamos ter entre as características ou o comportamento de uma pessoa e o que lhe acontece, ou o que achamos que ela merece ou não, continua sem uma regra e sem uma lógica definida, e por isso a surpreender-nos.

Vem isto a propósito do inesperado falecimento do nosso colega e amigo Mário Rouxinol Fragoso, que ao fazer o seu tão apreciado passeio na sua estimada bicicleta foi batido, de forma fatal, por uma viatura. [...]

Ver isto acontecer a uma pessoa tão cuidadosa e regrada na vida e na saúde, como tão competente na área da Engenharia Civil, adicionando ainda a sua educação, amizade e honestidade, é tão custoso como verdadeiramente arrasador ou amassador.

Ficamos parados a perscrutar o destino ou os segredos deste mundo, de olhar vazio e pensativos, como que reduzidos de algum modo, pois na verdade perdeu-se algo de bom e de insubstituível. Um verdadeiro paradigma de cidadania e de engenharia. [...]

À família que ele tanto respeitava e amava, o que se pode dizer para além daquelas palavras sempre incompletas, sem dar o conforto necessário e sempre difíceis pronunciar? Que a Natureza, as Pessoas e o Mundo em geral vos sejam muito favoráveis e vos ajudem bastante, uma vez que se torna necessário contrariar ou compensar esta triste ocorrência que tanto vos prejudicou. E na medida da fé de cada um, das dúvidas, e do mistério que tudo isto representa, que Deus vos ajude. [...]

No enterro de Gengiscão, o grande e mítico imperador do Império Mongol, que ia do Médio Oriente ao Pacífico, o maior território de todos os tempos, o seu caixão foi puxado por um cavalo preto devidamente ajaezado, e com as botas que usava nos seus combates presas nos seus estribos. Mas havia um pormenor interessante, pois estavam com as biqueiras voltadas para trás, símbolo tão subtil, como expressivo, do Herói Vencido pelo derradeiro episódio da nossa efémera passagem por este mundo – a morte. [...]

Neste contexto, o Mário Rouxinol Fragoso bem poderia ter levado dois livros: um, a simbolizar na sua descrição a sua postura correcta e eclética perante a vida e as pessoas, e o outro, a simbolizar a sua completa dedicação às ciências da engenharia. Por tudo isso, que descanse em paz na mais elevada Cátedra das Ciências da Engenharia Celeste.

À sua família renovo os meus sentidos pêsames e votos para que se animem e retomem as tarefas da vida, uma vez que esta continua para quem fica.

Ribeira Grande, 23 de Agosto de 2010

O Eng. Civil António Tavares Vieira

(Depoimento integral disponível em www.ordemdosengenhheiros.pt, espaço dos Açores)



Curso de Actualização Projectista/Instalador ITED a caminho

A Secção Regional dos Açores, em parceria com a Associação Empresarial de Comunicações de Portugal, na qualidade de entidade designada pela ANACOM para ministrar Cursos ITED e ITUR, irá realizar, até final de Novembro, o Curso de Actualização Projectista/Instalador ITED – ITED A – 50 horas.

O curso destina-se a Projectistas/Instaladores ITED inscritos na Ordem dos Engenheiros, sendo a ACIST a entidade formadora reconhecida pela Ordem para ministrar esta formação.



Saiba mais em:
royalholloway.rumos.pt



2ª Edição - Início 18 Setembro

Postgraduate Certificate & Diploma in Information Security



Information Security Group

Já pode ser aluno da Royal Holloway, University of London sem ter que se mudar para Londres...

RUMOS | Formação Profissional | Educação | Professional Services

Lisboa - Campo Grande, 56, 1700-093 LISBOA

Tel: 21 782 41 10 | Fax: 21 797 15 68 | formacao@rumos.pt | www.rumos.pt/formacao



Engenheiro Carlos Pina nomeado Presidente do LNEC

Foi já nomeado, por despacho conjunto da Presidência do Conselho de Ministros e do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, o novo Presidente do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Eng. Carlos Alberto de Brito Pina, que sucede no cargo ao Eng. Carlos Matias Ramos, actual Bastonário da Ordem dos Engenheiros (OE). Nascido em 1954, Carlos Pina é licenciado em Engenharia Civil – ramo Estruturas, pelo Instituto Superior Técnico (1977) e obteve o grau de Especialista em Barragens (1988) e o título de Habilitado (2000) para o exercício de funções de coordenação científica na área de Barragens, pelo LNEC. Anterior Vice-presidente e Director do Departamento de Barragens e Betão (desde 2002), foi também Chefe do Núcleo de Estudos Especiais e Dimensionamento Experimental do Departamento de Barragens, de 1988 a 2002. Professor Catedrático do Instituto Superior Técnico, é membro da Academia de Engenharia, OE, Associação Portuguesa de Mecânica Teórica, Aplicada e Computacional, Associação Portuguesa de Análise Experimental de Tensões e da Sociedade de Geografia de Lisboa, entre outras. Pelo mesmo despacho ministerial, a Eng.ª Maria de Lurdes Baptista da Costa Antunes foi nomeada Vogal do Conselho Directivo do LNEC. A Eng.ª Maria Alzira Santos, que fazia já parte da anterior estrutura directiva, manteve as suas funções como Vogal do Conselho Directivo.



Torneira portuguesa poupa água

Vítor Costa, investigador da Universidade de Aveiro (UA), desenvolveu uma inovadora torneira misturadora que permite reduzir o desperdício de água em casa. O dispositivo, já patenteado a nível internacional, permite reutilizar a água que é desperdiçada cada vez que se abre a torneira da água quente e se espera que esta aqueça.



Como? A água fria que se encontra nas tubagens é guardada num reservatório e, posteriormente, entra novamente na rede. O sistema pode ser usado em instalações antigas sem necessidade de grandes obras de construção, adicionando-se

para o efeito um componente hidráulico e um reservatório para acumular a água. Desenvolvido em conjunto com a Metalúrgica Luso-Italiana, empresa portuguesa que concentra a sua actividade no fabrico e comercialização de torneiras, o sistema deverá chegar ao mercado ainda este ano.

De acordo com dados da Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais, estima-se que o desperdício doméstico de água em Portugal atinja anualmente os três mil milhões de metros cúbicos, o equivalente a 750 milhões de euros.

Aluno português premiado por trabalho de computação gráfica



Pedro Cruz, aluno do mestrado em Engenharia Informática, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, foi recentemente distinguido na SIGGRAPH 2010, um dos mais importantes eventos de computação gráfica e tecnologia do mundo, com o seu projecto "Visualizing Empires Decline". O português arrecadou o prémio de "Melhor Trabalho de Aluno", com um projecto que apresenta a queda de quatro grandes impérios marítimos, nomeadamente Portugal, Espanha, Grã-Bretanha e França. A SIGGRAPH 2010 reuniu em Los Angeles (EUA) cerca de 25 mil participantes, na sua maioria profissionais de artes gráficas, videojogos, animação, cinema e efeitos visuais. Diferentes versões do vídeo "Visualizing Empires Decline", que atingiram já cerca de meio milhão de visualizações, estão disponíveis em <http://mondeguiho.com/master>.

Amazónia com 25 novas espécies de árvores

Uma equipa de biólogos do Equador descobriu 25 novas espécies de árvores na floresta da Amazónia, numa zona do Parque Natural Yasuni, a leste do Equador, considerado o local com maior diversidade biológica do mundo. O projecto de investigação, liderado por Renato Valencia, da Faculdade de Ciências Exactas e Naturais da Universidade Católica do Equador, tem como objectivo entender a dinâmica do nascimento, da vida e da morte das árvores da Amazónia.



O Parque Yasuni foi criado em 1979 e reconhecido como Reserva da Biosfera em 1989. Ocupa 982 mil hectares na bacia do rio Napo, oeste da Amazónia, leste do Equador. Tem mais de 2.200 espécies de árvores e arbustos (chegando a ter mais de 650 espécies por hectare), ultrapassando o total de espécies arbóreas nativas nos Estados Unidos da América e Canadá.

Primeira fábrica de nanomateriais em arranque

A primeira unidade de fabrico de nanomateriais em Portugal deverá arrançar em Coimbra em 2011 ou 2012, criando 40 postos de trabalho altamente qualificados, revelou recentemente o administrador da empresa Innovnano (Grupo CUF), André Albuquerque.

A unidade será instalada no iParque – Coimbra Inovação Parque e representa um investimento a rondar os dez milhões de euros. Ocupará um lote de três hectares, estando previsto que a sua construção arranque mal seja aprovado o licenciamento industrial.

Reactor para tratamento de águas com gordura

Cinco investigadores da Universidade do Minho (UM) criaram um reactor que permite o tratamento de águas com elevado teor de gordura. O engenho, já patenteado, pode aplicar-se a uma vasta área de indústrias como matadouros, lacticínios, transformação de peixe, lagares de azeite ou refinarias de óleos e foi já cedido para utilização comercial à Ambisys, uma spin-off da UM.

Este reactor foi distinguido com vários prémios, nomeadamente o Prémio BES Inovação em 2005 e o Prémio Nacional de Inovação Ambiental em 2006, além de ter arrecadado um prémio internacional em 2004.

As Tecnologias da Informação e Comunicação na Sociedade da Informação

LUÍS AMARAL

Presidente do Colégio de Engenharia Informática da Ordem dos Engenheiros

VIVEMOS NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

Temos hoje o privilégio de viver uma revolução, ainda que anunciada há décadas: a da criação de uma nova sociedade, a Sociedade da Informação.

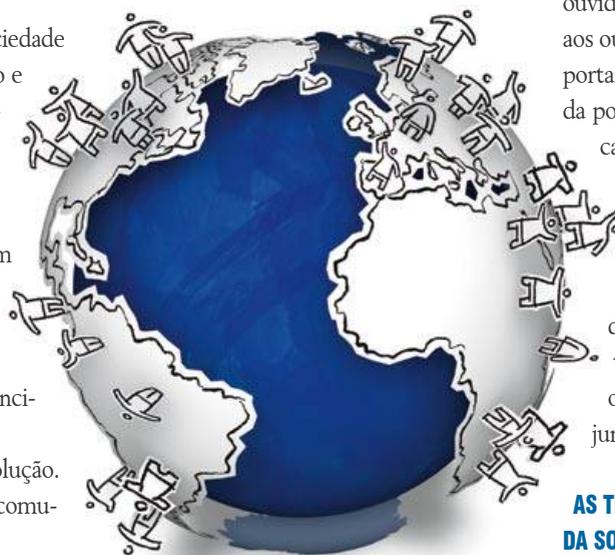
A Sociedade da Informação é uma sociedade em que as Tecnologias da Informação e Comunicação são centrais quer no funcionamento das organizações e seus mercados, quer no relacionamento das pessoas e construção da sociedade.

A riqueza das pessoas e das nações tem sido determinada pela posse da terra, da capacidade de trabalho e posse do capital. Agora já não é assim. Nesta nova sociedade, a informação é o principal construtor da riqueza.

Acredita-se que se trata de uma revolução. Tudo tem a ver com a capacidade de comunicação entre as pessoas.

Numa primeira era, a comunicação entre as pessoas fazia-se de 1 para 1 (ou grupos localizados muito pequenos). E com esta limitação a humanidade foi evoluindo, durante milénios. Com o aparecimento da imprensa passou a ser possível a comunicação de 1 para muitos (1:n), e o mundo mudou. Entende-se aqui a “imprensa” de uma forma alargada, desde a imprensa de Gutenberg (séc. XV) até à televisão global dos tempos correntes. Vejam como ninguém contesta a expressão “a TV, a caixa que mudou o mundo”. De facto, a comunicação de massas veio alterar a nossa percepção do mundo e a forma como nele vivemos.

O que hoje estamos a testemunhar é o nascimento da possibilidade das pessoas comunicarem todas com todas (n:n). O mundo vai mudar, está a mudar, e de uma forma profunda e radical. Nada vai ficar igual: as



vez na história da humanidade, o exercício de dois direitos, que se julgam fundamentais, para o exercício de uma cidadania plena: O direito de ouvir – aceder à informação disponibilizada pelos outros; o direito de ser ouvido – fazer chegar a minha informação aos outros. Percebe-se assim o quanto é importante o acesso à Internet pela totalidade da população. A Internet não é só mais um canal de comunicação. A Internet é o novo espaço de vida em sociedade e de exercício de cidadania.

Para as organizações, a Internet oferece não só novas formas e canais de desenvolvimento da sua actividade actual, mas também novos contextos e oportunidades para todo um novo conjunto de actividades, produtos e serviços.

AS TIC COMO ELEMENTO CENTRAL DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

organizações; os mercados; a economia; o trabalho; a forma como as pessoas socializam, se informam e divertem; o exercício da democracia... tudo está e vai continuar a ser profundamente alterado. Sinto que o que vivemos nestes nossos dias, apesar de nos parecer imenso, não são mais do que os primeiros sinais da mudança que aí vem. Receio que na nossa velhice tenhamos dificuldade em aceitar, ou até perceber, o modo “antiquado” como ainda hoje conseguimos viver.

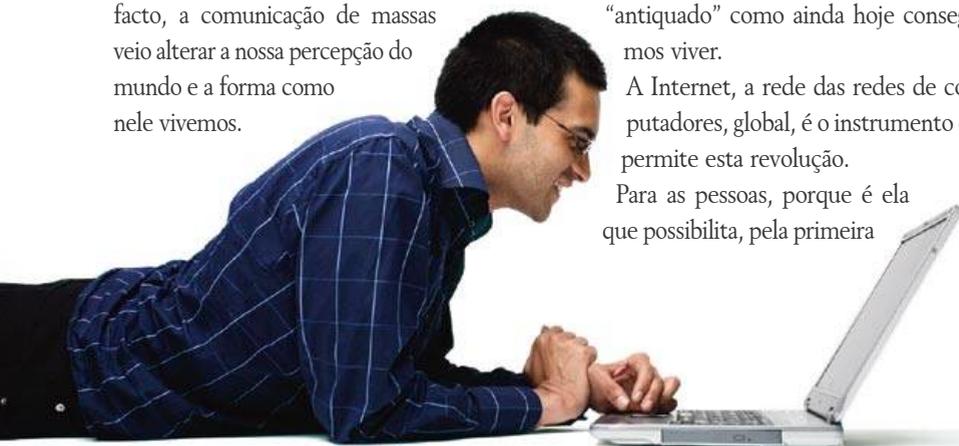
A Internet, a rede das redes de computadores, global, é o instrumento que permite esta revolução.

Para as pessoas, porque é ela que possibilita, pela primeira

A Internet, tal como hoje a conhecemos, apenas é possível pela evolução fantástica que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm tido. Não sendo o seu construtor fundamental, as TIC são, sem margem de dúvida, o seu principal catalisador e um dos seus participantes mais interessantes, por constituírem os seus aspectos mais aparentes, na medida em que incluem os suportes necessários ao seu funcionamento.

As TIC podem ser perspectivadas de três formas distintas. Numa perspectiva teórica, realçando as alterações de postura e atitudes das organizações e pessoas; numa perspectiva estritamente tecnológica; e como foco da atenção das actividades de gestão.

Numa perspectiva teórica, a designação TIC refere o resultado de uma mudança cultural ou uma mudança de era em que se deixou de considerar as TIC apenas como os meios computacionais utilizados no processamento e comunicação de dados, para se passar a entender as TIC como uma realidade





potencialmente causadora de profundas mudanças na organização e na sociedade.

Numa perspectiva estritamente tecnológica, as TIC são os meios computacionais, de telecomunicação e de automação envolvidas no suporte dos Sistemas de Informação. Como foco da atenção de uma actividade de gestão, e à semelhança de quaisquer outros recursos da organização, as TIC são todos os recursos tecnológicos envolvidos na concepção, desenvolvimento e utilização dos Sistemas de Informação, pelo que devem ser devidamente geridas de forma a obter-se os benefícios esperados da sua utilização.

De acordo com estas perspectivas, consideramos as TIC como todos os suportes físicos, lógicos e metodológicos envolvidos na concepção, desenvolvimento e utilização dos Sistemas de Informação, quer em contextos organizacionais, quer em contextos sociais. Exemplos são os meios computacionais, os suportes lógicos de sistema, a infra-estrutura de comunicação de dados e os suportes metodológicos utilizados na análise e desenvolvimento de aplicações e serviços de informação.

Um dos aspectos interessantes das TIC é que as suas características económicas fazem com que sejam alvo de grandes investimentos por parte da generalidade das organizações, apesar de, paradoxalmente, serem muitas vezes portadoras de um maior número de problemas do que de soluções, levando a que esses investimentos tenham reflexos negativos. Estas situações, que são uma consequência do forte impacto que as TIC têm hoje nas organizações, motivam uma cuidada avaliação e justificação dos investimentos realizados.

AS TIC E A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NA CONSTRUÇÃO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

A construção da Sociedade da Informação é um processo complexo, participado por inúmeras

agentes, onde as regras e responsabilidades dessa participação são muitas vezes difusas e indeterminadas.

Num país como Portugal, onde a Administração Pública (AP) tem um papel marcante em todas as facetas do seu desenvolvimento, é particularmente importante a forma como essa mesma administração participa na construção da Sociedade da Informação.

O peso do investimento público na aquisição de equipamentos, aplicações e serviços, bem como o esforço de construção dos meios de suporte à sociedade da informação compõem, sem dúvida, uma dessas facetas com particular importância na dinamização dos mercados e da economia.

Uma outra faceta é o efeito demonstrador que têm as práticas e realidades da nossa AP, em particular a forma como conduz os seus processos de modernização e o conjunto de serviços que disponibiliza como resultado dessa renovação (número e sofisticação).



Quando se reflecte sobre as questões relacionadas com as TIC na AP, é comum dedicar-se uma atenção especial ao papel que podem desempenhar no suporte dos seus processos, ou no papel potenciador que usualmente têm na mudança (racionalização!) desses processos ou, ainda, nas dificuldades com que as organizações se deparam na sua adopção. Muita atenção é também prestada ao potencial estratégico que as TIC têm (sim, mesmo para a AP), e até às suas implicações sociais e na construção de um novo espaço de cidadania.



Todas estas questões são, sem dúvida, merecedoras de atenção e aspectos importantes que devem ser profundamente compreendidos para serem devidamente acautelados nesta cruzada da construção de uma Sociedade da Informação. Contudo, julgo que não tem sido dada a atenção devida a uma questão fundamental, que é de facto o termo de referência último de todos estes esforços e intenções. Falo, naturalmente, da utilidade retirada das TIC pelas organizações (valor).

A utilidade das TIC manifesta-se a dois níveis. Num primeiro, a nível interno da organização, no suporte às suas actividades de gestão. Num segundo, a nível externo, enquanto meio de oferta de produtos (informacionais) e serviços aos cidadãos e outros clientes da AP.

As TIC, enquanto suporte da gestão na AP, oferecem soluções e levantam problemas em tudo similares às situações de utilização de qualquer outra organização, incluindo as empresas (organizações com fins lucrativos).

Assim, o importantíssimo papel que as TIC podem desempenhar no suporte das diversas áreas funcionais e na promoção da eficácia e eficiência da utilização da informação pelos gestores



de, por exemplo, uma câmara municipal, é idêntico ao papel que essas mesmas TIC podem desempenhar numa qualquer empresa. Da mesma forma, acredita-se que os principais problemas que se encontram na adopção e utilização das TIC ocorrem quer na AP, quer nas outras organizações.

O ENGENHEIRO INFORMÁTICO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

A um profissional da construção e adopção das TIC, um Engenheiro Informático, são reservados dois tipos de espaços de actividade: o do desenvolvimento tecnológico de construções físicas e/ou lógicas (TIC); o do desenvolvimento de aplicações das TIC em contextos organizacionais ou sociais e a condução dos processos da sua adopção.



No primeiro, incluem-se todas as actividades de concepção e implementação de artefactos tecnológicos que vão desde os componentes electrónicos às redes de comunicação e de computadores, das linguagens de programação ao *software* de sistema, dos protocolos de comunicação às plataformas de interoperabilidade, etc..

No segundo, incluem-se todas as actividades de concepção e implementação de aplicações das TIC para a satisfação de necessidades informacionais das organizações e das pessoas, quer em contextos de produção ou de gestão, quer em contextos sociais. Incluem-se também as actividades de condução dos processos de adopção das TIC.

Ainda que o papel das TIC seja instrumental e de suporte à Sociedade da Informação, como atrás se realçou, reconhece-se a sua

extrema importância que resulta da sua omnipresença, fazendo-se, assim, do Engenheiro informático um actor fundamental na construção da Sociedade da Informação. Este entendimento das valências de um Engenheiro Informático é um assunto já discutido em diversos fora internacionais. É intenção do actual Colégio de Engenharia Informática encetar oportunamente esta mesma discussão, procurando alinhar o nosso entendimento com as principais referências internacionais.

OMNIPRESENÇA DAS TIC

É, hoje, difícil, muito difícil, encontrar um domínio de actividade, quer das organizações, quer das pessoas, onde as TIC não tenham um papel relevante. As TIC fazem parte do nosso quotidiano, no nosso trabalho, no nosso lazer, na nossa participação na sociedade. As TIC estão presentes em (quase) toda a nossa existência.

Contudo, esta realidade chama a atenção para o problema crescente da exclusão. Numa Sociedade da Informação, onde é intensiva a utilização das TIC como instrumentos indispensáveis às comunicações pessoais, de trabalho e de lazer, é mais fácil ficar-se excluído, quer por iliteracia, quer por razões económicas, quer ainda por restrições de acessibilidade.

Novas construções e contextos posicionam-se já como novos desafios e oportunidades. O *Cloud Computing* como novo paradigma computacional; as redes sociais como novo instrumento de relacionamento; as redes de comu-



nicação de nova geração e os serviços que suportam; a computação do conhecimento e das emoções; os novos modelos de ensino-aprendizagem mediados tecnologicamente; o *Crowdsourcing* como novo paradigma de trabalho; a realidade aumentada e realidade virtual; os sistemas ubíquos e pervasivos; ... entre muitos outros. Estamos perante tempos entusiasmantes onde muito há a fazer. Mas atenção que este é um desafio ainda não vencido. O custo das comunicações em Portugal, a escassez de técnicos devidamente habilitados, a atitude tradicional perante a mudança nas nossas organizações, o baixo nível de desmaterialização documental e de transações, a cultura organizacional típica nas nossas instituições, são apenas alguns exemplos das forças que é preciso contornar. Importa tomar medidas estruturais para resolver estas situações.

SINGULARIDADE SOCIAL

Singularidade tecnológica é a denominação dada a um evento histórico, previsto para o futuro, no qual a humanidade atravessará um estágio de notável avanço tecnológico num curtíssimo espaço de tempo.

Tudo indica que, no domínio das TIC, se está muito perto desse futuro.

A contínua aceleração do desenvolvimento das TIC, a expansão e consolidação da In-

ternet como infra-estrutura verdadeiramente global e a emergência de uma nova sociedade, a Sociedade da Informação, em cuja construção temos, mais do que a obrigação, o privilégio de participar, leva-nos a desejar sermos protagonistas de uma Singularidade Social. Um tempo onde a humanidade atravesse um estágio de notável avanço social. ■



As TIC na Engenharia

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) perpassam, na actualidade, qualquer área do conhecimento, não só pelo lugar que assumem no armazenamento e troca de informação, como na potencialidade que têm na criação de instrumentos técnicos dedicados para o desenvolvimento das actividades próprias dessas mesmas áreas do conhecimento. Assim é, sem qualquer dúvida, ao nível das engenharias. Aqui ficam alguns exemplos de aplicação destas tecnologias em diferentes especialidades de engenharia.

AGRONÓMICA



AGRINOV – INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO AGRÍCOLA

<http://agrinov.ajap.pt>



O projecto AGRINOV, promovido pela Associação dos Jovens Agricultores de Portugal (AJAP) e financiado pelo Programa AGRO, visou construir uma colecção de materiais didácticos, cobrindo áreas de conhecimento estratégico para a viabilidade e competitividade futura dos jovens agricultores. Para tal, adoptou uma abordagem integrada, reunindo especialistas nas várias áreas temáticas, e apostou na utilização das novas tecnologias de informação e comunicação para suportar a sua disseminação numa abordagem pró-activa, em que os utilizadores finais terão a liberdade de aceder aos conteúdos e às funcionalidades associados no momento e no local que lhes for mais oportuno. Foi, assim, adoptada a estratégia Web 2.0, em que os vários materiais didácticos foram materializados on-line sob a forma de wikis temáticos, visando construir comunidades de prática virtuais.

A inovação do AGRINOV reside não só no carácter inovador dos temas – comércio electrónico de produtos agrícolas, controlo da qualidade, viticultura de precisão, saúde pública, saúde e bem-estar animal, entre muitos outros –, na sua inexistência em língua portuguesa, como igualmente nos formatos de publicação: suporte em papel, CD-ROM dos manuais, diapositivos e testes de avaliação de conhecimento e plataforma Web, tendo em vista a disponibilização dos materiais produzidos numa lógica Web 2.0, através de

um sítio na Internet onde cada tema abordado (manual, conteúdos respectivos e vídeos) alimentará um Wiki temático, visando criar uma comunidade de prática virtual em cada uma das temáticas. No caso concreto dos vídeos, foi criado um canal da AJAP no YouTube para promover a sua disseminação on-line. Nesta plataforma Web serão ainda integrados os diferentes simuladores e outras aplicações Web construídas no âmbito dos diferentes materiais didácticos desenvolvidos.

TIC EM GESTÃO DA REGA

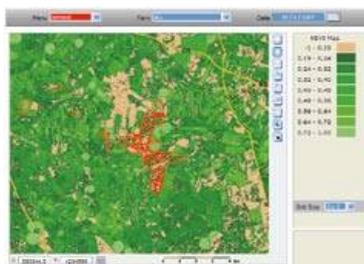
O Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio (COTR) tem vindo a dirigir, ao longo dos dez anos de existência, os seus esforços no desenvolvimento de serviços de apoio técnico ao regante (SATR) que recorrem a ferramentas Web para disponibilizar informação em tempo útil para apoio à tomada de decisão, permitindo aumentar a eficiência no uso da água, energia e fertilizantes, através da definição da oportunidade de aplicação e utilização.



Actualmente, são disponibilizados três serviços, recorrendo às AGRI TIC, de modo a apoiar a tomada de decisão em tempo útil:

1. Modelo para a Gestão da Rega no Alentejo (MOGRA) (www.cotr.pt/mogra), ferramenta de apoio à gestão da rega no Alentejo interligada com a informação meteorológica da rede SAGRA (www.cotr.pt/sagra.asp). Permite a elaboração de calendários de rega com base em informação disponibilizada em tempo real, que pode ser transmitida via SMS. Este serviço tem vindo a ser estendido a outras regiões, como o Algarve (www.cotr.pt/sagralg/) e o Norte do Vale do Tejo (www.cotr.pt/mogra-tejo), em colaboração com diversas instituições.
2. O serviço de apoio à decisão na fertilização – FERTIWEB (www.cotr.pt/fertiweb), abrange os aspectos de fertilidade do solo mais importantes, onde os dados da análise de terras e da água de rega são a base fundamental para o balanço final dos elementos a aplicar em cada parcela.
3. O desenvolvimento da plataforma tecnológica águaSTAR-Alqueva, que permitiu passar a disponibilizar uma ferramenta de apoio à decisão em gestão da rega, a partir de plataformas de Observação da Terra.

Visualização do mapa de NDVI para uma determinada data



Visualização do mapa de KC para uma determinada data

GESTEXPLOR

As tecnologias de informação e comunicação ao serviço da gestão das explorações leiteiras

O projecto GESTEXPLOR, um *software* informático a custos controlados, foi criado em 2007, e foi desenvolvido com base nos conhecimentos e na experiência dos Engenheiros da Associação para o Apoio à Bovinicultura Leiteira do Norte (ABLN), dos produtores e de técnicos locais, que permite integrar e disponibilizar às explorações toda a informação referente às áreas relacionadas com identificação animal, contraste leiteiro, gestão de touros (sémen), inseminações e guias de acasalamento, apuramento e divulgação de indicadores reprodutivos, avaliação genética do efectivo, reprodução – gestão e tratamento de patologias.

O intercâmbio rápido e simples de dados entre a ABLN e as explorações, permitiu substituir quase por completo a entrega periódica de vários documentos em suporte de papel. Esta meto-



GESTEXPLOR – janelas para consulta da produtividade e genealogia dos animais

dologia permite programar com maior facilidade as tarefas nas explorações, proceder ao cruzamento de informação e ao tratamento estatístico dos dados com maior eficácia e disponibilizar às explorações vários relatórios com dados comparativos a nível concelhio, regional e mesmo nacional. Os produtores podem, ainda, ter acesso a dados técnico-económicos e saber, por exemplo, quanto custa recriar uma novilha até à idade do parto, e mesmo ordenar os animais do efectivo segundo custos e proveitos de cada um.

Pensando em quem tem necessidade de dar consultoria técnica a várias explorações, o programa também pode funcionar em modo Multi-exploração, permitindo gerir várias explorações em simultâneo.

Mais recentemente foi lançado o GESTMOBILE, uma aplicação que permite a consulta e introdução de dados com toda a mobilidade e comodidade, através de um telemóvel ou PDA. Facilita a consulta e registo no terreno de todos os acontecimentos de cada animal, e permite, entre outras funcionalidades, ter o planeamento de tarefas diárias sempre à mão.

AMBIENTE



“SMART CITIES”

Em termos gerais, o termo “Smart City” tem sido aplicado a cidades que tentam inovar, de forma consciente e sistemática, no que se refere à utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no suporte de ambientes urbanos mais diversos, inclusivos e sustentáveis. Numa perspectiva holística, as cidades são “sistemas de sistemas” que englobam uma miríade de componentes e de actores que podem ser abordados a diferentes níveis de escala e detalhe. Assim, uma das definições mais completas de “Smart Cities” foi desenvolvida no âmbito do projecto europeu “European

Smart Cities”, liderado pela Universidade de Tecnologia de Viena. Nele foram identificadas seis dimensões fundamentais que caracterizam este tipo de cidades: competitividade (“smart economy”); capital social e humano (“smart people”); participação (“smart governance”); transportes e TIC (“smart mobility”); recursos naturais (“smart environments”); qualidade de vida (“smart living”).

Uma “Smart City” é uma cidade que, a longo prazo, apresenta uma elevada funcionalidade em todas as seis dimensões, baseada numa combinação de actividades e contribuições de cidadãos conscientes, empenhados e participativos. Desta forma, ela distingue-se dos modelos de “cidades digitais” ou “cidades inteligentes”, centrados no papel das TIC.

O conceito de “Smart City” tem sido muito utilizado nas arenas políticas nos últimos anos. A União Europeia, em particular, tem devotado esforços constantes para a definição de uma estratégia visando um crescimento urbano das suas áreas metropolitanas

→ AMBIENTE (continuação)

baseado num modelo centrado no desenvolvimento e utilização das infra-estruturas em rede (serviços, TIC e edificado) para melhorar a eficiência económica e política e promover o desenvolvimento social, cultural e urbano. As cidades de Helsínquia, Luxemburgo, Bruxelas e Hamburgo têm sido apresentadas como paradigmas deste tipo de modelo de desenvolvimento baseado na conectividade.

Um outro modelo de “Smart City” centra-se no aumento da competitividade e da prosperidade local, tirando partido das vantagens oferecidas pelas TIC. Nestas cidades, promove-se principalmente a criação de um ambiente favorável à instalação de novas empresas e ao desenvolvimento de negócios. Como exemplo, citam-se as cidades de Dubai e Kochi (Índia) e ainda Malta.

Noutro registo situam-se as “Smart Cities” focadas no papel do capital humano e relacional no desenvolvimento urbano, potenciando as capacidades inovativas e de adaptação da comunidade. Neste modelo, as TIC suportam a participação directa dos cidadãos nos processos de consulta e votação/decisão numa perspectiva de democratização do processo de tomada de decisão sobre o desenvolvimento e gestão da cidade. Southampton é citada como uma cidade que se insere nesta visão.

De entre os vários cenários possíveis de evolução das “Smart City”, destaca-se a ideia da cidade como plataforma aberta para a inovação. Esta é uma perspectiva que amplia para a escala da cidade a experiência obtida nos “Living Labs” urbanos que, em muitos casos, estiveram na génese de algumas das inovações determinantes no surgimento das “Smart Cities”.

LIVING LABS

Um “Living Lab” (LL) é um conceito de investigação – um ecossistema aberto para a inovação e centrado no utilizador, integrando correntes paralelas de investigação e de inovação, tendo sido caracterizado pela Comissão Europeia como uma parceria pública-privada-pessoas (PPPP). Um LL tem por base quatro actividades: co-criação (colaboração entre utilizadores e produtores para o desenho de um produto); exploração (descoberta de novas utilizações, comportamentos e oportunidades de mercado); experimentação (implementação de cenários reais junto das comunidades de utilizadores); avaliação (avaliação de conceitos, produtos e serviços de acordo com os critérios socio-ergonómicos, cognitivos e económicos definidos).

Esta abordagem permite considerar simultaneamente o desempenho global de um produto ou serviço e a adopção pelos potenciais utilizadores. Esta consideração pode ser realizada nos estágios iniciais de investigação e desenvolvimento (I&D) e incluir uma análise de ciclo de vida, desde a concepção à reciclagem.

Muitos dos “Living Labs” iniciais, localizados em cidades europeias, são actualmente membros da Rede Europeia de Living Labs (EnoLL). A EnoLL é uma federação internacional de Living Labs europeus e mundiais creditados. Fundada em Novembro de 2006 sob os auspícios da Presidência Europeia Filandesa, depois de a ideia ter



TIC NA COMUNICAÇÃO

Desde cedo que se constataram as potencialidades das TIC em actividades de Engenharia Civil. Não sendo específicas de Engenharia Civil, as comunicações móveis, por e-mail, VOIP, Teleconferência, a colaboração em rede e a Internet são ferramentas de uso tão corrente ao ponto de a sua inoperacionalidade paralisarem actividades das empresas.

TIC NA GESTÃO E PLANEAMENTO

A gestão das empresas da área de Engenharia Civil está profundamente apoiada em tecnologia no controlo e gestão dos processos, orçamentação, gestão financeira e contabilística, no B2B, nomeadamente com as plataformas de contratação, incluindo a contratação pública resultante do CCP. As actividades de *e-banking* disponibilizam a maioria das funcionalidades bancárias típicas de um balcão.

Ao nível do planeamento, existem no mercado soluções com capacidade para suportar todas as actividades desde o planeamento financeiro, temporal, de recursos, riscos, equipas, comunicações, reuniões e o seu agendamento, gestão da informação e conhecimento, só para nomear algumas áreas.

O SIG é uma ferramenta cada vez mais difundida no apoio às

seu amadurecimento durante a Presidência Portuguesa, a EnoLL tem por objectivo encorajar a cooperação e a exploração de sinergias entre projectos e redes europeias seguindo a metodologia subjacente aos LLs. Nos últimos anos, o Directorado-geral para a Sociedade de Informação da Comissão Europeia, tem estimulado a promoção de metodologias de plataformas abertas de inovação centradas no utilizador através do Programa de Apoio às Políticas de TIC, parte do Programa de Inovação e Competitividade. Dois destes projectos – CO-LLABS e APPOLLON – estão direccionados para as áreas de e-saúde/cuidados domiciliários, energia /eficiência energética, comunicação, e-negócios e e-inclusão social, e poderão constituir importantes experiências no contexto das “Smart Cities”, o mesmo sucedendo com outros projectos europeus envolvendo Living Labs – DEHEMS, SAVE ENERGY.

Actualmente, a EnoLL conta com 212 “Living Labs”, de 35 países, dos quais 13 são portugueses.

Está previsto, para 16 de Novembro um Workshop na Ordem dos Engenheiros para a apresentação dos resultados e experiências de vários “Living Labs” nacionais.

Mais informação em www.openlivinglabs.eu

mais diversas actividades de gestão da informação geográfica e apoio à tomada de decisão.

TIC NO DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO

Os projectos de estruturas foram dos primeiros a beneficiar de programas informáticos para efectuar operações matemáticas repetitivas que resolviam os esforços em estruturas. Desde esses dias, em que se criavam cartões perfurados com a estrutura a resolver, o caminho foi enorme quando comparado com o tempo desta evolução que nasceu com o PC.

Os projectistas encontram hoje ferramentas no apoio ao projecto em todas as áreas de conhecimento. No projecto de estruturas, incluindo fundações, redes de águas, esgotos e gás, na análise do comportamento térmico e acústico, estradas, entre tantos outros exemplos, estão disponíveis aplicações informáticas com interfaces sofisticadas que facilitam a entrada de dados e análise de resultados.

Tradicionalmente, os desenhos associados aos projectos das especialidades eram produzidos em aplicações de CAD 2D ou 3D, assistindo-se hoje a uma integração das ferramentas com inclusão da análise, dimensionamento, medições, orçamentos estimativos e desenho na mesma aplicação em alguns casos em ambientes colaborativos em rede. Embora a integração destas ferramentas com

a produção seja ainda diminuta, podemos já encontrar ferramentas que, para além de integrarem as fases acima referidas, são ainda capazes de gerar ficheiros CNC que podem produzir as peças metálicas resultantes do projecto.

TIC NA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO

O CNC é cada vez mais usado na automação do corte e fresação de peças metálicas, estando amplamente difundido na construção metálica e caixilharia. A telegestão e telemetria de infra-estruturas de águas, esgotos e gás e segurança rodoviária é uma actividade em franco desenvolvimento com empresas portuguesas a criarem soluções para o mercado internacional. A gestão centralizada em edifícios com aplicações de segurança, gestão de sistemas de ventilação e climatização, iluminação, eficiência energética, entre outras, é uma área com grande potencial na gestão de empreendimentos.

O GPS como elemento de levantamento ou posicionamento de elementos a construir está amplamente difundido e o *Laser Scanning* tridimensional surge como uma possibilidade recente de digitalizar um objecto, por exemplo uma fachada de um edifício ou a sequência construtiva de uma obra ou movimento de terras, para posterior tratamento informático.



O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO TERRITORIAL (SNIT)

O SNIT entrou em funcionamento em Janeiro de 2008, cumprindo dessa forma uma obrigação do Estado, inscrita na Lei de Bases do Ordenamento do Território e do Urbanismo (LBOTU) e no Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT) desde 1998 e 1999, respectivamente. O SNIT insere-se nas iniciativas do Governo no domínio da modernização administrativa, da simplificação e eficiência dos procedimentos administrativos e da redução dos custos de contexto (SIMPLEX, QREN, Governo Electrónico) e também nas iniciativas de normalização da informação geográfica no âmbito europeu e internacional (INSPIRE, OGC, CEN e ISO), acompanhando a tendência de acesso público crescente a produtos de informação sobre o território. Actualmente, o SNIT permite a disponibilização de todos os Planos de Ordenamento do Território em vigor depositados na DGOTDU, totalizando 1190 planos; Serviços WEB – Web Map Services (WMS), com 203 credenciações atribuídas a entidades públicas; Carta do Regime do Uso do Solo (CRUS).

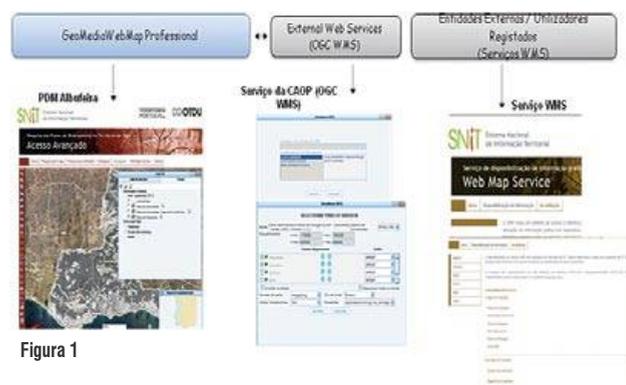


Figura 1

A sua plataforma tecnológica é baseada nas de Infra-estruturas de dados espaciais (IDE), tal como ilustrado na figura 1.

O SNIT tem vindo a evoluir, permitindo não só a disponibilização dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor, mas também de plataformas colaborativas em rede entre as entidades públicas com responsabilidades em matéria do ordenamento do território, bem como disponibilizando normas e orientações para a elaboração dos Planos Municipais do Ordenamento do Território. Está actualmente em fase de pré-produção o Sistema de Submissão Automática dos IGT para Publicação e Depósito (SSAPD), desenvolvido em parceria entre a Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e a Imprensa Nacional Casa da Moeda (INCM). A sua entrada em funcionamento está prevista para final de 2010, na sequência de uma alteração legislativa que incidirá sobre a simplificação dos actos de publicação no Diário da República, promovido pela Presidência de Conselho de Ministros. (<http://snit.pt>).

GEOLÓGICA E DE MINAS

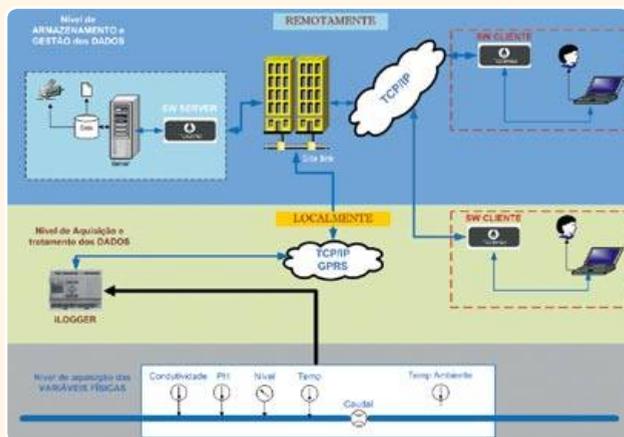


PROJECTO HIDROMONITOR

A Direcção-geral de Energia e Geologia (DGEG) está a desenvolver, em conjunto com 11 empresas concessionárias do sector das Águas Minerais Naturais (Termalismo e Engarrafamento), um projecto-piloto para monitorização regular por via remota das captações de Águas Minerais, baseada em Tecnologias de Informação e Comunicação, denominado por Hidromonitor. Pretende-se, assim, criar condições para assegurar uma boa gestão geral e operacional dos recursos hidrominerais a nível nacional.

Este projecto está a ser desenvolvido e testado, numa primeira fase, em 23 captações de apenas 11 das 65 concessões hidrominerais existentes em Portugal continental.

Tem como objectivo melhorar o conhecimento da exploração dos recursos hidrominerais, através da implementação de uma solução informática, desenvolvida por uma empresa ligada à Universidade de Coimbra, MediaPrimer, Lda., que, baseada em informação SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e WebSIG (publicação de Informação Georreferenciada na Web), permitirá a alerta, recolha, tratamento e integração de informação telemétrica gerada por sensores.



A aplicação desta solução às concessões hidrominerais está a ser feita atendendo à informação cadastral georreferenciada e informação operacional relativa aos parâmetros de monitorização (quantitativos e qualitativos) recolhidos em cada concessão e especificidade de cada captação, sendo os dados dos sistemas de exploração de cada concessão hidromineral acedidos remotamente através de comunicações GSM/GPRS, com consulta em tempo real e reprogramação, permitindo a gestão de alarmes em caso de ultrapassagem de valores limite dos parâmetros de monitorização previamente estabelecidos, e actuar em tempo útil na sequência de eventuais anomalias decorrentes da sua exploração. Assim,

será possível avaliar a quantidade e qualidade da água explorada, ficando a informação reunida e mantida num repositório histórico para cada concessão.

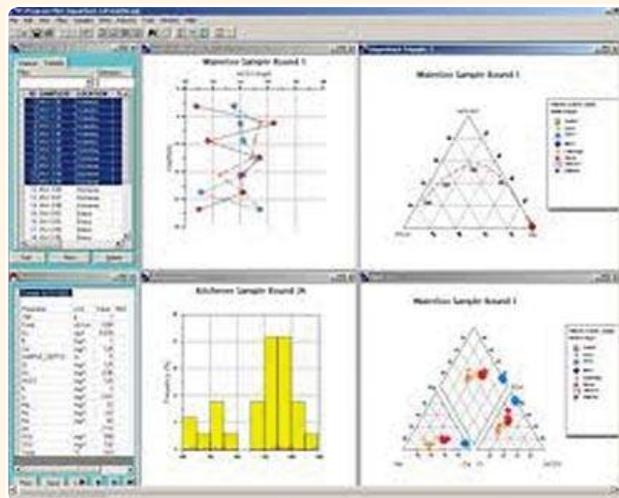
O desenvolvimento desta solução está a implicar a instalação e customização de um servidor central, a instalação de equipamento de aquisição de dados (iLoggers) e a gestão adequada das comunicações entre os pontos remotos e o servidor central.

Numa segunda fase, que poderá acontecer dentro de dois ou três anos, em função dos resultados obtidos com o projecto Hidromonitor, a DGEG irá alargar o âmbito deste projecto ao universo das concessões hidrominerais existentes.

AS TIC AO SERVIÇO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS ENGARRAFADAS

A qualidade das águas minerais (destinadas a engarrafamento e termalismo) e das águas de nascente de Portugal (engarrafamento) são rigorosamente controladas por análises físico-químicas, bacteriológicas e de radioactividade, efectuadas regularmente com periodicidades pré-determinadas pela DGEG.

Estas análises são realizadas em laboratórios acreditados, sendo os resultados enviados à DGEG.



Uma vez recebidos os dados analíticos, a DGEG procede ao seu carregamento, possuindo assim um banco de dados personalizado dos parâmetros das diversas captações, o qual constitui um histórico que permite avaliar e interpretar a evolução do quimismo das águas.

O tratamento dos dados analíticos é efectuado recorrendo a um *software* específico, denominado Aquachem, desenvolvido pela empresa Schlumberger Water Services, permitindo a tradução gráfica da informação, a realização de estatísticas e a elaboração de diagramas diversos, entre os quais os diagramas de Piper e de Schoeller. Esta ferramenta constitui, assim, um meio de apoio à tomada de decisão no processo de reconhecimento das águas minerais ao permitir avaliar a sua qualidade, evolução e estabilidade físico-química, em permanente actualização.



MATERIAIS

Da investigação científica ao *design* e engenharia de produtos, passando pelo seguimento em tempo real dos processos de transformação de matérias-primas em produtos, a contribuição das TIC resultou na aceleração do processo de pesquisa, desenvolvimento e melhoria dos materiais.

As TIC têm permitido o desenvolvimento de novos métodos de análise, simulação em serviço e ensaio de materiais, viabilizando muitos processos de processamento de dados somente possíveis

graças à evolução da capacidade de cálculo ao dispor do cientista e do engenheiro. Exemplos são a modelação da estrutura atómica e molecular dos materiais¹, o processamento de imagem de microscopia óptica² e electrónica³, a simulação do processo de injeção de peças em materiais plásticos⁴ ou a prototipagem rápida de produtos⁵ e muitos e muitos sítios na Web onde a informação técnica e científica sobre materiais é partilhada.

Notas

- 1 Ver um exemplo de uma ferramenta criada em Portugal em www.gamgi.org.
- 2 Ver o software de uma das marcas internacionais de maior renome em www.leica-microsystems.com/products/microscope-software
- 3 No caso da microscopia electrónica, são reconhecidas as ferramentas de software www.gatan.com/products/software/
- 4 Ver uma das mais usadas ferramentas de *software* em www.moldflow.com/stp
- 5 Uma das mais reputadas marcas nesta tecnologia www.zcorp.com/en/home.aspx



MECÂNICA

Iniciando pela concepção, há muito que a prática de projecto nas diversas especializações de engenharia mecânica adoptou e tem vindo a acompanhar a evolução das ferramentas específicas de desenho mecânico (CAD) e de dimensionamento. Neste âmbito, as TIC têm sido essenciais na optimização dos procedimentos de transferência de informação e comunicação entre a concepção e o processo produtivo através das tecnologias CAD-CAM. E, na componente da análise do comportamento mecânico de componentes e sistemas mecânicos, os projectistas podem já contar com ferramentas eficientes de comunicação entre os sistemas CAD e os programas de elementos finitos para a previsão do comportamento mecânico. Na concepção de sistemas térmicos (instalações industriais, sistemas de AVAC, ...) a área das TIC encontra-se na actualidade com o desafio de munir os projectistas com ferramentas que, de forma expedita e eficiente, permitam o diálogo entre o desenho, o dimensionamento e a análise de desempenho energético. Nos edifícios, tratando-se de concepções que requerem a participação de várias especialidades (Arquitectura, Civil, Mecânica, Electrotécnica, entre outras), aguarda-se pela implantação do conceito BIM – *Building Information Modeling*, onde um único aplicativo, ou um conjunto de aplicativos perfeitamente compatíveis na comunicação e portabilidade, seja capaz de reunir toda a informação relativa à concepção, análise de desempenho e execução dos projectos das diversas especialidades. Nos processos produtivos, os sistemas de controlo, automação e robótica são exemplos de TIC que se tornaram indispensáveis e fundamentais para qualquer indústria atingir os níveis de produtividade, fiabilidade e qualidade dos produtos produzidos que a possam manter competitiva. Os programas de gestão de *stocks* são também essenciais, permitindo grande facilidade e rapidez de acesso à informação, a coordenação entre os diversos sectores da

cadeia produtiva, o controlo e optimização do armazenamento (de matérias primas e dos produtos acabados) e a agilização na comunicação com os fornecedores e clientes. Na era actual, onde a racionalização, uso eficiente e produção renovável de energia se apresentam como prioridade, a adopção dos sistemas de monitorização e gestão técnica de processos e sistemas térmicos são TIC decisivas para perseguir o objectivo. Neste âmbito, a tecnologia wireless começa a desempenhar um papel fundamental visto que permite apetrechar sistemas térmicos existentes com estas TIC de forma expedita. Nos edifícios existentes, a tecnologia wireless é particularmente relevante já que possibilita instalar estas TIC para monitorização e optimização dos seus sistemas energéticos e de climatização e a qualidade do ambiente interior sem grandes obras e incómodos.

PIPELINES

Na área da Engenharia Mecânica poderemos ainda referir o grande desenvolvimento actual das indústrias de produção, transporte e distribuição de energia, em particular nas áreas de transporte de longa distância em pipelines de gás natural e produtos petrolíferos. As tecnologias de aquisição remota de dados (SCADA) são aqui utilizadas para monitorizar e comandar todas as estações de manobra de válvulas, estações de redução de pressão, bombagem ou compressão em linha, medição fiscal nos pontos de recepção e entrega, interligados com os sistemas de gestão e facturação. E, na inspecção dos pipelines, para avaliar as situações de corrosão ou agressões de terceiros (o maior inimigo do transporte em tubos enterrados), utilizam-se equipamentos inteligentes de inspecção interior por fluxo magnético, que são inseridos e enviados ao longo dos pipelines, e que permitem detectar e comparar a evolução de qualquer anomalia. No entanto, as acções de terceiros pelo exterior podem ser acompanhadas por veículos de vigilância remota, como aviões ou helicópteros, pilotados ou de controlo remoto (dependente de condições legais do território) e até por satélite, com a respectiva transmissão de imagens e vídeos geograficamente referenciados e com ligação IP às salas de controlo. ■

TIC: promover “RESTART”

DIOGO VASCONCELOS

Presidente da APDC, diogo.vasconcelos@apdc.pt

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são hoje transversais e são críticas em todas as áreas da sociedade e da economia. Fruto do rápido desenvolvimento tecnológico das áreas das tecnologias de informação e das telecomunicações, que trouxe consigo o inevitável processo de convergência entre ambas, esta é, actualmente, a indústria que mais contribui para a modernização e para a competitividade de qualquer país. Assume-se como uma plataforma para inovação e para o desenvolvimento nas empresas, da sociedade e do sector público, sendo um sector que está em adaptação permanente às rápidas evoluções, tanto do mercado como da tecnologia. E que tem respondido e vai continuar a responder com inovação a todos os desafios que lhe surgem.

Em pouco menos de trinta anos, a Internet mudou o mundo de forma radical. Mudou o modo como vivemos, trabalhamos, interagimos e colaboramos uns com os outros. Anulou as distâncias, permitindo o acesso a qualquer conteúdo, a qualquer hora e em qualquer lugar. E tudo indica estarmos ainda na infância desse processo. Há 10 anos, acedíamos à Internet a 28kbps ou 56kbps. Hoje, já temos fibra casa a casa a 50 e 100 Mbps, havendo mesmo já uma oferta de 200 Mbps no mercado português. No futuro, teremos velocidades da ordem de 1Gps.

A Agenda Digital europeia, aprovada em Junho deste ano, preconiza 30 Mbps para todos os

europeus em 2020 e pelo menos metade das casas a subscrever acessos a 100 Mbps para o mesmo ano. Uma qualidade e velocidade de acesso que será acompanhada por uma digitalização sem precedentes. Segundo a Universidade de Berkeley, daqui a dois anos, a informação disponibilizada na rede duplicará a cada 11 horas. Em 2015, as chamadas vídeo irão gerar 400 exabytes de dados, o equivalente a 20 milhões de bibliotecas no Congresso Norte-americano. Em 2020, cada um dos habitantes da terra terá, em média, 130 terabytes de dados (contra uma média de 28 gigabytes hoje). Segundo o Technorati, o volume de dados será multiplicado por seis, a cada dois anos, com os dados das empresas a multiplicarem por cinco. Nesse mesmo ano – diz a Universidade de Carnegie Mellon – um banal computador de mil dólares terá o poder de processamento equivalente a um cérebro humano.

PORTUGAL EM MOMENTO CRUCIAL

As TIC têm sido marcadas em Portugal por um acelerado desenvolvimento. Diria mesmo que evoluíram dramaticamente. Sendo um país pequeno e periférico, Portugal possui condições únicas para vencer e ultrapassar a crise que está a atravessar. Somos pioneiros desde há muito na adopção de tecnologias. E continuamos hoje a mostrar-nos como uma das nações do mundo mais inovadoras no que toca à adopção de novas plataformas, produtos e serviços.

Por isso, Portugal elegeu, e bem, as redes de nova geração como prioridade política. As grandes recessões do passado foram seguidas por alterações radicais na estrutura industrial, com o surgimento de novas indústrias, muitas vezes suportadas por novas infra-estruturas. Schumpeter, contemporâneo de Keynes, reconheceu que algum grau de destruição criativa é simultaneamente inevitável e muitas vezes necessário para uma nova dinâmica de crescimento. Economistas desta escola mostram que a prioridades dos governos preocupados com o crescimento é incentivar as infra-estruturas do futuro (como as novas redes de banda larga e as *smart grids*) e assegurar condições para o empreendedorismo. Esses são factores chave para assegurar que a retoma será sustentável e baseada em fortes aumentos de produtividade.

A aposta portuguesa nestas infra-estruturas pode criar oportunidades de transformação em todos os sectores. A banda larga tornou o processo de inovação global e muito mais exigente: obriga as empresas a aceder a conhecimento disperso por todos os continentes. E com estas redes, qualquer país pode criar produtos globais, feitos por talento global, para responder a necessidades globais de um mercado global. Nenhum país é, à partida, demasiado pequeno ou periférico. Veja-se o caso da Holanda, da Suécia da Dinamarca, países pequenos mas abertos ao mundo. Com empresas líderes em múltiplos sectores, um ambiente favorável ao empre-

endedorismo e uma cultura de rigor, de aposta permanente na ciência, na inovação e na criatividade.

Mais do que uma infra-estrutura de comunicação, a banda larga é hoje a infra-estrutura social sobre a qual emergirá a economia do futuro. No passado, com base em recursos internos, as empresas projectaram novos produtos e serviços e mobilizaram os instrumentos de *marketing* utilizados para persuadir os consumidores a comprar. Esse processo continuará, mas agora com novos *drivers*: num mundo totalmente conectado, graças à Web e à logística, os cidadãos de todo o mundo são clientes em potencial e os recursos de alta qualidade podem ser encontrados em todo o mundo.

Hoje, inovar significa colaborar. Esta nova natureza da inovação (OCDE) – aberta, global, colaborativa – traduz o impacto das TIC, um dos sectores que mais contribui para o PIB, para a modernização da economia e para a inovação. Novas competências – como o *design* – serão críticas para tirar partido desta nova natureza da inovação. A fibra óptica em casa fornecerá a velocidade de largura de banda necessária para disponibilizar serviços de próxima geração e é a chave para novos empregos, novas competências, novos mercados e redução de custos. É um investimento necessário e complementar de outras infra-estruturas, como os edifícios sustentáveis, as novas estradas e as redes de electricidade, permitindo-lhes ser “inteligentes” e poupar energia, facilitar assistência aos mais seniores, melhorar a segurança e banalizar as teleconferências.

INOVAR É PRECISO PARA CRESCER

Mas sem novos serviços, a apetência pela fibra ficará muito aquém do seu potencial. Como mobilizar a criatividade e a capacidade de inovação dos empreendedores para o desenvolvimento de novos serviços e conteúdos capazes de tirarem partido da fibra? Um exemplo: lançado em Julho de 2008, a iPhone Apps Store disponibiliza já mais de 225 mil aplicações. É um sucesso inspirador sobre novos modelos de negócio, assentes em parcerias inteligentes, *standards* colaborativos e escala mundial.

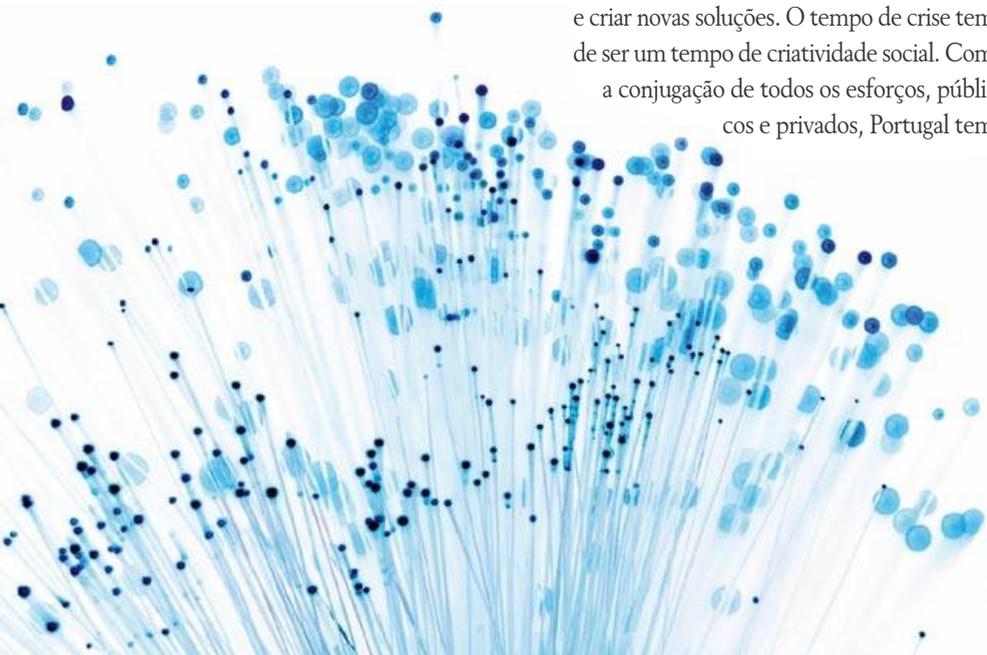
Mas para isso precisamos de: i) plataformas de colaboração que liguem a cadeia de valor e criem um ecossistema de inovação; ii) normas e *standards* claros e partilhados (APIs); iii) um mercado aberto a todas as empresas de telecomunicações e de todos os utilizadores de fibra (para assegurar a massa crítica); iv) um modelo de negócio atractivo (para remunerar os investidores em infra-estrutura e os criadores de aplicações e conteúdos).

Precisamos de inovação mais do que nunca. Os investimentos em inovação são pro-cíclicos, pelo que, nesta fase, é importante reforçá-los significativamente. Só a inovação garante aumentos radicais de produtividade, essenciais para assegurar uma retoma sustentável e duradoura. É vital reforçar a inovação nas empresas, mas também a inovação na resposta às necessidades sociais. E o sector público terá de inovar radicalmente para poder responder às crescentes necessidades sociais e fazê-lo com menos despesa pública. Conjugação de todos os esforços, públicos e privados, Portugal tem

que aproveitar a crise como oportunidade para se transformar. Precisamos de inovação mais do que nunca. O que implica focar o investimento público e utilizar os recursos escassos para fazer crescer as novas indústrias e serviços que serão decisivos para assegurar uma retoma sustentável e duradoura. Portugal precisa de ser mais empreendedor e sobretudo mais global. Não devemos ter receio da “destruição criativa”, de arriscar, de acolher novos modelos, novos actores, novas soluções. A opção de fundo resume-se numa questão estratégica, simples mas radical: Portugal quer ser “um museu” ou uma “*startup nation*”? Está nas nossas mãos garantir que esta crise não será uma oportunidade perdida.

Este é um tempo crucial. De fazer “RESTART” nas ideias, nos comportamentos, nas acções e nos valores. É neste contexto que a APDC se assume como catalizadora de redes de colaboração, porque acredita que, para se aproveitarem as oportunidades, é vital partilhar experiências, pensar estrategicamente e gerar processos de colaboração. Por isso, a Associação está a promover o “Ciclo APDC: Para uma Administração Pública do Século XXI”. Uma reflexão profunda sobre a Administração Pública que temos e os desafios que se colocam na próxima década (para saber mais consulte <http://tv.apdc.pt> e www.apdc.pt).

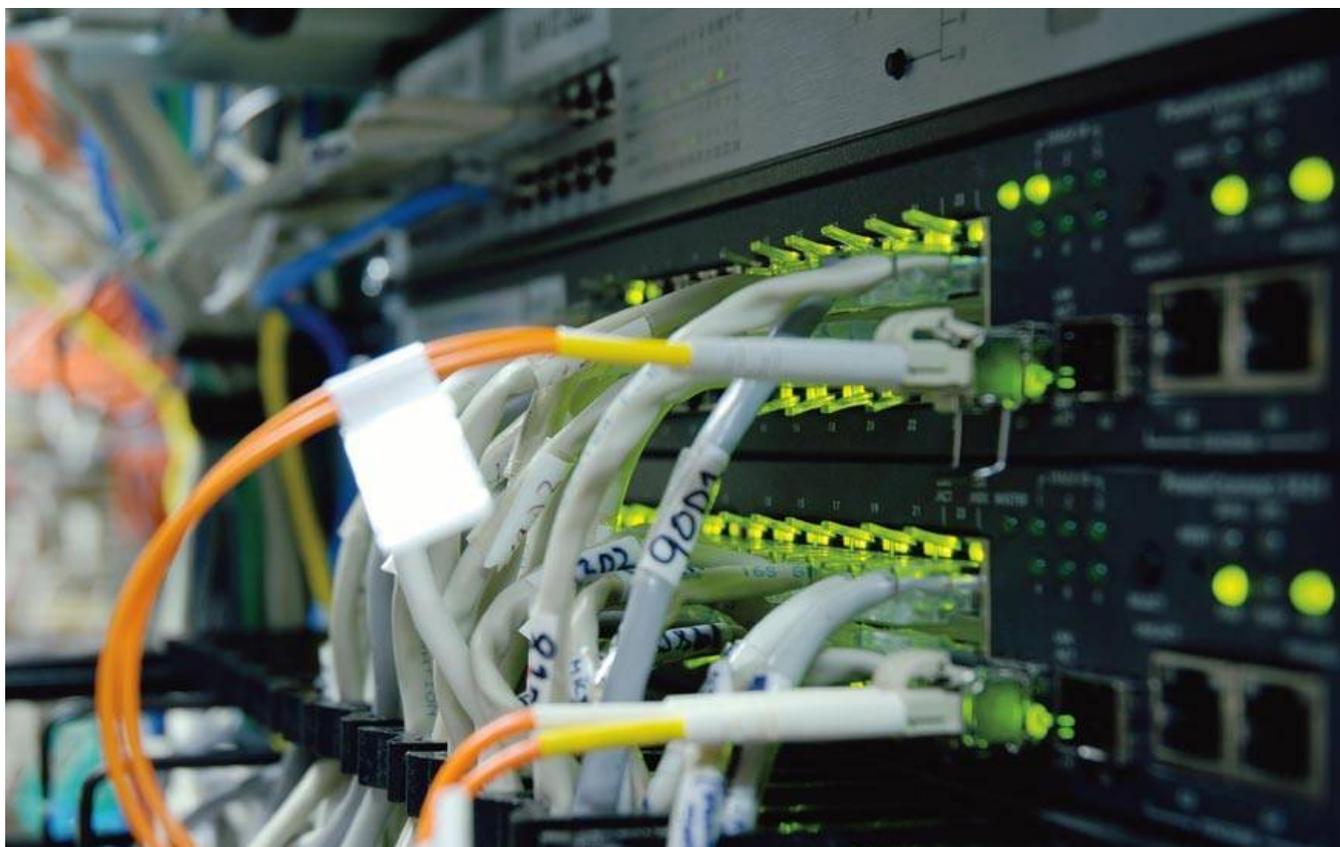
No 20.º Congresso das Comunicações, que se realizará a 17 e 18 de Novembro, pretendemos assinalar o início de uma nova era. Por isso o tema do Congresso será “RESTART”: nas ideias, nos comportamentos, nas acções e nos valores. Pela primeira vez em 20 Congressos das Comunicações, será a própria APDC a assumir a Presidência do Congresso. E será ainda preparado – num trabalho em rede com todos os seus *stakeholders* – um “Manifesto” com propostas concretas para o desenvolvimento da sociedade portuguesa. Ainda este ano, a APDC e a Europe Unlimited promovem um encontro internacional de investidores de capital de risco. No “TechMedia Growth&Invest”, as mais promissoras PME portuguesas digitais terão oportunidade de se apresentar perante potenciais parceiros. O processo de inovação é global e é esse o “*mindset*” que a APDC procura estimular. ■



As Infra-estruturas TIC da FCCN

PEDRO VEIGA

Presidente da FCCN, Fundação para a Computação Científica Nacional



A comunidade de investigação e ensino é das que tem maiores necessidades em termos de redes de comunicação muito avançadas. Com efeito e em especial desde o início da década de 90 do séc. XX que, na maioria das áreas científicas, o uso de grandes volumes de dados e o recurso a computadores é fundamental.

Este facto tem levado a afirmar-se que, recentemente, no mundo científico, se assiste a um “*data tsunami*”, ou seja, todas as áreas científicas necessitam de deter e processar enormes volumes de dados. Estes dados podem ter a forma de bases de dados do genoma, de resultados de experiências científicas, como as da física, das altas energias ou da astronomia. Ou os enormes volumes de dados das observações usadas em meteorologia ou imagens de satélite para controlo ambiental. Também a nível de colaboração entre cientistas e para levar a cabo o trabalho científico, exige-se capacidade de comunicação rápida e eficiente à escala mundial.

Foi esta uma das razões que levou a que a World Wide Web (WWW) tenha sido inventada num dos maiores laboratórios de investigação do mundo, o CERN.

Em Portugal, em 1997 e na sequência da aprovação do Livro Verde para a Sociedade da Informação, foi decidido criar a RCTS – Rede CiênciaTecnologia e Sociedade, a rede de investigação e ensino portuguesa (NREN – National Research and Education Network) por expansão e fortalecimento da rede da comunidade científica nacional que existia há anos mas tinha características técnicas incipientes.

Passada pouco mais de uma década, podemos afirmar que a RCTS é uma das redes mais avançadas em Portugal, certamente a mais avançada em múltiplos aspectos, e disponibiliza serviços de comunicações e aplicativos a uma das comunidades nacionais mais numerosas e exigentes que é a dos investigadores, docentes e alunos do ensino superior, num total de cerca de 400.000 pessoas.

Desde cedo foi decidido que a RCTS deveria basear-se exclusivamente nos protocolos TCP/IP – os protocolos nucleares da Internet – e os seus meios de comunicações deviam ser baseados em fibra óptica. Infelizmente o mercado das telecomunicações nacionais não estava liberalizado e caracterizava-se, do ponto de vista da FCCN, por:

- Só disponibilizar circuitos em débitos baixos;
- Os custos serem muito elevados face ao praticado noutros países europeus onde as redes de investigação e ensino estavam mais avançadas;
- Terem uma limitada cobertura nacional, prejudicando em especial as instituições fora das áreas metropolitanas de Lisboa e Porto;
- O operador incumbente só comercializar algumas tecnologias que não serviam as necessidades da comunidade de investigação e ensino nacional; designadamente não era dado acesso a fibra óptica; e
- Os requisitos avançados de algumas apli-

cações de I&D impunham uma reengenharia da Internet como é conhecida para uma outra Internet mais avançada; assim, havia que dispor de uma plataforma experimental de comunicações avançadas onde pudessem ser feitos desenvolvimentos de novos paradigmas de comunicação e ensaiados novos paradigmas de computação distribuída.

Foi neste cenário, que teve algumas ligeiras alterações após a liberalização das comunicações no início de 2000, que a FCCN decidiu investir para construir a rede que era necessária para a RCTS ter acesso a fibra óptica própria.

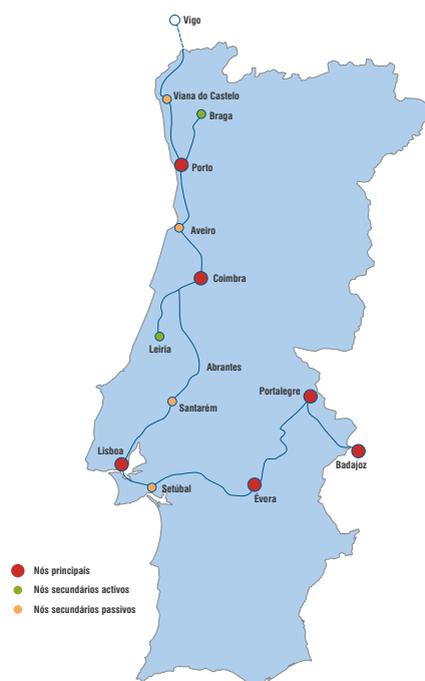
Sem descrever as múltiplas dificuldades que foi preciso ultrapassar num mercado de telecomunicações com limitada competição, vamos de seguida apresentar e descrever a RCTS e os serviços que disponibiliza à sua vasta e exigente comunidade de utilizadores.

A RCTS EM 2010

A RCTS é uma rede que se baseia em cerca de 1.000 km de cabo de fibra óptica, que é propriedade da FCCN. Na Fig. 1 apresenta-se um diagrama onde se pode apreciar a cobertura geográfica dos três principais cabos existentes. A implantação actual destes cabos visa servir os locais de maior concentração de instituições de investigação e ensino superior e, de igual modo, ter dois pontos de ligação com a rede homóloga existente em Espanha para nos permitir uma integração total com a rede transeuropeia, a rede GÉANT.

Com esta fibra óptica, que constitui a infra-estrutura própria da FCCN, consegue-se assegurar serviço a mais de 80% da totalidade da base de utilizadores do universo de investigação e ensino superior. Para os restantes utilizadores, um pouco menos de 20%, a FCCN tem que alugar circuitos de comunicações no mercado nacional, numa base competitiva.

Basicamente, para cada instituição ligada à RCTS através do cabo de fibra óptica (universidade, politécnico, centro de investigação), a FCCN faz chegar um par de fibras ópticas, uma para o canal de envio e outra para o canal de retorno. Este par de fibras é



suficiente para assegurar todas as necessidades de comunicação actuais e futuras, pois são usadas tecnologias de comunicação óptica com uma enorme capacidade de expansão. A fibra óptica tem um conjunto de características que a tornam um meio de excelência para as necessidades actuais e futuras de comunicações:

- Baixas perdas, o que permite uma economia em termos de necessidades de amplificação e regeneração de sinal; na RCTS estes sistemas estão distanciados cerca de 70km e, por serem poucos, garantem custos de investimento e exploração moderados e alta fiabilidade nas fibras do tipo G-652 e G-655;
- Capacidade de multiplexagem óptica de múltiplos canais no plano óptico, sobre cada par de fibras, usando a tecnologia DWDM (Dense Wave Division Multiplexing).

É de esperar que futuras gerações da tecnologia DWDM venham permitir maiores densidades que a actualmente instalada na FCCN e que é de 40 canais de 10Gbps (Gigabits por segundo) cada um (ou seja, 400Gbps se estivesse toda em exploração). A opção de instalar tecnologias de 10Gbps foi tomada por cumprir as necessidades actuais da comunidade utilizadora da RCTS e por representar um ponto óptimo do binómio custo/desempenho no mercado das tecnologias ópticas.

A FCCN tem instalados, em cerca de uma dezena de nós da sua rede de fibra óptica, sis-

temas de comutação que permitem uma configuração dinâmica da rede para cumprir necessidades específicas da sua comunidade utilizadora. Neste momento um dos canais de 10Gbps é usado para a ligação entre os dois principais nós de comutação da rede, localizados em Lisboa e no Porto. A cada um destes dois nós estão ligadas, numa configuração em estrela, as instituições utilizadoras da RCTS. Estas ligações são feitas normalmente em fibra óptica com capacidade instalada nos acessos de cada instituição de 10 Gbps. Para os locais onde ainda não existe fibra óptica são alugados circuitos com débito dependente da dimensão e necessidades da instituição. Esta rede central funciona, desde 2003, em modo bi-protocolo IPv4 e IPv6.

Sobre esta infra-estrutura óptica estão ainda instalados outros canais de 10Gbps para criar redes fisicamente separadas para necessidades específicas de projectos que precisam de elevados débitos para ligar centros de computação dentro do país. Com estes canais podem-se construir redes físicas com comutação ao nível 2, tipo uma Ethernet a nível nacional, que permite ligar a 10Gbps centros de computação de várias universidades para projectos específicos, regra geral na área do GRID computing. Noutros canais ópticos podem ser feitas experiências disruptivas em termos de protocolos de uso, caso tal seja necessário, sem prejudicar o tráfego diário da RCTS.

SERVIÇOS SOBRE A RCTS

Se bem que com acessos à Internet a 10Gbps, como já está disponível em várias instituições, a experiência de usar a Internet tem uma nova dimensão, pois tornou-se claro que havia que instalar sobre a rede alguns serviços que necessitam de, pelos menos nalguns aspectos, uma gestão centralizada de recursos. Foi assim que foram lançadas uma série de iniciativas que descrevemos de modo sumário de seguida.

Serviços Campus Virtuais (e-U ou eduroam)

O projecto e-U concretiza a iniciativa que visa a criação e desenvolvimento de serviços, conteúdos, aplicações e redes de comunicações móveis (dentro e fora da universidade ou politécnico) para estudantes e professores do ensino superior, incentivando e

facilitando a produção, acesso e partilha de conhecimento.

Foram criadas em todas as instituições de ensino superior redes *wireless* para permitir implementar o conceito de estar ligado em qualquer sítio e a qualquer hora, em banda larga, dentro dos *campus* das instituições de ensino superior e com total mobilidade de docentes e discentes a nível nacional.

O projecto e-U foi mais tarde rebaptizado *eduroam*, por ter sido estendido a toda a Europa com o esforço inicial das NRENs portuguesa, holandesa e suíça, e já abrange a totalidade da comunidade académica portuguesa.

B-ON - Biblioteca do Conhecimento Online

O projecto b-on teve as suas raízes por volta do ano 2000 com as primeiras etapas visando a sua concretização. Numa primeira fase, foi disponibilizado acesso à plataforma Web-of-Knowledge, tendo sido iniciados contactos com alguns editores de revistas científicas. Mais tarde, o projecto veio a avançar decisivamente nesta direcção, tendo a comunidade de investigação e de ensino superior portuguesa, numa primeira fase em 2004, passado a ter acesso a mais de 3.000 revistas científicas em versão digital e texto integral. No ano seguinte, a diversidade e número de revistas e publicações disponíveis aumentou significativamente, para mais de 16.000.

Este projecto visa possibilitar o acesso electrónico às principais fontes de conhecimento, abrangendo a maior parte das áreas científicas, e estimular as condições de acesso universal ao saber por parte da comunidade científica e académica, procurando gerar economias de escala e promovendo as condições de universalidade de acesso à produção científica.

Considerando que o conhecimento constitui um dos pilares base da Inovação e da Sociedade da Informação, tornou-se claro que alavancar as condições de acesso, utilização e difusão desse conhecimento, são passos imprescindíveis para que esta iniciativa venha a ser um grande contributo para aumentar a produção científica, a inovação e, por consequência, o desenvolvimento económico em Portugal. Esta iniciativa, conjugada com o programa e-U/Campus Virtuais (www.e-u.pt), lançado pela UMIC, vem alterar profundamente a forma de acesso ao conhecimento.

IPv6

No início da década de 90, e devido ao grande crescimento que a Internet começava a ter a nível mundial, houve a percepção de que os endereços disponíveis para identificar computadores ligados à Internet – os endereços IP – eram um recurso escasso e viriam a ser insuficientes para identificar de modo unívoco todos os computadores que viriam a estar ligados à Internet dentro de alguns anos. Acabou por ser escolhido um novo protocolo que passou a ser conhecido por IPv6 (IP versão 6). O IPv6, além de um grande aumento no espaço de endereços, que passou a dispor de 128 bits, procurou dar novas facilidades ao protocolo IP do futuro, nomeadamente nas áreas da segurança, mobilidade e auto-configuração.

Nesta área, a FCCN procurou que a RCTS se afirmasse, mais uma vez, como pioneira na introdução das mais avançadas tecnologias da Internet em Portugal. A FCCN foi a terceira rede de investigação e ensino europeia a disponibilizar IPv6, para além do protocolo mais usado, o IPv4. A RCTS está, assim, preparada para enfrentar o problema da exaustão de endereços IPv4 que se irá verificar no início de 2012.

Video-conferência

Uma rede com as velocidades de acesso da RCTS é um campo ideal para a experimentação de serviços de vídeo. Um dos primeiros serviços de vídeo que veio a ser lançado foi a vídeo-conferência, para o qual foram instalados, em instituições de investigação e de ensino superior, mais de 60 sistemas de vídeo-conferência. Notamos aqui a instalação de muitos equipamentos de vídeo-conferência de alta definição (HD) e de duas salas de tele-presença que permitem um nível de conforto e de interacção superiores.

A vídeo-conferência sobre a RCTS tem permitido enormes economias em tempo e custos de deslocação, em especial para reuniões de júris académicos, reuniões de trabalho e palestras científicas e académicas.

Video-difusão

Devido à capacidade da RCTS para transmissão de vídeo, vieram a ser instalados sistemas de vídeo-difusão de eventos científicos e académicos. No nó central da FCCN foram instalados servidores de vídeo-difusão, de alta capacidade e disponibilidade, que dis-

ponibilizam um serviço de difusão de vídeo para toda a comunidade nacional de I&D. Sobre esta infra-estrutura de vídeo-difusão tem sido difundido, ao longo dos últimos anos, um número muito elevado de eventos que tem permitido levar o conhecimento científico a toda a comunidade científica e académica nacional, independentemente do local onde se realizam. Esta infra-estrutura permite ainda a gravação multi-canal dos eventos difundidos, que ficam arquivados para uso e referência futura. Sem querer entrar em aspectos particulares, podemos, no entanto, realçar que este projecto tem permitido que investigadores distribuídos no país tenham podido assistir a palestras que, de outro modo, teriam perdido.

Segurança

Sendo a segurança e estabilidade técnica da RCTS duas prioridades fundamentais, a FCCN preocupou-se desde 1997 com estas problemáticas. Há alguns anos as actividades na área de segurança passaram a ser devidamente estruturadas e veio a ser criado o CERT.PT, que presta o serviço de tratamento e resposta a incidentes de segurança e que tem um âmbito de actuação e uma autoridade claramente definidos. Presta apoio a utilizadores de sistemas informáticos na resolução de incidentes de segurança, aconselhando procedimentos, analisando artefactos e coordenando acções com as entidades envolvidas.

NOTA FINAL

As TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) são fundamentais para o trabalho de investigação em todas as áreas científicas. Fazer investigação no início deste séc. XXI é uma actividade intensiva em dados (o *data tsunami*, referido no início), em computação intensiva e que necessita de colaboração à escala global a qualquer hora e em qualquer dia. Para isto, as redes de comunicação de muitos Gbps são a base imprescindível.

A FCCN instalou e gere uma rede de comunicações muito avançada, para uso exclusivo da nossa comunidade de investigação e ensino superior, que é a plataforma sobre a qual funcionam os serviços e aplicações que nos permitem ombrear com o que de mais avançado existe a nível mundial nesta área. ■

Os Desafios da Engenharia de *Software*



ALBERTO RODRIGUES DA SILVA

Instituto Superior Técnico, alberto.silva@acm.org

INTRODUÇÃO

Uma das primeiras definições de Engenharia de *Software* (ES) é atribuída a Fritz Bauer, apresentada no decurso da conferência *NATO Software Engineering Conference*, realizada em 1968, como sendo “a definição e utilização de princípios de engenharia sólidos, de modo a desenvolver *software* económico, fiável e que trabalha eficientemente em máquinas reais. Inclui, pois, um conjunto de métodos, de ferramentas e de procedimentos”. No entanto, esta definição não faz qualquer referência a aspectos técnicos, não refere a importância da satisfação do cliente, do cumprimento de prazos, da utilização de métricas e não enfatiza a importância de se utilizar um processo maduro. Actualmente, uma das definições mais divulgadas é a do IEEE (no seu standard IEEE Std 610-1990; mais informação em <http://standards.ieee.org>), e considera que a Engenharia de *Software* “é a aplicação de um processo sistemático, disciplinado, e quantificado ao desenvolvimento, operação e manutenção de *software*; ou seja, a Engenharia de *Software* é a aplicação de técnicas de engenharia ao *software*”.

As actividades associadas à ES podem ser agrupadas em três grandes fases, tendo em conta que o seu objectivo é o desenvolvi-

mento e operação de um produto: concepção, implementação e manutenção. Cada uma destas fases pode ainda ser dividida em outras mais elementares. Ao longo de cada fase existem tarefas, subprodutos a desenvolver, pontos de verificação e intervenientes. Pode existir também um conjunto de actividades de suporte contínuas: gestão de projecto, controle de qualidade, gestão da configuração, elaboração de documentação, elaboração de estimativas, gestão do risco, entre outras. ES é, pois, uma área de conhecimento muito vasta, o que torna ainda mais difícil a sua aplicação de forma rigorosa e sistemática.

Inúmeras referências abordam a área de ES, sendo talvez de destacar os livros de Sommerville ou de Pressman. Também em termos internacionais é de destacar a iniciativa SWEBOK, *Software Engineering Body of Knowledge*, promovida pelo IEEE (mais informação em www.computer.org/portal/web/swebok), que identifica e define diferentes áreas de conhecimento constituintes da ES. Em particular, o SWEBOK é a referência fundamental na definição de cursos graduados e pós-graduados em engenharia informática e afins, ao propor e discutir diferentes tipologias de ofertas de ensino nesta área, para além de identificar as suas múltiplas áreas de conhecimento.

Neste artigo partilho as minhas reflexões sobre os “desafios da engenharia de *software* em 2010” num estilo de escrita acessível para uma leitura de âmbito geral, não muito técnica. Estruturo esta comunicação fundamentalmente em duas partes. Primeiro, os desafios que designo por “aspectos de engenharia”, referindo aspectos de índole mais tecnológica. Segundo, os desafios ligados aos aspectos de metodologias, organizacionais e de gestão de pessoas, que designo por “aspectos de gestão da engenharia”.

ASPECTOS DE ENGENHARIA

No campo dos aspectos mais tecnológicos da ES destacam-se aqueles que suportam directamente as actividades do engenheiro informático na concepção, implementação e manutenção de sistemas. Designadamente aspectos ligados a: (i) linguagens de programação, com os seus diferentes paradigmas e sintaxes; (ii) arquitecturas de *software* e padrões de desenho, que providenciam, a uma micro-escala, regras de desenho e boas soluções para problemas recorrentes; (iii) arquitecturas de sistemas de informação e padrões de análise que, a uma escala superior, permitem conceber e definir alinhamentos entre os sistemas de informação e as organizações; mas também (iv) linguagens de especificação e de modelação visual; e (v) técnicas e meca-

nismos de transformação entre essas representações mais ou menos abstractas, detalhadas ou completas (como é o exemplo de compiladores, tradutores, interpretadores).

Neste âmbito, alguns dos desafios emergentes ou tendências da ES são a definição de técnicas e ferramentas integradas que facilitem a realização destas múltiplas actividades, com particular destaque para:

- Definição de plataformas computacionais e aplicacionais generalistas (e.g., *cloud computing*) ou mais específicas (e.g., CMS, ERP, CRM) que providenciam de origem inúmeros aspectos técnicos relacionados com a instalação, configuração, execução e gestão de aplicações, facilitando a vida aos engenheiros, e melhorando significativamente a sua produtividade e o valor global das soluções na perspectiva da organização cliente.
- Definição de linguagens específicas de domínio (DSL, *Domain Specific Language*), que permitam uma mais rápida e intuitiva representação dos espaços do problema ou da solução, providenciando uma produtividade superior de concepção e desenho de sistemas, por exemplo facilitando o envolvimento de *stakeholders* não técnicos na participação e validação de tais representações.
- Emergência de catálogos de padrões e de arquitecturas que capturam, a diferentes níveis de abstracção e para diferentes níveis de domínios de aplicação, a síntese das melhores soluções e práticas reconhecidas, e que, conseqüentemente, contribuam para a reutilização de conhecimento e para o desenho de sistemas de qualidade superior.
- Definição de transformações automáticas ou semi-automáticas entre diferentes artefactos do processo de ES (e.g., entre modelos independentes da plataforma e modelos dependentes da plataforma, ou entre estes e código fonte), de forma a acelerar o processo de desenvolvimento, aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos sistemas produzidos.

ASPECTOS DE GESTÃO DA ENGENHARIA

Por outro lado, no grupo dos aspectos mais ligados à gestão da ES destacam-se outras preocupações que são em geral discutidas em torno das designadas metodologias ou

processos de engenharia de software. Entre outras, destacam-se as metodologias ágeis, mais adaptadas a responder à mudança (e.g., Extreme Programming, Scrum, Crystal ou OpenUP) e as metodologias “mais pesadas”, com maior nível de formalidade no planeamento, execução e controlo (e.g., RUP).

Uma das tendências claras da generalidade das actuais metodologias é a sua abrangência, isto é, consideram aspectos mais amplos do processo de ES (para além das actividades mais centrais de desenho, desenvolvimento e testes, como eram tratadas pelas metodologias tradicionais), como sejam a gestão de riscos, da qualidade, dos recursos humanos ou das comunicações. Outras das similaridades são o facto de adoptarem abordagens iterativas; seguirem planos flexíveis conduzidos por casos de utilização ou histórias priorizadas pelo cliente; ou de promoverem o envolvimento do cliente e de *stakeholders* ao longo de todo o projecto, e não apenas no seu início e fim.

Neste âmbito, alguns dos desafios emergentes ou tendências actuais são:

- Integração progressiva do conhecimento, terminologia, boas práticas e recomendações da comunidade da engenharia de *software* com a comunidade mais ampla da gestão de projectos. Gerir um projecto de engenharia informática será tendencialmente semelhante, em termos gerais, a gerir um projecto de outro tipo de engenharia; a menos, naturalmente, das suas especificidades que terão impacto, por exemplo, ao nível da gestão do âmbito, da qualidade ou do risco.
- Aparecimento de plataformas colaborativas, baseadas em tecnologia e interfaces Web, que suportem cada vez melhor a equipa do projecto, mas também outros *stakeholders* não técnicos, que poderão monitorizar, acompanhar e contribuir igualmente para os respectivos projectos. É expectável que este tipo de plataformas venha a integrar funcionalidades sociais que encontramos actualmente noutra tipo de sistemas populares (e.g., linkedin, flicker, wikipedia ou youtube), tais como mecanismos de edição colaborativa baseada em wikis, comentários, votações ou recomendações de forma a estreitar e facilitar as relações profissionais, a promover o con-

curso de ideias, suportar discussões *online*, distinguir e premiar colaboradores mais activos, facilidade na actualização de documentação, etc..

- Aparecimento de plataformas que potenciem o alinhamento e integração entre projectos e processos/metodologias, que facilitem análises do tipo alinhamento/desalinhamento ou de nível de cobertura da aplicação de processos nos vários projectos da empresa, com vista à melhoria contínua desses mesmos processos (SPI, *Software Process Improvement*) e conseqüente melhoria da qualidade e da produtividade geral dos trabalhos.
- Modelos emergentes de desenvolvimento de sistemas, nomeadamente com base nos modelos de “fábricas de *software*” (fortemente suportados pelos “aspectos de engenharia” referidos acima), ou modelos de contratação num mundo globalizado, em *offshoring*, *nearshoring* ou variantes, em que a existência de uma boa engenharia de requisitos e engenharia da qualidade se tornam essenciais.

CONCLUSÃO

A engenharia de *software* ou, de forma mais lata, a engenharia informática, sendo uma das novas engenharias da nossa civilização, tem percorrido um caminho vertiginoso – também nalguns casos percursos dramáticos –, a par do ritmo acelerado da sociedade contemporânea. Os sistemas produzidos por esta engenharia existem por todo o lado, quer ao nível individual, quer, principalmente, ao nível social e organizacional. São sistemas que suportam a nossa saúde e ensino, o nosso dinheiro, a justiça, as comunicações, as fábricas, a cultura, o lazer e entretenimento, ... E que, apesar de tudo, funcionam!

As teorias, as ferramentas e plataformas, as linguagens, as abordagens e boas práticas existem ao dispor de quem as puder aprender e praticar, e são tendencialmente transmitidas e discutidas nas universidades e empresas por todo o mundo.

Neste artigo de divulgação geral são partilhadas algumas reflexões sobre os desafios e tendências emergentes que correspondem, muitos deles, a trabalhos de investigação que irão contribuir para a evolução acelerada da maturidade desta nossa engenharia. ■

Redes sociais e sociedade do conhecimento

Como a Web 2.0 serve as empresas?

JOSÉ ANTÓNIO SILVA

Eng. Sistemas e Informática (Universidade do Minho), R&D Director @ DevScope

Atualmente, é fácil constatar o impacto e influência que blogues, twitters e facebook têm na nossa sociedade. Mas sendo estas aplicações Web orientadas para a partilha de informação, na expectativa que o pequeno contributo de cada um dos milhões de participantes edifique um valor agregado gigante onde todos acabam por beneficiar (*win-win*), será que as empresas, com uma orientação para o lucro, podem também beneficiar destes modelos? E, se sim, que implicações isso trará? Que riscos e que benefícios podemos esperar para as empresas? Começemos por clarificar o conceito e o que o caracteriza.

WEB 2.0

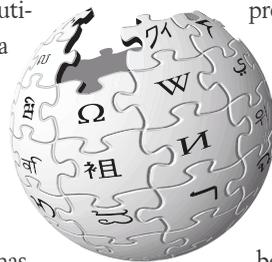
O termo, definido em 2005 por Tim O'Reilly, surge como um conjunto de características comuns a várias aplicações ou *sites* que claramente se estavam a destacar naquela época pós-“bolha” da Internet (2001). Embora se possa argumentar que todas elas já estavam disponíveis em vários exemplos, o certo é que o tema se generalizou e começou a ser amplamente usado. Podemos identificar um conjunto de características comuns a todos estes projectos:

As aplicações como plataformas abertas à participação. Este é o mote para todas as formas de interação viral com as aplicações, promovendo a participação, a integração, e a composição de novas aplicações integradas. Na década de 90, a Microsoft promoveu o seu sistema operativo como plataforma, escondendo os detalhes da panóplia de componentes e periféricos de *hardware*, de tal modo que milhares de empresas viram facilitado o desenvolvimento das suas aplicações, e estas funcionaram inalteradas num sem número de computadores, gerações de processadores, configurações, idiomas/culturas, etc. Em boa verdade, a Micro-



soft criou um enorme ecossistema, ligando utilizadores, fabricantes e “desenvolvedores”. Da mesma forma, nesta geração da Web 2.0, o melhor exemplo é provavelmente a plataforma Facebook, com aplicações e jogos que potenciam ainda mais a actividade dentro desta rede social. O valor para os utilizadores, para os *marketeers*, para os editores e para os programadores é hoje enorme e muitos utilizadores nem se apercebem que as actividades e jogos viciantes do Facebook nem sequer foram desenvolvidos pelos autores do *site*, mas sim por indivíduos e empresas independentes que apenas se focam na componente inovadora e deixaram muitos dos detalhes e complexidades para a plataforma do Facebook. Sem abrir a sua plataforma às aplicações de terceiros, como poderia, de outra forma, uma aplicação de fotos do livro de curso ultrapassar o Google em Março de 2010 em termos de número de visitas?

Potenciar o conhecimento colectivo torna-se uma das chaves para o sucesso, e para tal os utilizadores são induzidos a partilhar com a rede enquanto obtêm um efeito inverso muito superior. Para potenciar a geração de conteúdos (dados), procura-se uma utilização cada vez mais frequente, mais implícita e contextualizada por parte dos utilizadores das aplicações. Surgem, assim, muitas das interações que podem começar num simples *Like* ou *Rate*, até comentários mais complexos incluindo o *Tagging*. Acima de tudo, procura-se que o conjunto de *feedback* alargado faça emergir a chamada “*Wisdom of Crowds*” e, consequentemente, uma maior autoridade sobre a qualidade dos conteúdos. O clássico exemplo é o da Wikipédia que hoje é reconhecida como a maior e mais completa enciclopédia do mundo.



Blogging, Twitter e Facebook para além de permitirem a auto-publicação a praticamente qualquer utilizador na Web, usam protocolos abertos (API – Application Programming Interface) que permitem a reutilização dos conteúdos noutras aplicações. Esse tipo de protocolos, muitas vezes assentes num simples *Feed RSS*, permitem aceder tanto aos artigos/posts de um blogger, como pode dar acesso aos registos de outra qualquer lista. Com os blogs também se resolveu a questão da referência, tanto dos artigos como de cada comentário, pela utilização de endereços (*Permalinks*) universais e únicos, permitindo de muitas formas que alguém possa citar o contributo de outro. Este simples passo permite construir redes de conversações e relações, potenciando ainda mais os efeitos virais. Esta técnica, já em uso em bases de dados como a dos artigos científicos, ou nas patentes, foi generalizada a toda a Internet permitindo aplicações como o Digg, o Technorati ou a Google, a contabilização de *rankings* e consequentemente da relevância ou reputação dos seus autores. Todas estas interações são também conteúdo, em especial se agregadas sobre a forma de “Tops”, tendências, gostos, segmentos e muitas outras análises que também passam a ter valor.

Os dados valem muito mais que o software.

Nesta geração de aplicações, o efeito de rede cria dados agregados cujo valor tende a superar largamente o do *software* que manipula esta informação. Aliás, uma grande parte do *software* utilizado já é *open-source* e/ou mesmo gratuito (*commoditized*). Do lado dos utilizadores tipicamente já só é necessário um *browser*, embora a proliferação de diferentes equipamentos (PC, Telefone, Tablet, TV, ...) obrigue ainda a um esforço para adaptar as



aplicações a estes tipos de ecrã+input. No entanto, os conteúdos são cada vez mais multi-plataforma (ex. YouTube).

Mais do que a utilização de software *open-source*, o factor mais relevante para quem realmente pretende integrar com estas aplicações, é o facto dos dados estarem acessíveis para as outras aplicações via APIs, permitindo a criação de outras aplicações compostas (ex.: *Gadgets/Widgets*) ou a ligação de outras aplicações a estas. Os pioneiros nesta disponibilidade foram os serviços de notícias com os seus *feeds* RSS, permitindo, por exemplo, a agregação em novos *sites* temáticos dos contributos de várias fontes ou bloggers. É com os serviços de cartografia *on-line* (Google Maps, Live Maps) que se dá o *boom* destas técnicas de composição (*Mashups*) e surgem aplicações e visualizações de dados geo-referenciados, sobre mapas interactivos, gratuitos e sempre em actualização.

Hoje é comum encontrarmos ligações às redes sociais em praticamente todos os equipamentos pessoais (telefones, mp3, gps, cameras, etc...). As pessoas estão cada vez mais a fazer *broadcast* do seu dia-a-dia, seja só para os amigos mais próximos, seja para toda a sua comunidade. As análises agregadas da informação, autênticos estudos de mercado ou sondagens em tempo real, permitem visualizações muito interessantes, e quando bem trabalhadas em termos gráficos podem dar origem a verdadeiras obras de arte (exemplos em <http://visualcomplexity.com>).

Social Computing acaba por ser o produto deste tipo de participação por parte dos utilizadores. Ao analisarem todos os comportamentos e contributos, estas empresas estão a realizar tarefas que de outra forma seriam quase impossíveis de concretizar, seja pelos custos envolvidos, seja pela impossibilidade de recolher tantas opiniões em tão curto espaço de tempo. A forma de chegar a esta força "social" é um jogo muito interessante de ofertas em troca do tempo dos utilizadores e das suas interacções com o conteúdo. Aqui os exemplos são muitos e é interessante ver o quanto, por exemplo, a Google está disposta a oferecer com o YouTube para ganhar no futuro o meio de transmissão de TV mais

bi-direccional que pode ser conseguido. Aliás, o YouTube é totalmente alimentado pelos utilizadores, ao ponto de os produtores tradicionais (Estações TV e Editoras de Cinema e Música) se verem obrigados a colocarem lá também os seus conteúdos, sob o risco de ficarem fora desta enorme rede social.

O grande desafio nestas redes está em premiar os bons contributos, filtrando os aproveitamentos comerciais abusivos (SPAM) com técnicas que passam cada vez mais pela gestão da **reputação on-line** dos seus membros.

ENTERPRISE 2.0

Com todo este fenómeno à volta da Web 2.0 começa a surgir a consciencialização de que os mesmos princípios que estavam a revolucionar a Web poderão ter também efeito na esfera corporativa.

Podemos implementar as mesmas ferramentas dentro da rede empresarial, mas nestes casos estamos a reduzir o tamanho limite máximo do efeito de rede à dimensão da nossa empresa. Mesmo assim, ferramentas como o Microsoft Sharepoint 2010 conseguem recriar ambientes colaborativos (E2E) dentro das organizações, muitas vezes só pela exploração e agregação de muito do conteúdo, actividades e experiências que já existem nas mesmas.

Se alargarmos o círculo a relações com clientes (B2C e B2B) vamos descobrir exemplos muito interessantes à volta do suporte a clientes (<http://wiki.telecom.pt>) e da forma como a própria comunidade de utilizadores pode ajudar uma empresa a melhorar os seus produtos (<http://uservoice.com>).

Claro que os colaboradores da empresa podem escrever blogs, wikis e construir redes de especialistas e comunidades de interesse, discutir e procurar respostas usando estas ferramentas. Mas como é que essas iniciativas todas ficam no confronto com as políticas das empresas?

A Internet é conhecida por ser de todos e não ser de ninguém, por não ser possível censurar. Ou seja, o poder é construído *bottom-up*, fazendo com que as ideias e prio-

ridades ganhem força na proporção das pessoas interessadas nesse tema. Nas empresas produz-se propriedade intelectual, gere-se confidencialidade, hierarquias e autoridade. Sem algum enquadramento ou uma mudança, pode ser difícil para o empregado participar.

Controlo

Uma das limitações inerentes a estes meios virtuais é que foi sempre relativamente fácil esconder a verdadeira identidade nestes fóruns *on-line*. E isso deu sempre espaço a indivíduos mal intencionados para lançarem calúnias e SPAM de forma anónima. Ora, com o advento das redes sociais, especialmente das que fazem uma validação melhor dos membros (LinkedIn, Facebook), esse problema está muito mais controlado, tornando os comentários nestas páginas bem mais credíveis.

Não é de estranhar que estas redes estejam a crescer tanto e hoje seja tão importante para uma marca, empresa ou produto ter a sua página também nestas redes, agregando actividades e apoiando os seus fãs. Aliás, à medida que a dimensão de um produto/marca vai aumentando, a participação dos próprios utilizadores, clientes, empregados e amigos pode funcionar como um escudo protector da Marca quando esta é atacada nestes meios.

Conclusão

Seja qual for o primeiro passo dado pela empresa, esta não pode descurar o facto de que para atingir o efeito de rede vai precisar de induzir ao máximo os indivíduos a contribuir para o bem comum. Se a equipa não estiver confortável com as reacções que daí poderão advir, então existe ainda muito trabalho para fazer dentro de casa na preparação das pessoas e da sua autonomia.

Os resultados que podem ser obtidos na relação com os utilizadores, numa maior participação dos empregados na geração de ideias, na construção de bases de conhecimentos reutilizáveis, ou ainda no efeito viral de uma campanha de *marketing*, podem ser fenomenais e muito mais baratos do que recorrendo a meios tradicionais. Para o conseguir é preciso ter acesso a pessoas com credibilidade nas redes, e leva tempo a preparar os nossos militantes, portanto o melhor é começar o quanto antes. ■



Cloud computing

LUÍS ALVES MARTINS
Microsoft

A expressão mais sonante e repetida que vamos ouvir este ano em tecnologias de informação (TI) será “cloud computing”. É difícil encontrar hoje em dia uma empresa que não forneça serviços ou *software* que são acedidos via Internet. Para melhor entendermos o significado deste novo conceito vamos ter que observar a forma como trabalhamos hoje com computadores e dispositivos que se liguem à Internet.

Habitualmente, utilizamos aplicações que estão instaladas nos nossos computadores pessoais e guardamos os dados nos respectivos discos. Num ambiente empresarial, as aplicações e dados são guardados em servidores que estão acessíveis a partir de qualquer ponto da rede da empresa. Neste ambiente tiramos partido da economia de escala, colocando aplicações distribuídas entre os servidores e utilizando ao máximo as capacidades dos computadores pessoais.

Os servidores das empresas estão alojados em *data centers* que necessitam de equipas dedicadas para a manutenção de toda

a infra-estrutura garantindo a segurança física e tecnológica das instalações.

Duas evoluções tecnológicas permitiram o advento de uma nova forma de pensar os sistemas informáticos: a melhoria das telecomunicações e a capacidade de criar *data centers* mais económicos e sustentáveis. Hoje, o acesso à Internet está cada vez mais rápido, seguro e económico e os *data centers* requerem menos manutenção no espaço físico e menor esforço de gestão de *software*. Simultaneamente, o mercado procura novas formas e soluções mais económicas para criar e fornecer aplicações e criar uma estrutura de sistemas de informação mais sustentável.

O *cloud computing* surge como a forma de partilhar recursos, *software* e armazenamento utilizando a Internet como canal de comunicação. A computação e armazenamento são utilizados e pagos como serviços, criando uma visão de TI como *utility*. Isto é, as TI são consideradas um recurso consumido como o serviço de electricidade ou água, de contrato fácil e flexível.

Os utilizadores finais – consumidores – quererão utilizar soluções que tenham uma

componente *cloud* porque terão mais possibilidades de escolha, adequação à necessidade e, portanto, poder de decisão sobre a tecnologia. Por exemplo, um estudante poderá criar uma folha de Excel na sua área de trabalho no armazenamento na *cloud* utilizando apenas o navegador de Internet e editar simultaneamente o ficheiro com os seus colegas vendo em tempo real as alterações. Mais tarde poderá utilizar o seu Office instalado no seu PC ou telefone para finalizar a edição tirando proveito das capacidades de todo o *hardware* local. A *cloud* dá, assim, maior mobilidade e capacidade de utilização dos recursos mais vantajosos para o momento, permitindo uma experiência comum e homogénea.

As vantagens para as empresas são igualmente marcantes:

- O modelo económico muda de CapEx (despesas de investimento) para OpEx (despesas operacionais). Não há custos de instalação, apenas custos de utilização, o que é extremamente vantajoso para *start-ups*.
- Redução de custos operacionais – os custos de gestão dos sistemas são partilhados.
- Diminui o risco económico dado que apenas se paga o que utiliza.



Não há necessidade de instalar dispendiosos *data centers*, inclusive para gestão de *backup*. Tudo pode ser feito *online*.

- A experiência em gestão de sistemas e *data centers* é partilhada. Por um custo bastante inferior ao de aquisição têm acesso a gestão e administração de sistemas de topo.

Geralmente os departamentos de TI adquirem recursos para dar resposta a picos de procura obtendo sistemas sobredimensionados que, na maior parte do tempo, não estão a ser rentabilizados.

Na *cloud* tudo é visto como um serviço e consumido como tal. É a forma como estes serviços são disponibilizados que permite a sua classificação.

CLASSIFICAÇÃO DE SERVIÇOS NA CLOUD

Existem três grandes grupos de serviços fornecidos pelos fabricantes:

- *Infrastructure as a Service* (IaaS) ou Infra-estrutura como Serviço – consiste num conjunto de serviços de abstracção do *hardware*. Estes serviços fornecem a administração de *hardware* permitindo que os administradores de TI tenham o foco apenas na administração das máquinas virtuais e dos sistemas operativos inerentes. Têm total controlo sobre as máquinas e também total responsabilidade.

Os principais *players* neste campo são a Microsoft (Azure Hyper-V), Amazon (Elastic Compute Cloud – EC2) e VMWare (vCloud).

- *Platform as a Service* (PaaS) ou Plataforma como Serviço – consiste num conjunto de serviços que permite a abstracção do sistema operativo e da *framework* onde a aplicação está colocada. Os utilizadores destes serviços são criadores de *software* que não querem estar preocupados com a gestão dos recursos disponíveis, estando focados na sua própria produtividade. Nestes serviços podem criar e executar aplicações, armazenar dados e executar outros serviços numa perspectiva de alocação dinâmica de carga. Neste tipo de serviços os administradores de TI não precisam fazer gestão de *patches* ou de segurança do sistema operativo. A sua função é a monitorização de desempenho e aperfeiçoamento aplicacional.

As principais plataformas disponíveis são as da Microsoft (Windows Azure platform), da Amazon (Web Services - AWS), da Google (AppEngine) e da Salesforce.com (Force.com).

- *Software as a Service* (SaaS) ou *Software* como Serviço – o *software* é fornecido como serviço – o utilizador não necessita instalar o *software* e não necessita saber qual a versão que utiliza. São serviços principalmente orientados para o utilizador final, que precisa de uma ferramenta (*software*) para cumprir uma função e exige que seja a mais recente e adequada.

O conceito de versão dissipa-se e perde relevância dado que o utilizador exige produtividade e funcionalidade. Tipicamente, o *software* é todo executado na *cloud*. Por razões históricas associamos este modelo a *software* acedido utilizando um *browser*, mas este conceito é redutor.

Alguns exemplos deste tipo de soluções são: Microsoft Exchange Online, Salesforce, Google Apps ou Wordpress.

Independentemente do tipo de serviço fornecido, terá que ter sempre um conjunto de características que o identificam claramente como um serviço *cloud*.

ESCALABILIDADE, DISPONIBILIDADE, ELASTICIDADE E... ECOLOGIA

Uma *public cloud* é caracterizada por uma infra-estrutura que garante poder de computação elástico e capacidade de armazenamento escalável apoiados numa topologia de rede resiliente a falhas e uma gestão económica de todos os recursos. Com esta combinação de factores, conseguimos obter disponibilidade, redundância e consequentemente elasticidade.

O modelo económico da *public cloud* é sempre baseado na utilização de recursos. É um modelo tradicional de “*pay per use*”. Esta situação permite às empresas acabadas de formar dispor de uma infra-estrutura tão complexa e tão poderosa quanto a de uma grande organização, pagando apenas pelos recursos que utilizam.

Na prática, uma *public cloud* consiste num conjunto de *data centers* distribuídos globalmente com redundância entre si. Cada *data center* é constituído por milhares de servido-

res geridos da forma mais eficiente possível. Os *data centers* de última geração integram centrais hidroeléctricas e não é necessário utilizar ar condicionado no arrefecimento dos servidores. Aliado a uma maior eficiência de gestão de máquinas está uma preocupação ecológica.

Se numa *public cloud* o *data center* é gerido por uma entidade externa e é disponibilizado para muitas organizações, numa *private cloud* a estrutura é utilizada apenas por uma organização e o modelo económico é claramente diferente de uma *public cloud*. Há correntes de opinião que defendem que o termo *private cloud* é uma contradição *per se* e não deve ser utilizado dado que não respeita as características de elasticidade, disponibilidade e modelo económico de uma verdadeira *cloud*.

No entanto, o termo *private cloud* entrou no léxico comum e designa geralmente grandes *data centers* dedicados a uma organização, podendo estar nas instalações da organização ou em empresas que prestam hospedagem de servidores e serviços (*hosters*). Assim, o modelo económico de uma *private cloud* é completamente diferente de uma *public cloud*.

Um dos factores principais na escolha do fornecedor de *cloud* consiste em dar o poder de escolha ao cliente/utilizador. Se o cliente puder executar a aplicação no seu *data center*, num *hoster* ou na *public cloud* terá certamente uma solução vencedora. Outro factor importante é a capacidade de utilizar os conhecimentos técnicos já existentes para o desenvolvimento de soluções na *cloud*. A reutilização de *know-how* permite uma adopção mais rápida e económica.

SOMOS A CLOUD

Cloud computing é uma evolução natural das tecnologias de sistemas de informação. É uma realidade, está disponível e acessível para consumidores finais, empresas, instituições e governos.

É um conceito natural e invisível. É a forma mais económica de obter recursos informáticos, com menor risco financeiro e tirando proveito do conhecimento tecnológico mais avançado no sector. Hoje, mesmo sem termos consciência, já somos a *cloud*. ■



Inteligência Artificial Desejos, promessas e realidades

ERNESTO COSTA

Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra

NO PRINCÍPIO ERA O DESEJO

Roma, 1515. No seu ateliê, Michelangelo Buonarroti contempla a obra que acaba de concluir, a estátua de Moisés. Perante a sua perfeição, diz-se que exclamou: “fala!”.

Séculos depois, em Agosto de 1956, um investigador do Dartmouth College, John McCarthy, convenceu um conjunto de colegas (Marvin Minsky, Claude Shannon, Nathaniel Rochester, Thenchard More, Arhur Samuel, Ray Solomonoff, Oliver Selfridge, Allen Newell e Herbert Simon) a juntarem-se para

a two-month, ten-man study of artificial intelligence be carried out (...). The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it.

Foi a primeira vez que o termo **Inteligência Artificial (IA)** foi utilizado. O desejo comum a todos esses homens era concretizar as cren-

ças de antigos filósofos (Aristóteles, Descartes, Pascal, Leibniz) e as teorias de cientistas (Boole, Shannon, von Neumann, Turing), no sentido de transformar o computador num artefacto de novo tipo, a quem um dia pudessem dizer: “pensa!”. Existem várias definições possíveis de IA, sendo que a nossa preferida é a que remete para uma visão de engenharia:

“A IA é uma área da computação, cruzando ciências da cognição, neurociências e biologia, dedicada ao estudo e construção de agentes autónomos, que interagem com o seu ambiente, tendo em vista a resolução de tarefas com máximo desempenho”.

Hoje, 54 anos depois do seu aparecimento, que balanço podemos fazer?

Desde logo importa constatar que, afinal, não existe uma IA, mas sim várias que podemos sintetizar numa paisagem a duas dimensões. Com efeito, enquanto para uns é viável o aparecimento de máquinas que **são** inteligentes (tese da **IA forte**), para outros é apenas possível construir artefactos que **imitam** o homem na sua acção inteli-

gente (tese da **IA fraca**). Por outro lado, existem os que defendem que o processo de construção de uma máquina inteligente se deve basear na identificação e na representação computacional dos mecanismos cognitivos de alto nível usados pelos humanos. O edifício deve ser construído de cima para baixo. Num outro extremo estão os que defendem que, pelo contrário, um agente artificial inteligente deve ser construído da base para o topo, pois a inteligência é uma propriedade emergente resultante da interação de pequenas entidades “estúpidas”. A história da IA é um pouco a história do confronto entre várias localizações neste espaço, umas fundamentalistas outras mais dialogantes e propondo alternativas híbridas.

UMA HISTÓRIA DE PROMESSAS, SUCESSOS... E INCUMPRIMENTOS

Desde cedo foram feitas promessas. Herbert Simon, um dos pais da IA e prémio Nobel da Economia, já em 1957 postulava que:

(...) the ability (of machines) to do these things (think, learn, create) is going to increase rapidly until – in a visible future – the range of problems they can handle will be coexistent with the range to which the human mind has been applied.

No início os esforços voltaram-se para a resolução geral de problemas, jogos e compreensão de linguagem natural, com os programas a serem testados em mundos simplificados. Os primeiros resultados pareciam dar razão ao optimismo inicial: demoraria no máximo dez anos até um computador ser campeão do mundo de xadrez, ou um teorema matemático importante ser demonstrado, ou ainda termos um sistema automático de tradução. Mas a realidade revelou-se bem mais complexa. As razões foram várias, e levaram à perda de importância da IA forte em favor da IA fraca. Por um lado, revelou-se errado pensar que a inteligência resultaria da manipulação puramente sintáctica de símbolos. Por outro lado, as técnicas simples de procura cega não escalavam bem para problemas de elevada complexidade devido a um fenómeno conhecido por explosão combinatória: o número de situações a analisar na busca de uma solução cresce exponencialmente com a dimensão do problema. Finalmente, os próprios métodos usados sofriam, nalguns casos, de limitações de princípio, como, por exemplo, as primeiras redes neuronais baseadas num único neurónio não conseguiram implementar algo tão simples como um “ou exclusivo” (XOR). Tudo isto levou ao esquecimento ou ao abandono de algumas abordagens (redes neuronais, algoritmos evolutivos). Compreendeu-se a importância de dotar as máquinas de conhecimento sobre os problemas a resolver e encontrar modos diversos de representar esse conhecimento e de efectuar sobre ele raciocínio (lógica, abordagens heurísticas). Como resultado desta fase aparecem os chamados sistemas periciais, sistemas de elevado desempenho em domínios restritos (como seja o diagnóstico de doenças, a prospecção petrolífera, o apoio à decisão financeira). Os anos 80 afirmaram a supremacia da abordagem simbólica da IA e o seu sucesso comercial. Se já tinha contribuído para a Informática com novas linguagens de programação (LISP), novos conceitos (tempo partilhado), a IA tem agora um papel importante (e por vezes esquecido) em sistemas baseados em objectos, em *hardware* dedicado (Máquinas LISP), em sistemas robóticos. O seu sucesso

atraiu dinheiro e impulsionou grandes projectos, como o projecto japonês do computador da 5.^a geração. Mas depressa se tomou consciência das limitações dos sistemas baseados em conhecimento para a prossecução do objectivo último de uma máquina inteligente. Essas dificuldades eram gerais: dos mecanismos de percepção (ou seja, visão) aos elementos de actuação, passando pelo cérebro (representação e raciocínio). O afastamento entre as promessas e a realidade leva a cortes drásticos nos investimentos em projectos de IA. Como sempre acontece em momentos depressivos, os investigadores voltam-se de novo para os princípios, na procura de alternativas. Tornou-se então claro que para ter sucesso era necessário reforçar a autonomia do computador e a sua capacidade de responder a situações novas: era necessário dotar as máquinas de capacidade de aprender. A partir de meados da década de 80 foi nisso que se concentraram muitos dos esforços da IA. Assistiu-se ao reaparecimento de paradigmas adormecidos que favorecem uma abordagem distribuída, da base para o topo (i.e., redes neuronais, algoritmos evolutivos), embora com novas roupagens (algoritmo de retropropagação, algoritmos e programação genética). Ao mesmo tempo, do lado da IA simbólica, reconhece-se a importância de métodos rigorosos para tratar conhecimento incompleto ou incerto (i.e., abordagens bayesianas). Perto do final do século os conceitos de agente e de sociedade de agentes emergem, muito impulsionados pela nova realidade da Internet (agentes de busca, assistentes diversos) e surgem algoritmos e sistemas especializados no tratamento de grandes volumes de dados (mineração de dados, sistemas inteligentes de recomendação). Com o surgimento do novo milénio, a IA continua o seu caminho de diversificação, reforçando os paradigmas não simbólicos e com o aparecimento de novas áreas e algoritmos centrados já não nos mecanismos cognitivos ou no funcionamento do cérebro humano, mas antes guiados pelo modo como os organismos biológicos ou a natureza têm, ao longo de milhões de anos, sabido resolver um problema fundamental: sobreviver. Para além dos Algoritmos Evolutivos já aqui referidos, hoje fala-se também de Vida Artificial (ou estudo da vida não como foi mas como podia ter sido), de Algoritmos de Enxame, de Algoritmos Baseados em Colónias de Formigas. Transita-se do agente isolado para o agente social. Todos têm tido grande



aplicação na resolução de problemas de *design* e de optimização, de elevada complexidade, desde o projecto de dispositivos electrónicos até antenas de telecomunicações, passando pela optimização de rotas ou transportes e logística.

A IA HOJE

O leitor estará, porventura, a interrogar-se sobre uma questão importante: os princípios e a história são essenciais para julgar uma abordagem científica, mas mais relevante do ponto de vista pragmático são as realizações, e saber em que medida elas são já hoje importantes para o nosso dia-a-dia. Podíamos referir que a promessa de um programa campeão mundial de xadrez se tornou uma realidade, com o programa Deep Blue da IBM, embora em vez de dez anos tenha sido necessário esperar 40 anos. Mais importante no nosso quotidiano são os jogos de computador que cada vez mais dependem de técnicas de IA para problemas como a tomada de decisão ou a gestão do movimento (por exemplo, *Creatures*, *The Sims*, *Black and White*). Se usarmos o computador para procurar o melhor caminho entre dois pontos, usando tecnologia Google (Google Maps) ou da Microsoft (ClearFlow), vamos usar técnicas de IA (algoritmo A*, redes bayesianas). Ao entrarmos no nosso carro somos auxiliados por sistemas avançados de assistência ao condutor, como o *adaptive cruise control* (ACC), o *intelligent speed adaptation* (ISA), o sistema de apoio ao estacionamento, a detecção de obstáculos, o sistema inteligente de controlo da pressão dos pneus ou o sistema inteligente de controlo do volume do rádio. Socorrem-se de técnicas de IA, como a visão por computador, inferência probabilística, métodos de planeamento ou aprendizagem automática. Regressados a casa podemos usar um ou vários robots iRoomba para nos limpar o chão, ou ter o sistema de aquecimento a controlar a temperatura e a enviar comandos para fechar as cortinas, ou o forno microondas com leitura de código de barras para determinar a melhor maneira de cozinhar uma refeição ou, ainda, um sistema inteligente de detecção de intrusão com envio de mensagens automáticas para o nosso telemóvel. Uma vez mais a IA participa nas soluções dos chamados sistemas de inteligência ambiente, através de sistemas de reconhecimento de imagem e de voz, de sistemas de inferência baseados em lógica vaga.

Mas a IA também coloca à disposição de médicos, engenheiros ou homens de negócios várias ferramentas funda-

mentais para a sua profissão (e para o nosso bem-estar!). Na área médica são imensas (veja-se o sítio www.openclinical.org para uma descrição exaustiva). Refira-se o sistema ATHENA DSS para a gestão de problemas de hipertensão. Problemas de escalonamento inteligente têm vindo a ser resolvidos de modo rotineiro por sistemas como o AURORA (usado pela Boeing na construção do 787 *Dreamliner*) ou o TEMPORIS (usado na gestão de tarefas em missões espaciais e testado na Estação Espacial Internacional). O BLAZE ADVISOR é um sistema de apoio à tomada de decisão na área dos negócios. Hoje existem vários destes sistemas baseados em técnicas de mineração de dados, processamento de texto e tomada de decisão inteligente, capazes de auxiliar de modo instantâneo decisões como a compra ou a venda de acções.

O FUTURO

Alan Kay disse que a melhor maneira de prever o futuro é inventá-lo. É disso de que se trata hoje nos grandes laboratórios de investigação em todo o mundo. Curiosamente, alguns dos grandes desafios que se colocam hoje à IA envolvem tarefas e problemas em que nós, humanos, somos trivialmente competentes: reconhecer caras, manter uma conversa de modo coerente, ser criativo. O reconhecimento de caras tem tido alguns avanços (consulte-se www.face-rec.org). Tem um potencial de utilização vasto, mas coloca problemas sérios de privacidade. Têm sido usadas diferentes técnicas de aprendizagem automática, como técnicas bayesianas ou cadeias de Markov escondidas. FaceVacs é o nome de um produto comercial para reconhecimento de faces. Também já existem produtos comerciais para a tradução automática por reconhecimento e síntese de voz, como o MASTOR da IBM. As abordagens inteligentes inspiradas na natureza têm tido um sucesso considerável na produção de novas soluções para circuitos eléctricos, controladores, antenas, que deram origem a patentes.

Os nossos antepassados confrontaram-se com a dificuldade de aceitar a visão moderna de Copérnico, que nos coloca fora de dentro do universo; com a teoria da selecção natural de Darwin, que retira o lado transcendente à nossa existência; com a visão de Freud, sobre os nossos vários egos, e que questiona a nossa racionalidade. Hoje aceitamos tudo isso com naturalidade. Será que amanhã aceitaremos também que uma máquina, um robot, possa ter manifestações de tristeza, manifeste emoções, como nos mostram filmes como *Blade Runner* ou *I Robot*? Mais tarde ou mais cedo a ficção transformar-se-á em realidade. Por isso é melhor estarmos preparados!

SABER MAIS

O leitor interessado em saber mais pode visitar o sítio da Associação Americana de IA (www.aaai.org) ou o sítio da Associação Portuguesa de IA (www.appia.pt) onde encontrará muita informação. Se para além de saber quer aprender, dois excelentes textos são o livro de S. Russell e P. Norvig, *Artificial Intelligence: a modern approach* (para a abordagem clássica) e o livro de D. Floreano e C. Mattiussi, *Bio-Inspired Artificial Intelligence* (para a abordagem inspirada na natureza). ■



Agentes com Emoções em Jogos

ANA PAIVA, CARLOS MARTINHO, JOÃO DIAS, RUI PRADA,

Investigadores do GAIPS (Grupo de Agentes Inteligentes e Personagens Sintéticas), INESC-ID

Até muito recentemente, as emoções humanas eram vistas como um mecanismo ou processo que apenas prejudica e tolda a razão humana. Hoje em dia, sabe-se que não é assim. Investigadores como António Damásio demonstraram que as emoções são uma componente fundamental da inteligência humana: permitem-nos adaptar rapidamente ao meio ambiente, focar a nossa atenção apenas no que é relevante e tomar decisões. A expressão de emoções também desempenha um papel fundamental durante a comunicação. Assim, é natural que as emoções sejam fundamentais para a criação de personagens credíveis. Thomas e Johnston, designers da Disney responsáveis pela criação de muitas personagens animadas sobejamente conhecidas, identificaram a expressividade emocional e a personalidade como requisitos fulcrais para atingir a “*ilusão de vida*” que pretendiam dar às suas personagens.

Por estas razões, existe um interesse crescente da comunidade científica na criação de agentes (de *software* ou robóticos) inteligentes que tenham emoções e as usem para influenciar o seu comportamento e raciocínio. Uma área de aplicação destes sistemas é a criação de personagens que interagem com o utilizador em jogos. Iremos apresentar dois casos de estudo de jogos, nos quais a componente emocional foi fulcral para a criação de comportamento credível para os agentes neles integrados.

Antes de mais, é importante definir alguns conceitos-chave, começando pela definição de agente: um agente é um sistema computacional composto por um conjunto de sensores que lhe permite perceber o ambiente (real ou virtual), e por um conjunto de actuadores que lhe permite agir sobre o mesmo. O ciclo de execução de um agente consiste na recepção de percepções através dos seus sensores, actualizando o seu conhecimento acerca do mundo. Com base nas percepções recebidas e no conhecimento e estado interno do agente, é tomada uma decisão sobre

uma acção a tomar que é executada através dos actuadores.

Embora não exista uma definição consensual do que é a emoção, vários investigadores concordam que as emoções resultam da avaliação da relação entre o indivíduo e o ambiente onde está inserido. As teorias emocionais mais usadas em sistemas computacionais baseiam-se neste conceito e são designadas Teorias de Avaliação (*Appraisal* usando o termo anglo-saxónico). De acordo com as teorias de avaliação, as emoções surgem da avaliação de eventos e situações. Esta avaliação é subjectiva tendo em conta os objectivos, desejos, intenções, normas e valores sociais e morais do indivíduo.

Uma das teorias de avaliação mais usadas, devido à sua facilidade de implementação, é a teoria OCC (que obteve o nome a partir dos seus criadores Ortony, Clore e Collins). Esta teoria, puramente cognitiva, vê as emoções como reacções (boas ou más) a eventos. De acordo com a teoria OCC, quando um evento é percebido pelo agente é avaliado dando origem a várias variáveis de avaliação (desejável/indesejável, louvor, proba-

bilidade, etc.). Estas variáveis são então usadas com um conjunto de regras para determinar as emoções resultantes. Exemplificando: um evento que é avaliado como indesejável para o próprio e indesejável para outros gera uma emoção de pena; a perspectiva de um evento futuro que seja desejável e provável gera uma emoção de esperança.

FEARNOT!

O sistema FearNot! é um jogo educacional desenhado para ajudar a ensinar crianças a lidar com o problema de “*bullying*” nas escolas. Este fenómeno ocorre frequentemente entre as crianças nas escolas, como por exemplo quando uma criança é constantemente agredida (física ou psicologicamente) por outro aluno ou grupo de alunos. No FearNot! as crianças (dos 8 aos 12 anos) assistem (individualmente) a um conjunto de episódios. O episódio inicial apresenta uma situação de “*bullying*”, onde a vítima é maltratada e gozada. No fim deste episódio, a criança pode ajudar a vítima dando-lhe sugestões de como resolver a situação. O episódio seguinte consiste na tentativa de solucionar o problema de acordo com as sugestões da criança.



Um dos pontos-chaves do sistema FearNot! é o facto dos episódios apresentados não serem predefinidos, mas sim criados de uma forma emergente a partir do comportamento das personagens controladas por agentes emocionais. As emoções dos agentes no sistema FearNot! foram implementadas com base na teoria OCC. Para cada personagem é definido um conjunto de regras de reacção emocional que especificam as variáveis de avaliação para cada evento. Por exemplo, o evento de ser insultado é especificado como bastante indesejável e reprovável pela vítima, o que irá dar origem às emoções de angústia e ressentimento. Adicionalmente, são também definidas regras de tendências de acção para cada personagem. Estas representam acções impulsivas do personagem e as suas reacções a estados emocionais. No caso da vítima, uma das regras corresponde a chorar quando se sente muito angustiado.

Para além do comportamento emocional reactivo, as emoções são também usadas para influenciar o processo de decisão na escolha de objectivos. Para cada objectivo que se torne activo são geradas emoções de esperança e medo com base na sua importância e probabilidade. Quando existem objectivos conflituosos, a decisão sobre qual deve prevalecer é tomada com base nas emoções despoletadas. Este mecanismo tem um papel crucial no comportamento da vítima, pois

esta tem como objectivo defender-se de agressões. O que acontece é que ao construir um plano de acção para se defender e atingir o objectivo, a vítima apercebe-se de que uma das acções (ex.: lutar com o agressor quando este o agrediu) tem uma probabilidade alta de entrar em conflito com o objectivo de evitar magoar-se. Assim sendo, a forte emoção de medo despoletada irá sobrepor-se à emoção de esperança de se conseguir defender, fazendo com que desista do seu objectivo. As sugestões da criança que interage com a vítima influenciam este processo interno ao aumentar a relevância do objectivo ou baixar a probabilidade estimada, o que irá fazer com que na próxima vez a vítima sinta mais esperança do que medo, levando-a a não desistir.

ICAT, O JOGADOR DE XADREZ



Como segundo caso de estudo apresentamos um trabalho desenvolvido sobre o robot iCat da Philips. Foi criado um agente emocional para controlar o robot, que toma o papel de adversário do utilizador num jogo de xadrez. Para além do aspecto de entretenimento, um dos objectivos do projecto era usar as emoções (determinadas a partir do estado do jogo) do iCat para ajudar o utilizador a perceber melhor o estado do jogo, esperando assim que o utilizador possa aprender a jogar xadrez melhor.

A seguir à jogada do utilizador, o estado do tabuleiro do jogo é avaliado através de uma função heurística, que determina a vantagem ou desvantagem do agente no jogo. Se o agente estiver numa melhor situação do que o seu oponente, a avaliação será positiva, e negativa caso contrário. Este valor é enviado ao com-

ponente emocional que irá gerar uma de nove sensações afectivas, com base num mecanismo antecipatório designado *emotivector*. Este mecanismo gera uma sensação afectiva que resulta da diferença entre o valor esperado e o valor percebido da avaliação do estado do jogo. Por exemplo, se após três jogadas desde o início do jogo o iCat já capturou uma peça do oponente, enquanto o oponente não capturou nenhuma, o *emotivector* irá prever que a próxima jogada do utilizador poderá não ser muito boa, prevendo uma recompensa para si. De acordo com a próxima jogada do utilizador poderão então ser geradas três sensações distintas: *recompensa menor* se ao invés de fazer uma má jogada o utilizador capturar uma peça; *recompensa esperada* se a jogada feita estiver de acordo com a estimativa; *recompensa maior* se a jogada for ainda melhor para o agente que o esperado (ex.: o utilizador coloca a rainha numa posição vulnerável). Cada uma das nove sensações está associada a uma animação facial que é activada usando os actuadores do robot, por exemplo a sensação de *recompensa maior* irá despoletar a animação de entusiasmo.

Foram feitos testes com um grupo de crianças que treinam num clube de xadrez, e os resultados indicam que os utilizadores interpretaram correctamente o comportamento emocional do iCat, e que a sua percepção do jogo aumentou (tendo melhor consciência de estarem a perder ou a ganhar) ao verem as expressões emocionais do iCat.

Para além dos casos de estudo aqui apresentados, existem muitas outras aplicações de agentes emocionais: as emoções podem ser usadas como um mecanismo de adaptação eficiente ou para controlar a atenção e processos cognitivos do agente, ajudando-o a decidir quando é que é necessário tomar uma decisão rápida ou usar um processo deliberativo demorado mas mais completo.

Tal como as emoções constituem uma parte essencial do comportamento humano, a modelação de emoções é um passo fundamental quando pretendemos sintetizar comportamento credível para personagens sintéticas. Este passo torna-se ainda mais importante quando estas personagens destinam-se a interagir directa ou indirectamente com utilizadores humanos, como é o caso dos jogos. ■



Defende um modelo de ensino que integre a componente tecnológica e confira aos jovens competências relacionais, técnicas e de conhecimento. Nesse campo, aponta, o papel dos professores será fundamental, mas para tal são necessárias políticas e estratégias de apoio às suas actividades no terreno. Quanto à engenharia informática, António Dias de Figueiredo, Professor Catedrático de Engenharia Informática da FCTUC, é claro: é fundamental na gestão da sociedade moderna e da complexidade que hoje envolve o mundo em todas as suas vertentes.



Por Nuno Miguel Tomás • Foto Paulo Neto

Em Portugal, a utilização das TIC começa cedo na escola e percorre vários níveis de ensino, mobilizando famílias, encarregados de educação, alunos e professores. O caminho seguido tem sido o correcto? Que balanço faz ao Plano Tecnológico da Educação?

O ensino deve reflectir as alterações que a sociedade vai sofrendo e nesta matéria tem-se feito muito. Portugal foi um dos países pioneiros na introdução da informática e dos computadores na educação. Em Outubro comemoram-se 25 anos da criação do MINERVA, um projecto que possuía uma característica interessante: não era um plano tecnológico, era um plano educacional. A sua grande preocupação passava por melhorar a educação, obviamente que com a ajuda da informática, mas o objectivo era melhorar a educação. Neste domínio nunca se sabe bem o que é certo e o que é errado. De vez em quando fazem-se coisas melhores, outras vezes coisas menos boas. Creio que o Plano Tecnológico da Educação poderia ser muito melhor, porque concentrou-se quase só, durante muito tempo, na aquisição de equipamento e não previu estratégias de adaptação de todo o sistema de ensino. Mas ainda vai a tempo, com certeza, de fazer alguma coisa nesse sentido. Diria que estes anos, muito mediáticos, com o “Magalhães”, conduziram, no global, a um processo positivo.

Mas porque é que podia ter sido melhor?

Podia ter sido mais enquadrado do ponto de vista de políticas e estratégias para apoiar a actividade dos professores no terreno e para apoiar a própria investigação. Noutros países, este tipo de projectos envolve vários ministérios. Em Portugal não. Em Portugal,

“Temos de inovar a educação e educar para a inovação”

houve para um lado o Ministério da Educação e para o outro o Ministério da Ciência.

O sistema educativo actual responde aos desafios do futuro? Fornece aos jovens a oportunidade de desenvolverem os seus talentos? Prepara-os para o mercado de trabalho?

Estou convencido que nenhum sistema educativo consegue a solução ideal, porque não sabemos ao certo que necessidades vão ter os jovens no mercado de trabalho. Mas, neste momento, sabemos que o futuro vai ser muito mais partilhado em redes sociais, por exemplo. Hoje em dia, praticamente, o mercado de trabalho encontra-se nas redes sociais. A pessoa não encontra o seu emprego respondendo a um anúncio de jornal, encontra-o na rede social. Encontra muitas das suas relações e define o seu próprio perfil profissional nas redes sociais. O mercado está aí, e cada vez mais estará aí. Diria que o sistema de ensino, sendo um sistema muito clássico, deixa pouco espaço para preparar os alunos para essa outra dimensão.

Os professores estão preparados para essa missão? Conseguem “competir” com os jovens no acesso à informação, filtrá-la e enquadrá-la, no sentido de os prepararem para a sua vida profissional?

Acho que os professores se auto-preparam para esta missão. Não todos, obviamente. Mas também não estou convencido que o Ministério esteja a fazer alguma coisa nesse sentido... Obviamente, há professores que têm grandes dificuldades em adaptar-se a estas realidades, que para os alunos são “nativas”. Cos-

tuma dizer-se que os alunos são nativos da era da informática, nasceram na era da informática, e que, portanto, não têm de se adaptar. E não é só a informática, são as redes de um modo geral. O telemóvel, por exemplo, também provocou alterações culturais tremendas. Para um jovem, hoje em dia, é muito difícil imaginar não ter um telemóvel. Sobre os adultos, eu diria que não estamos mal. Os adultos portugueses são flexíveis nesse aspecto, sabem adaptar-se. A tendência portuguesa para o imprevisto tem obviamente efeitos negativos, mas esse efeito da flexibilidade na adaptação é positivo.

Qual é o caminho: inovar para a educação? Ou educar para a inovação?

Temos de tratar as duas vertentes. Por um lado, temos de inovar a educação. Isso é um processo constante. Por outro lado, temos que educar para a inovação, motivando os nossos alunos a serem mais inovadores, porque estamos num mundo em que a diferença entre o “bom” e o “muito bom” está na capacidade do “muito bom” conseguir inovar e do “bom” ser bom mas não conseguir inovar...

Uma das skills actualmente mais valorizadas no mercado de trabalho é o talento, a capacidade de empreender e inovar...

Essas e a capacidade de relacionamento, o que para um engenheiro é muito importante. No mundo complexo em que vivemos, e sobretudo na informática, o engenheiro tem de falar com o cliente. Quando o cliente lhe quer passar os requisitos daquilo que pretende, não

→ sabe bem o que quer, tem uma ideia, sabe o que gostava de ter em termos muito vagos, mas não o consegue explicar. Tem de ser o engenheiro a ajudar o cliente a pensar e isso obriga-o a saber comunicar.

Conseguimos hoje, na escola, fazer mais com as TIC do que aquilo que antes fazíamos sem elas?

Não é fácil separar as coisas, as crianças não são as mesmas. Até se fala na “geração 2.0”, completamente diferente. A “geração 1.0” conseguia ouvir os professores falar, seguir percursos lineares, era capaz de estar uma hora a ouvir um professor. A geração de hoje não tem “paciência” para ouvir um professor durante uma hora, muito menos durante várias, mas, em contrapartida, consegue fazer muitas coisas ao mesmo tempo. Uma criança de há 20 anos conseguia fazer uma coisa, terminava-a, fazia outra e por aí adiante. Não era capaz de fazer duas ao mesmo tempo. Um jovem de hoje em dia consegue ver televisão, ouvir música e estudar a sério! É uma geração que, mesmo biologicamente/neurologicamente, está a modificar-se. É diferente! As crianças de hoje são as crianças que correspondem à realidade que estamos a construir.

Mas o ensino de hoje é melhor?

O melhor ensino é aquele que prepara a pessoa para a vida e a vida de hoje é muito diferente da do passado.

E o ensino actual prepara os jovens para a vida?

É muito difícil comparar as duas situações, mas posso dizer que os nossos jovens estão já com a sua cultura muito adaptada às novas tecnologias, e esse é um aspecto positivo do “Magalhães”. Nalguns casos é adaptada por vias menos ligadas à aquisição de conhecimento e mais adaptada através dos jogos e da tagarelice *on-line*, mas as competências são desenvolvidas...

Nesse cenário, o papel dos professores fica enfraquecido? Que virtudes vê, por exemplo, na formação à distância e no *e-learning*?

Muitas. Há grandes potencialidades do *e-learning* mesmo nos sistemas escolares. Na margem dos sistemas escolares pode fazer-se muita inovação recorrendo ao *e-learning*. Há, por exemplo, muito trabalho de acompanhamento extra-lectivo que é feito recorrendo a estas ferramentas, trabalho bem feito e positivo. No entanto, uma das grandes neces-

sidades a que o sistema de ensino responde é a de ensinar as crianças a serem humanas. E aí, não é a tecnologia que as ensina a serem humanas, são os professores.

Ciências da Computação e Engenharia Informática: que desafios?

Em muitos casos estas duas áreas complementam-se, mas a sua filosofia de base é completamente diferente. As ciências da computação funcionam, de certo modo, dentro do paradigma da ciência: descobrir princípios e leis, compreender como as coisas funcionam. A engenharia tem uma característica completamente diferente: a grande preocupação dos engenheiros não é compreender, é fazer coisas que não existem, embora para as fazer necessitem de compreender. Enquanto o cientista procura explicar, o engenheiro procura construir. Obviamente que para construir o que não existe, o engenheiro precisa de compreender o que existe, o que também o obriga a ter uma certa capacidade analítica. Geralmente, o engenheiro não se sente muito entusiasmado em descobrir uma nova lei. Mas pega nessa lei e constrói uma coisa qualquer. Esse é o seu papel.

Que evolução teve e a que necessidades responde hoje esta área do ensino/saber? A que problemas e debilidades dá hoje resposta um engenheiro informático?

Hoje em dia, o mundo é cada vez mais sustentado pela engenharia informática e acontece com o engenheiro informático uma coisa que sempre aconteceu com a engenharia de um modo geral: as pessoas não reparam, mas quase tudo o que têm à sua volta é feito por engenheiros, mas a coisa é tão natural que a maior parte das pessoas nem tem noção disso.

No caso da informática, um engenheiro faz tudo o que tenha a ver com as coisas mais básicas, desde a programação, até aos grandes sistemas de informação. Hoje em dia, todos os saberes sobre sistemas de informação são aprendidos na área da engenharia informática. Curiosamente, noutros países não é assim: nos EUA, por exemplo, ou na Austrália, os sistemas de informação são ensinados nas escolas de gestão. Em Portugal não.

Os engenheiros informáticos são diferentes dos outros engenheiros?

Têm diferenças mas também têm muitas semelhanças, talvez a mais importante seja

aquilo que é típico da Engenharia: a capacidade de fazer projecto, que no fundo distingue a engenharia das ciências tradicionais. O engenheiro, seja ele qual for, faz projecto.

Mas a engenharia informática distingue-se das engenharias “tradicionais”...

Distingue-se das tradicionais sim. Inclusivamente, a definição de engenharia teve que ser actualizada para se adaptar à informática. Porque as engenharias tradicionais trabalhavam, por exemplo, com a energia e com a matéria. E a engenharia informática trabalha com informação, ou seja, introduziu mais uma dimensão nas preocupações humanas de construir coisas novas. É que, hoje em dia, para construir coisas novas, tem que se dominar a energia e a matéria, mas tem que se dominar muito bem a informação. E a engenharia informática é a ciência da manipulação automática e inteligente da informação. E aí, sim, é muito diferente das outras engenharias. Por outro lado, as outras engenharias também precisam de informação e a engenharia informática acaba por trabalhar e contribuir com e para as outras engenharias.

Um dos seus espaços de intervenção é o Planeamento Estratégico de Sistemas de Informação. Tendo em conta tudo o que disse anteriormente, qual a importância desta área?

De um modo geral, todas as questões relativas aos sistemas de informação correspondem a uma continuação da engenharia informática ou, se quisermos, da engenharia de *software*. Hoje em dia, é preciso saber como é que determinado *software* vai ligar com a gestão da organização, porque a empresa precisa do *software* para se gerir. Hoje em dia, todas as empresas são geridas por soluções ERP para toda a parte da gestão interna, CRM para o relacionamento com clientes. E tudo isso são sistemas de informação. Mas nenhum engenheiro consegue conceber sistemas de informação, que envolvem milhares de pessoas, sem compreender os problemas de gestão que lhes estão relacionados. E, portanto, para compreender a gestão é preciso pensar nela estrategicamente, a prazo, conseguir imaginar os problemas futuros...

Isso faz com que uma boa solução informática seja muito cara...

É uma realidade. Um bom sistema de informação, dependendo da sua dimensão, pode

custar muitos milhares ou milhões de euros. Ora, uma empresa não pode enganar-se quando lança no terreno um projecto de milhares ou milhões de euros. Pode não acertar a 100% – e provavelmente não acerta, porque o mundo muda – mas tem de ter uma probabilidade muito grande de que o seu projecto vai funcionar durante X anos e que vai conseguir recuperar o investimento brutal que fez, ou seja, vai ter de pensar à distância. E para pensar à distância tem que pensar estrategicamente. Neste aspecto, um sistema de informação tem implicações muito grandes na vida de uma empresa.

Em Portugal as empresas fazem esse planeamento estratégico?

As grandes empresas fazem e algumas delas são exemplares. A EDP, por exemplo, é uma empresa de referência não apenas a nível nacional, em termos da sua capacidade de desenvolver sistemas de informação. Esta e outras empresas são organizações fortemente apoiadas em sistemas de informação, com belíssimas soluções.

Mas o grosso do nosso tecido empresarial é constituído por PME.

Nas PME ainda há muita ingenuidade relativamente à utilização de sistemas de informação.

Portanto, integrar os sistemas de informação nas cadeias de valor das empresas e dos seus negócios é um imperativo?

Sem dúvida. Geralmente fala-se em “fazer o alinhamento estratégico” entre o negócio e a tecnologia. Por acaso, até nem gosto dessa designação, porque pressupõe o negócio em paralelo com a tecnologia.

E não é?

É mais que isso. O negócio está completamente misturado com a tecnologia! Hoje, quando uma pessoa lança um negócio tem de imaginar como é que esse negócio se vai apoiar tecnologicamente...

Em algumas empresas o CIO tem uma ligação permanente com o CEO...

Funciona como braço direito do decisor. Em muitas reuniões estratégicas participam o CEO (Chief Executive Officer) e o CIO (Chief Information Officer). Em alguns sectores empresariais, Portugal tem tradições

de direcção de informática de categoria internacional. A área da banca e seguros é um bom exemplo: tem dos melhores técnicos e das melhores soluções. A distribuição e o sector das telecomunicações também constituem bons exemplos.

A Internet é a maior invenção do homem?

Não diria isso, não sei. Cada invenção tem o seu tempo. A roda teve o seu tempo, tudo tem o seu tempo. Mas, de facto, a Internet foi uma invenção espantosa, ou um conjunto de invenções espantosas, porque a Internet não é só uma invenção. Provocou uma série de alterações espantosas, mas não diria que é a maior invenção do homem.

E a falta de segurança informática: é a “praga” da sociedade moderna?

Está relacionada com o progresso muito rápido da informática e com um aumento muito grande de complexidade. Hoje em dia, tudo é muito complexo, não apenas na informática. E quanto maior é a complexidade, mais conseguimos avançar, mas mais riscos corremos. Há um sociólogo que diz que “vivemos na sociedade do risco” e a verdade é que uma boa parte dos riscos não é criada pela natureza, mas sim pelo homem, sobretudo por engenheiros! São obras de engenheiros que não pensaram nas complexidades em que estavam envolvidos.

Ao nível social, qual o impacto que as TIC estão a ter no relacionamento das pessoas com os partidos políticos e os órgãos de decisão? Vamos caminhar para aí?

Penso que sim, inclusivamente já há políticos com sensibilidade para isso. Os cidadãos, como sabemos, estão a afastar-se cada vez mais da política e sobretudo da política tradicional de representatividade. Mas hoje, um cidadão pode colocar uma mensagem no Facebook comprometendo uma quantidade enorme de políticos, o que obriga a alterações de natureza da decisão política. Há muitos cidadãos que começam a aperceber-se que, pela sua presença nas redes sociais, podem alterar/influenciar a decisão política. Esse poder é-lhes conferido pelo facto de terem uma audiência, o que lhes permite influenciar os outros e por aí adiante. E estes fenómenos de propagação das redes são impressionantes. Os políticos vão aperceber-se que a sua sobrevivência política depende muito da intervenção dos cidadãos.

Que retrato faz, em termos de modernização tecnológica, da Administração Pública portuguesa?

Tem uma equipa muito boa, ao nível dos responsáveis pelo Plano Tecnológico, mas isso não chega, e não chega porque temos uma Administração Pública muito pesada. A burocracia da Administração Pública portuguesa é paralisante. Podem aparecer ministros e secretários de Estado com ideias bestiais, mas ao fim de três ou quatro anos estão desiludidos porque não conseguiram fazer avançar uma quantidade enorme de coisas. E não conseguiram porque a máquina foi-lhes torpedeando tudo aquilo que queriam fazer. As pessoas ligadas à nossa reforma administrativa estão a fazer algo muito inteligente: estão a provocar muitas e grandes alterações na superfície do sistema, para se notar e para ter um certo impacto no estrangeiro, nas estatísticas. Isso é bom, na tentativa de motivar os funcionários e estimular a sua auto-estima, quando vêem alguém elogiar o seu serviço. Esta equipa procura pequenas vitórias na tentativa de converter as pessoas que estão dentro da máquina burocrática mas, como estamos num mundo de crise, a maior parte dos funcionários tranca tudo com receio do que poderá vir a seguir, com medo que possa ser prejudicada.

O que é necessário fazer?

Em termos de engenharia informática, seria necessário fazer toda a arquitectura do sistema.

Isso é possível?

Nos EUA e no Canadá é possível. No Reino Unido está a ser possível, apesar de falhas graves que aconteceram. Eu penso que é possível fazer uma arquitectura. Não é uma arquitectura de minúcia, porque o sistema está sempre a mudar, mas uma arquitectura estilo “Plano Director Municipal”, com as directrizes orientadoras do que se pretende em termos gerais, um plano que perspectiva a 10/20 anos como é que se vai processar o crescimento e o desenvolvimento. E dentro desse plano, em pormenor, fazem-se depois determinadas coisas ou não.

Ora, nós não temos um Plano Director da Informática da Administração Pública. E é isso que precisamos. Sem isso, não atingimos os objectivos pretendidos. Vamos de improviso em improviso e geralmente, em sistemas complexos, o improviso faz com que o risco de falha seja maior. ■

“Um esforço sério de modernização da máquina administrativa do Estado não se esgota nos horizontes da legislatura”



A Direcção-geral de Informática e Apoio aos Serviços Tributários e Aduaneiros (DGITA) assume as competências em TIC no domínio da administração tributária, cabendo-lhe, por isso, a responsabilidade pela concepção, exploração e sustentabilidade dos sistemas de informação e das infra-estruturas tecnológicas envolvidas nestes processos. Para melhor perceber as suas características e objectivos, a “Ingenium” entrevistou o seu Director-geral, o Arquitecto Luís Manuel Ferreira Pinto.

Por Nuno Miguel Tomás
Foto Paulo Neto

Portugal tem estado empenhado, nos últimos anos, e nomeadamente com a implementação do SIMPLEX, em simplificar os procedimentos administrativos que proliferam pelos diferentes serviços do Estado. Como tem decorrido este processo? Que resultados foram já atingidos? Que balanço faz, em termos gerais, da modernização tecnológica da Administração Pública e, em particular, dos serviços tributários e aduaneiros do Estado?

Os resultados atingidos, no contexto dos programas SIMPLEX, podem qualificar-se como significativos e têm sido, naturalmente, objecto de divulgação pública, tendo também sido avaliados por uma missão da Or-

ganização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico em 2008.

Existe, por isso, ampla evidência das acções concluídas e do seu impacto, o que constitui um importante sinal do modo positivo como o processo tem decorrido.

A constatação da experiência prática da mudança, experimentada pelos cidadãos nalgumas das suas mais frequentes interacções com os serviços públicos é, contudo, o melhor indicador de resultado que poderemos invocar.

Trata-se de um processo que tem conseguido ultrapassar muitas das habituais resistências e cepticismos com uma leitura muito pragmática de produção de resultados práticos, tangíveis, numa lógica de “fazer acontecer”. A DGITA tem sido chamada a participar ac-

tivamente em múltiplos projectos, alguns dos quais emblemáticos, como a “empresa-na-hora”, a “informação empresarial simplificada” ou o “cartão de cidadão”, o que nos permite afirmar que se tratam de iniciativas marcantes de modernização da Administração Pública assentes em três vectores-chave essenciais: a resolução de necessidades práticas do cidadão, a simplificação de procedimentos como abordagem e a agilização organizacional, por desmaterialização e interoperabilidade dos sistemas, como paradigma.

A estas dimensões poderemos acrescentar, por significativo, um modelo colaborativo, ágil, de desenvolvimento de projectos, que vai estimulando a emergência de uma rede de colaboração entre organismos públicos, focada na concretização de projectos comuns e pondo em causa, a custo mas paulatinamente, a enraizada tradição de silos funcionais.

Embora talvez não evidente para o exterior, esta dimensão de transformação da *praxis* interna constitui, porventura, se sustentável, um dos mais promissores factores sistémicos de dinâmica de modernização.

E no domínio restrito da Administração Fiscal?

Neste domínio, como é amplamente reconhecido, o resultado de cerca de duas décadas de desenvolvimento contínuo da utilização das tecnologias da informação como alavanca de transformação do modelo operativo e de prestação de serviços coloca-nos numa posição de elevada maturidade no uso das TIC.

Esta posição é confirmada quer pelo lugar que Portugal ocupa nos *benchmarks* de eGov da União Europeia, nos serviços-base da área fiscal e aduaneira, tanto em cobertura como em sofisticação, quer pelos vários prémios de boas práticas obtidos por soluções que desenvolvemos, quer, ainda e sobretudo, pelo aumento inegável da eficiência dos serviços e da melhoria da experiência do cidadão nas suas interacções com a Administração, patente nos resultados dos inquéritos periódicos de satisfação realizados.

A grande prova da aceitação dos serviços *on-line* é a crescente quota de utilização deste canal para cumprimento das obrigações fiscais que, numa base voluntária, já atingiu os 80% nas declarações de IRS, podendo considerar-se que as entregas em papel são já claramente residuais no universo declarativo.

O grau de satisfação, aferido anualmente por um inquérito disponibilizado no nosso portal, para além de iniciativas de várias entidades independentes, obteve, em 2009, mais de 80% de respostas considerando os serviços “muito bons/bons”.

São conhecidos os esforços relacionados com a actividade tributária, sobretudo ao nível da cobrança de impostos, com vista a contrariar a tão propalada fuga ao fisco. Mas também têm sido noticiadas as dificuldades no cruzamento de informação entre os serviços envolvidos. Quais as maiores dificuldades neste processo?

O processo de utilização intensiva de múltiplas fontes de informação, para formar uma imagem holística dos comportamentos potencialmente “de risco”, é um campo de desenvolvimento muito interessante e em contínua sofisticação.

As TIC são determinantes neste processo, quer do ponto de vista dos procedimentos de gestão activa da qualidade da informação, quer do ponto de vista do suporte instrumental à modelação de factores de risco e à detecção automática de situações de risco potencial que apoiem a gestão operacional das actividades inspectivas.

Trata-se, compreensivelmente, de uma das áreas foco de particular atenção no desenvolvimento e aprofundamento do uso das TIC num processo de sofisticação progressiva das capacidades de detecção e prevenção.

Que projectos, com forte componente TIC, desenvolve a DGITA. Para quem? E como se materializam? Com que objectivos?

A DGITA assume as competências em TIC no domínio da Administração Tributária, cabendo-lhe, por isso, a responsabilidade pela concepção, exploração e sustentabilidade dos sistemas de informação e infra-estruturas tecnológicas envolvidos.

Os objectivos subjacentes ao portfolio de projectos são naturalmente múltiplos, desde a transformação e sofisticação do modelo de prestação de serviços aos cidadãos e operadores económicos, até à automatização e re-

desenho de processos operativos, acelerando e desmaterializando procedimentos, ao uso intensivo da informação na sofisticação dos processos de decisão e de combate à fraude e evasão, potenciando as actividades inspectivas no terreno e a avaliação/detecção de riscos e modelação de comportamentos, ao desenvolvimento de ambientes de trabalho digitais, com capacidade de mobilidade, providenciando ferramentas de produtividade pessoal, de colaboração e de utilização das funcionalidades de negócio necessárias ao suporte ao desempenho eficaz e eficiente num contexto de complexidade crescente.

Além da ênfase no desenvolvimento das capacidades de prestação de serviços desmaterializados e personalizados na interacção com os contribuintes, é também dada particular atenção ao desenvolvimento sustentado de dinâmicas de interoperabilidade, na materialização prática do conceito de uma Administração Pública “em rede”, seja no contexto de projectos SIMPLEX, seja numa base bilateral de integração digital do ecossistema tributário.

Que objectivos presidiram às remodelações sofridas recentemente pelo Portal das Finanças. Esses objectivos foram atingidos?

Desde 1997 que o objectivo estratégico da diversificação dos canais de prestação de serviços tem estado presente nos planos das Direcções-gerais da área tributária, com particular relevo para o incremento das capacidades de auto-serviço, orientação que tem estado na base do inegável êxito das Declarações Electrónicas, quer fiscais, quer aduaneiras.

Actualmente, os portais oferecem mais de 1.300 funcionalidades atómicas, suportando mais de 115 milhões de sessões anuais por parte de mais de 7,7 milhões de utilizadores registados. O canal Internet, quer pelas tecnologias de base envolvidas, quer pelas crescentes exigências no domínio da acessibilidade, é um projecto em contínua evolução, sendo por isso objecto de introdução frequente de novas funcionalidades e aperfeiçoamentos.

Os objectivos subjacentes à mais recente remodelação têm que ver com a simplificação/clareza na apresentação dos conteúdos e com o esforço de redução da complexidade de navegação, através da segmentação de conteúdos e funcionalidades por macro-segmento de utilizadores (Cidadãos, Empresas, TOC, Entidades Públicas).

Esta acção insere-se na progressiva orientação à personalização deste canal, o que permitirá que cada utilizador, ao autenticar-se, tenha acesso ao “seu” portal, constituído apenas pelos conteúdos, informações e operações que lhe são relevantes, simplificando-se, assim, drasticamente a utilização dos portais.

Passado praticamente um ano de utilização desta versão cremos que os objectivos previstos foram alcançados e constituem uma base estável de partida para o aprofundamento do modelo de personalização, de que a recentemente anunciada funcionalidade de agenda personalizada constitui exemplo.

As TIC potenciam a cidadania. Concorda? Porquê?

A cidadania tem uma dimensão fundamental de natureza comportamental, de atitude face à Sociedade, marcante da dinâmica da relação entre cidadãos e instituições. As TIC, podendo ser instrumentais na expansão e diversificação dos canais de contacto e em ganhos de transparência nas relações entre cidadãos e Administração Pública, constituem, naturalmente, um factor de potenciação do exercício da cidadania nessa dimensão estrita.

Em termos mais gerais, as inegáveis potencialidades que as redes sociais, assentes no uso intensivo das TIC, põem ao dispor do cidadão comum, a partir dos mais banais e disseminados dispositivos electrónicos, constituem um potencial de expressão de cidadania, e de dinâmicas de desenvolvimento de comunidades de interesses, a uma escala sem paralelo na História porque, verdadeiramente, global.

É possível congrega cidadania activa e comunidades virtuais? O papel das TIC no relacionamento entre o Estado e o Cidadão pode potenciar esse relacionamento?

Sem dúvida que sim. É esse o centro das iniciativas designadas nos media como “governo 2.0” e “governo aberto”. Teremos ainda que dar os primeiros passos na presença, de facto, da Administração em redes sociais, na disponibilização de informação na posse da Administração para utilização livre pelos cidadãos e na disponibilização de serviços atómicos que possam ser livremente integrados e re-combinados numa perspectiva de valor e conveniência.

Contudo, para que esse potencial se possa realizar não basta o papel instrumental das

TIC, é imprescindível incorporar essas formas de interacção, de modo consistente, na dinâmica de relação entre os cidadãos, entre estes e a Administração e, dentro da Administração, entre os vários agentes.

Trata-se da capacidade de transformar as novas possibilidades numa verdadeira prática organizacional consolidada.

Há uma arquitectura de serviços TIC no Estado? Como se materializa?

No domínio organizacional, a função TIC na Administração Pública articula-se entre organismos com pequenos centros de competências internos e a abordagem, definida no PRACE para vários ministérios, de concentração de competências em grandes organismos especializados, actuando como embriões de unidades de serviços partilhados para um domínio funcional específico, sem uma estrutura formal comum de coordenação/cooperação.

Como consequência, a interpretação alternativa da pergunta, considerando serviços como modelo de exposição estruturada de funcionalidade de negócio, directamente utilizável por sistemas externos, não existe senão numa base casuística, negociada entre os vários organismos intervenientes em cada projecto específico de interoperabilidade.

Vêm sendo entretanto dinamizados, de modo colaborativo, alguns serviços normalizados associados à operacionalização da plataforma de interoperabilidade, já em uso nalguns projectos transversais, associados à invocação de *Web-services* e à federação de domínios de segurança, o que, embora assumia ainda um carácter limitado, constitui contudo um embrião interessante para evidenciar a necessidade e a utilidade de uma abordagem estruturada a uma verdadeira arquitectura de serviços na Administração.

Quando é que existirá uma interoperabilidade total entre todos os organismos do Estado?

Não creio possível concretizar uma perspectiva temporal aproximada. Uma coisa é a possibilidade de trocar informação partilhando uma plataforma de interoperabilidade; outra, a verdadeira interoperabilidade dos sistemas de informação, numa lógica de eventos, com base em definições de Arquitectura e de semântica, e partilhadas por todos os intervenientes, isolando o *layer* de interoperabilidade das especificidades, complexidades e

diferentes opções de Arquitectura existentes nas várias áreas da Administração.

E este é apenas um comentário redutor olhando para a “mecânica” da interoperabilidade, pois a parte substancial do problema reside na arquitectura de processos, na sua leitura “*end-to-end*” e na clarificação da ordenação das várias entidades intervenientes, numa visão de cadeia de informação/ca-deia de serviço, na articulação dos múltiplos e, por vezes, dificilmente compatibilizáveis quadros regulamentares de referência. Esse é o desafio...

Como se pode reduzir a despesa pública através da gestão e utilização das TIC?

Do mesmo modo que noutros sectores de actividade – racionalizando, simplificando, seleccionando rigorosamente as iniciativas com base em *business cases* sem fantasias, controlando os resultados dos investimentos e garantindo condições de sustentabilidade.

No caso específico da Administração, os resultados podem ser ainda mais significativos não só pelo efeito de escala, mas também pelo impacto na Sociedade. Ao simplificar, reduzindo custos de contexto para cidadãos e operadores económicos, gera-se valor largamente superior às reduções directas nos custos dos serviços.

Concorda com Luís Vidigal quando defende a “nomeação de um Chief Information Officer (CIO) da administração pública, tecnicamente independente e subordinado politicamente ao Primeiro-ministro, que seja responsável pela governação dos SI/TI do Estado de forma alinhada com o Programa do Governo e as Grandes Opções do Plano e capaz de garantir a continuidade de medidas estruturais de carácter interministerial e inter-legislativas”? Porquê?

É imprescindível compreender que um esforço sério de modernização da máquina administrativa do Estado não se esgota nos horizontes da legislatura e, por isso, exige uma visão, e uma base de consenso, de mais longo prazo. O que está em causa, creio, é a capacidade de operacionalizar uma estrutura de “governança” que seja eficaz na condução estratégica consistente do esforço de modernização, num horizonte temporal adequado, suprimindo a incerteza e turbulência associadas às mudanças de ciclo político.

Esta situação, no caso específico das TIC, tem sido abordada noutros países com a criação

da figura de *Government CIO*, com o adequado *empowerment*, que dinamiza o quadro de políticas e iniciativas estratégicas, em articulação com um Conselho de CIO sectoriais, que dão consistência a programas transversais de desenvolvimento e modernização.

Na administração pública existe a figura do CIO?

Actualmente, não existe.

O que seria uma “boa governança” num contexto de governo electrónico?

As acções avaliam-se pelos resultados. Se nos estamos a focar na governança das iniciativas da “construção” de funcionalidades de governo electrónico, uma “boa governança” seria a que permitisse articular eficientemente, numa perspectiva transversal e partilhada, os recursos mobilizáveis para a concretização de uma estratégia nacional neste domínio, com um apurado sentido de *value-for-money* e condições de sustentabilidade, centrada nas necessidades do cidadão e na potenciação da intervenção dos funcionários.

Em termos técnicos, qual o envolvimento da Engenharia e dos engenheiros no processo de modernização administrativa do Estado? De que forma poderão contribuir para um Portugal menos burocrático? A Engenharia portuguesa está preparada?

O esforço de modernização é, verdadeiramente, multidisciplinar, onde se cruzam e debatem múltiplas visões e contributos acerca do que deve ser feito, do que pode ser feito e de como deve ser feito.

Muito do esforço de modernização passa pela construção de um ambiente favorável à mudança, pela indução de comportamentos geradores de mudança, pela capacidade de questionar criativamente procedimentos estabelecidos, ter como métrica de valor o serviço ao cidadão e à Sociedade, em suma, transformar o paradigma cultural de base.

A perspectiva que tenho é a do domínio das TIC, e da sua participação activa no *design* organizacional, em sentido lato, na transformação do paradigma do desenvolvimento das funções da Administração, e, nessa perspectiva, a leitura da Engenharia representa um contributo determinante para a qualidade das soluções.

Se o ritmo, e a profundidade, do esforço de modernização não é o desejável, não será por falta de capacidade da Engenharia... ■

“Temos escassez de engenheiros informáticos”

A capacidade técnica das universidades portuguesas na formação de profissionais de engenharia informática é boa, defende o Eng. José Alves Marques, Presidente da Link e Professor Catedrático do IST. O ponto menos forte nesta matéria, adianta, será a escassez de produção de recursos humanos com estas qualificações, a vários níveis.

Por Nuno Miguel Tomás
Fotos Paulo Neto

Quais são, na sua óptica, os principais desafios que se colocam nos dias de hoje às ciências da computação e, em particular, à Engenharia Informática?

Apesar de ser uma ciência recente – teremos 40 a 50 anos de estruturação deste ramo –, a informática tem evoluído, como todos sabemos, de uma forma extremamente rápida. Do ponto de vista das bases da ciência informática e daquilo que é ensinado, creio que há alguns desafios que são interessantes. Um primeiro relaciona-se com a evolução das redes de computadores, que acabaram por ser a base de quase todas as redes de comunicações que hoje temos – televisão, voz e redes de dados – e como é que tudo isto vai escalar no futuro próximo. Para mais, quando se prevê que haverá ainda um conjunto muito significativo de equipamentos que se poderão ligar às redes, como equipamentos de controlo de objectos através de RFID. Ora, tudo isso vai transformar as redes, o que faz com que venhamos a ter uma escala gigantesca em relação à actual. Que novas gerações de redes vamos ter e como vão ser geridas é um desafio interessante. Depois, e ainda na mesma área, há todo um conjunto de áreas académicas que apresentam grandes desafios, nomeadamente ao nível da segurança. O mecanismo que torna qualquer bem inseguro é a partilha e quando se partilha um bem, esse bem torna-se intrinsecamente inseguro...

E estes mecanismos das redes tornaram a partilha mais insegura...

À escala global mundial, sim. Intrinsecamente



estamos a criar sistemas extremamente inseguros. E a segurança nos sistemas de computadores acaba por ser, provavelmente, um dos grandes desafios futuros, porque ou se consegue que esses mecanismos todos funcionem adequadamente, ou podemos estar a criar estruturas inseguras nas quais baseamos os nossos negócios, a privacidade das pessoas, etc. O domínio da segurança é também claramente importante do ponto de vista académico. Depois há um outro que está associado: dependemos cada vez mais dos sistemas de informação, das redes e do seu correcto funcionamento, que, acreditamos, funcionam sempre bem. Mas sabemos que quanto mais complexos são os sistemas, maior probabilidade há de estes falharem. E apesar de ter havido uma grande evolução, o facto é que os sistemas falham e a única hipótese é arquitectá-los tendo em conta a disponibilidade e a tolerância a faltas. Também aqui ha-

verá uma grande evolução para, cada vez mais, se construírem sistemas que sejam altamente disponíveis e tolerantes a faltas.

O apoio da informática à gestão ainda é um desafio ou já é uma realidade?

Hoje em dia, com a informática, é praticamente possível adequar os programas e tudo o que fazemos a qualquer tipo de negócio mas, cada vez mais, este esforço é um esforço caro. A programação é cara, manter os sistemas é caro e isso obriga a encontrar formas para que esta adequação da informática às empresas seja cada vez mais fácil de fazer, de mudar e de evoluir. Têm havido evoluções interessantes nestas áreas, como relacionar a organização e a gestão das empresas com os processos suportados na informática, por exemplo. Encontrar estas novas formas de gestão fortemente apoiadas na informática constitui também um grande desafio.

A figura do Director de Sistemas de Informação ocupa hoje um papel importante ao nível da decisão, pelo menos nas grandes organizações...

Os serviços que as grandes organizações prestam e o modo como se expõem aos seus clientes e parceiros, os seus processos internos, ou os seus portais, estão cada vez mais suportados na informática. Quem na Administração se preocupar com produtividade, com marketing, com canais, também, progressivamente, tem de ter um melhor conhecimento das tecnologias e da informática, daí esse peso crescente.

De que forma a engenharia portuguesa e os profissionais portugueses desta área estão preparados para os desafios que elencou?

A capacidade técnica das universidades na formação dos profissionais de engenharia informática é boa. Temos imensos profissionais portugueses a trabalhar em multinacionais de topo, em todas as geografias. A formação é de bom nível, está adequada àquilo que hoje é exigido. Há um certo foco em preparar as pessoas com uma visão relativamente profunda dos fundamentos, mas também da prática, para que saibam fazer coisas quando saem da escola.

O ponto menos forte é alguma escassez de produção de recursos humanos com estas qualificações, a vários níveis. Temos escassez de engenheiros informáticos, globalmente, e temos escassez de níveis intermédios nas áreas de informática, com preparação mais técnica, para as áreas de gestão de redes e áreas de suporte. Seria natural que estas áreas da engenharia tivessem cada vez maior procura e por diversas razões isso não sucede. A procura do lado dos estudantes mantém-se relativamente uniforme, ou tende até a decair.

Que motivos encontra que expliquem essa situação?

Há duas explicações possíveis: uma primeira é que as áreas como a matemática e a física não são atractivas no secundário, logo, muita gente do secundário não envereda por estas engenharias. Uma segunda explicação tem a ver com a polarização para as ciências médicas e biológicas, que arrecadam os melhores alunos, o que torna este “mercado” bastante disputado.

As suas principais áreas de intervenção ao nível académico são os Sistemas Distribuídos e os Sis-

temas Empresariais Integrados. A que desenvolvimentos iremos assistir nestas áreas, nos próximos tempos?

Os Sistemas Distribuídos constituem a base de tudo o que se relaciona com os computadores e a sua utilização em qualquer sítio, interligando-se os sistemas uns aos outros através de protocolos e serviços. A base dos Sistemas Distribuídos é a forma como as aplicações comunicam umas com as outras, de forma segura, e como o fazem mesmo quando as redes ou os sistemas falham. Os Sistemas Empresariais Integrados assentam na evolução desta tecnologia mas direccionam-se para a integração das empresas.

E o que é que as empresas fazem?

Hoje em dia, do ponto de vista da informática, as grandes empresas podem ser quase comparadas, internamente, a uma cidade. Possuem várias aplicações, que foram construindo ao longo dos anos, e todas devem interagir umas com as outras e organizar-se para que se consiga tirar proveito dessas múltiplas “peças”. Muitas das vezes, esse processo tem de ser rápido porque o negócio muda muito depressa. Necessita de uma estrutura de sistemas de informação e está muito relacionado com a integração do sistema, na integração das aplicações. É muito importante ter uma estrutura de informação que suporte o negócio. Quando o marketing decide lançar um novo produto, tudo o que está à volta disto – repositório de clientes, a rede, facturação, sistemas de atendimento, etc. – tem de ser rapidamente actualizado/modificado para que o produto apareça e seja suportado eficazmente. O que, muitas vezes, é difícil, porque as aplicações foram pensadas/arquitectadas de formas independentes.

E qual é a realidade do mercado empresarial nacional nesta matéria?

Temos várias realidades. As grandes empresas da área financeira, das telecomunicações, da grande distribuição, são organizações que estão ao nível do que melhor se faz internacionalmente. Aqui na Link, temos actividade espalhada pela Europa, Brasil, e deparamo-nos com essa realidade. As nossas grandes empresas estão num bom nível. Quando falamos do Estado e da organização do Estado, há ainda muita coisa por fazer, em particular neste aspecto da integração. O Estado organizou-se, quase desde os tempos de Napo-

leão, por áreas verticais, com vários ministérios e departamentos, e não por processos transversais que, para o cidadão, fariam mais sentido. No Estado ainda falta muita integração de sistemas, mas tem-se progredido.

Será possível, um dia, ter a máquina do Estado totalmente integrada?

Essa é uma questão mais política do que técnica. Tecnicamente, é possível. O problema político é que essa visão do Estado obrigaria a rever a própria organização do Estado, a ver o Estado como um conjunto de serviços e não como um conjunto de departamentos debaixo de ministros, muito hierarquizado. Se conseguíssemos definir e organizar os principais serviços que se prestam ao cidadão e o cidadão não tivesse de perceber que a execução do serviço depende do ministério A ou B e da Câmara Municipal C, era possível fazê-lo. Mas é difícil, sobretudo porque ao nível da Administração a informação é vista como fonte de poder e abdicar de alguns desses pequenos poderes e fazer com que as coisas fluam muito mais facilmente, é uma questão que necessita de imensa força política.

O termo “inteligência artificial” designa um conjunto de técnicas de programação de computadores que pretende atribuir a estes “algum modo de trabalho baseado na mente humana”. A máquina poderá vir a reproduzir o raciocínio humano?

Há um grande desafio que se vai colocar nas próximas duas décadas e que condiciona toda esta evolução a que assistimos ao nível das telecomunicações e dos computadores, que se baseou na tecnologia do silício, cuja evolução vai acabar. Existe um limite físico, que vai acabar provavelmente esta década, e que tem a ver com quantos electrões permite distinguir um “zero” de um “um” dentro de um bit de memória.

Vamos construir computadores com outras tecnologias?

Sim, provavelmente vamos ter de construir computadores com outras tecnologias. Algumas das que se falam são as biotecnologias; começar a usar coisas parecidas com o modo como a biologia faz computação, para assim construirmos uma nova geração de computadores.

Iremos arranjar uma forma de construção baseada noutra tecnologia completamente diferente da que conhecemos actualmente. Mas



devemos preparar-nos para aceitar que o modelo que temos vivido nos últimos 25 anos – todos os anos duplica o poder de cálculo e o preço mantém-se igual – vai acabar.

Outro desafio é esse das máquinas serem inteligentes e terem capacidade de aprendizagem. Há imensa investigação nessa área e têm havido progressos significativos. De toda a maneira, do ponto de vista da forma como o cérebro funciona, há processos que não têm nada a ver com o modo como as máquinas funcionam. Esta promessa de que um dia vamos ter computadores mais inteligentes que os humanos é, para mim, uma incógnita. Que vamos ter capacidade de armazenar em computadores mais informação que a capacidade que o cérebro tem, é evidente. Se depois conseguimos pegar nessa informação e fazer o mesmo tipo de raciocínio que o cérebro consegue fazer, é uma questão ainda em aberto.

Como vê as questões da Web 2.0 e das comunidades virtuais?

Resultam de toda uma evolução da utilização da rede, da redução do custo das comunicações e do custo dos computadores, que

são cada vez menores. Hoje, as pessoas têm possibilidade de usar a rede em qualquer sítio. Fez-se uma primeira etapa, que foi criar as redes e disponibilizar a informação: a Web 1.0. A Web 2.0 evoluiu para esta tentativa de criação de comunidades, de relação entre pessoas, afinidades e grupos de relação. Na área social, isso é já um facto, sobretudo nas camadas jovens.

E nas organizações, sobretudo ao nível do negócio?

Creio que ainda não penetrou no tecido empresarial. As empresas têm processos de negócio e esses processos de negócio funcionam de determinada maneira. É fácil hoje em dia pôr máquinas a gerir os humanos ou a fazer com que as actividades dos humanos, nesses processos de negócio, estejam perfeitamente definidas e quantificadas. Isso é eficaz, mas os humanos têm uma capacidade fantástica que é o facto de, perante um problema, conseguirem resolvê-lo e melhorarem até os próprios processos. A Web 2.0 podia ser perfeitamente usada para coisas desse género: quando um processo bem montado falha por qualquer razão, conseguir que

as próprias pessoas interajam umas com as outras para resolver o problema.

Por outro lado, as empresas ainda tiram pouco partido destas ferramentas para afinar o seu próprio marketing. Contudo, creio que será uma questão de pouco tempo porque quando entra uma nova tecnologia no mercado, as pessoas adaptam-se a essa nova tecnologia mais depressa que as empresas. Depois, as empresas seguem o seu próprio caminho.

O marketing via Internet é o futuro?

Há muita coisa que pode ser feita na área da relação com as pessoas, sobretudo nos serviços. Se uma organização tiver os seus serviços disponibilizados de forma electrónica é muito fácil adaptá-los a qualquer interface que seja necessária e que a pessoa tenha facilidade em utilizar. E isso pode permitir que o modo como esses serviços vão ser disponibilizados no futuro seja muito diferente dos portais que hoje em dia usamos para conseguir inter-actuar com a maior parte destes serviços e que haja maneiras muito mais simples de as pessoas usarem esses serviços, de forma mais relacional.

Os PC's vão ser substituídos pelos telemóveis?

Cada vez mais, a capacidade que se tem nos dispositivos móveis vai ser equivalente à que se tem hoje em dia nos PC's. O que assistimos é que os grandes servidores são cada vez mais virtualizados e estão guardados algures num sítio que não vemos e, provavelmente com a *cloud*, até virão a ser um serviço, porque em vez de prestarem um serviço de rede e de telecomunicações, prestarão um serviço de comunicações, de computação e de armazenamento de dados.

Depois temos os dispositivos móveis que, à medida que forem evoluindo e dependendo do modo como as pessoas os utilizam, também se virtualizam. E vamos avançar ainda um pouco mais e conseguir que as interfaces de relação com os dispositivos sejam cada vez mais evoluídas. Aí, estou convencido que o computador pessoal do futuro há-de ser uma coisa muito diferente. No limite, poderá ser qualquer coisa ao nível do relógio, com diversos dispositivos que permitem ver a informação holograficamente ou de outra forma. Estamos ainda a uma distância grande desse dia, mas creio que, conceptualmente, é mais um problema de interfaces, do que propriamente do poder de cálculo. ■

Projecto MagicKey

A informática no combate à infoexclusão

LUIS FIGUEIREDO, Engenheiro* | FILIPE CAETANO, Engenheiro Técnico* | TIAGO NUNES, Engenheiro Técnico*

* Instituto Politécnico da Guarda

INTRODUÇÃO

É reconhecido por todos que, apesar do muito trabalho que já se fez, quer ao nível técnico, quer ao nível legislativo, ainda subsistem muitos problemas de exclusão das pessoas com limitações físicas. O advento das tecnologias da informação veio criar um novo paradigma em relação à infoexclusão deste grupo de pessoas. Se, por um lado, devido às suas limitações físicas, podem ficar excluídas do novo mundo digital que cresce a cada dia que passa, por outro lado, se algumas tecnologias forem desenvolvidas tendo em vista a sua fácil utilização mesmo por quem tem graves limitações físicas, poder-se-á estar a dar a essas pessoas não só a possibilidade de interagir com as tecnologias de informação, como também, através destas, interagir com os outros e assim se “incluírem” na sociedade a que pertencem por direito próprio.

É precisamente esta vertente da utilização das tecnologias de informação por parte de pessoas com graves limitações físicas que norteia o desenvolvimento do Projecto MagicKey no Instituto Politécnico da Guarda desde o ano de 2005.

Ao longo destes anos, foram já várias as aplicações desenvolvidas no âmbito deste Projecto, duas das quais galardoadas com o Prémio Eng. Jaime Filipe, instituído pelo Instituto de Segurança Social. Apesar da importância destes prémios, o melhor prémio que a pequena equipa de trabalho recebe no seu dia-a-dia é saber que o seu trabalho está a contribuir, de forma significativa, para a melhoria da qualidade de vida de muitas pessoas com graves limitações físicas.

Seguir-se-á uma breve descrição de algumas das aplicações desenvolvidas neste Projecto, procurando mostrar, de uma forma genérica, os seus princípios de funcionamento.

APLICAÇÃO MAGICKEY

A aplicação MagicKey foi a primeira a ser desenvolvida e veio a dar o nome ao próprio Projecto. Tem como objectivo principal permitir que pessoas sem qualquer tipo de movimentos nos membros superiores possam controlar o rato do computador apenas com os movimentos da cabeça.

Esta aplicação utiliza uma webcam adaptada que funciona na zona dos infravermelhos para fazer a captação de imagens com uma resolução de 640*480, a uma taxa de 30 imagens por segundo. A ilu-

minação de infravermelhos com um comprimento de onda de 850nm permite uma grande imunidade do sistema a diferentes condições de iluminação ambiente.

Através de processamento digital de imagem, a aplicação determina a posição exacta dos olhos, cujas coordenadas servirão para fazer um mapeamento directo das coordenadas do cursor do rato no ecrã do computador. Foi desenvolvido um algoritmo especial de mapeamento de coordenadas que permite o movimento rápido e preciso do cursor, o que permite que o utilizador possa colocar o cursor exactamente no ponto que deseja. Em relação ao processamento de imagem, foi tido especial cuidado no desempenho da aplicação para que o tempo de processamento não compromettesse o regular desempenho do computador. Em regra, o tempo de processamento é inferior a 30% do tempo gasto pelos drivers da câmara na aquisição das imagens via USB, sendo que, em termos absolutos, e considerando um portátil com um processador Intel Core Duo a 2.4GHz, o processamento de imagem gasta cerca de 3% de CPU. A Figura 1 mostra uma imagem obtida pela webcam depois de processada pela aplicação.

Para além de movimentar o cursor do rato, a aplicação permite executar todas as outras funções associadas ao rato, tais como os diferentes tipos de cliques e o *scroll*. Para efectuar estas tarefas, a aplicação possui diversas alternativas que permitem potenciar as capacidades de cada pessoa, alternativas essas que vão do piscar dos olhos, passando pelos cliques por tempo, ou seja, o clique será gerado quando o cursor estiver por um determinado tempo numa determinada zona,

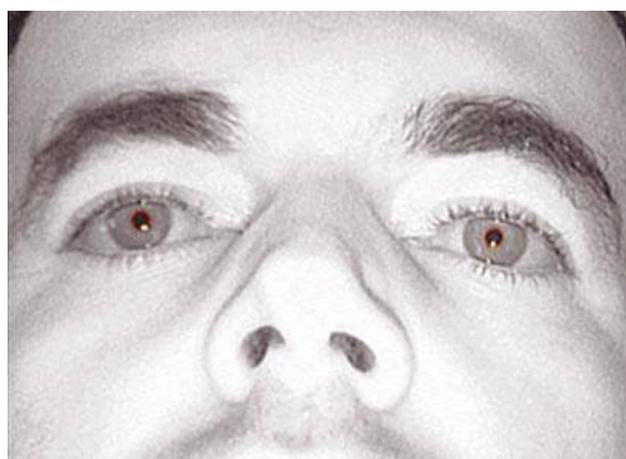


Figura 1 – Imagem obtida pela webcam adaptada depois de processada

CASO DE ESTUDO

ou ainda recorrendo a *switches* externos que podem ser mecânicos ou electrónicos utilizando sinais electromiográficos.

A Figura 2 mostra uma utilizadora desta aplicação a jogar um jogo tradicional chinês.



Figura 2 – Uma utilizadora real da aplicação MagicKey

APLICAÇÃO MAGICKEYBOARD

A MagicKeyboard é uma aplicação informática multi-tarefa que permite um conjunto muito diversificado de utilizações. Inicialmente foi desenvolvida para funcionar como um teclado virtual configurável à medida de cada utilizador, mas a sua permanente evolução, graças às sugestões dos seus utilizadores, veio permitir a sua utilização em domínios completamente diferentes.

Ao nível do seu funcionamento como teclado virtual, destaca-se a sua capacidade de fazer previsão de texto, o que aumenta substancialmente a velocidade de escrita. Esta previsão de texto baseia-se num dicionário com cerca de 700.000 palavras e numa complexa estrutura de dados que regista a probabilidade de ocorrência de cada palavra em função das palavras escritas anteriormente. Toda esta estrutura de dados é dinâmica, o que significa que vai aprendendo com a escrita do utilizador, adaptando-se assim ao seu estilo de escrita. Existem cerca de 3 milhões de ligações entre palavras, sendo que este número vai crescendo com a utilização da aplicação sem que, contudo, o desempenho da aplicação seja comprometido. A Figura 3 mostra uma possível configuração do teclado virtual.



Figura 3 – Possível configuração de um teclado virtual

Para que melhor se possa entender a funcionalidade desta aplicação, refere-se que na primeira vez que se escreveu a frase “Hoje está muito calor” foram necessários apenas nove cliques. Estes nove cliques cor-

respondem a um aumento da velocidade de escrita de 2,4 vezes em relação aos 22 cliques que seriam necessários se a frase fosse escrita letra a letra (incluindo espaços e acentos). Na segunda vez que se escreve a mesma frase, e pela aprendizagem efectuada pela aplicação, são necessários apenas quatro cliques, a que corresponde um aumento da velocidade de escrita de 5,5 vezes. Assim, este sistema de escrita aumenta significativamente a velocidade de escrita para as pessoas que não conseguem utilizar o teclado convencional.

É, no entanto, possível dar uma configuração completamente diferente a este teclado virtual em face das necessidades concretas de cada utilizador. Por exemplo, se o utilizador tem dificuldades de precisão na movimentação do cursor do rato, qualquer que seja o método utilizado para o fazer, pode ter-se botões com tamanhos substancialmente maiores, como mostra a Figura 4, na qual se inclui a janela de sugestões da aplicação depois de se escrever “Hoje está”.

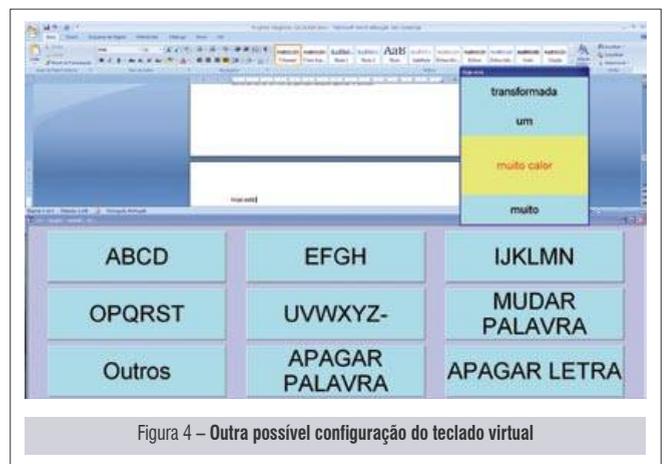


Figura 4 – Outra possível configuração do teclado virtual

Neste caso, o processo de escrita é semelhante ao sistema T9 dos telemóveis, com a diferença que as sugestões das palavras são dadas no contexto da frase que se está a escrever, tal como se mostra na Figura 4. Usando este *layout* para voltar a escrever a referida frase, foram necessários seis cliques, a que corresponde um aumento de velocidade de 3,7 vezes, não esquecendo, no entanto, que o utilizador usa apenas nove botões.

A aplicação MagicKeyboard é, contudo, muito mais do que um teclado virtual configurável e inteligente. Como se mostra na Figura 5, a aplicação Magickeyboard comunica com diferentes módulos que lhe aumentam as funcionalidades. É possível utilizar o reconhecimento de voz em português para activar qualquer botão do MagicKeyboard. É igualmente possível, através do MagicKeyboard, fazer a síntese de voz de qualquer texto existente em qualquer aplicação, como por exemplo o *Word* ou o *Outlook*. É ainda possível comunicar através de uma porta USB com um módulo de *hardware*, igualmente desenvolvido neste projecto, que permite fazer o controlo de ambiente, quer através da emissão de infravermelhos, quer através da emissão de radiofrequências que, por sua vez, controlam dispositivos eléctricos simples.

Toda esta arquitectura permite, por exemplo, que uma pessoa tetraplégica, deitada na sua cama, diga “Liga televisão” e, em resposta, o MagicKeyboard reconhece essa ordem que, por sua vez, associa a

um comando de infravermelhos que será emitido e ligará a televisão. Da mesma forma, se a pessoa disser, por exemplo, “Aumenta volume”, será emitido um comando de infravermelhos que aumentará o volume da televisão. O MagicHome é compatível com qualquer dispositivo de infravermelhos, uma vez que tem a capacidade de gravar os comandos de infravermelhos para mais tarde poder emitir uma réplica dos mesmos.

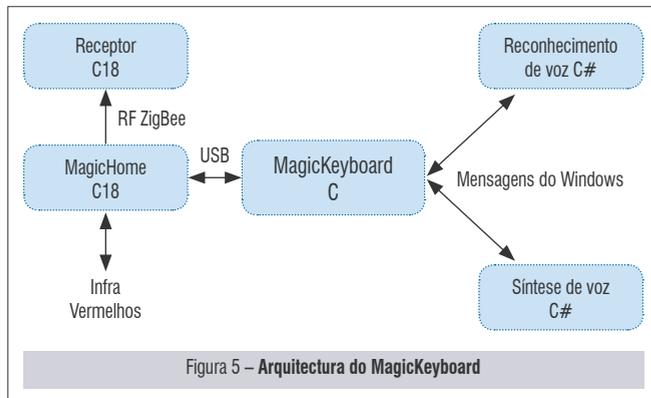


Figura 5 – Arquitectura do MagicKeyboard

Através de um sistema de radiofrequência em que se utilizam pares de emissores/receptores ZigBee, é possível controlar dispositivos eléctricos simples, como lâmpadas ou motores. Esta funcionalidade é usada, por exemplo, para controlar a cama articulada de uma pessoa tetraplégica. Neste caso bastará à pessoa dizer “Sobe cabeça” para que, de imediato, a parte da cabeceira da sua cama comece a subir.

Embora algumas destas funcionalidades se possam encontrar em alguns sistemas de domótica, a mais-valia desta aplicação para as pessoas com graves limitações físicas, que em regra têm também grandes limitações económicas, é que ela não exige qualquer alteração à instalação eléctrica existente nas suas casas e pode ser instalada em qualquer lugar, com custos a partir de 200€.

APLICAÇÃO MAGICKEY

A aplicação MagicEye foi desenvolvida para dar resposta a dois tipos de situações para as quais não era possível a utilização da aplicação MagicKey. De facto, como já referido, para se utilizar a aplicação MagicKey é necessário que o utilizador tenha controlo dos movimentos da cabeça. Há, porém, muitas situações em que as pessoas não têm controlo dos movimentos da cabeça, nuns casos porque a cabeça está completamente imóvel, como é o caso dos portadores de Esclerose Lateral Amiotrófica, e noutros porque existem muitos movimentos involuntários na cabeça, como é o caso de alguns tipos de paralisia cerebral.

Depois de se terem analisado alguns casos concretos de pessoas com estas patologias, verificou-se que em todos se mantinha a capacidade de movimentar os olhos, ou seja, dirigir o olhar para onde se deseja. Foi precisamente esta capacidade dos utilizadores que foi potenciada no desenvolvimento desta aplicação. Em termos genéricos, esta aplicação determina a direcção do olhar do utilizador e coloca o cursor do rato no local do ecrã para onde ele está a olhar.

TESTEMUNHOS DE UTILIZADORES

PEDRO MONTEIRO

O testemunho do Eng. Pedro Monteiro, que tem Esclerose Lateral Amiotrófica e é Presidente da Associação Portuguesa de Esclerose Lateral Amiotrófica, foi feito usando o MagicEye e o MagicKeyboard, por ocasião da entrega do Prémio Eng. Jaime Filipe. Do seu testemunho, que pode ser visto na íntegra em www.ipg.pt/user/~luis.figueiredo/DepoimentoPedroMonteiro.wmv, destaca-se o seguinte:

Imaginem-se, então, com uma mente cem por cento activa enclausurada num corpo mudo e imóvel. Deve ser desesperante, não é? Acreditem que é! A menos que consigam comunicar com os olhos!

Não há nada melhor que ter olhos mágicos! Que o diga a minha qualidade de vida! Acho que é escusado descrever o que significou para mim voltar a poder comunicar e ainda por cima

Foram inúmeros os problemas técnicos encontrados durante o desenvolvimento deste projecto, dos quais se destacam os seguintes:

- Necessidade de ter imagens de grande qualidade, com resoluções espaciais e temporais elevadas. Optou-se por usar uma câmara de alta definição, com uma resolução de 1280*1024 e 25 imagens por segundo à resolução máxima. O número de imagens por segundo pode chegar a valores substancialmente mais elevados quando se escolhe apenas uma região de interesse da imagem. Em regra, a aplicação usa uma resolução de 1280*400, o que dá cerca de 60 imagens por segundo.
- Necessidade de ter tempos de exposição muito baixos para evitar o efeito de arrastamento na imagem, em especial para as pessoas com paralisia cerebral. Neste caso, são usados tempos de exposição da ordem dos 3ms.
- Necessidade do sistema ser muito tolerante à luz ambiente. Optou-se pela utilização de iluminação de infravermelhos com um comprimento de onda de 850nm e a aplicação de um filtro na lente da câmara, que corta a espectro visível da luz.
- Necessidade de grande capacidade de processamento para se poderem processar até 60 imagens por segundo. Todos os algoritmos foram optimizados em linguagem C, recorrendo-se, em algumas situações, à programação em Assembly para tirar partido da tecnologia Single Instruction Multiple Data dos CPU usados. Em termos práticos, o processamento das 60 imagens por segundo consome em regra cerca de 8% do tempo do CPU já referido, a que acresce cerca de 10% para a aquisição das imagens via USB.
- Falta de linearidade do movimento dos olhos, em especial quando o utilizador olha para os cantos superiores direito e esquerdo do ecrã, o que tornava difícil o controlo do rato nessas zonas. Foram desenvolvidos algoritmos especiais de mapeamento de coordenadas que permitem compensar esta falta de linearidade.

CASO DE ESTUDO

de forma tão simples e eficaz. No entanto, posso dizer-vos que é “Magic”, pois permite fazer rigorosamente tudo o que antes fazia com o computador. A única diferença é que escrevo mais lentamente, como, aliás, seria de esperar.

Agora chegou a vez de falar da pessoa que converteu os meus sonhos em realidade. Estou radiante pela oportunidade de estar aqui na qualidade de orador porque, em quarenta e quatro anos, acho que nunca tinha visto um prémio ser tão merecido! O Eng. Luís Figueiredo, para além das enormes qualidades técnicas, é também um ser humano de excepção, e por isso sinto um grande orgulho por ter o privilégio de poder estar aqui hoje, para lhe prestar tão justa homenagem.

Para os que não são utilizadores do MagickEye, devo dizer-vos que também têm motivos para se sentirem orgulhosos!

Orgulhosos porque é um engenheiro português que projectou e desenvolveu uma ferramenta que tem tanto de notável como de nobre, e que supera em funcionalidade e facilidade de utilização tudo o que

tenho visto ser feito, quer na Europa, quer nos Estados Unidos. Poderão eventualmente pensar que estou a falar com o coração e estar a ser generoso na minha apreciação. Nada disso! Sou informático de formação e profissão e tive oportunidade de testar alguns dos sistemas considerados de referência. Não só o MagickEye é melhor, como é pelo menos cinco vezes mais barato que os sistemas importados, e ainda por cima é português.

PAULA SANTOS

Um outro testemunho com a jovem Paula Santos, portadora de paralisia cerebral, pode ser consultado em www.ipg.pt/user/~luis.figueiredo\PaulinhaHDresumo.wmv.

Neste caso, o sorriso e satisfação desta jovem que pela primeira vez na vida consegue, autonomamente, ligar e desligar uma aparelhagem e escolher uma música, são um testemunho fiel da importância das tecnologias desenvolvidas neste Projecto.

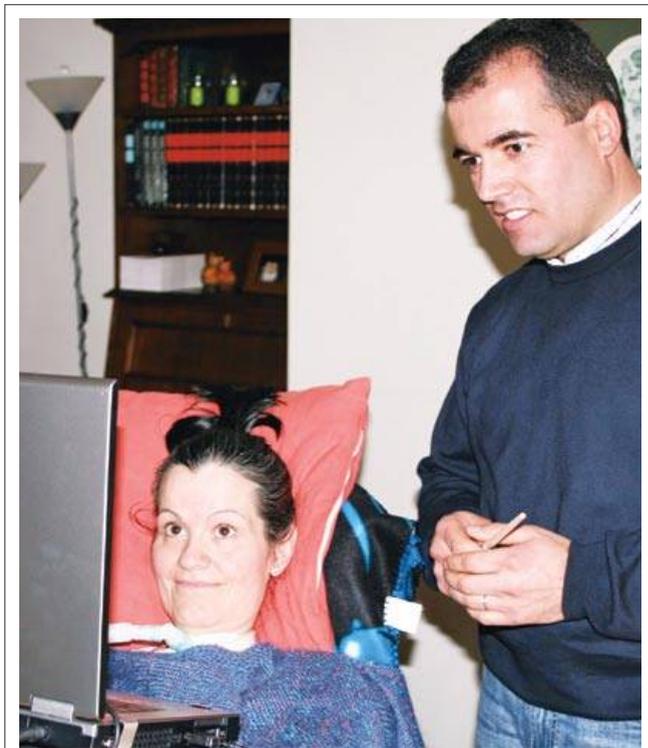


Figura 6 – Utente com esclerose lateral amiotrófica a usar a aplicação MagicEye e Magickeyboard

- Dificuldades na detecção exacta do centro do olho, tendo em conta que a pupila nem sempre está totalmente visível, e que a sua projecção no plano da imagem gera, em muitas situações, um círculo achatado num dos seus lados, não formando o seu contorno nem uma elipse nem uma circunferência. Tendo como referência a transformada de Hough, foram desenvolvidos algoritmos eficientes, quer do ponto de vista das necessidades de pro-

cessamento, quer dos resultados obtidos, tendo em conta as variações geométricas referidas.

- Dificuldade em se obter uma resolução espacial do rato elevada, uma vez que a variação dos olhos no plano da imagem adquirida quando estes olham para a direita e para a esquerda do ecrã ronda apenas os 25 a 30 pixéis. Apesar desta pequena variação, foi possível, com a implementação de filtros adequados e da elevada taxa de imagens por segundo, o controlo do rato de uma forma precisa e rápida, podendo o utilizador, com uma resolução gráfica de 1280*800 colocar o cursor em qualquer dos pequenos botões existentes no ecrã, como por exemplo os botões do Word.

Muito mais poderia ser dito sobre as características e importância desta aplicação para as pessoas que dela necessitam no seu dia-a-dia. Os testemunhos reais feitos pelos seus utilizadores, porém, falam por si (ver caixa).

TRABALHOS FUTUROS

Vários trabalhos estão já a ser desenvolvidos e outros apenas na fase de projecto. Salienta-se, porém, uma cadeira de rodas eléctrica controlada apenas com o olhar, cujos primeiros testes realizados com o Eng. Pedro Monteiro foram um sucesso e cujo vídeo demonstrativo pode ser consultado em www.ipg.pt/user/~luis.figueiredo\Pedro-cadeiraHD.wmv. ■

Agradecimentos

Ao longo deste projecto, a Fundação PT tem sido o seu principal patrocinador. A Guarda Digital: Associação Distrital para a Sociedade de Informação, contribuiu também para o desenvolvimento deste projecto. Um agradecimento para os apoios pontuais das empresas SAS da Guarda, HP Portugal, Infaimon e PBSI-Power Battery Solutions International.

FeedZai Uma *startup* inovadora

PAULO MARQUES

Doutorado em Engenharia Informática, área de Sistemas Distribuídos, pela Universidade de Coimbra, *Chief Technical Officer* (CTO) da FeedZai

PEDRO BIZARRO

Doutorado em Computer Science pela Universidade de Wisconsin-Madison, nos Estados Unidos, na área de Bases-de-dados, *Chief Science Officer* (CSO) da FeedZai



Nuno Sebastião (CEO), Pedro Bizarro (CSO) e Paulo Marques (CTO) constituem a equipa fundadora da FeedZai

INTRODUÇÃO

Imagine um problema tecnológico, cuja dificuldade de resolução reside, precisamente, na proliferação e desenvolvimento da tecnologia!

Poderá parecer um caso especial, mas agora imagine que este problema será cada vez mais frequente e cada vez mais organizações estão dispostas a pagar para conseguirem ultrapassá-lo. Que tipo de problema poderá ser? O problema é processar informação rapidamente. A parte curiosa é que o mundo moderno, com os telemóveis, transacções bancárias, sistemas de energia, Internet, está a gerar mais dados do que aqueles que conseguimos processar em tempo útil. Na ver-

dade, estamos a afogar-nos em dados sem conseguir extrair informação.

Consideremos um exemplo prático. As empresas de telecomunicações móveis começaram por ter um pequeno número de clientes que faziam chamadas e mais nada. Mas depois, o número de clientes aumentou e foram introduzidos novos serviços SMS, MMS, GPS, ligações de dados, vendas de *ringtones* e aplicações. A empresa quer perceber o que vende e o que não vende e começa a analisar e a cruzar dados, lança promoções, e tenta considerar o impacto de factores geográficos ou redes sociais nas suas vendas. Monitoriza ainda a sua rede de antenas e tenta descobrir fraudes de cartões SIM clonados ou roubados.

Como compete com outras operadoras, tem que analisar toda esta informação melhor e mais depressa que as suas concorrentes. Em vez de analisar os dados semana-a-semana, gostaria de analisá-los dia-a-dia, hora-a-hora ou ainda mais frequentemente. O problema é que apesar da tecnologia de computação (e.g., CPUs, memória ou discos duros) ter um crescimento exponencial, a informação é produzida a um ritmo exponencial ainda mais rápido. Eventualmente, os sistemas clássicos de processamento de dados (bases de dados e *data warehouses*) deixam de conseguir lidar com o dilúvio de dados!

É aqui que entra a FeedZai. Tendo iniciado actividade em 2009, a FeedZai é uma em-

CASO DE ESTUDO

presa *spin-off* da Universidade de Coimbra, com escritórios em Coimbra, Lisboa e Londres. A equipa fundadora da empresa ganhou o primeiro prémio no Concurso Nacional de Inovação BES em 2009, com um sistema que permite fazer a previsão de ataques cardíacos com 24 horas de antecedência, e em 2010 viu a sua capacidade inovadora reconhecida ganhando o primeiro lugar na competição europeia *EBN Smart Entrepreneurship Competition*, categoria modelos digitais, sendo uma das “*top-20 smart companies*” europeias. Trata-se da primeira vez que uma empresa portuguesa ganha este prestigioso prémio. Mas de onde vem esta capacidade de inovar? O que torna a FeedZai uma *startup* especial? E como consegue resolver o problema de processar informação em tempo real?

HISTÓRIA

A história da empresa começa com três pessoas: dois docentes e investigadores da Universidade de Coimbra e um gestor técnico do Centro Europeu de Operações Espaciais, parte da Agência Espacial Europeia (ESA).

Em 2006, Pedro Bizarro, actualmente *Chief Science Officer* (CSO) da empresa, regressa dos Estados Unidos após concluir um doutoramento em bases-de-dados e sistemas de processamento de informação em larga escala. Forma nessa altura equipa com Paulo Marques, actualmente *Chief Technical Officer* (CTO) da FeedZai, docente e investigador da mesma universidade, especializado em sistemas distribuídos e paralelos. Juntos começam um grupo de investigação numa área emergente denominada *Complex Event Processing* (CEP). Como um todo, esta área visa desenvolver sistemas que permitam recolher grandes volumes de informação de sistemas distribuídos, conseguindo correlacioná-la e produzir informação e acções em tempo real, muitas vezes com latências inferiores a um segundo. É neste contexto que surge a ligação a Nuno Sebastião, actualmente *Chief Executive Officer* (CEO) da empresa. Nuno Sebastião foi o primeiro português a entrar nos quadros técnicos da ESA como *Technical Officer*, sendo em 2008 responsável pela infra-estrutura de simulação da agência, no Centro Europeu de Operações Espaciais, Alemanha.

Os três elementos decidem, entretanto, criar um plano de negócios e formalizar a estrutura da empresa. Uma das principais razões para o fazer prendia-se com os excelentes resultados que a equipa estava a obter a nível de investigação na Universidade. Em particular, o projecto SICU, uma parceria entre a Universidade de Coimbra, Oracle Corporation (EUA), e o Hospital de South Lake City, nos Estados Unidos, liderado pelo Pedro Bizarro, no qual estavam a ser aplicados conceitos de CEP, demonstrando todas as potencialidades e relevância da tecnologia que estava a ser desenvolvida. Seria este projecto que mais tarde viria a dar origem ao 1.º Prémio BES-Inovação, atribuído a Pedro Bizarro e a Diogo Guerra (actualmente líder de equipa na FeedZai).

A FeedZai nasce, assim, da vontade de três pessoas criarem algo que possa ter impacto a nível global. À semelhança do que tipicamente acontece nos Estados Unidos, não sendo tão comum na Europa, o objectivo era criar uma empresa de produto e não de serviços, que atacaria o mercado mundial. Seria um “*do-or-die*” em que se prosseguiria uma estratégia “*born-international*”. Desde o primeiro dia que a empresa teria de estar no estrangeiro, atacaria o mercado global e competiria com os melhores produtos na sua área de mercado. O produto, chamado FeedZai Pulse™, permite agregar grandes volumes de informação em tempo real, produzindo indicadores e actuação actualizados ao segundo. O Pulse permite, por exemplo, monitorizar toda a rede energética de um país, detectar e controlar anomalias num sistema de transacções bancárias ou, num operador de telecomunicações, realizar detecção de fraude quando a mesma está a ocorrer. No núcleo do produto existe um poderoso motor de processamento de eventos em tempo real, usando ideias nascidas nas actividades de I&D que haviam sido realizadas.

Sendo uma empresa de produto e não de serviços, é extremamente importante encontrar capital inicial que permita realizar o seu desenvolvimento. Assim, a primeira metade de 2009 incidiu essencialmente em duas grandes actividades: obter financiamento inicial e conquistar clientes. Primeiro, começou-se por conseguir os fundos necessários para iniciar o desenvolvimento do produto.

Nesse aspecto, o Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) revelou-se essencial. Este programa, ao co-financiar projectos inovadores em áreas tecnológicas relevantes, permite alavancar o início de uma empresa de forma significativa. De certa forma pode dizer-se que este programa quase que permite servir de capital de risco a uma empresa em “*early-stage*”, pré-vendas, desde que a mesma consiga encontrar os capitais próprios para realizar o projecto como um todo. Depois, foi conquistado, logo em 2009, um primeiro cliente com necessidades de processamento em tempo real, ao que se seguiram vários projectos na área. A receita destes projectos e investimento extra dos fundadores assegurou os requisitos de capital próprio exigidos pelo financiamento QREN. Seguindo uma estratégia “*born-international*”, outra actividade muito importante que decorreu nesta fase da empresa foi a constituição de um *Advisory Board* internacional. Neste estão incluídas pessoas com uma vasta experiência internacional, nomeadamente um director da British Telecom, o CEO de uma empresa com presença global (em particular nos Estados Unidos), um director de uma empresa de capital de risco, assim como dois académicos de renome mundial na área de empreendedorismo. Um bom *advisory board* é um ponto fulcral para efectivamente ter uma perspectiva global do mercado.

TECNOLOGIA

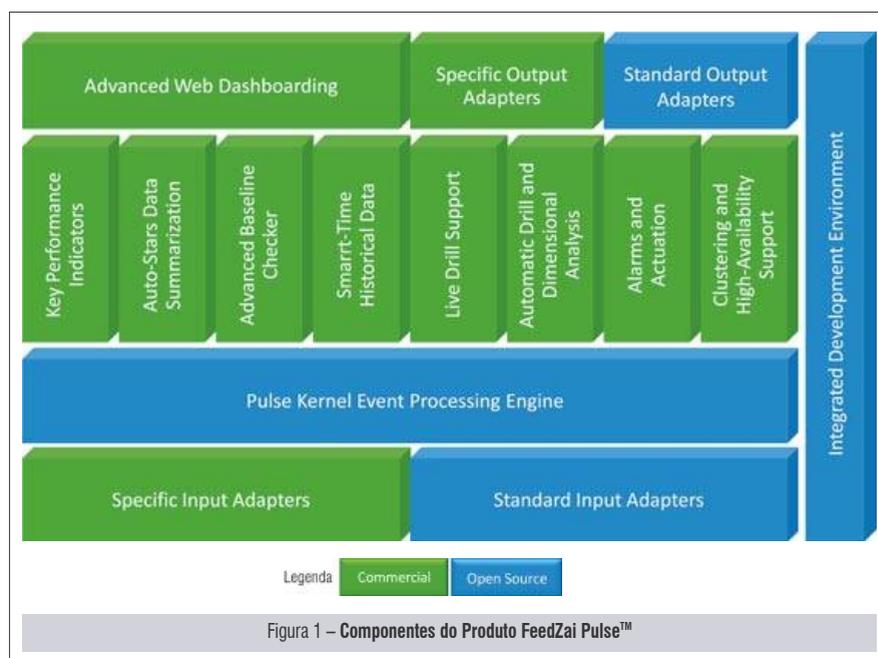
Se a quantidade de informação cresce mais depressa que a capacidade de a processar e se, ao mesmo tempo, queremos poder processar a informação em tempo real, qual é a solução para o problema? Existem duas filosofias: uma é investir em *hardware* e comprar mais e maiores *data-centers* com dezenas ou centenas de computadores, discos e redes rápidas. Outra filosofia, a da FeedZai, é apostar em ter *software* mais “inteligente”, desenvolvendo algoritmos mais eficientes. Por exemplo, continuando o caso da empresa de telecomunicações móveis, imagine que se pretendia detectar, em tempo real, cartões SIM clonados. Um bom teste é verificar se existem duas chamadas do mesmo número de telefone muito perto no tempo mas muito afastadas no espaço: por exemplo, não seria possível fazer uma chamada às 13h00 em Faro e outra do mesmo

CASO DE ESTUDO

número às 13h05 em Coimbra. Garantidamente, pelo menos, uma destas seria de um cartão clonado. O objectivo da empresa de telecomunicações é descobrir estas chamadas e cancelar o número imediatamente. O verdadeiro dono eventualmente reclama e recebe uma compensação (e um novo SIM!), mas os cartões clonados deixam de funcionar.

Como é que isto seria feito em tecnologia tradicional? O registo das chamadas é copiado para um servidor de base de dados que depois os guarda em disco. Mais tarde, talvez ao fim do dia, ou nas empresas mais sofisticadas dentro de uns 15 minutos, os dados são exportados e enviados para um outro sistema, uma *data warehouse*, onde são filtrados, processados e novamente guardados em disco. Na melhor das hipóteses, é feita uma análise periódica, e.g., a cada 15 minutos, onde é feita uma análise para correlacionar e detectar os cartões clonados. Ou seja, os dados passam por muitos sistemas e por muitos discos duros, e a análise, computacionalmente muito pesada, é repetida vezes sem fim. A fraude só é detectada, se for, muito depois das chamadas terem terminado. Na mais frequente e pior das hipóteses, essa análise periódica, por ser computacionalmente pesada, é feita apenas no fim do dia.

Qual a alternativa? O FeedZai Pulse™ é um sistema de processamento de eventos em tempo real que intercepta os dados antes deles chegarem à base de dados ou *data warehouse*, e que sem precisar de os escrever para disco, os analisa imediatamente em memória. Além disso, usando uma tecnologia de consultas contínuas (*continuous queries*), faz uma análise dos dados em tempo real que é computacionalmente mais eficiente e mais rápida que a repetida análise periódica da alternativa tradicional. Os ganhos de desempenho variam entre 10 a 100 vezes mais depressa que as alternativas tradicionais. O poder computacional que sobra pode ser usado para outras consultas interessantes, como detectar picos em quebras de chamadas. O produto permite não só realizar este tipo de correlações muito facilmente, como comparar indicadores sobre o que está a acontecer neste momento contra indicadores históricos, gerar alarmes e actuação em tempo real, assim como visualizar de forma bastante intuitiva toda esta informação.



Tendo iniciado actividade de desenvolvimento em Junho de 2009, o produto Pulse está a ser testado em fase piloto num conjunto seleccionado de parceiros e também clientes iniciais. Um dos projectos muito importantes consistiu em colocar o sistema a monitorizar toda a rede eléctrica de alta e média tensão de uma empresa de distribuição de energia eléctrica importante. Neste projecto estão a ser monitorizados cerca de 60.000 pontos de transformação, sendo o sistema capaz de tratar mais de 30.000 eventos por segundo. Componentes específicos do Pulse estão também a ser utilizados no produto iEnergy, desenvolvido pela empresa *Intelligent Sensing Anywhere*, que permite aos seus utilizadores visualizar em tempo real consumos energéticos, de água e gás. No limite, o sistema permitirá processar todos os dados provenientes das casas dos clientes, devendo escalar até cerca de 1.000.000 de pontos de medição a curto prazo.

Para além dos benefícios de desempenho, o Pulse aposta ainda numa arquitectura escalável por componentes que lhe permite escalar qualquer componente com muito mais facilidade que soluções monolíticas feitas de um só componente (e.g., um servidor de bases de dados). O Pulse é ainda concebido para integrar dados históricos com dados em tempo real muito facilmente e usa uma biblioteca de gráficos em tempo real bem mais desenvolvida que a da concorrência. Um aspecto muito interessante da estratégia de comercialização do Pulse consiste no facto

de parte do motor ir ser disponibilizado em formato *open-source*, havendo apenas certos componentes específicos que serão licenciados de forma comercial. A figura 1 ilustra os componentes do sistema, assim como a correspondência entre a parte comercial e *open-source*.

FUTURO

Mesmo com os grandes benefícios de desempenho e escalabilidade que apresenta, se a informação cresce mais do que o poder computacional, mais cedo ou mais tarde o problema de processar dados em tempo real será demasiado complexo, até mesmo para o Pulse. Assim, a FeedZai está já a desenvolver as soluções futuras que vão conter inovações tanto em *software* como em *hardware*. Em particular, começou o projecto CloudZai, que visa dotar o Pulse com a escalabilidade oferecida por soluções de *cloud computing* (computação em massa em grandes centros de computação). Foi também já submetido um pedido provisório de patente para um sistema que utiliza o gigantesco poder computacional actual das placas gráficas para fazer processamento de dados em tempo real.

Como empresa, o futuro da FeedZai passa pela expansão do escritório de Londres, abertura de escritório nos EUA, crescimento baseado em clientes e continuação de uma política de contratação dos melhores e mais empenhados colaboradores. ■



ENGENHARIA AGRONÓMICA

► Miguel de Castro Neto ■ E-mail: mneto@isegi.unl.pt

Conclusões da 4.^a Reunião Ibérica de Pastagens e Forragens

No seguimento da realização, no início de Maio de 2010, da 4.^a Reunião Ibérica de Pastagens e Forragens (XXXI Reunião de Primavera da Sociedade Portuguesa de Pastagens), oportunamente divulgada neste espaço, publicamos agora as respectivas conclusões: Possuímos uma boa informação e ferramentas de trabalho sobre bioclimatologia, botânica e geobotânica gerada pelos trabalhos de equipas espanholas e portuguesas. Estamos bem coordenados e devemos continuar a trabalhar em conjunto porque o nosso património natural é comum e está muito ligado a sistemas de gestão extensivos.

Os sistemas de produção animal têm sido apontados pelos efeitos negativos que causam no ambiente, nomeadamente pela emissão de gases com efeito de estufa. Quando estão concentrados contaminam o solo e a água, mas em extensivo fertilizam e dão vida ao solo e aos ecossistemas. As pastagens têm a capacidade de transformar, em produtos úteis, resíduos contaminantes: estrumes, lamas de depuração, resíduos sólidos urbanos. A produção pecuária contribui com 15% da energia e 25% da proteína utilizada na alimentação humana a nível mundial.

Estão a ocorrer profundas e rápidas transformações nos sistemas de exploração que afectam as nossas paisagens (perda de biodiversidade, invasão por matos, incêndios),

conduzem a perda de raças autóctones e da cultura tradicional, bem como a menor desenvolvimento rural. A produção animal está a evoluir para sistemas mais intensivos, havendo necessidade de medidas políticas de estímulo dos sistemas mais extensivos para evitar o abandono de terras, a degradação da paisagem e das condições de vida rurais.

Devido ao seu sistema digestivo, os ruminantes têm menor eficiência de digestibilidade do que os monogástricos para alimentos de elevada qualidade (concentrados). Em compensação, podem utilizar recursos naturais renováveis que os monogástricos não utilizam e gerar produtos de maior qualidade (vitela de leite, produtos biológicos, leite rico em CLA's).

O papel único dos ruminantes é a sua capacidade de utilizar alimentos, resíduos e terras marginais, que os monogástricos não têm capacidade de utilizar. Nos cálculos de eficiência energética, há que ter também em consideração a quantidade de O₂ libertado pelas pastagens que os ruminantes consomem, e o sequestro de CO₂ pelo solo onde são cultivadas as pastagens, enquanto o concentrado necessita de grande quantidade de energia para se fabricar. A eficiência energética deve ser vista no sistema como um todo. Considerando apenas a energia edível para os humanos, os ruminantes suplantam os outros ani-

mais (com eficiência acima de 1). O modelo poderá passar pela produção de maior quantidade de leite apenas com pastagens e forragens de elevada qualidade, deixando os concentrados para os monogástricos, cujas alternativas são muito mais limitadas.

As pastagens permanentes semeadas biodiversas ricas em leguminosas, quando comparadas com as pastagens naturais, permitem aumentar o teor de matéria orgânica do solo (pode passar facilmente de 1% para 3%), o que permite, além da retirada de CO₂ da atmosfera, reduzir a erosão do solo, e, com efeitos ainda por comprovar, aumentam a biodiversidade silvestre (via aumento da biomassa disponível), aumentam os benefícios económicos privados e a valorização pelos consumidores. A sua manutenção permite, e necessita, uma boa gestão pecuária extensiva com carga animal superior à das pastagens naturais. Estes sistemas permitem ainda corrigir os erros cometidos com a política de sementeira de cereais seguida nos últimos 100 anos.

Sendo positivo o balanço das externalidades da produção animal extensiva, deveriam existir medidas políticas que permitissem a compensação monetária dos agricultores que se dedicam a estas actividades produtivas. ■

! Informações adicionais disponíveis em

www.sppf.pt

VIII Colóquio Ibérico de Estudos Rurais



del desarrollo rural
al desarrollo territorial

VIII COLOQUIO IBÉRICO
DE ESTUDIOS
RURALES

Castellón, 21 y 22
de octubre de 2010

Complutense Cultural
San Francisco

Organizado pela Universidade da Extremadura – Cáceres, em colaboração com a Sociedade Portuguesa de Estudos Rurais e a Asociación Española de Economía Agraria, decorre a 21 e 22 de Outubro de 2010 em Cáceres, Espanha, o VIII Colóquio Ibérico de Estudos Rurais, sob o tema central “Do Desenvolvimento Rural ao Desenvolvimento Territorial”.

Entre as áreas temáticas a abordar no evento, são de destacar o desafio da governança dos territórios rurais: capital humano, representações e opinião pública; uma nova política para uma nova agricultura; desafios do sector agroalimentar numa economia aberta; diversificação da economia em meio rural: turismo rural, inovação e energias alternativas; biodiversidade. Uso do território em meio rural; mobilidade e transformação territorial em meio rural. ■

! Todas as informações disponíveis no sítio do evento na Internet:

www.viiiicercaceres.com

Organizado pelo Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), o Colóquio “A segurança alimentar na África Subariana. Os desafios daqui até 2050” decorre no dia 29 de Outubro de 2010 no Auditório do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra.

A segurança alimentar é um conceito multifacetado, que cobre os problemas da disponibilidade do alimento, do seu acesso e a capacidade de um país no desenvolvimento das suas próprias empresas agro-industriais. O desenvolvimento dos países passa não só pela ajuda alimentar mas, essencialmente, pela criação de riqueza de forma sustentável e corroborativa, visto que para existir desenvolvimento a nível global é necessário que o

A segurança alimentar na África Subariana Os desafios daqui até 2050

A segurança alimentar na África Subariana. Os desafios daqui até 2050



comércio seja “um jogo de soma positiva em que todos os membros possam ganhar”.

O objectivo deste colóquio é permitir uma visão global das poten-

cialidades do mercado agro-industrial dos países africanos de língua oficial portuguesa, de forma a aproximar os investidores portugueses dos investidores africanos dos países da ACP, possibilitar a apresentação e a discussão das actuais dificuldades, bem como das questões que preocupam os investidores e futuros empresários, aos *stakeholders* e aos representantes do governo europeu junto da União Europeia. ■

! Sítio do evento na Internet

www.esac.pt/cernas/seg_ali_afr_subs.htm



ENGENHARIA
CIVIL

▶ João Manuel Catarino dos Santos ■ JC@CentralProjectos.pt

Estruturas Pré-fabricadas em Betão Pré-fabricação no Mundo

No próximo dia 21 de Outubro, vai realizar-se, no Auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa, o Seminário Internacional “Estruturas Pré-fabricadas em Betão – Pré-fabricação no Mundo”.

Este seminário, uma organização conjunta da Ordem dos Engenheiros – Região Sul, do GPBE – Grupo Português do Betão Estrutural, da ANIPB – Associação Nacional dos Industriais de Pré-fabricação em Betão e da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, insere-se no âmbito dos trabalhos da Comissão 6 (Prefabri-

cation) da FIB – *Federation Internationale du Beton*, e tem como objectivo divulgar os recentes desenvolvimentos do conhecimento na produção e projecto de estruturas pré-fabricadas em betão no mundo.

O evento contará com a presença do Prof. Marco Menegotto (Itália), *chairman* da Comissão 6, e de diversos membros desta comissão e do PCI – *Precast Prestressed Concrete Institute*, para além de outros especialistas internacionais na área da pré-fabricação.

Trata-se de um seminário especialmente dirigido a engenheiros cuja actividade envolva o



projecto, a fiscalização ou a execução de estruturas, e ainda a engenheiros com actividade no ensino e na investigação destes temas. As conferências proferidas pelos convidados estrangeiros serão apresentadas em inglês. ■

! Mais informações disponíveis em

www.ordemdosengenheiros.pt

XVIII Congresso da Ordem dos Engenheiros

Realiza-se nos próximos dias 4 a 6 de Novembro o XVIII Congresso da Ordem dos Engenheiros em Aveiro (Centro Cultu-

ral e de Congressos), subordinado ao tema “A Engenharia no séc. XXI – Qualificação Profissional, Inovação e Empreendedorismo”,

tema geral que inclui as principais preocupações do Colégio de Engenharia Civil, expressas no seu Programa de Acção para o triénio 2010-2013 (“Qualificação” e “Projecto na Sociedade”). ■



Reabilitar 2010

Encontro Nacional de Conservação e Reabilitação de Estruturas

“...A conservação e reabilitação de estruturas desperta actualmente um enorme interesse a nível internacional. Também em Portugal se sente uma crescente necessidade de adequar as construções existentes às novas exigências impostas por uma sociedade cada vez mais moderna e desenvolvida...”.

A Comissão Organizadora do Congresso pretendeu, com a realização do “Reabilitar2010”, que decorreu entre 23 e 25 de Junho, com cerca de 400 participantes, analisar experiências re-



centes neste domínio em Portugal. Foram consideradas estruturas realizadas com qualquer tipo de material estrutural, designadamente construções de alvenaria com estrutura de madeira, de aço ou de betão. Este Encontro deu continuidade à acção da APEE na organização de grandes eventos científicos e técnicos na área da Engenharia de

Estruturas, como a Conferência Internacional NEW TECH Lisbon 1997, as JPEE98, o Congresso Nacional ESTRUTURAS 2002, o IABSE Symposium Lisbon 2005 e as JPEE 2006. ■



Prémio Ferry Borges

Foram submetidas cerca de 100 candidaturas à Edição 2010 do Prémio Ferry Borges. O espectro das candidaturas foi muito amplo no âmbito da engenharia de estruturas, cobrindo desde tópicos especializados a temas integradores de diferentes domínios de especialização.

Os dezoito trabalhos, finalmente seleccionados, foram apreciados por todos os membros do júri numa segunda fase do processo de selecção. Cada avaliador ordenou esses trabalhos por mérito relativo, tendo a recolha dos resultados revelado existir uma convergência clara sobre a selecção dos premiados em cada modalidade, mesmo usando diferentes critérios de ponderação.

O júri reuniu no dia 18 de Junho para analisar os resultados do processo de selecção, tendo decidido, por unanimidade e de acordo com as diferentes modalidades, o seguinte:

a) Melhor trabalho publicado em língua portuguesa, inglesa, francesa ou castelhana

Atribuir o Prémio Ferry Borges ao trabalho intitulado “Local and

global vibration of thin-walled members subjected to compression and non-uniform bending”, publicado por R. Bebian, N. Silvestre e D. Camotim.

Na mesma modalidade, atribuir menções honrosas aos três trabalhos seguintes, ordenados de acordo com o número de registo das candidaturas:

- Registo n.º 7, “Towards a consistent design approach for steel joints under generalized loading”, L. Simões da Silva;
- Registo n.º 31, “Dynamic monitoring of a long span arch bridge”, F. Magalhães, A. Cunha e E. Caetano;
- Registo n.º 51, “Recovery of equilibrium on star patches using a partition of unity technique”, J.P. Moitinho de Almeida e E.A.W. Maunder.

b) Melhor trabalho publicado na Revista Portuguesa de Engenharia de Estruturas – RPEE

Atribuir o Prémio Ferry Borges ao trabalho intitulado “Dimensionamento sísmico rígido-plástico de estruturas de betão armado – Metodologia”, J.L. Domingues Costa e M.P. Nielsen.

Atribuir, na mesma modalidade, uma menção honrosa ao trabalho intitulado “Modelação numérica e analítica de ligações metálicas”, J.P. Santos e L. Calado. ■

Especializações verticais do Colégio Nacional de Engenharia Civil

Tomaram posse, no passado dia 2 de Julho, as novas Comissões Executivas das Especializações verticais do Colégio de Engenharia Civil: Direcção e Gestão da Construção, Estruturas e Hidráulica e Recursos Hídricos. Mantêm-se as Comissões Executivas das Especializações em

Planeamento e Ordenamento do Território e em Segurança no Trabalho da Construção. O Colégio conta, na continuidade da linha de acção definida pelo mandato anterior, com uma colaboração activa e integrada das Especializações verticais com a estratégia do Colégio. ■



Condecoração do Professor Francisco Nunes Correia

O Professor Francisco Nunes Correia, licenciado em Engenharia Civil pelo IST, doutorado na Colorado State University (EUA) em 1984 e Professor Catedrático do IST, foi condecorado, no dia 10 de Junho, durante a Sessão Solene comemorativa do Dia de Portugal, de Camões e das Comunidades Portuguesas, por Sua Excelência o Presidente da República, como Grande Oficial da Ordem do Infante D. Henrique. ■

“Preparar as Florestas para as Alterações Climáticas”



Organizado pela Autoridade Florestal Nacional (AFN), realizou-se no passado dia 9 de Junho, um debate subordinado ao tema “Importância da Floresta Portuguesa para a Mitigação das Alterações Climáticas”, no âmbito da discussão pública do “Livro Verde sobre a protecção das Florestas e a informação florestal na UE: preparar as florestas para as alterações climáticas”, que decorreu entre Março e Julho últimos.

Neste debate, o Livro Verde foi apresentado pelo Prof. Eugénio Sequeira, do Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento

Sustentável, tendo sido discutidos os impactos particularmente negativos que todos os cenários traçados para o progressivo aquecimento global configuram para a nossa floresta, assim como para as dos restantes países europeus da bacia mediterrânica.

Para além dos representantes da AFN, CAP, CECAC e Quercus, interveio ainda a Eng.^a Maria do Loreto Monteiro, presidente da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais e membro do Conselho de Acreditação e Qualificação da Ordem dos Engenheiros.

As consequências – ambientais, sociais e económicas – vão muito para além dos 113 mil empregos directos gerados por 38% do território nacional ocupado por floresta, ou os 10 % das exportações com um valor acrescentado de 3.8%. O que está em causa serão, em último caso, as condições mínimas necessárias para um desenvolvimento saudável da população portuguesa.

A urbanização crescente da sociedade portuguesa vem exigindo modelos de produção florestal adequados a essa nova realidade, os quais necessitam do envolvimento crescente da nossa sociedade civil na defesa do ambiente em geral, mas também da floresta em particular. Interessa, pois, conhecer cada vez mais os desafios que enfrentam as florestas europeias e o sector florestal, bem como o envolvimento da sociedade com o seu espaço florestal. ■



Contribuição portuguesa no projecto TANDEM-X

Na peugada de Serpa Pinto, Roberto Ivens e Hermenegildo Capelo

Jorge Santos

Eng. Geógrafo, Prof. da Univ. de Coimbra, Investigador do INESC-C

Rui Fernandes

Eng. Geógrafo, Prof. da Univ. da Beira Interior, Investigador do Geofísico D. Luís

O TanDEM-X é um projecto da Agência Espacial Alemã (DLR) com o objectivo de produzir um modelo numérico global e homogéneo do relevo da Terra. Após alguns atrasos, o segundo satélite foi lançado com sucesso no passado dia 22 de Junho, a partir do cosmódromo de Baikonur, no Cazaquistão, completando assim o sistema espacial.

Para calibrar e avaliar a exactidão dos dados obtidos pelos sensores radar foi necessário recolher informação altimétrica sobre o terreno, através de trajectos GNSS cinemáticos que atravessaram os vários continentes.

Dois Engenheiros Geógrafos Portugueses, Rui Fernandes (Universidade da Beira Interior e Instituto Geofísico D. Luís) e Jorge Santos (Universidade de Coimbra e INESC-C), planearam e executa-



Figura 1 – Sistema espacial do TANDEM-X
(www.dlr.de/en/DesktopDefault.aspx?tabid=1/86_read-25113)

ram esses trajectos no Continente Africano e na Arábia Saudita, também com o apoio logístico da empresa Geometral. Foram assim efectuadas três expedições no sentido de adquirir os dados do ter-

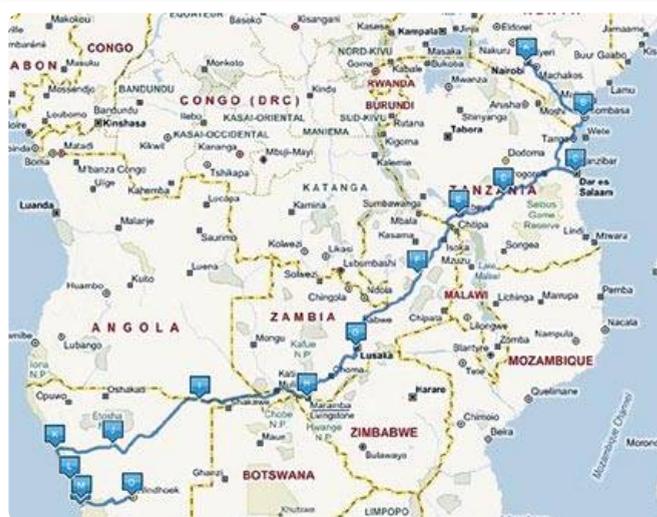


Figura 2 – Primeiro trajecto em África

reno para o projecto TanDEM-X nestas regiões do globo. Para tal, contaram ainda com a colaboração de parceiros locais: RCMRD (Quênia), BRR1 (Ghana) e KACST (Arábia Saudita).

Em África, por razões de segurança e para facultar apoio mútuo em caso de necessidade, foram utilizados dois veículos, cada um com

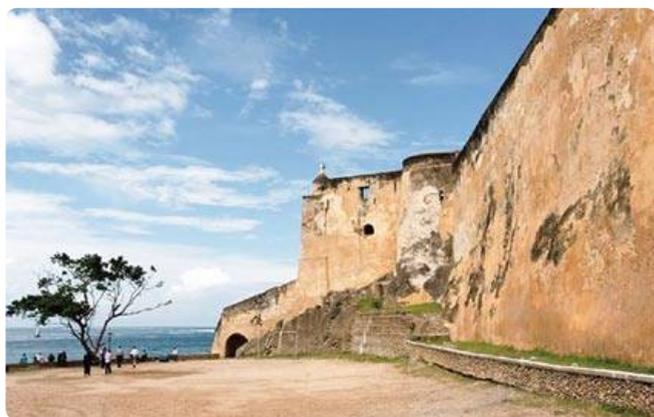


Figura 3 – Fim do troço Nairobi – Mombaça, no Forte de Jesus, um vestígio importante dos portugueses nesta região

um receptor GNSS com uma taxa de registo de 10 Hz. O primeiro trajecto cinemático, de 4400 km, uniu o Índico, em Dar es Salaam, com o Atlântico, na Costa dos Esqueletos, no norte da Namíbia (Figuras 2 e 3). Este trajecto contou também com a participação de um terceiro Engenheiro Geógrafo, André Sá (I.P. Guarda, IDL).

O segundo trajecto estendeu-se mais a norte, por mais de 4000 km, desde Conacry até ao extremo sudeste do Níger, em Diffa, já na bacia do Lago Chade (Figura 4). Foi ainda efectuado um trajecto complementar de cerca de 600 km no sul da Nigéria. Finalmente, o terceiro trajecto atravessou a Arábia Saudita, desde a fronteira com o Bahrain, no Golfo Pérsico, até Al Bahah, perto do Mar Vermelho, contabilizando 1400 km. Neste caso foi utilizado apenas um veículo mas com dois receptores instalados.



Figura 4 – Segundo trajecto em África

Para além de estarem já a ser utilizados pelo DLR para a validação do MDT do TandemX, estas observações estão também a ser aproveitadas pelos investigadores portugueses envolvidos para realizar investigação na área do posicionamento cinemático em modo PPP (Precise Point Positioning), dado que, devido às grandes distâncias e localização remota destes trajectos, não era viável utilizar estações de referência ao longo do levantamento.

! Mais detalhes sobre as missões realizadas, que envolveram situações únicas, divertidas, complicadas e memoráveis podem ser lidas em

<http://serpa-pinto.blogspot.com>

II Jornadas de Informação Geográfica

O Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território acolheu, no dia 14 de Julho, as segundas Jornadas de Informação Geográfica, uma organização do Conselho Regional do Colégio de Engenharia Geográfica da Região Norte em parceria com a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

“As Tecnologias de Informação Geográfica ao Serviço do Ordenamento do Território” constituíram o tema dominante das Jornadas de Informação Geográfica, que abordaram questões relacionadas com a Directiva INSPIRE (em vigor desde 15 Maio de 2007), a homologação da Cartografia digital e que cartografia utilizar nos instrumentos de gestão territorial, o novo Sistema de Referência ETRS89, entre outras. No âmbito da gestão do território, as Tecnologias de





Informação Geográfica estão a proporcionar alterações fundamentais no funcionamento da Administração Pública, verificando-se uma evolução nos modos de governar e na utilização das novas ferramentas de planeamento e gestão. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) constituem hoje um instrumento fundamental de suporte às actividades de planeamento e gestão municipal, que acompanha a dinâmica urbanística decorrente das transformações do território. A iniciativa foi enriquecida pelo contributo de destacadas personalidades na área da Informação Geográfica, nomeadamente a Profa. Doutora Deolinda Flores, Eng.^a Ana Fonseca, Eng. João Cordeiro Fernandes, Eng. José Alberto Gonçalves e Profa. Doutora Teresa Andresen, que aproveitaram a ocasião para mencionar a importância do debate de ideias conducentes ao desenvolvimento regional. Num encontro que contou com significativa adesão do público, saliência ainda para o contributo dado para o debate através da participação de técnicos de municípios, empresas privadas e os principais representantes dos softwares SIG. ■

CNPD proíbe Google de recolher imagens em Portugal

A Comissão Nacional de Protecção de Dados (CNPD) proibiu a Google de recolher imagens em Portugal para o seu serviço StreetView, por não estar garantido o anonimato de pessoas e de veículos. A Google havia anunciado a sua intenção de voltar a registar fotograficamente as ruas portuguesas, disponibilizando-se a prestar à CNPD informações sobre a viabilidade técnica em garantir o anonimato de pessoas e bens. Como tal não se verificou, a CNPD notificou a empresa da sua decisão, avisando não estarem reunidas as condições legais para tal objectivo. ■



Descoberto sistema planetário semelhante ao sistema solar

Uma equipa de astrónomos europeus, onde se incluem os portugueses Alexandre Correia e Nuno Cardoso dos Santos, descobriu um sistema planetário bastante rico em planetas e muito semelhante ao “nosso” sistema solar.

Localizado a 127 anos-luz, na constelação da Hidra – observável no hemisfério Sul do planeta Terra – o sistema apresenta sete planetas orbitando em torno da estrela HD 10180 (considerada uma estrela do tipo solar), de forma regular e com órbitas quase circulares, tal

como acontece no sistema solar. Cinco dos planetas são semelhantes a Neptuno, com massas compreendidas entre 13 e 25 vezes a massa da Terra e órbitas com períodos que variam entre os seis e os 600 dias.

Quanto aos restantes dois planetas, um é semelhante a Saturno e apresenta uma massa 65 vezes a da Terra, com uma órbita de 2200 dias. O outro tem a menor massa até hoje descoberta – 1,4 vezes a da Terra –, orbitando a estrela em apenas 28 horas. ■

Mapas Cadastrais Digitais Reunião Anual e Simpósio internacional 2010



Decorreu, de 6 a 10 de Setembro de 2010, no Hotel *Thermal Spa*, em Karlovy Vary, a cerca de 120 km de Praga, na República Checa, a Reunião Anual da Comissão 7 da FIG e o Simpósio Internacional sobre “Mapas Cadastrais Digitais”.

Este tópico está na ordem do dia na República Checa. Muitos países já terminaram a digitalização dos seus mapas cadastrais, alguns só recentemente.

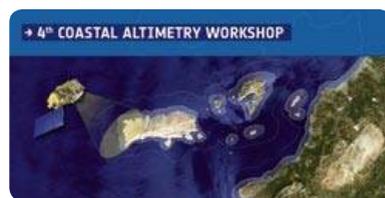
Tarefas e problemas associados com a criação de mapas cadastrais digitais, actualização e interpretação dos resultados sobre a superfície da Terra foram discutidos neste simpósio. ■

! Mais informações em

<http://figc7am2010.xf.cz/uvod.php>

4th Coastal Altimetry Workshop

Realiza-se no Porto, entre 14 e 15 de Outubro de 2010, o 4th Coastal Altimetry Workshop, que irá debater a temática do desenvolvimento e das apli-



cações da altimetria em zonas costeiras. O objectivo deste *workshop* é reunir pessoas que lidam com altimetria por satélite aplicada a zonas costeiras para discutir uma série de temas, desde processamento de dados até aplicações emergentes das novas tecnologias. Os temas em debate para o seminário deste ano incluem:

- Actualização e discussão contínua sobre as questões técnicas da altimetria costeira;
- Utilização dos dados de vários processamentos e/ou reprocessamentos de exercícios: PISTACH, COASTALT, REAPER, ESA CCI;
- Variação do nível do mar em zonas costeiras;
- Próximas missões: a contribuição para a altimetria costeira do Cryosat, AltiKa, entre outros;
- Utilização de dados de altimetria costeira em modelos;
- Aplicações emergentes. ■

! Mais informações disponíveis em

www.coastalaltimetry.org

Altimetria para os Oceanos e a Hidrologia

A EUMETSAT e o CNES anunciam a organização conjunta, em Lisboa, de 18 a 22 de Outubro de 2010, na FIL, de uma conferência sobre “Altimetria para os Oceanos e a Hidrologia”.

Um programa ambicioso e diversificado organizado em torno de palestras plenárias, sessões simultâneas e sessões de *posters*, aguarda

os peritos das comunidades oceanográficas e hidrológicas e visa fazer um balanço das realizações recentes, olhar para os desafios actuais e para as necessidades futuras.

A conferência incluirá ainda os três eventos individuais, começando com a reunião do grupo 2010 Ocean Surface Topography Science Team (OST-ST), que decorrerá entre

18 e 20 de Outubro, a que se seguirá uma sessão especial intitulada “Towards High-Resolution of Ocean Dynamics and Terrestrial Surface Waters from Space” e o “International Workshop Doris Service (IDS)”, ambos marcados para 21 e 22 de Outubro. ■

! Mais informações em

www.aviso.oceanobs.com/en/home/index.html

A Implementação do ETRS89 em Portugal Continental

Em Dezembro de 2009 foram aprovados os requisitos para os Temas de Dados Espaciais constantes do Anexo I da Directiva INSPIRE (Directiva 2007/2/EC). No que diz respeito aos Sistemas de Referência a serem utilizados na georreferenciação (CRS), é requerida a utilização do ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*).



No sentido de contribuir para melhor informar os utilizadores deste sistema, o Conselho Regional Sul do Colégio de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros decidiu promover um *workshop* subordinado



ao tema “A implementação do ETRS89 em Portugal Continental”.

O evento terá lugar no dia 27 de Outubro, pelas 14h00, no Auditório da Ordem dos Engenheiros, em Lisboa. Pretende-se, com esta iniciativa, apresentar os vários aspectos relacionados com a adopção deste sistema em Portugal Continental, o sistema de coordenadas PT-TM06, à semelhança do que tem vindo a ser feito nos outros países europeus.



Desta forma, as apresentações abrangem os princípios em que se baseia o ETRS89 e os desenvolvimentos recentes respeitantes à evolução dos referenciais que o apoiam, as várias metodologias possíveis para a transformação da informação geoespacial entre diferentes sistemas de referência e as estratégias que têm vindo a ser implementadas a nível institucional na adopção do PT-TM06 e no apoio aos utilizadores no processo de transição para este novo sistema. ■

! Informações complementares em

www.ordemdosengenheiros.pt

Boas práticas de Engenharia Geográfica na Estereofoto

Foi recentemente divulgado junto do grande público o avanço das obras de expansão do Terminal GNL de Sines, assente na construção de um terceiro tanque de Gás Natural Liquefeito. A notícia deu justo destaque ao volume do investimento da REN, 180 milhões de euros, e ao grande impacto deste no mercado energético de Portugal e da Península Ibérica. Dada a necessidade de corresponder às necessidades do projecto, especialmente sensível por se tratar de um processo de construção com a infra-estrutura em exploração, a Estereofoto



coordenou, em fase de projecto, uma equipa multidisciplinar que, de forma articulada, aplicou várias técnicas raramente reunidas, incluindo levantamentos aero-fotogramétricos, topográficos, detecção de estruturas enterradas por geo-radar e simulação de im-

pacto visual da construção, por associação de processos de telemetria e processamento de imagem. Mais recentemente, a infra-estrutura foi objecto de cobertura a laser e todos estes dados estão ao serviço do promotor para integração em Sistema de Informação Geográfica, de modo a permitir ganhos de eficiência na exploração de toda a informação disponível em fase de construção, no quadro de gestão de uma unidade que, citando o director-geral da REN Atlântico, Carlos Azevedo, “é uma das mais competitivas da Península Ibérica”. ■



ENEG 2010

XVI Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos



A XVI edição do ENEG – Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos, promovida pelo Colégio Nacional de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros, vai decorrer no dia 13 de Novembro de 2010,

na sede da OE em Coimbra. No ENEG 2010 vai ser feita uma apresentação da actividade do Colégio Nacional (CNEG) ao logo deste ano. Será debatida a problemática da regulação dos actos de Engenharia Geográfica,

haverá intervenções dos Colégios Regionais, uma intervenção dos representantes de Engenharia Geográfica no CAQ, uma intervenção do representante da FIG e será apresentado um tema tecnológico. O convívio entre os Engenheiros Geógrafos continuará durante o almoço e durante a sessão plenária que se realizará ao longo da tarde. ■

! Mais informações disponíveis em

www.ordemdosengenheiros.pt

Investigação em *Football Engineering* do Carnegie Mellon

Luís Serrano

Eng. Geógrafo, Engenheiro Sénior de Sistemas de Navegação na EADS Astrium, Portsmouth, United Kingdom (luis.serrano@astrium.eads.net)

No momento da escrita desta notícia o campeonato do mundo de futebol na África do Sul encontra-se nos quartos de finais e a selecção de Portugal, assim como a de Inglaterra, foi eliminada. Porquê a menção a estas duas equipas? Porque tanto uma como a outra sofreram o impacto da oposição da FIFA em adoptar tecnologias de ponta no decorrer do jogo, de modo a aferir situações como foras de jogo (golo da Espanha contra Portugal) ou de golos injustamente não validados, como no jogo da Inglaterra contra a Alemanha.

Tecnologias como o vídeo e/ou a rotação das

imagens computadorizadas do terreno de jogo, são utilizadas em desportos como o ténis e o futebol americano. Outras mais interessantes, que permitam não interromper o jogo para verificar as imagens de uma situação dúbia, estão a ser investigadas. Estas recorrem ao uso do posicionamento em tempo real da bola com recurso ao GPS (com o receptor dentro da mesma) e algoritmos *on-board* que verificam se o centróide da bola atravessou efectivamente a linha de golo (ver figura).

Por agora existem dificuldades na utilização desta tecnologia em jogos oficiais devido à necessidade de determinar posições, com precisões centimétricas, em tempo real. As técnicas de posicionamento diferencial, como o RTK (*Real-Time kinematics*), que “fixa” as ambiguidades da observável “fase da portadora” do GPS, em tempo real, permite atingir tais precisões. Mais difícil é conseguir que

as várias antenas GPS colocadas no invólucro da bola (tipo *patch*) captem um número mínimo de sinais de modo a calcular posições em RTK enquanto a mesma se movimenta aleatoriamente no terreno de jogo.

O uso da dinâmica (acelerações/rotações) “embebida” nos sinais de outros sensores, como os inerciais (com elevada taxa de actualização), ou de reforço de sinais GPS através de *ground-beacons* (pseudolites) posicionados em redor do relvado, podem ajudar. São técnicas dispendiosas, mas nada que se compare com os lucros das transmissões televisivas. Outra aplicação ainda mais interessante, pelo menos do ponto de vista de Carlos Queirós, seria usar a informação da dinâmica da bola, dada pelo GPS, para afinar a pontaria dos nossos jogadores. Como diria Cristiano Ronaldo, “quando os golos aparecerem é como o *ketchup*...” ■





O Desenvolvimento Sustentável nas Indústrias Extractivas – Nações Unidas

No seguimento da notícia apresentada na edição de Novembro/Dezembro de 2009 da Revista “Ingenium”, relativa ao trabalho desenvolvido pela Delegação Portuguesa junto da Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), damos agora conta do trabalho entretanto realizado pelos representantes da UE na 18.ª reunião da CDS, que decorreu entre os dias 3 e 14 de Maio de 2009, na sede das Nações Unidas, em Nova Iorque.

A Delegação Portuguesa nesta Comissão foi composta por representantes da Direcção-Geral de Energia e Geologia (Eng. Carlos Caxaria e Eng. Alfredo Franco), da Secretaria de Estado do Am-

biente, do Ministério dos Negócios Estrangeiros e da Missão Portuguesa junto das Nações Unidas.

Portugal, como “lead country” para o Tema “Mining”, preparou um resumo sobre vários tópicos do tema, contendo uma análise concisa do progresso da UE na implementação da Agenda 21 e do Plano de Implementação de Joanesburgo, incluindo as prioridades para a UE, as melhores práticas no sector, os obstáculos e os constrangimentos que têm impedido uma maior celeridade na implementação do desenvolvimento sustentável e uma compilação de argumentos para as discussões políticas que se seguirão. O trabalho desenvolvido, cuja tradução livre do documento original em inglês se publica no Portal da Ordem dos Engenheiros (www.ordemengenheiros.pt), constitui um documento de trabalho, devendo, em Maio de 2011, ser produzida a sua versão final pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável.

Esta versão final constituirá a linha de orientação para a política de base sectorial das Nações Unidas para a próxima década, no âmbito da indústria extractiva. ■



Presidente do Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, Eng. Carlos Caxaria, e o Secretário de Estado do Ambiente, Prof. Humberto Rosa

Sessões de Engenharia na Sede Regional da OE em Coimbra

A Delegação Regional da OE da Região Centro acolheu a realização de duas palestras promovidas pelo Colégio de Engenharia Geológica e de Minas, as quais decorreram no Auditório da Sede Regional da OE em Coimbra.

Em 7 de Junho, decorreu a palestra subordinada ao tema “Potencial da Cal no Melhoramento e Tratamento de Solos – Caso de Estudo”, que teve como orador o Eng. Eduardo Nuno Sousa de Azevedo Castro Neves, do Laboratório de Geotecnia e Materiais de Construção do CICCOPN, enquanto responsável pelos Sectores de Solos e Sondagens e Prospeção e Adjunto da Direcção Técnica.



Os principais tópicos abordados nesta apresentação foram:

- A aplicação da cal no tratamento de solos para utilização em infra-estruturas;
- Principais reacções físico-químicas que se desenvolvem entre o solo e a cal;
- Factores condicionantes no tratamento de um solo com cal;
- Avaliação das modificações imediatas e a longo prazo com a adição da cal em solos utilizados na construção de aterros;
- Procedimentos construtivos;
- Caso de obra.

Em 30 de Junho, realizou-se a palestra relacionada com o tema “Obras marítimas do NW de Portugal e geo-engenharia costeira: caracterização de geomateriais”, proferida pela Eng.ª Ana Cristina Pires de Oliveira, do Centro GEOBIOTEC/UA – Geobiociências, Geo-

tecnologias e Geo-engenharia da Universidade de Aveiro e do LABCARGA|ISEP – Laboratório de Cartografia e Geologia Aplicada, Departamento de Engenharia Geotécnica do Instituto Superior de Engenharia do Porto, ISEP-IPP. A Eng.ª Ana Pires é bolsista de doutoramento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Os principais tópicos abordados nesta apresentação foram:

- Algumas generalidades sobre obras marítimas;
- Geo-engenharia costeira e implicações nas estruturas marítimas;
- Monitorização/inspecção/diagnóstico *versus* reparação/reforço;
- Projecto de cartografia SIG - Metodologias aplicadas;
- Cartografia e inspecção de obras marítimas;
- Caracterização de explorações de materiais rochosos;
- Exploração de enrocamento
Norma 13383-1 Enrocamento / Marcação CE
Caso da Pedreira da Malaposta|ICSA
- Análise do estado de deterioração dos geomateriais nas estruturas marítimas;
- Base de dados SIG
Zonamento dos geomateriais nas obras marítimas
Controlo da qualidade e disponibilidade de enrocamento;
- Uma perspectiva geotécnica da matéria-prima à obra;
- Aspectos construtivos – Exemplos de reforços/reparações no NW Portugal;
- Projecto GISCOAST e perspectivas futuras.

O Conselho Regional de Colégio da Região Centro de Engenharia Geológica e de Minas encontra-se a preparar, conjuntamente com o de Geográfica, as Jornadas Técnicas dedicadas ao tema “Catástrofes Naturais”, a realizar na Figueira da Foz, em 14 de Outubro de 2010. Eventuais interessados poderão efectuar as inscrições para este evento, junto dos Serviços da Sede Regional da OE da Região Centro. ■



Convite à submissão de conteúdos

Convidam-se todos os interessados a submeter propostas de conteúdos sob a forma de notícias ou artigos para possibilidade de publicação nas futuras edições da Revista INGENIUM. Estas participações serão importantes, não só como contributo para melhor evidenciar o papel da Engenharia Informática no contexto da Ordem e da Engenharia Portuguesa, como também enquanto oportunidade para a divulgação do trabalho técnico dos Colegas.

As notícias deverão, desejavelmente, ter entre 1000 e 2000 caracteres e, sempre que possível, fazerem-se acompanhar de imagens, para um maior enriquecimento das respectivas páginas.

Quanto aos artigos, deverão desejavelmente ter uma abordagem técnica de espectro largo, de forma a que possam, também, ser do interesse de Membros de outros Colégios que não o de Informática.

Abaixo seguem algumas indicações com vista a auxiliar os potenciais autores na elaboração dos artigos.

- Apresentação em língua portuguesa;
- Extensão máxima de 14.000 caracteres (com espaços);
- Inclusão de gráficos / quadros / figuras ilustrativas / fotografias a cores e com qualidade que contribuam para o aumento da transparência e do ritmo da mensagem;

- Iniciados por um parágrafo de 3 ou 4 linhas que resuma o conteúdo;
- Alusão expressa ao (s) nome (s) do (s) autor (es), instituição e contactos (e-mail e Tel.);
- Apresentados em formato electrónico (Word). ■

! Os contributos devem ser remetidos para o Colégio da Especialidade ou para:

Ordem dos Engenheiros
Secretariado dos Colégios
Dra. Alice Freitas
aafreitas@ordemdosengenheiros.pt
Tel.: 21 313 26 00
Av. António Augusto de Aguiar, 3 D
1069-030 Lisboa



CIFIE 2010

Conferência Ibérica de Fractura e Integridade Estrutural

A CIFIE 2010 decorreu de 17 a 19 de Março na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP). Foi organizada pela Divisão Técnica de Fractura da Sociedade Portuguesa de Materiais (SPM), sendo o Presidente da Comissão Organizadora o Prof. Paulo Tavares de Castro (Coordenador Adjunto da Divisão).



Da esq. Para a dta., Prof. Paulo Tavares de Castro, organizador da CIFIE 2010 e Emili González, um dos co-autores do trabalho a que foi atribuído o *best paper award*

As comunicações apresentadas focaram os seguintes tópicos: Modelos numéricos e analíticos; Aplicações e casos práticos de integridade estrutural; Durabilidade de estruturas; Técnicas experimentais; Fadiga de materiais e estruturas; Fractura de materiais (ligas metálicas, cerâmicos, polímeros, materiais compósitos, materiais biológicos); e, ainda, interacção com o meio ambiente.

Foram apresentadas cerca de 150 comunicações, cerca de dois ter-

ços oralmente e as restantes sob a forma de *posters*. A percentagem de participantes espanhóis foi um pouco superior à dos portugueses, como seria de esperar dada a dimensão relativa das respectivas comunidades científicas.



Os participantes na CIFIE 2010

Foi atribuído o *best paper award* a A. Turon, E.V. González, P. Maimí, P. Camanho e J. Costa, pela comunicação "Accurate simulation of delamination growth under mixed-mode loading using cohesive elements with mode-dependent penalty stiffness".

Como já aconteceu em 2008 com a PCF 11, vai ser preparado um número temático da Revista da SPM, com comunicações seleccionadas da CIFIE 2010. Outras revistas incluirão também trabalhos apresentados nesta conferência.

As Jornadas Espanholas de 2011 vão realizar-se em Oviedo. As próximas Jornadas Nacionais de Fractura da SPM (*PCF 12 - 12th Portuguese Conference on Fracture*) terão lugar em 2012, em Coimbra. ■



Curso Avançado – Biomateriais e Medicina Regenerativa

Nos dias 14 e 15 de Maio, realizou-se, na Universidade de Aveiro, um Curso Avançado sobre Biomateriais e Medicina Regenerativa, no âmbito das actividades da Divisão Técnica de Biomateriais da Sociedade Portuguesa de Materiais.

O Curso, que decorreu no Auditório da Reitoria da Universidade, registou a presença de mais de 270 participantes, entre estudantes de 1.º e 2.º ciclos, investigadores e profissionais das áreas de biomateriais, ciências biomédicas e saúde em geral, provenientes de vários locais do país. Entre as instituições representadas estiveram, para além da Universidade de Aveiro, como anfitriã, a Universidade do Porto, o Instituto Politécnico do Porto, o Instituto Politécnico de Leiria, a Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Portalegre, a Universidade Católica Portuguesa, a Universidade do Minho, a Universidade de Coimbra, a Universidade Nova de Lisboa, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, o Instituto Superior Técnico, a Universidade da Beira Interior e várias empresas.

Pretendeu-se, com este curso, promover o debate e a reflexão sobre temas da actualidade ligados à ciência e engenharia de biomateriais, à sua relação com sistemas biológicos e às implicações no novo paradigma da Medicina Regenerativa.

Pretendeu-se, ainda, estimular o interesse pela área dos biomateriais, através do estudo de casos seleccionados, recorrendo às mais avançadas técnicas e equipamentos científicos disponíveis na Universidade de Aveiro (Microscopia Electrónica de Varrimento, Ressonância Magnética Nuclear, Workstations de Diagnóstico), gerando um espaço de diálogo entre estudantes, investigadores e profissionais com interesses na área dos Materiais na perspectiva da Engenharia, Biologia, Farmácia, Medicina e Saúde em geral.

O Curso foi oferecido em dois módulos teóricos (tardes de 14 e 15 de Maio) e um módulo prático (manhã de 15 de Maio). Referem-se a seguir as apresentações feitas nos módulos teóricos:

- Biomateriais para aplicações em engenharia de tecidos e medicina regenerativa (Manuela Gomes, Laboratório Associado Institute for Biotechnology and Bioengineering – IBB, Universidade do Minho)
- Células estaminais e medicina regenerativa (Ana Colette, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto)
- Ética em investigação com animais (Anna Olsson, Instituto de Biologia Molecular e Celular, Universidade do Porto)
- Métodos de imagem e próteses vasculares (Augusto Silva, Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro, Universidade de Aveiro)
- Aplicação de biomateriais em cirurgia ortopédica (Rui Cabral, Hospitais da Universidade de Coimbra)
- Biomateriais para regeneração de tecidos duros na cavidade oral (João Carlos Ramos, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra)
- Evolução técnica e tecnológica das artroplastias da anca (Ricardo Nobrega, Biomet Portugal)
- Aplicação clínica de modelos médicos e biomateriais personalizados

com recurso à Modelação 3D (José Domingos Santos, FEUP)

- Catéteres venosos centrais implantáveis em oncologia (Francisco Pimentel, Hospital Infante D. Pedro, Aveiro/ Escola superior de Saúde, Universidade de Aveiro)
- As novas fronteiras da visão e os biomateriais (Manuel Mariano, Hospital Infante D. Pedro, Aveiro/ Escola superior de Saúde, Universidade de Aveiro)

O módulo prático, apenas disponível para as primeiras 150 inscrições, funcionou em sessões com dez participantes, sendo as sessões seleccionadas, na ficha de inscrição e com indicação da ordem de prioridade, no conjunto das cinco ofertas seguintes: 1- Microscopia electrónica de varrimento – Estudo de um “Scaffold” compósito de polímero-vidro para engenharia de tecidos; 2- Microscopia electrónica de varrimento – Estudo de materiais dentários com capacidade de regeneração óssea; 3- Ressonância Magnética Nuclear – Estudo da estrutura de materiais vítreos bioactivos; 4- Workstations de diagnóstico – Estudo imagiológico da implantação de próteses vasculares; e 5 – Processamento de nanopartículas – Atomização de nanoestruturas para libertação controlada de fármacos: estudo dos parâmetros de processamento.

No evento houve também a participação de várias empresas da área, que estiveram presentes na manhã de 15 de Maio, com os seus expositores e produtos: a Biomet 3i, a Biomet, a Bioskin SA e a Medmat Innovation.

A direcção e coordenação do Curso estiveram a cargo das Professoras Maria Helena Fernandes e Maria Ascensão Lopes, da Divisão Técnica de Biomateriais da Sociedade Portuguesa de Materiais que, juntamente com o Núcleo de Estudantes de Materiais da Universidade de Aveiro, foram responsáveis pela organização.

A iniciativa teve o apoio do Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro da Universidade de Aveiro e de outras unidades orgânicas e de investigação daquela Universidade, nomeadamente a Rede Nacional de Microscopia Electrónica, o Laboratório Associado CI-CECO, o Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática e a Escola Superior de Saúde.

Foram convidados, para oradores e formadores, investigadores e profissionais de prestigiadas instituições científicas nacionais, designadamente Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar e Instituto de Biologia Molecular e Celular da Universidade do Porto, Laboratório Associado IBB da Universidade do Minho e Hospitais da Universidade de Coimbra.

Com base nas apreciações individuais de participantes e nos resultados de um inquérito anónimo distribuído aos presentes, ficou clara a receptividade de iniciativas desta natureza na área de biomateriais, tendo a Comissão Organizadora do Curso considerado que foram largamente atingidos os objectivos traçados. ■





EIS 2010 – Espectroscopia de Impedância Electroquímica



O 8.º Simpósio Internacional sobre Espectroscopia de Impedância Electroquímica – EIS 2010, realizou-se no Carvoeiro, Algarve, de 6 a 11 de Junho de 2010.

Embora seja uma técnica com largas décadas de existência, a Espectroscopia de Impedância Electroquímica conheceu um grande desenvolvimento nos anos oitenta, justificando a criação de uma conferência especificamente dedicada à discussão dos seus princípios e progressos. Estes encontros tiveram início em Bombannes, França (1989), tendo vindo a realizar-se periodicamente em Santa Barbara, CA, E.U.A. (1992), Ysermonde, Bélgica (1995), Angra do Reis, Brasil (1998), Marilleva, Itália (2001), Cocoa Beach, E.U.A. (2004) e Argelès-sur-Mer, França (2007).

Abrangendo um grande número de temas sobre os fundamentos e aplicações da espectroscopia de impedância electroquímica, estes

encontros são actualmente considerados os mais importantes eventos sobre os temas de EIS.

O EIS 2010 contou com 188 participantes de 32 países, tendo sido apresentadas 205 comunicações, divididas em cinco lições plenárias, dez apresentações convidadas (*keynote*), 104 apresentações orais e 86 *posters* e abrangendo as diversas áreas de estudo e aplicação da técnica, como a instrumentação e processamento do sinal, os estudos de corrosão, passivação e revestimentos, a cinética electroquímica e os estudos mecanísticos, os sistemas em estado sólido, os sistemas de armazenamento e produção de energia, com especial atenção para as células de combustível, e os sistemas biológicos e biomédicos.

Desde o seu início, os encontros EIS realizam-se em ambiente fechado, normalmente um hotel ou aldeamento turístico, de modo a incentivar o contacto entre os participantes e, assim, a discussão e troca de ideias entre os diferentes investigadores da área. Este princípio foi mais uma vez seguido, já que todos os participantes ficaram alojados no Hotel Tivoli Carvoeiro, em cujo Centro de Congressos tiveram lugar as sessões. As actividades sociais procuraram manter esta filosofia e, ao mesmo tempo, mostrar aos participantes algumas das maravilhas do Algarve.

A organização do evento foi da responsabilidade da Sociedade Portuguesa de Materiais, tendo como co-presidentes da Comissão Organizadora João Salvador Fernandes e Fátima Montemor, do Instituto Superior Técnico. ■



Lisnave adaptou navio para recolha de petróleo no Golfo do México

O navio-tanque de 319 mil toneladas e 340m de comprimento “A Whale”, construído em 2010 na Coreia do Sul, foi convertido nos estaleiros da Lisnave para participar nas operações de recolha de crude derramado no Golfo do México. O navio-tanque irá possuir capacidade para recolher 500.000 barris de água contaminada com petróleo por dia em alto mar, onde a maior parte das embarcações normalmente empregues nesta actividade têm dificuldades em operar.

O derrame em causa tem vindo a decorrer na sequência da explosão da plataforma *Deepwater Horizon* da BP. Quase dois meses depois da explosão desta plataforma, falharam diversas tentativas das equipas da BP e cientistas de agências governamentais para con-



ter o derrame. De acordo com a BP, estão a ser captados apenas 15 mil barris de petróleo por dia, mas a empresa anunciou um plano para captar mais 40 mil a 53 mil barris de petróleo/dia até final de Junho.

A Direcção de Gestão de Projectos da Lisnave referiu que os trabalhos desenvolvidos envolveram proceder a 12 aberturas em cada costado do navio, que, com a ajuda de um

sistema de válvulas, deverão permitir a recolha de petróleo quando o navio estiver a navegar nas águas do Golfo do México. Será também possível, a bordo, efectuar a separação entre água e petróleo, sendo possível a rejeição da água. Haverá agora que aguardar a confirmação prática da eficiência do sistema instalado.

Existe a possibilidade de a empresa vir a efectuar a adaptação de mais dois navios de grandes dimensões, caso estas alterações no navio se revelem eficazes na operação de limpeza que está em curso no Golfo do México. Esta rápida conversão efectuada na Lisnave vem confirmar as capacidades técnicas portuguesas também no sector da conversão, reparação e manutenção de navios. ■



A Associação Empresarial Portuguesa (AEP) tem vindo a trabalhar na constituição de um *cluster* para a *Náutica de Recreio e Marinas*. Este projecto será candidato a apoios comunitários e responde ao desafio colocado a esta associação por empresas da área do turismo náutico. Uma iniciativa similar, mas de carácter mais abrangente, tem vindo a agregar empresas diversas no *Fórum Empresarial da Economia do Mar*. Ambas as iniciativas, bem como o *Cluster do Conhecimento e Economia do Mar (Oceano XXI)*, foram apresentadas no âmbito de um seminário sobre a “Economia do Mar”, promovido recentemente pela AEP. Estas iniciativas visam o desenvolvimento glo-

bal ou sectorial de diversas componentes do chamado “Hypercluster do Mar”, conceito que tem vindo a ser profundamente estudado pelo Prof. Ernâni Lopes. Um interessante estudo sobre este tema pode ser consultado no sítio da Associação Comercial de Lisboa – Câmara de Comércio e Indústria Portuguesa na Internet (www.port-chambers.com). As numerosas iniciativas nesta área denotam o crescente interesse e visibilidade dos sectores de actividade económica ligados ao mar para o futuro de Portugal, o que constituirá por certo uma fonte de oportunidades e desafios para os engenheiros navais. ■

Economia do Mar em Ebulição



Londres recebeu a 87.ª Sessão do Comité de Segurança Marítima da IMO

O Comité de Segurança Marítima (MSC) da Organização Marítima Internacional (IMO) reuniu-se em Londres entre 12 e 21 de Maio, para a sua 87.ª sessão, com agenda preenchida por inúmeros assuntos de interesse para os engenheiros navais.



No respeitante à protecção contra a pirataria, foram adoptadas medidas para facilitar a difusão de informação importante para a navegação, originada com base nas forças navais presentes no Oceano Índico.

Foram também adoptadas regras para construção naval orientadas para objectivos de projecto específicos (*Goal-Based Standards*). O MSC acordou também o estabelecimento, manutenção e operação do sistema LRIT (*Long Range Identification and Tracking*) pela Agência Europeia de Segurança Marítima (EMSA), em Lisboa, a partir de 2011.

Foram adoptadas numerosas emendas às convenções internacionais, nomeadamente uma nova regra SOLAS II-1/3-11 sobre a protecção contra a corrosão em tanques de carga de navios-tanque e os requisitos de performance com ela relacionados. A convenção SOLAS foi também emendada no que diz respeito a diversas matérias ligadas à protecção contra incêndios.

No respeitante à segurança de navios de pesca, foram aprovadas importantes recomendações para embarcações de pesca dotadas de convés com menos de 12m de comprimento e embarcações de pesca sem convés, as quais serão enviadas à ILO e à FAO para ratificação. ■

! Informações detalhadas sobre estas e outras disposições adoptadas pela IMO podem encontrar-se nos sítios Web da

IMO - www.imo.org e da Guarda Costeira Americana USCG - www.uscg.mil/imo

Entrega de Lanchas de Pilotos à Administração do Porto de Viana do Castelo



A Administração do Porto de Viana do Castelo recebeu uma nova lancha de pilotos, tendo esta nova unidade representado um investimento de cerca de 600.000 Euros suportado por verbas do PID-DAC. A Administração do Porto de Leixões recebeu uma lancha gémea desta, de nome “Gilreu”.

A entrada ao serviço da lancha “Roncador”, construída pelos Estaleiros Navais de Peniche (ENP), permite que o serviço de pilotagem se desenvolva com elevados padrões de segurança e eficiência, nomeadamente a transferência dos pilotos da barra de e para os navios.

O Projecto resultou de uma colaboração entre a TT Boats (Projectista original do Casco Nelson) e os ENP (Projecto da superestrutura, interiores, sistemas e aprestamento). O casco em PRFV é do tipo Nelson 38, escolhido pelo seu bom comportamento no mar, a propulsão é assegurada por dois motores Caterpillar C7 que possibilitam uma velocidade máxima superior a 20 nós. A lancha incorpora ainda as últimas tecnologias de navegação electrónica e comunicações com elevado nível de redundância.



Além de assegurar total operacionalidade, o elevado padrão de qualidade dos acabamentos interiores garante conforto invulgar neste tipo de embarcações, o que, aliado a um isolamento eficaz da casa da máquina (ruído inferior a 80 dB no posto de comando), coloca a embarcação ao nível das melhores e mais confortáveis lanchas de pilotos a nível inter-

nacional, nesta gama de comprimento. Esta embarcação é a sexta do género construída pelos ENP. A embarcação, certificada pelo IPTM, é classificada pelo Bureau Veritas com a notação *Light Ship/Fast Pilot Boat*. O baptismo desta nova lancha de pilotos teve como madrinha a ilustre coreógrafa e bailarina viarense Olga Roriz. ■

Principais características das embarcações	
Comprimento fora a fora	12,12m
Boca	3,52m
Pontal ao convés principal	1,66m
Calado de escantilhões	0,73m
Lotação	6
Motores propulsores	2×225 kW
Alternadores (24 V CC)	2×140 A
Velocidade	20 nós
Capacidade combustível	1.400 l
Capacidade água doce	100 l

Balanço de um Inverno Trágico na Pesca Portuguesa



Chegados ao Verão, é tempo de fazer um balanço dos numerosos acidentes ocorridos na costa portuguesa este ano, envolvendo embarcações de pesca. A Tabela 1 mostra uma síntese, baseada em notícias surgidas na imprensa, dos principais acidentes ocorridos com embarcações envolvidas em actividades de pesca, desde finais do ano de 2009. O balanço é pesado: 20 mortos ou desaparecidos em 12 acidentes. Uma taxa de mortalidade de quase 30% entre as tripulações destas embarcações, quase todas de pequeno ou médio porte, geralmente envolvidas na pesca local ou costeira.

Entre as causas para estes acidentes podem apontar-se, naturalmente, as adversas condições meteorológicas registadas durante prolongados períodos de tempo na costa portuguesa neste Inverno e Primavera. Contudo, importa reflectir sobre outros factores, tais como as condições técnicas das embarcações, a segurança operacional das mesmas e a existência e uso adequado dos meios de comunicação e de salvação por parte das tripulações. Cumpre perguntar, em particular, se a situação económica do país não estará a ocasionar a saída para o mar de tripulações inexperientes em embarcações inadequadas e em condições de mar desaconselháveis.

Aos engenheiros navais exige-se reflexão sobre os aspectos técnicos relevantes para esta problemática. Os requisitos técnicos para embarcações de pesca abaixo dos 24m de compri-

mento encontram-se regulamentados, em Portugal, pelos Decretos-Lei N.º 199/98 e N.º 111/2008. O primeiro estabelece as normas a observar na construção e na modificação das embarcações de pesca local ou costeira de comprimento entre perpendiculares inferior a 12m. Excluem-se do âmbito de aplicação as embarcações de pesca que, embora de comprimento entre perpendiculares inferior a 12m, sejam desprovidas de motor fixo. Nada é referido sobre as embarcações existentes.

O segundo destes diplomas contém o regulamento técnico que estabelece os requisitos e os procedimentos a observar na construção, modificação, legalização, certificação, reparação e manutenção das embarcações de pesca do largo ou costeira, nacionais, de comprimento entre perpendiculares igual ou superior a 12m e inferior a 24m. Este diploma define os requisitos que se aplicam às embarcações existentes.

A IMO aprovou, em 2005, as *Orientações Voluntárias para o Projecto, Construção e Equipamento de Pequenas Embarcações de Pesca*. Estas orientações aplicam-se a embarcações de pesca novas, com convés, de 12m de comprimento ou mais, mas menos de 24m. Na recente 87.ª Sessão do comité de Segurança Marítima (2010), a IMO aprovou as *Recomendações de Segurança para Embarcações de Pesca com Convés e menos de 12m de comprimento e Embarcações de Pesca sem Convés*. Estas recomendações cobrem também as embarcações com motor fora de borda. As Autoridades Nacionais são encorajadas a aplicar, na medida do possível, estas orientações e recomendações às embarcações existentes.

Em face da situação vivida este ano na pesca portuguesa, e tendo em conta que estas recomendações e orientações da IMO contêm interessantes requisitos técnicos, importa estudá-los e, eventualmente, quando relevantes, implementá-los na legislação nacional. O foco deverá situar-se nas pequenas embarcações, muitas delas sem convés e sem motor fixo, incluindo na medida do possível as embarcações existentes. Naturalmente, num outro plano, a segurança operacional e o adequado uso dos meios de salvação deverão ser tratadas no âmbito de planos de formação profissional. ■

Tabela 1

Embarcação	Comprimento	Mortos/ desaparecidos	Resgatados	Data	Local
Amâncio Pereira	6m	2	–	16 Dezembro	Castelo do Neiva
Lúis Fortunato	20m	–	9	27 Janeiro	Figueira da Foz
Delfim	10,5m	2	1	8 Fevereiro	Costa de Caparica
Patrik	7m	2	–	18 Fevereiro	Areosa
Fábio e João	9,65m	4	–	18 Fevereiro	Peniche
Vimar	?	3	2	3 Março	Caminha
Pico Diamante	15m	1	9	14 Abril	Santa Maria - Açores
Deus te Espero	15m	–	4	24 Abril	Cabo da Roca
Noite de Luar	?	2	–	29 Abril	Póvoa de Varzim
Ilha Azul	30m	–	9	20 Maio	Flores - Açores
Mar e Pescas	?	–	10	24 Maio	Peniche
Super Águia II	6,1m	4	1	20 Junho	Aveiro
Total	–	20	45	–	–

10.^{as} Jornadas de Climatização

A Eficiência Energética, a Qualidade do Ar e a Climatização nas Escolas



A Comissão Executiva da Especialização em Engenharia de Climatização, em colaboração com as secções nacionais da ASHRAE e da REHVA, vai promover, no dia 14 de Outubro de 2010, no auditório do LNEC, em Lisboa, as 10.^{as} Jornadas de Climatização, dando assim continuidade a um evento que se vem impondo no calendário anual da Climatização em Portugal. Para ultrapassar a habitual limitação de presenças e permitir a participação de todos os interessados, há uma mudança para um auditório com maior capacidade, esperando assim poder corresponder às muitas solicitações que foram recebidas nesse sentido.

Num período fortemente afectado pela “crise” no sector da construção, 2009 e 2010 têm sido marcados positivamente, em Portugal, pelo importante programa de reabilitação das Escolas oportunamente lançado pelo Governo, que tem tido um impacto muito significativo no mercado, quer para as empresas e profissionais de projecto e instalação AVAC, quer para os fornecedores de materiais e equipamentos. Tem sido muito intenso, também, o debate entre os profissionais sobre as soluções técnicas adoptadas, sobre os custos de construção e sobre os custos de manutenção e de funcionamento.

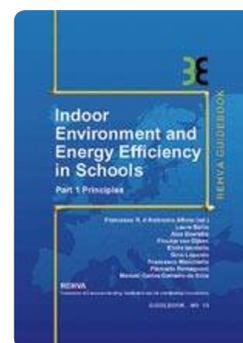
Parece, assim, da maior oportunidade dedicar as Jornadas de Climatização da Ordem dos Engenheiros, este ano, ao tema “Escolas”. Já existe muita experiência acumulada mas ainda há muito trabalho em curso. Constroem-se agora as Escolas do amanhã, que não deverão ter outra grande intervenção de grande reabilitação por muitos anos. Será uma oportunidade para debater as opiniões de Especialistas nas várias vertentes do projecto, nem sempre totalmente compatíveis e obrigando a compromissos:

- Como chegar a uma boa envolvente térmica e acústica?
- Quais as melhores estratégias para o aquecimento e o arrefecimento ambiente, para a ventilação natural e mecânica, para uma iluminação natural e artificial eficiente, e para uma qualidade do

ar interior aceitável que permita condições ideais para a aprendizagem?

- Qual o papel mais desejável para as energias renováveis?
- Como assegurar a eficiência energética?
- Quais as virtudes e defeitos do controle local ou centralizado?
- Quais as metas para a certificação energética e da QAI?
- Quais as oportunidades para a microgeração?
- Quais as implicações sobre custos iniciais e de funcionamento?
- Quais os impactos na manutenção?
- etc.

Será também importante balizar o que se faz em Portugal com as melhores práticas internacionais. A REHVA acaba de publicar uma brochura sobre esta temática, intitulada “O Ambiente Interior e a Eficiência Energética nas Escolas”, que aborda precisamente as condições necessárias de conforto (térmico, visual, ...) e QAI, as alternativas eficientes para o AVAC e as metas para a eficiência energética, com apresentação de vários casos de estudo. Continuando a tradição de publicação de material técnico actual em português na



área da Climatização, será publicada nestas Jornadas e distribuída a todos os participantes a versão portuguesa desta monografia.

Convidam-se, assim, todos os interessados a reservar a data de 14 de Outubro para um debate técnico sobre Edifícios Escolares eficientes, com bom ambiente interior, mas sempre também numa óptica de optimização de custos numa perspectiva de ciclo de vida dos sistemas, em mais um convívio técnico para celebrar, de forma condigna, o 10.^o aniversário destas Jornadas. ■

ENGENHARIA CIVIL

SISTEMA DE GESTÃO DA SINISTRALIDADE RODOVIÁRIA



RESUMO

Este artigo descreve, de forma resumida, o Sistema de Gestão da Sinistralidade Rodoviária que foi desenvolvido pela Câmara Municipal de Oliveira do Bairro em parceria com o Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra. Este sistema ajuda a Secção de Vias e Segurança Rodoviária da Câmara Municipal nas tarefas de planejar, desenvolver, implementar e avaliar medidas de redução da sinistralidade na rede rodoviária do município. Além disso, o Sistema de Gestão da Sinistralidade Rodoviária fornece grande parte da informação necessária à elaboração do Plano Municipal de Segurança Rodoviária.

1. INTRODUÇÃO

O Sistema de Gestão da Sinistralidade Rodoviária (SGSR) é constituído pelos seguintes componentes (Figura 1): uma Base de Dados Rodoviária (BDR), um Sistema de Avaliação da Sinistralidade (SAS) e um Sistema de Apoio à Decisão (SAD). A BDR armazena toda a informação necessária ao funcionamento do SGSR, nomeadamente (Pinto e Ferreira, 2006; Ferreira *et al.*, 2010): os acidentes rodoviários e a sua localização na rede rodoviária, a geometria dos trechos rodoviários, o estado de conservação dos pavimentos, o tráfego em cada trecho da

rede, as condições de pluviosidade e temperatura, entre outras. A informação sobre os acidentes rodoviários foi fornecida pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) e complementada pela análise dos Boletins Estatísticos dos Acidentes de Viação (BEAV) nos Postos Territoriais da Guarda Nacional Republicana de Oliveira do Bairro e de Bustos. O SGSR recorre à utilização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para modelar a rede rodoviária e para representar dados e resultados (Castro *et al.*, 2008; Carvalheira e Picado-Santos, 2008; ESRI, 2004; Ferreira e Duarte, 2006).

O SAS é utilizado para calcular diversos indicadores de segurança rodoviária para cada trecho da rede rodoviária, o que permite definir as Zonas de Acumulação de Acidentes (ZAA) ou os vulgarmente chamados “Pontos Negros”. Estas ZAA são ordenadas de modo a ser possível intervir a muito curto prazo naquelas que têm um maior potencial de redução da sinistralidade rodoviária. No SAS são consideradas as seguintes metodologias:

1. Frequência dos Acidentes (PIARC, 2003);
2. Indicador de Gravidade (ANSR, 2009a; MOPTC, 2009);
3. Taxa de Acidentes (PIARC, 2003; MOPTC, 2009);
4. Índice de Prioridade (Chassiakos *et al.*, 2005);
5. Equivalência a Acidentes com Apenas

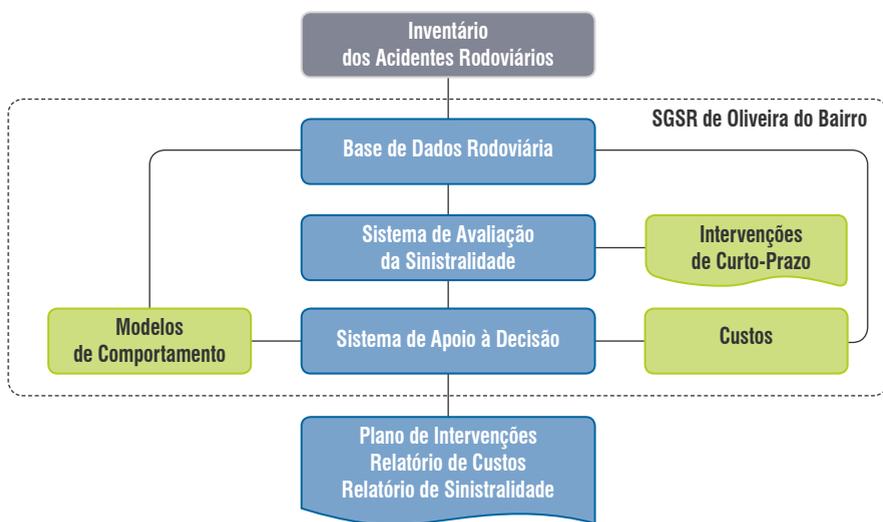


Figura 1 – Estrutura do Sistema de Gestão da Sinistralidade Rodoviária

Danos Materiais (Gholton e Anderson, 2005);

6. Índice de Gravidade Relativa (PIARC, 2003).

O SAD, ainda em estudo, através da consideração de modelos de comportamento dos utentes da rede rodoviária (Spring, 2005; Abbas, 2004; Chowdhury *et al.*, 2000) e dos custos das intervenções, permitirá definir um Plano de Intervenções na rede de médio prazo, o correspondente Relatório de Custos e um Relatório da Sinistralidade esperada se for implementado o respectivo plano.

2. RESULTADOS

Na Figura 2 estão representadas as Zonas de Acumulação de Acidentes (ZAA) de acordo com a Frequência dos Acidentes, tendo sido identificadas 463 ZAA com pelo menos um acidente rodoviário. Na Figura 3 pode visualizar-se uma ampliação da ZAA ou Secção ID 9537 pertencente à EN 235, onde ocorreram 15 acidentes com três vítimas mortais e um ferido ligeiro. No Quadro 1 são apresentadas as 10 ZAA mais críticas de acordo com a Frequência dos Acidentes. No Quadro 2 são identificadas as dez ZAA mais críticas de acordo com a metodologia utilizada pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR, 2009) e também adoptada nas Bases da Concessão do Financiamento, Concepção, Projecto, Construção, Conservação, Exploração, Requalificação e Alargamento da Rede Rodoviária Nacional (MOPTC, 2007; MOPTC, 2009) que definiram o enquadramento da relação contratual entre o Estado e a EP – Estradas de Portugal, S. A.

A metodologia de avaliação da sinistralidade utilizada pela ANSR é representada pela Equação (1).

$$IG_S = 100 \times M_S + 10 \times FG_S + 3 \times FL_S \quad (1)$$

onde:

IG_S = Indicador de Gravidade (ANSR);

M_S = Número de vítimas mortais;

FG_S = Número de feridos graves;

FL_S = Número de feridos ligeiros.

A metodologia de avaliação da sinistralidade que utiliza a Taxa de Acidentes (PIARC, 2003) é também referida no Decreto-Lei n.º 110/2009, de 18 de Maio (MOPTC,

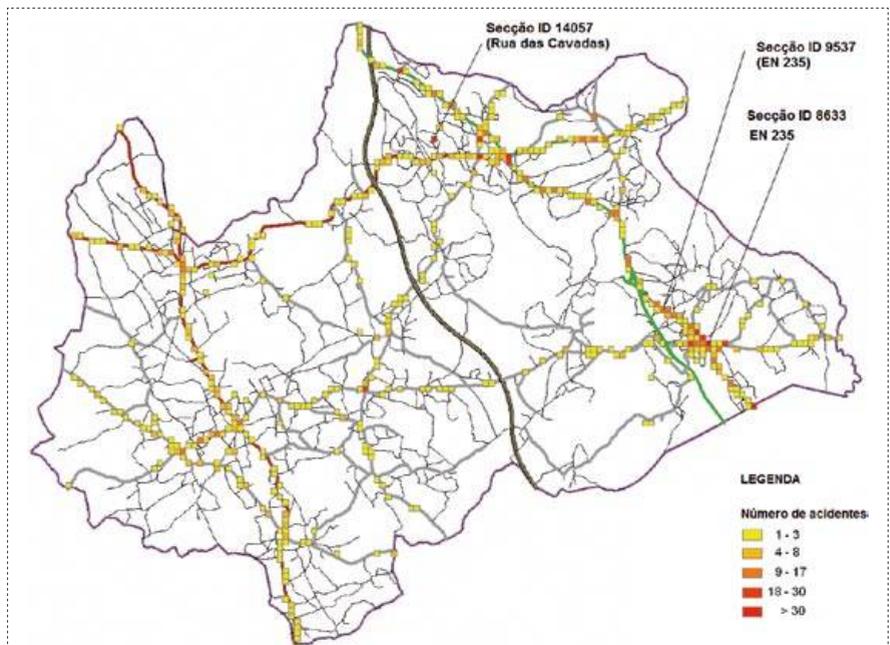


Figura 2 – ZAA de acordo com a Frequência dos Acidentes

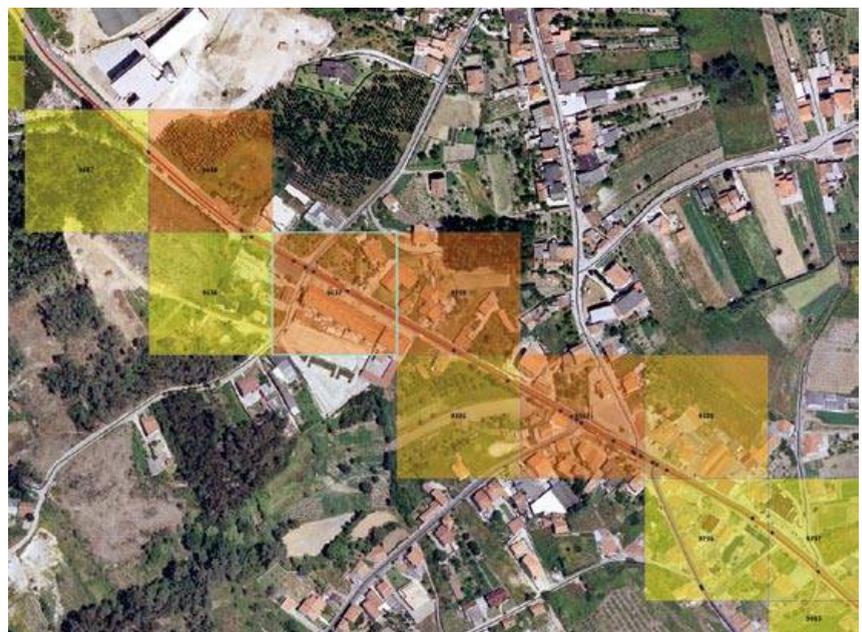


Figura 3 – Ampliação da Secção ID 9537 (EN 235)

Quadro 1 – Dez ZAA mais críticas de acordo com a Frequência dos Acidentes

Secção ID	Número de acidentes	Número de veículos	Vítimas mortais	Feridos graves	Feridos ligeiros	Acidentes apenas com danos materiais
8633	47	93	0	0	4	43
15875	40	78	0	0	10	31
6969	36	80	0	0	4	33
13609	35	66	0	0	12	24
13614	34	68	0	2	14	27
14057	32	56	0	0	5	28
8636	30	62	0	0	8	24
8784	29	57	0	0	5	25
13462	28	54	0	0	6	23
8630	25	49	0	0	0	25

Quadro 2 – Dez ZAA mais críticas de acordo com o Indicador de Gravidade

Secção ID	Número de acidentes	Número de veículos	Vítimas mortais	Feridos graves	Feridos ligeiros	Indicador de Gravidade (IG)
9537	15	29	3	0	1	303
12112	12	24	2	0	11	233
16476	3	9	2	0	5	215
16024	3	5	2	1	1	213
7007	2	3	1	3	2	136
5352	4	6	1	1	3	119
7785	6	10	1	0	3	109
7875	7	13	1	0	3	109
9688	16	33	1	0	3	109
13602	8	12	1	0	3	109

Quadro 3 – Dez ZAA mais críticas de acordo com o Indicador de Sinistralidade

Secção ID	Número de acidentes	Número de veículos	Vítimas mortais	Feridos graves	Feridos ligeiros	TMDA	Indicador de Gravidade (IS)
14057	32	56	0	0	5	4378	40,0
5662	7	14	0	0	4	1000	38,3
14065	21	41	0	0	1	4378	26,3
13609	35	66	0	0	12	9600	20,0
7357	23	46	0	0	9	6668	18,9
14693	15	29	0	0	9	4378	18,8
8630	25	49	0	0	0	7668	17,9
8636	30	62	0	0	8	9528	17,2
8479	3	6	0	0	2	1000	16,4
8623	3	6	0	0	1	1000	16,4

2009), mas aqui como metodologia a utilizar para o cálculo das multas ou prémios que as concessionárias têm que pagar ou receber, conforme o caso, relativamente à sinistrali-

dade ocorrida nas estradas integradas em contratos de concessão. Esta metodologia é representada pela Equação (2). No Quadro 2 são apresentadas as dez ZAA mais críticas

de acordo esta metodologia de avaliação da sinistralidade.

$$IS_s = \frac{A_s \times 10^6}{365.25 \times P \times L_s \times TMDA_s}$$

onde:

IS_s = Índice de sinistralidade na secção s da rede rodoviária (acidentes/milhão veículos.km);

A_s = Número de acidentes na secção s da rede rodoviária;

P = Período de análise (anos);

L_s = Comprimento da secção s da rede rodoviária (km);

$TMDA_s$ = Tráfego Médio Diário Anual na secção s da rede rodoviária.

O Quadro 4 apresenta as vantagens e desvantagens de cada metodologia de avaliação da sinistralidade que foram implementadas. Em Ferreira *et al.* (2010) pode ser consultada toda a informação sobre estas metodologias. No Quadro 5 são apresentadas as medidas correctivas que foram propostas para aplicação nas ZAA com maior potencial de redução da sinistralidade rodoviária. Estas medidas foram definidas com base, não só nos resultados fornecidos pelo Sistema de Gestão da Sinistralidade Rodoviária, mas também nos resultados provenientes de Auditorias de Segurança Rodoviária (Jones, 2003; Proctor e Crowley, 2003; Chin e Tan, 2002; Kanellaidis, 1999) efectuadas nos respectivos locais. A eficácia destas medidas deve ser avaliada através de estudos antes e depois da sua implementação, entrando em consideração com o fenómeno do regresso à média (Brabander *et al.*, 2005; Amundsen e Elvik, 2004; Lin *et al.*, 2003; Elvik, 2002).

Quadro 4 – Vantagens e desvantagens de cada metodologia de avaliação da sinistralidade

Metodologia	Vantagens	Desvantagens
Frequência dos acidentes (A)	<ul style="list-style-type: none"> Simplicidade (dados geralmente disponíveis). Detecta secções com elevada frequência de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Não considera a exposição ao tráfego. Não considera a gravidade dos acidentes. Não considera o carácter aleatório da ocorrência de acidentes.
ANSR (IG)	<ul style="list-style-type: none"> Simplicidade (dados geralmente disponíveis). Detecta secções com acidentes de elevada gravidade. Considera a gravidade dos acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Não considera a exposição ao tráfego. Não considera o número de acidentes de forma directa. Não considera o carácter aleatório da ocorrência de acidentes.
Taxa de acidentes (IS)	<ul style="list-style-type: none"> Considera a exposição ao tráfego. 	<ul style="list-style-type: none"> Complexidade (dados de tráfego geralmente não disponíveis). Não considera a gravidade dos acidentes. Assume uma relação linear entre o volume de tráfego e os acidentes.
Chassiakos (PI)	<ul style="list-style-type: none"> Considera a exposição ao tráfego. Considera a gravidade dos acidentes. Considera o carácter aleatório da ocorrência de acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Complexidade (dados de tráfego geralmente não disponíveis). Assume uma relação linear entre o volume de tráfego e os acidentes.
UTCA (EADM)	<ul style="list-style-type: none"> Considera a gravidade dos acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Complexidade (definição dos pesos ou factores de ponderação). Não considera a exposição ao tráfego. Não considera o carácter aleatório da ocorrência de acidentes.
Índice de gravidade relativa (IGR)	<ul style="list-style-type: none"> Considera a gravidade dos acidentes. Reduz a influência de variáveis exógenas na gravidade dos acidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Complexidade (definição dos custos médios de cada tipo de acidente). Não considera a exposição ao tráfego. Não considera o carácter aleatório da ocorrência de acidentes.

Quadro 5 – Medidas correctivas propostas

Secção ID	Características principais	Descrição das medidas correctivas	Custo (€)
8633	<ul style="list-style-type: none"> A maior parte dos acidentes ocorrem na intersecção. O volume de tráfego é elevado. Há muitos pontos de conflito na intersecção. 	<ul style="list-style-type: none"> Construção de uma rotunda e três passagens para peões. 	115.000
9537	<ul style="list-style-type: none"> Os acidentes ocorrem na intersecção. O volume de tráfego é elevado. A estrada que cruza a EN235 na direcção S-N apresenta uma grande inclinação longitudinal. Os veículos circulam a velocidades elevadas, dificultando a travagem junto da intersecção. A visibilidade é reduzida para os condutores que circulam na direcção S-N. O pavimento está em estado de conservação satisfatório, apresentando apenas algum fendilhamento e algumas covas. 	<ul style="list-style-type: none"> Demolição do armazém que é a causa principal da falta de visibilidade junto da intersecção. Implementação de medidas de acalmia de tráfego (ex: passagens para peões elevadas e correspondente sinalização). 	40.000
14057	<ul style="list-style-type: none"> Os acidentes ocorrem numa curva de raio muito pequeno. O volume de tráfego é médio. A estrada apresenta uma grande inclinação longitudinal. O pavimento está em mau estado de conservação, apresentando fendilhamento, covas e desagregação superficial dos materiais. A sinalização vertical é adequada. 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração dos dois sentidos do tráfego para apenas um na direcção ascendente. Execução de uma intervenção de conservação do pavimento (reperfilamento, rega de colagem e camada de 5 cm de betão betuminoso). 	5.000

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sinistralidade rodoviária é um grave problema que Portugal tem de enfrentar nos próximos anos. A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária publicou recentemente a Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR, 2009b) com o objectivo de colocar Portugal entre os dez países da União Europeia com menor sinistralidade rodoviária. A implementação de Sistemas de Gestão da Sinistralidade Rodoviária (SGSR) por parte das Autarquias e também das Administrações Rodoviárias Portuguesas ajudará a identificar as Zonas de Acumulação de Acidentes (ZAA) e a definir as medidas correctivas para aplicação naquelas que têm um maior potencial de redução da sinistralidade rodoviária, já que não se pode intervir em todas devido às limitações orçamentais. Estão disponíveis diver-

sas metodologias de avaliação da sinistralidade rodoviária que podem ser facilmente implementadas. As instituições que não tenham os recursos necessários para a aplicação das melhores metodologias, como é o caso de algumas Câmaras Municipais, sempre poderão aplicar uma que utilize os dados que já disponham para outros fins.

A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária também publicou recentemente o Guia para a Elaboração dos Planos Municipais de Segurança Rodoviária (ANSR, 2009a; CMM, 2009). Os SGSR têm aqui um papel fundamental, já que fornecem grande parte do conteúdo desses Planos Municipais de Segurança Rodoviária.

Para a redução da sinistralidade rodoviária ainda será necessário fazer muito mais. Portugal deverá investir em medidas preventivas, como é o caso do desenvolvimento de

programas de educação e prevenção rodoviária (Bradbury e Quimby, 2008; Landge *et al.*, 2008; Lupton e Bayley, 2006; Davis, 2001), principalmente destinados aos utilizadores mais vulneráveis (crianças, idosos, peões, motociclistas). Deverá ainda promover a efectiva realização de Inspeções de Segurança Rodoviária às estradas em serviço e de Auditorias de Segurança Rodoviária aos projectos de novas estradas. ■

1 Engenheiro Civil, Membro Sénior da Ordem dos Engenheiros e Membro Especialista em Transportes e Vias de Comunicação, Professor Auxiliar, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, adelino@dec.uc.pt.

2 Engenheiro Geógrafo, Departamento de Sistemas de Informação Geográfica, Câmara Municipal de Oliveira do Bairro, joao.pinto@cm-ob.pt

Referências Bibliográficas

- Abbas, K. (2004). Traffic safety assessment and development of predictive models for accidents on rural roads in Egypt. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 149-163.
- Amundsen, A. e Elvik, R. (2004). Effects on road safety of new urban arterial roads. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 115-123.
- ANSR (2009a). *Guia para a elaboração de Planos Municipais de Segurança Rodoviária*. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, Lisboa, Portugal.
- ANSR (2009b). *Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária*. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, Lisboa, Portugal.
- Brabander, B., Nuyts E. e Vereeck, L. (2005). Road safety effects of roundabouts in Flanders. *Journal of Safety Research*, 36, 289-296.
- Bradbury, A. e Quimby, A. (2008). Community road safety education: an international perspective. *Municipal Engineer, Institution of Civil Engineers*, 161, No. 2, 137-143.
- Carvalho, C. e Picado-santos, L. (2008). A road safety management system for medium-sized towns. *Municipal Engineer, Institution of Civil Engineers*, 161, No. 2, 111-116.
- Castro, M., Iglesias, L., Rodríguez-Solano, R. e Sánchez, J. (2008). Highway safety analysis using geographic information systems. *Transport, Institution of Civil Engineers*, 161, No. 2, 91-97.
- Chassiakos, A., Panagolia, C. e Theodoropoulos, D. (2005). Development of decision-support system for managing highway safety. *Journal of Transportation Engineering*, 131, No. 5, 364-373.
- Chin, H. e Tan, E. (2002). Evaluating safety performance of road projects. *Transport, Institution of Civil Engineers*, 153, No. 3, 191-196.
- Chowdhury, M., Garber, N. e Duan, L. (2000). Multiobjective methodology for highway safety resource allocation. *Journal of Infrastructure Systems*, 6, No. 4, 138-144.
- CMM (2009). *Plano Municipal de Segurança Rodoviária*. Gabinete Municipal de Protecção Civil e Técnico Florestal, Câmara Municipal de Mafra, Mafra, Portugal.
- Davis, A. (2001). Getting around: listening to childrens' views. *Transport, Institution of Civil Engineers*, 145, No. 2, 191-194.
- Elvik, R. (2002). The importance of confounding in observational before-and-after studies of road safety measures. *Accident Analysis and Prevention*, 34, 631-635.
- ESRI (2004). Using ArcMap (ArcGIS 9). *Environmental Systems Research Institute*, Redlands, CA, USA.
- Ferreira, A. e Duarte, A. (2006). A GIS-based infrastructure management system for municipalities. *Municipal Engineer, Institution of Civil Engineers*, 159, No. 2, 113-120.
- Ferreira, A., Jesus, J. e Pinto, J. (2010). Road Safety Management System for Oliveira do Bairro. *Transport, Institution of Civil Engineers*. Aceite para publicação.
- Gholston, S. e Anderson, M. (2005). *A GIS accident system to accompany CARE*. UTCA Report 03304, University of Alabama in Huntsville, Huntsville, Alabama, USA.
- Jones, P. (2003). Safe streets – challenging the principles. *Municipal Engineer, Institution of Civil Engineers*, 156, No. 3, 191-195.
- Kanellaidis, G. (1999). Aspects of road safety audits. *Journal of Transportation Engineering*, 125, No. 6, 481-486.
- Landge, V., Jain, S. e Parida, M. (2008). Community participation for road safety in India. *Municipal Engineer, Institution of Civil Engineers*, 161, No. 2, 45-51.
- Lin F., Sayed T. & Deleur, P. (2003). Estimating safety benefits of road improvements: case based approach. *Journal of Transportation Engineering*, 129, No. 4, 385-391.
- Lupton, K. e Bayley, M. (2006). Children's views on the road environment and safety. *Transport, Institution of Civil Engineers*, 159, No. 1, 9-14.
- MOPTC (2007). *Decreto-Lei n.º 380/2007 de 13 de Novembro*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Diário da República, 1.ª série - N.º 218, 8403-8437.
- MOPTC (2009). *Decreto-Lei n.º 110/2009 de 18 de Maio*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações, Diário da República, 1.ª série - N.º 95, 3061-3099.
- PIARC (2003). *Road safety manual*. PIARC Technical Committee on Road Safety, World Road Association, France.
- Pinto, J. e Ferreira, A. (2006). Desenvolvimento de um Sistema de Gestão da Segurança Rodoviária para o Concelho de Oliveira do Bairro. *4.º Congresso Rodoviário Português*, CD Ed., João_Adelino. pdf, pp. 1-10, Lisboa, Portugal.
- Proctor, S. e Crowley, F. (2003). Making Irish roads safer. *Municipal Engineer, Institution of Civil Engineers*, 156, No. 3, 179-183.
- Spring, G. (2005). Road Safety: Discussion of state of practice. *Journal of Transportation Engineering*, 131, No. 5, 329-332.

ENGENHARIA MECÂNICA

CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA E METALÚRGICA DE UMA VIGA DO TÚNEL DA ALFÂNDEGA DO PORTO



RESUMO

Este trabalho tem como objectivo o estudo de características mecânicas e metalúrgicas do material de uma viga da entrada do túnel da Alfândega do Porto, Portugal. Este túnel, inaugurado em 8 de Novembro de 1888, tinha início no parque da Alfândega do Porto e dirigia-se para a estação ferroviária de Campanhã, sendo utilizado para o transporte de mercadorias. A datação do material não é precisa, mas pensa-se que será um aço obtido por processos produtivos idênticos aos do início do século XIX.

1. INTRODUÇÃO

A estrutura em estudo (Figura 1a)) é um troço de uma viga em caixão proveniente da entrada do túnel da Alfândega do Porto, o qual suportava directamente o piso da Rua Nova da Alfândega. O ramal

ferroviário, do qual este túnel fazia parte, conhecido como ramal de Campanhã ou linha férrea marginal, estabelecia a ligação entre a Estação de Campanhã e a Alfândega do Porto. Foi inaugurado em 8 de Novembro de 1888. Para caracterizar o material em termos mecânicos foram efectuados ensaios de tracção, dureza e tenacidade CTOD (Crack Tip Opening Displacement). A caracterização metalúrgica resumiu-se à determinação da composição química e análise metalográfica dos materiais componentes da viga.

2. ESTRUTURA EM ESTUDO

2.1. Amostras estudadas

A viga em caixão é constituída por várias chapas sobrepostas e unidas por ligações rebitadas a cantoneiras em L, as quais fazem a ligação das

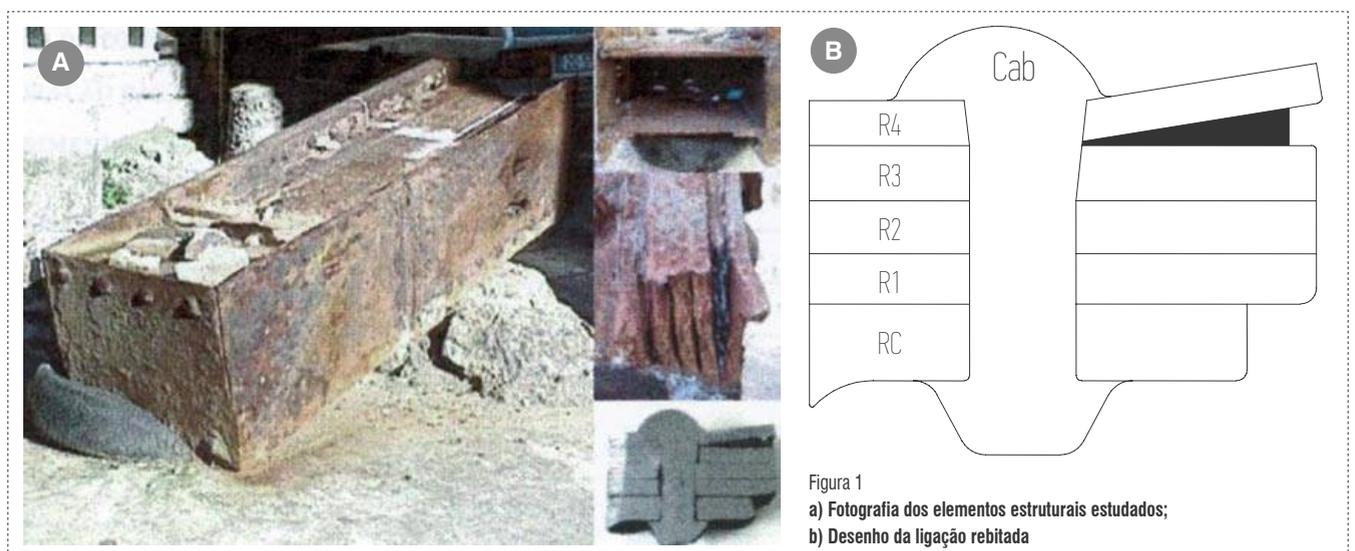


Figura 1

a) Fotografia dos elementos estruturais estudados;
b) Desenho da ligação rebitada

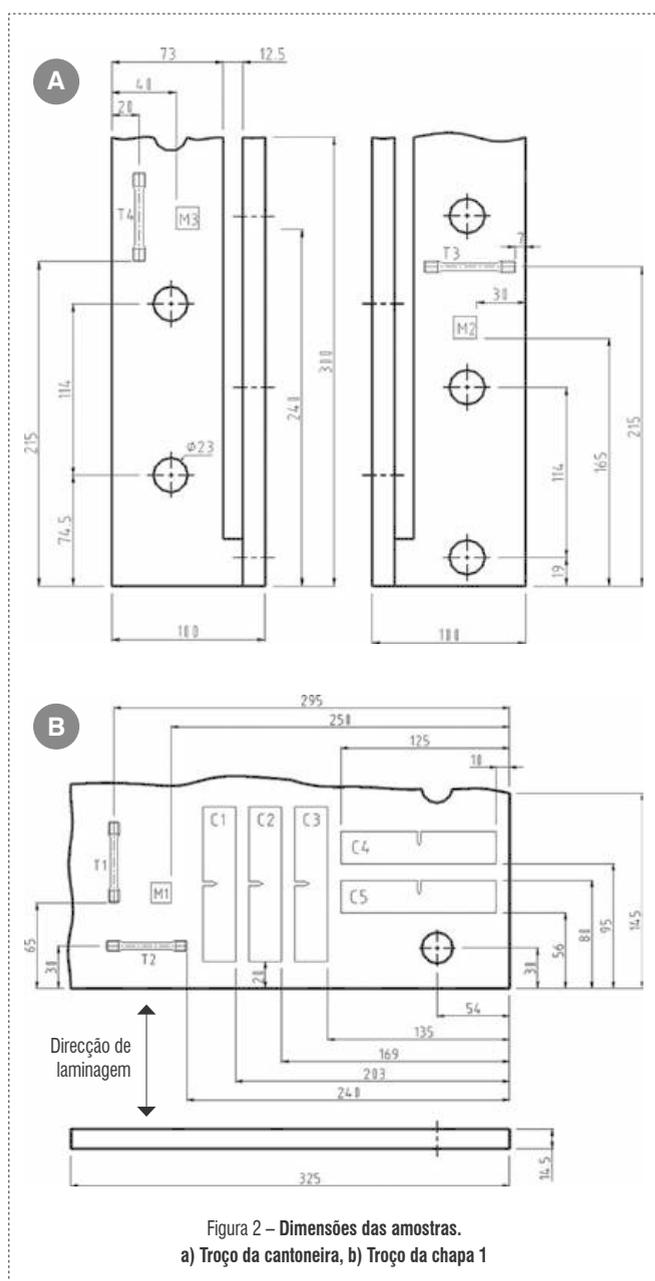


Figura 2 – Dimensões das amostras.
a) Troço da cantoneira, b) Troço da chapa 1

duas almas aos banzos (Figura 1). Todos os elementos do conjunto foram obtidos por laminagem, processo que confere à matriz uma estrutura de formas alinhadas segundo a direcção da mesma.

O material apresentava um estado bastante avançado de corrosão provocado pelos muitos anos em serviço. Foram estudados quatro elementos da estrutura da viga: cantoneira, chapa 1 (14,5 mm de espessura máxima medida), chapa 2 (10 mm de espessura) e ligação rebitada.

A Figura 2 mostra um desenho dos troços, da cantoneira e da chapa 1 ($e_{\text{máximo}} = 14,5 \text{ mm}$). Desgastes de corrosão, localizados nalgumas zonas da face exterior da chapa 1, indicavam ser este lado do banzo o que contactava com os terrenos da via pública.

A ligação rebitada é um troço cortado da viga composto por quatro chapas e uma cantoneira unidas por um rebite (Figura 1b)). Este conjunto evidencia o tipo de ligações metálicas mais utilizadas na

época; o rebite possuía uma cabeça semi-esférica pré-fabricada, sendo o corpo de forma cilíndrica. Na operação de rebitagem, o rebite era aquecido num braseiro até à temperatura de forjamento, sendo depois colocado no furo que atravessava os vários elementos a ligar. O rebite era mantido no local, sendo criada a outra cabeça através de deformação plástica, por percussão axial.

2.2. Composição química do material

Sendo o material o mesmo em todos os constituintes da viga, na Tabela 1 apresenta-se o resultado da análise da composição química do material de dois dos seus elementos. Podemos classificar este material como sendo aço de construção não ligado e de baixo teor em carbono.

Tabela 1 – Composição química de dois dos elementos da estrutura

	% C	% Si	% Mn	% S	% P
Chapa 2 ($e = 10 \text{ mm}$)	0,011	ND	0,020	0,059	ND
Cantoneira	0,007	0,080	0,030	0,035	>0,150

ND – Não determinado

3. ENSAIOS

3.1. Ensaios de Tracção

Foram ensaiados os provetes referenciados na Figura 2, referência [1]. Na Tabela 2 apresentam-se os resultados obtidos. Nesta tabela, R_m representa a tensão de rotura, $RP_{0,2}$ a tensão convencional de proporcionalidade a 0,2%, A o alongamento e Z a estricção.

Tabela 2 – Resultados obtidos nos ensaios de tracção

Provetes	R_m [MPa]	$RP_{0,2}$ [MPa]	A %	Z %
T1	370,26	269,00	$\geq 14,0$	19,54
T2	255,16	238,00	6,4	1,99
T3	262,09	220,00	7,6	2,19
T4	309,13	240,00	$\geq 7,6$	12,06

A observação da superfície de rotura evidencia, como é possível verificar na fotografia da Figura 4b), um material folheado.

Os valores máximos da tensão de rotura e tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2% foram obtidos para os provetes T1 e T4, os quais foram retirados das amostras com o corpo paralelo à direcção de laminagem; as inclusões no material estão alinhadas com o eixo do corpo do provete. Nestes provetes e para secções iguais, a área sem inclusões é superior à dos provetes retirados na direcção perpendicular, o que confere melhores valores de resistência mecânica.

3.2. Ensaios Micrográficos

Foram preparadas amostras por polimento e ataque químico com Nital 2%, referências [2, 3]. Na Figura 3 apresentam-se alguns exemplos desse registo.

Todos os elementos foram caracterizados metalograficamente, apresentando uma microestrutura característica, constituída por uma elevada quantidade de inclusões alongadas no sentido da laminagem (ou das linhas de conformação, no caso da cabeça do rebite) e dispersas numa matriz ferrítica. Índice de tamanho de grão ASTM igual a 6 e as inclusões possuíam uma espessura média de 5 μm .

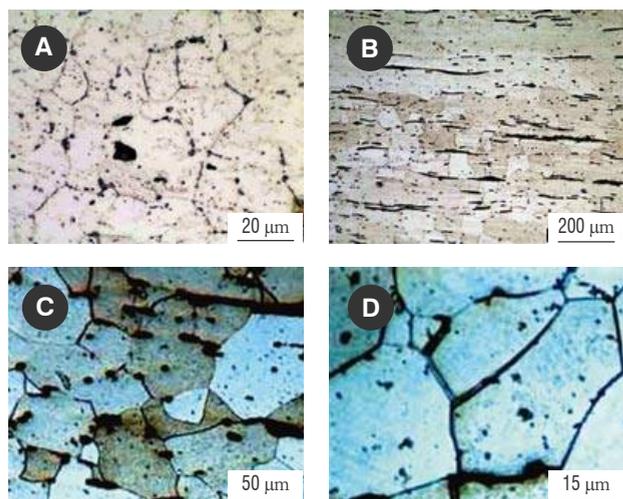


Figura 3 – Micrografias:
 a) Cabeça rebite; b) M3 (Cantoneira);
 c) Chapa2, plano perpendicular à direcção de laminação, matriz ferrítica com tamanho de grão de índice 6;
 d) detalhe da microestrutura anterior, evidenciando cementite terciária nas fronteiras de grão, sem aparente descoesão

3.3. Ensaios de Dureza

Foram efectuados ensaios de dureza Vickers. Os resultados obtidos, segundo os procedimentos da referência [4], são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Valores de medição da dureza

	Valor médio da dureza Vickers [HV20]
R1 / R2 / R3 / R4 / Rc (Figura 3)	163,0 / 174,7 / 174,7 / 161,7 / 157,0
COR / CFR / CR. / Chapa1 / Chapa2 / Cant.	135,3 / 127,7 / 128,0 / 157,0 / 130,8 / 169,0

COR – cabeça original do rebite; CFR – cabeça feita do rebite; CR – corpo do rebite; Cant. – cantoneira

Os valores de dureza medidos apresentam um valor médio de $153 \pm 16,2$ HV. O rebite possui uma dureza inferior à dos restantes constituintes da viga, fenómeno que pode ser motivado pelo tratamento que sofre durante a fase de rebitagem. Através da consulta de um gráfico que relaciona, de forma empírica, a dureza com a tensão de rotura, estimou-se o valor desta última como sendo 480MPa, valor bastante superior ao obtido nos ensaios de tracção dos restantes componentes.

3.4. Ensaios de Tenacidade

Com estes ensaios pretende-se determinar parâmetros da mecânica da fractura, como K_{Ic} , CTOD e J, que permitam aferir o comportamento do material na presença de um defeito – tenacidade do material, referência [5]. A determinação da tenacidade é baseada numa curva carga-abertura da fenda obtida durante o carregamento à flexão de um provete contendo uma fenda obtida pela prévia aplicação de uma solicitação repetida. Foram utilizados provetes do tipo 3PB (flexão em 3 pontos).

Para que o valor de K_{Ic} seja considerado válido, têm de ser respeitadas condições relacionadas com a geometria dos provetes e com a resistência do material, [5]. As reduzidas dimensões do material disponível impediram a obtenção de valores válidos de K_{Ic} por isso recorreremos à determinação de parâmetros da mecânica da fractura elastoplástica, o CTOD.

3.4.1. Ensaio de flexão em três pontos

O ensaio consiste em obter o registo gráfico carga-abertura da fenda carregando o provete 3PB à flexão com fenda previamente aberta. Foram ensaiados os provetes C2 e C5. Os resultados obtidos são apresentados na Figura 4a). No provete C2 os defeitos encontram-se orientados perpendicularmente à direcção de propagação da fenda, enquanto no provete C5 eles estão paralelos à direcção de propagação da fenda.

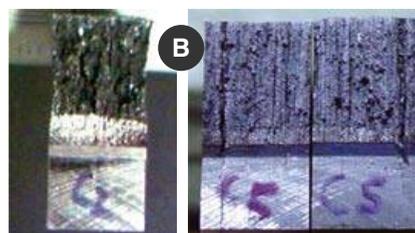
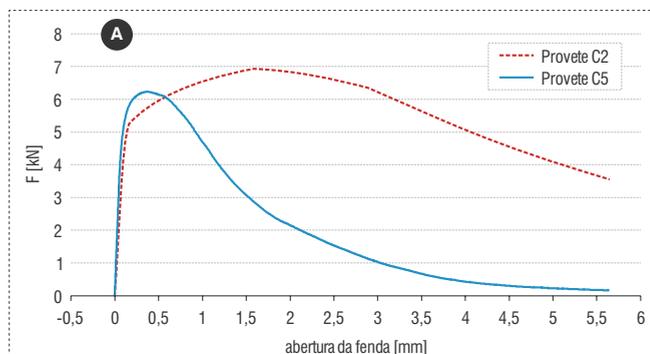


Figura 4
 a) Gráfico carga-abertura da fenda, provetes 3PB C2 e C5;
 b) Superfícies de fractura dos provetes C2 ($a_0=12,638$ mm) e C5 ($a_0=11,282$ mm).

Após a execução do ensaio, efectuou-se a medição do comprimento da fenda de fadiga, de acordo com a referência [5], obtendo-se um valor médio a_0 . Fotografias das superfícies de fractura dos provetes C2 e C5 são apresentadas na Figura 4b).

3.4.2. Determinação do CTOD

Para determinar o CTOD foi tido em consideração o tipo de curva carga-abertura da fenda obtido em cada um dos ensaios. Com base nessas curvas calculou-se o valor do CTOD, referência [5]. O valor determinado tem duas componentes, uma componente elástica e outra plástica (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores de CTOD calculados

Provetes	Parte Elástica	Parte Plástica	δ [mm]
C2	0,000019	0,387667	0,387685
C5	0,000010	0,090463	0,090473

3.4.3. Previsão da dimensão tolerável de defeitos

O CTOD permite o cálculo, por métodos quantitativos, das dimensões críticas de defeitos. A análise, usando o conceito de CTOD, exige a determinação da carga de cedência (“Pop-in”) em provetes com a espessura da aplicação estrutural em estudo, e relaciona o seu valor com as dimensões de uma fenda tolerável através de uma curva de natureza semi-empírica. Esta curva pode ser expressa como uma relação entre o CTOD, adimensionalizado, e a razão entre a deformação ϵ que existiria na vizinhança da fenda se esta não estivesse presente, e a deformação de cedência ϵ_{ced} . A variável \bar{a} é metade do comprimento de uma fenda de penetração total, ou o valor de um parâmetro representativo das dimensões da fenda, no caso dos defeitos superficiais ou embebidos.

Tendo em conta os resultados experimentais obtidos nos ensaios dos provetes CTOD, estimou-se o valor de \bar{a} em função da tensão remota aplicada σ (Tabela 5). Para este cálculo utilizou-se as propriedades do provete C2.

Tabela 5 – Valores máximos admissíveis de \bar{a} para diferentes níveis de tensão / fenda de penetração total

σ [MPa]	150	200	220	255
\bar{a} [mm]	31,83	20,85	18,33	15,12

No caso de fendas superficiais, podemos estimar as dimensões recorrendo à Figura 5.

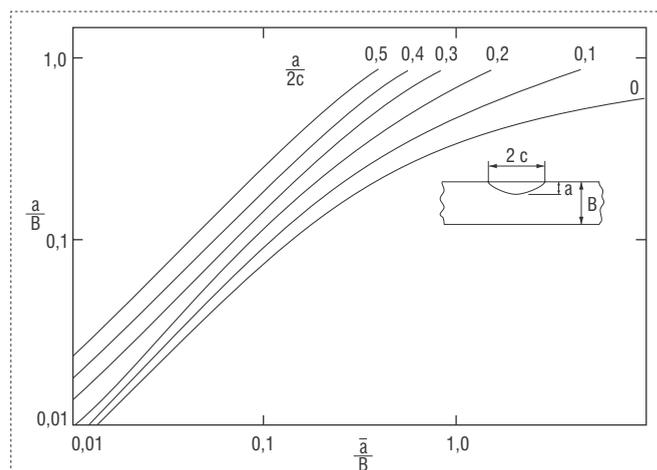


Figura 5 – Relação entre as dimensões de um defeito superficial e o parâmetro \bar{a} , [5]

Com base no gráfico da Figura 5, tentou-se avaliar qual a dimensão máxima dos defeitos superficiais toleráveis. Tendo em conta o provete C5, para a curva $a/(2c)=0,1$ e $a/(2c)=0,2$ da Figura 5, os resultados obtidos são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados obtidos para \bar{a} e $2c$, a partir das curvas $a/(2c)=0,1$ e $a/(2c)=0,2$

σ [MPa]	\bar{a}/B		a/B		a [mm]		$2c$ [mm]	
	$a/(2c)=0,1$	$a/(2c)=0,2$	$a/(2c)=0,1$	$a/(2c)=0,2$	$a/(2c)=0,1$	$a/(2c)=0,2$	$a/(2c)=0,1$	$a/(2c)=0,2$
150	2,652	2,652	0,82	–	9,84	–	98,4	–
200	1,737	2,652	0,69	–	8,28	–	82,8	–
220	1,527	1,527	0,62	0,88	7,44	10,56	74,4	52,8
255	1,260	1,260	0,58	0,75	6,96	9,00	69,6	45,0

Os valores de \bar{a}/B obtidos para os níveis de tensão 150 e 200 MPa estavam fora da aplicabilidade do gráfico da Figura 5.

3.4.4. Conclusões

Do exposto podemos concluir que se trata de um material muito tenaz. A propagação instável de fendas de penetração total numa placa infinita ocorre para defeitos de dimensão considerável, como apresentado na Tabela 5. No caso de fendas superficiais com a configuração apresentada na Figura 5, as suas dimensões podem ser consideráveis (Tabela 6) sem que haja risco de propagação instável.

A curva carga-abertura de fenda obtida no ensaio do provete C2 revela uma zona de continuidade, o que apenas permite obter o valor de δ_m . Neste caso, a abertura da fenda dá-se acompanhada de elevada plasticidade da frente da fenda devido à ductilidade do material, não existindo uma propagação súbita. Como referido no ponto

3.4.1., os resultados de CTOD obtidos dependem da orientação do provete face à direcção de laminagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O material em estudo foi obtido por um processo de laminagem ainda numa fase de desenvolvimento. Possuía um elevado número de inclusões, o que demonstra as dificuldades de processamento do aço ainda existente na época. O método de processamento confere aos defeitos uma orientação preferencial, sentido de laminagem, o que provoca uma dispersão de resultados dependente da orientação dos provetes. Nos ensaios de tenacidade e tracção verificou-se que o material era composto por um conjunto de lâminas bem diferenciadas, funcionando como um conjunto de “folhas” a trabalhar independentemente, não transmitindo praticamente esforços de corte às adjacentes como se observa na Figura 4b). Dos resultados, concluímos que o material tem direcções preferenciais segundo as quais se comporta de forma mais eficiente, visto as suas propriedades serem melhores para esforços na direcção de laminagem. Era interessante, em termos de projecto, fazer coincidir a orientação de laminagem com a direcção de maior sollicitação, funcionando os defeitos como travão para a propagação de fendas perpendiculares à direcção de laminagem. Trata-se de um material muito heterogéneo, como é evidenciado pela dispersão dos valores medidos nos diferentes ensaios.

Material com grande tenacidade verificando-se a possibilidade de existirem fendas de grandes dimensões sem perigo de propagação instável.

Os aços estudados têm propriedades próximas das dos aços de designação S235JR; o elevado teor de inclusões e o baixo grau de afinização da composição química condicionam as respectivas características mecânicas. O teor elevado de inclusões condiciona principalmente o alongamento e estirção na direcção perpendicular à da laminagem. Este material funcionava perfeitamente nas aplicações em que era empregue. Prova disso é a longevidade em serviço da estrutura estudada. ■

1 INEGI – Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial, Rua Dr. Roberto Frias 400, 4200-465 Porto, pmgpm@fe.up.pt

2 IDMEC – Instituto de Engenharia Mecânica, Rua Dr. Roberto Frias 400, 4200-465 Porto

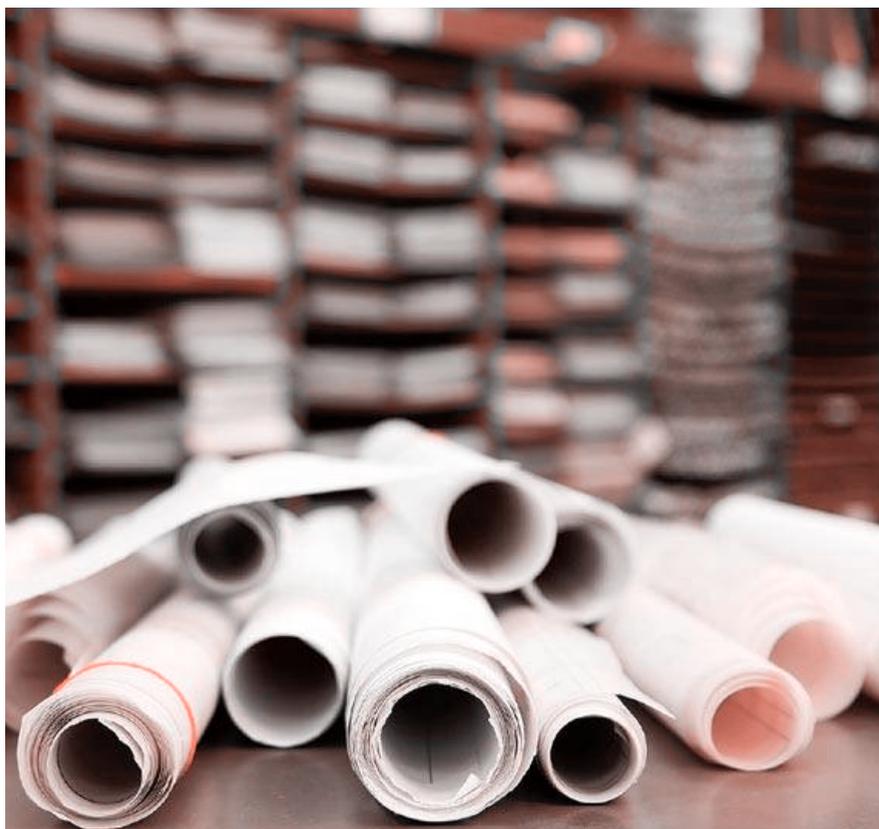
3 F. Ramada, Aços e Indústrias, S.A., Apartado 10, 3880-909 Ovar

4 Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia, Instituto Politécnico do Porto

5 Departamento de Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Referências

- [1] Norma Portuguesa, “Materiais Metálicos. Ensaio de Tracção”, NP EN 10 002-1, Parte 1: Método de ensaio (à temperatura ambiente), 1990.
- [2] A. de Sy, J. Vidts, “Métallurgie Structurale”, Dunod, 1968.
- [3] Norma Portuguesa, “Aços e ferros fundidos. Preparação de provetes para micrografia”, NP EN 10 002-1, Parte 1, 1990.
- [4] Norma Portuguesa, “Materiais Metálicos. Ensaio de Dureza. Ensaio Vickers”, NP 711-1, Parte 1: HV5 a HV100, 1990.
- [5] British Standards Institution, “Method for determination of K_{Ic} , critical CTOD and critical J values of metallic materials”, BS 7448, Part 1, 1991.



Conselho Jurisdicional

Neste número da “Ingenium” é apresentado um resumo de um acórdão de um Conselho Disciplinar Regional, que aplicou a pena de Censura Registada a uma Engenheira por, na qualidade de projectista, ter assinado termos de responsabilidade para uma obra de construção de um pavilhão quando tal não era permitido pelo respectivo PDM.

1. RELATÓRIO

A Câmara Municipal participou disciplinarmente contra a Sr.^a Eng.^a Civil ..., porquanto em 07.03.05, a Fiscalização Municipal detectou que decorria numa localidade do concelho do ..., a construção de um pavilhão, com cerca de 400m², sem a respectiva licença ou autorização da Câmara Municipal, em consequência do que levantou o respectivo auto de notícia.

Em 19.09.05 deu entrada no Departamento de Urbanismo dessa autarquia o requerimento n.º 3807, a solicitar o licenciamento da obra instruído com o “termo de respon-

sabilidade do autor do projecto” datado de 13.09.05 e assinado pela Sr.^a Eng.^a participada, onde declarou que o projecto “observava as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Plano Director Municipal (PDM)”.

Esse requerimento veio a ser indeferido em 20.01.06 por a obra não ser passível de licenciamento ou autorização por violar normas do PDM.

Visando ultrapassar tal questão, o requerente dono da obra (...) juntou novos documentos, entre os quais um outro “termo de responsabilidade” subscrito em Abril de 2006 pela mesma Eng.^a, onde reitera que “o pro-

cesso em apreciação está devidamente elaborado e organizado e que assume a total responsabilidade pela execução do projecto, e no qual se observam as normas técnicas gerais e específicas da construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, nomeadamente o PDM do ...”, facto que não era verdadeiro, por isso vindo a ser proferido despacho de indeferimento final do pedido de licenciamento.

Ouvida sobre o teor da participação, a Sr.^a Eng.^a arguida negou ter cometido, nos termos de responsabilidade que subscreveu, as falsas declarações imputadas.

Instruído o processo, veio a ser deduzida acusação, imputando-se à arguida a prática da falsificação de documento, nos termos do n.º 2 do art.º 100.º do DL n.º 555/99 de 16.12 e 256.º do Código Penal e, em consequência, a violação dos deveres profissionais de pugnar pelo prestígio da profissão e conduta irrepreensível punível com a pena de censura registada.

Na contestação apresentada, a arguida veio dar como reproduzida a missiva oportunamente endereçada aos autos, bem como fazer prova de que os autos de Inquérito Judicial que correram termos no Ministério Público, junto do Tribunal Judicial da comarca do ..., respeitantes ao crime de falsificação, foram suspensos provisoriamente, nos termos do n.º 1 do art.º 281.º do Código do Processo Penal, havendo, por outro lado, que ter em conta a sua personalidade, a falta de antecedentes disciplinares, a falta de dolo e de consequências.

Concluiu pela sua absolvição ou aplicação da sanção de mera advertência.

Arrolou duas testemunhas que, ouvidas, a 1.^a, ..., Eng.^o Civil, sustentou, com utilidade, que provavelmente a arguida foi induzida em erro pelo empreiteiro, “pessoa de muita influência”, e que se trata de boa profissional e, a 2.^a, ..., Eng.^o Electromecânico, que igualmente testemunhou tratar-se de profissional cumpridora e, no respeitante ao projecto de licenciamento em causa, “terá sido incauta principalmente na 2.^a validação de dados”.

Notificada a arguida para alegar, nos termos do art.º 35.º do Regulamento Disciplinar,

veio dar por reproduzido o já alegado em sede de defesa.

2. FUNDAMENTOS

2.1. De facto

Com base nos documentos juntos aos autos, em especial dos termos de responsabilidade subscritos pela arguida de fls. 7 a 11, dos documentos extraídos do processo de licenciamento em causa, da CMF, de fls. 13 a 15, 21 a 52 e 56 a 109, e que patenteiam a prática da factualidade denunciada, bem como dos documentos de fls. 117 a 121 que comprovam a suspensão provisória do Inquérito Judicial no Ministério Público, junto do Tribunal Judicial do ..., e no depoimento das testemunhas referidas, cujos depoimentos escritos constam de fls. 145 e 146 e que, conhecendo a arguida desde há muito, mormente atestaram a sua competência profissional, resultaram **provados os seguintes factos** relevantes:

- a) No dia 7 de Março de 2005, a Fiscalização Municipal da Câmara Municipal detectou que decorria, numa localidade do concelho do ..., a construção de um pavilhão com a área de 458,54 m², a qual não tinha sido objecto de qualquer licenciamento ou autorização emitida pela Câmara Municipal, por isso tendo sido lavrado auto de notícia e instaurado o respectivo processo de contra-ordenação;
- b) No dia 19 de Setembro de 2005, deu entrada no Departamento de Urbanismo dessa Câmara Municipal requerimento a solicitar o licenciamento de tal obra, instruído com o respectivo termo de responsabilidade do autor do projecto de arquitectura, o qual fora emitido pela Eng.^a arguida;
- c) E no qual declarou que o mesmo “observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente o Plano Director Municipal (PDM)”;
- d) Instruído o processo no Departamento de Urbanismo, em 20.01.06, foi objecto de parecer de indeferimento do respectivo técnico, o qual, por sua vez, foi confirmado pelo respectivo Chefe de Divisão desse Departamento;
- e) E isso porque a obra não era passível de licenciamento ou autorização por claramente violar normas do PDM, estando a área da propriedade de 2500 m² em desconformidade com o disposto na alín. a) do art.º 66.º do Regulamento do PDM (área igual ou superior a 5000 m²) e a área de construção de 458,54 m² exceder a legal de 250 m² (alín. b) do art.º 66.º do mesmo PDM);
- f) E, daí, que qualquer licença ou autorização enfermasse de nulidade, nos termos da alín. a) do art.º 68.º do DL n.º 555/99 de 16/12;
- g) O dono da obra e requerente daquele processo foi notificado do despacho de intenção do Sr. Vice-presidente da Câmara em 13.03.06;
- h) Com vista a regularizar a situação, o requerente juntou ao processo um conjunto de documentos, designado por “Quadro de Áreas”, onde se reduziu a área de construção para 249,70 m² e no qual se encontrava um novo termo de responsabilidade datado de Abril de 2006 e subscrito pela Sr.^a Eng.^a arguida;
- i) E no qual reiterou que o projecto de que era autora “está devidamente elaborado e organizado e que assume a total responsabilidade pela execução do projecto e na qual se observam as normas técnicas gerais de construção, bem como as disposições legais e regulamentares aplicáveis, nomeadamente o PDM do ...”;
- j) Concluída a instrução do processo, tais documentos nada acrescentavam ao obstáculo legal de indeferimento por violação do PDM quanto à área do terreno. Foi o dono da obra notificado do despacho de indeferimento final do Sr. Vice-presidente a 22.06.06;
- l) Não consta dos autos ter antes cometido qualquer infracção disciplinar;
- m) Os autos de Processo de Inquérito, que correram termos no TJ do ... (Ministério Público) pela prática do crime de falsificação de documento nos termos dos art.ºs 256.º do Código Penal e 100.º, n.º

2, do DL n.º 555/99 de 16.12, concluíram pela prova da factualidade, confessada, aliás, pela arguida, e por despacho de 26.06.07 da Sr.^a Juíza de Instrução, concordando-se na suspensão provisória, por três meses, do processo, mediante as obrigações de não cometimento, nesse período, de infracções dolosas e do pagamento, a instituição de solidariedade social, da quantia de €150,00.

Não se provaram outros factos com relevância para a decisão.

2.2. De direito

A arguida Eng.^a, ao subscrever os dois termos de responsabilidade acabados de indicar, declarando que o projecto observava as normas legais aplicáveis, designadamente o Plano Director Municipal do ..., quando o contrariava (alíns. a) e b) do art.º 66.º do respectivo Regulamento publicado do DR, I-B, de 10.07.00), o que a arguida, enquanto técnica, não podia ignorar, incorreu na prática de falsificação de documento, nos termos do n.º 2 do art.º 100.º do DL n.º 555/99 de 16.12 e 256.º do Código Penal, sendo essa sua conduta violadora dos deveres profissionais de pugnar pelo prestígio da profissão e conduta irrepreensível previstos no art.º 88.º, n.º 1 do Estatuto da Ordem dos Engenheiros (DL n.º 119/92 de 30.06).

Na graduação da pena importará atender à gravidade da infracção e ao seu grau de culpa, traduzido na subscrição de dois termos de responsabilidade, que persistiram no tempo em dois momentos distintos e que, ainda assim, a Sr.^a Eng.^a arguida não inflectiu na sua prática.

Como atenuante, o seu bom comportamento profissional anterior.

3. DECISÃO

Face a todo o exposto, por violação dos deveres profissionais de pugnar pelo prestígio da profissão e conduta irrepreensível, previstos no art.º 88.º, n.º 1, do Estatuto da Ordem dos Engenheiros, e atento, ainda, o preceituado no n.º 1, alín. b) do art.º 70.º do mesmo Estatuto e art.º 4.º, alín. b), do Reg. Disciplinar (DR, II, de 18.07.03), acordam em impor à Eng.^a ... a pena de **censura registada**. ■



LEGISLAÇÃO

Assembleia da República

Resolução da Assembleia da República n.º 52/2010, 7 de Junho

Cessação de vigência do Decreto-Lei n.º 29/2010, de 1 de Abril (prorroga até 31 de Dezembro de 2010 a aplicação das medidas excepcionais de contratação pública, permitindo a adopção do procedimento de ajuste directo para a celebração de contratos de empreitada de obras públicas, de locação ou aquisição de bens móveis e de aquisição de serviços, no âmbito da prossecução do objecto da Parque Escolar, E. P. E., alterando o Decreto-Lei n.º 34/2009, de 6 de Fevereiro).

Resolução da Assembleia da República n.º 55/2010, de 9 de Junho

Recomenda ao Governo que não permita a instalação de uma nova subestação eléctrica no Parque Florestal de Monsanto.

Presidência do Conselho de Ministros

Resolução do Conselho de Ministros n.º 39-A/2010, de 4 de Junho

Aprova as alterações ao contrato de concessão do financiamento, concepção, projecto, construção, conservação, exploração, requalificação e alargamento da rede rodoviária nacional, celebrado entre o Estado Português e a EP - Estradas de Portugal, S. A., cuja minuta foi aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 174-A/2007, de 23 de Novembro.

Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas

Decreto-Lei n.º 94/2010, de 29 de Julho

Altera os critérios de pureza específicos dos aditivos alimentares, modifica as condições de utilização dos edulcorantes nos géneros alimentares, transpondo as Directivas n.ºs 2009/10/CE, da Comissão, de 13 de Fevereiro, e 2009/163/UE, da Comissão, de 22 de Dezembro, procedendo à oitava alteração ao Decreto-Lei n.º 365/98, de 21 de Novembro, e à terceira alteração do Decreto-Lei n.º 394/98, de 10 de Dezembro.

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações

Portaria n.º 314-B/2010, de 14 de Junho

Define o modo de utilização do dispositivo electrónico de matrícula para efeitos de cobrança electrónica de portagens.

Decreto-Lei n.º 86-A/2010, de 15 de Julho

Aprova o Regulamento Relativo a Determinados Elementos e Características dos Veículos a Motor de Duas e Três Rodas, transpõe a Directiva n.º 2009/108/CE, da Comissão, de 17 de Agosto, e revoga o Decreto-Lei n.º 267-B/2000, de 20 de Outubro.

Ministério da Economia, da Inovação e do Desenvolvimento

Portaria n.º 456/2010, de 1 de Julho

Estabelece os requisitos técnicos e financeiros a que fica sujeita a atribuição de licença para o exercício da actividade de comercialização de electricidade para a mobilidade eléctrica, bem como algumas regras procedimentais aplicáveis à instrução do respectivo requerimento.

Portaria n.º 542/2010, de 21 de Julho

Segunda alteração à Portaria n.º 96/2004, de 23 de Janeiro, que determina que os titulares de licenças vinculadas de produção, associadas a centros produtores hidroeléctricos ou termoeléctricos, adiante designados por produtores, devem proceder à aquisição ou arrendamento à entidade concessionária da Rede Nacional de Transporte de Energia Eléctrica (RNT) dos terrenos que constituem o sítio a eles afecto, e revoga a Portaria n.º 481/2007, de 19 de Abril.

Decreto-Lei n.º 90/2010, de 22 de Julho

Aprova, simplificando, o novo Regulamento de Instalação, de Funcionamento, de Reparação e de Alteração de Equipamentos sob Pressão, revogando o Decreto-Lei n.º 97/2000, de 25 de Maio.

Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de Julho

Estabelece os princípios e as regras necessárias para simplificar o livre acesso e exercício das actividades de serviços e transpõe a Directiva n.º 2006/123/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro.

Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território

Decreto-Lei n.º 82/2010, de 2 de Julho

Prorroga o prazo para a regularização dos títulos de utilização de recursos hídricos e dispensa os utilizadores desses recursos da prestação da caução para recuperação ambiental quando constituam garantia financeira, procedendo à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.

Portaria n.º 539/2010, de 20 de Julho

Classifica como albufeiras de águas públicas de utilização protegida as albufeiras de Alto Tâmega, Daivões e Gouvães.

Ministérios das Finanças e da Administração Pública

Portaria n.º 303/2010, de 8 de Junho

Regulamenta as deduções à colecta para efeitos de IRS nos encargos com equipamentos de eficiência energética ambiental e revoga a Portaria n.º 725/91, de 29 de Julho.

Decreto-Lei n.º 72-A/2010, de 18 de Junho

Estabelece as normas de execução do Orçamento do Estado para 2010.

Portaria n.º 485/2010, de 13 de Julho

Aprova o Regulamento de Gestão do Fundo de Intervenção Ambiental.

Portaria n.º 486/2010, de 13 de Julho

Aprova o Regulamento de Gestão do Fundo de Protecção dos Recursos Hídricos.

Portaria n.º 487/2010, de 13 de Julho

Aprova o Regulamento de Gestão do Fundo para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

Região Autónoma dos Açores – Assembleia Legislativa

Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de Junho

Aprova o regulamento geral de ruído e de controlo da poluição sonora e transpõe para a ordem jurídica regional a Directiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, a Directiva n.º 2002/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Março, relativa ao estabelecimento de regras e procedimentos para a introdução de restrições de operação relacionadas com o ruído nos aeroportos comunitários, e a Directiva n.º 2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído.

Região Autónoma da Madeira – Assembleia Legislativa

Decreto Legislativo Regional n.º 11/2010/M, de 25 de Junho

Adapta à Região Autónoma da Madeira o Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de Novembro, que estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios.

A introdução do telefone em Portugal

Da Edison Gower Bell Telephone à The Anglo Portuguese Telephone Company (APT) (II)



A o telefone faltava tornar-se mais acessível, o que requeria preços mais baixos. Além disso, a modernização dos equipamentos e sistemas existentes tornar-se-ia cada vez mais imperativa e inadiável, indispensável para ultrapassar a situação que caracterizou a actividade da *Anglo-Portuguese Telephone Company* nesta altura, entre solavancos e problemas técnicos transversais a todo este período, pontuado por crescentes queixas dos subscritores, afectando o comportamento económico da companhia. Acresceu às perturbações técnicas, de forma mais evidente nos anos finais da guerra, o périplo negocial entre esta companhia e os sucessivos governos pela actualização de tarifas, técnica de agravo sobre os utilizadores já de si insatisfeitos com a aventura de incidentes que experimentavam na utilização dos seus telefones. O período da bateria central (embora perdurasse um longo convívio com a bateria local) foi aberto em 1903 e, mais relevante, em 1915 inaugurou-se a Estação Norte em Lisboa, com maior capacidade.

A rede telefónica portuguesa durante a primeira década do século XX

Anos	Estado		APT	
	Extensão da rede (km)	N.º de assinantes	Lisboa N.º de aparelhos ou assinaturas	Porto N.º de aparelhos
1901	[...]	[...]	1.576	1.007
1902	[...]	[...]	1.681	1.043
1903	[...]	[...]	1.817	1.083
1904	333	[...]	[...]	[...]
1905	359,5	[...]	[...]	[...]
1906	395,5	[...]	[...]	[...]
1907	615,9	[...]	[...]	[...]
1908	626	[...]	2.316**	[...]
1909	638	682	[...]	[...]
1910	649	953	3.500**	1.500**

Fonte: MARQUES e ROLLO, 1991 p. 169.

** Número aproximado

Logo nos primeiros dias que se seguiram à implantação da República, o Governo Provisório republicano tratou de alterar a denominação do Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria para Ministério do Fomento¹. Gesto de grande peso simbólico, sem grandes resultados práticos, mas que anunciava a vontade de proceder, num curto

prazo de tempo, a profundas reformas no seio dessa repartição. E elas não demoraram muito a surgir.

Entre as primeiras medidas republicanas contou-se a iniciativa de reformular os serviços de Correios e Telégrafos. Em Maio de 1911, para superintender o sector das telecomunicações, foi criada a Administração Geral dos Correios e Telégrafos (AGCT). A era das direcções gerais tinha chegado ao fim. Mais uma vez, como justificação para a alteração foi invocada a necessidade de tornar o serviço postal e telegráfico mais eficiente e melhor adaptado às exigências do público. Procurava-se, por outro lado, atender às reclamações dos seus funcionários.

A partir de 1914 começaram-se a estabelecer linhas telefónicas particulares ligadas à indústria e ao comércio, trazendo rendimentos suplementares ao Estado e à APT.

Quando a I Guerra rebentou, a Companhia dos Telefones tinha cerca de 8 mil assinantes. Aumentando gradualmente, a rede telefónica de Lisboa e do Porto repercutia os

¹ *Diário do Governo*, 10 de Outubro de 1910.

² AFPC, Relatórios do Fiscal do Governo junto da APT 1915 a 1923, Relatório de 24 de Junho de 1916

programas de desenvolvimento gizados pela Companhia: acompanhando o crescimento de Lisboa para Norte, a 15 de Janeiro de 1915, *a fim de se dividir o serviço, visto a "Central" em pouco tempo não poder comportar muitas mais linhas*², tinha sido inaugurada a Central "Norte", situada na Rua Andrade Corvo. A chamada telefónica passou a efectuar-se entre as duas centrais, novidade que obrigou os técnicos do tráfego telefónico a planear cuidadosamente a estrutura das redes. Do ponto de vista económico, e uma vez que o contrato celebrado entre a APT e o Estado determinava a ligação dos aparelhos à estação mais próxima (as tarifas são lançadas por distâncias), alguns assinantes lucraram com o melhoramento.

Os equipamentos utilizados, sistema de bateria comum, pouco diferiam dos empregues na "Central" da Rua da Conceição. As alterações introduzidas relacionavam-se sobretudo com a introdução de lâmpadas avisadoras nas réguas dos grupos de fusíveis relativos às correntes de chamadas, nova disposição das mesas para facilitar a manobra das cavilhas e emprego de bobines de repetição. Os aparelhos constavam de um dínamo Western Electric de 225 amperes a 30 volts para carga dos acumuladores que eram do tipo Tudor com a capacidade de 600 amperes hora; um motor dínamo para o mesmo fim, dois dínamos para correntes de chamadas, um motor de gás de 16 cavalos, tipo "Crossley", um quadro de comutações, ferragens para relais, mesas de experiências com voltímetros e um posto de reclamação.

Em 1915, a Companhia dos Telefones enfrentava as primeiras dificuldades: fruto da dificuldade de aquisição de telefones de mesa, auscultadores, fio e cabo, os serviços



atrasaram-se, chegando a haver mais de dois meses e meio de atraso no cumprimento dos pedidos.

A conjuntura de guerra complicou sobremaneira o crescimento das realizações económicas em geral, fossem elas previstas pelo aparelho estatal ou pela iniciativa privada. Não era, de facto, o momento favorável a investimentos técnicos. Já em 1914 eram visíveis os entraves à obtenção de aparelhagem, obtida por importação do exterior (essencialmente de Inglaterra), que estimularam a Companhia a procurar a acção diplomática estatal a desbloquear essas importações. Contando com cerca de 8000 assinantes, em 1914, a Companhia colecionou para os anos seguintes uma extensa lista de espera, à qual se apresentava a impossibilidade de atender – lista que, em 1920 ascendia aos três mil assinantes. Desenrolava também os primeiros fios de um longo novelo de negociações junto do Estado em defesa de actualizações tarifárias articuladas com a persistente inflação, o que veio desencadear a forte contestação do público.

A incapacidade de dar resposta aos problemas técnicos constantes obrigou mesmo a Companhia, em 1917 e 1918, a não aceitar mais contratos antes da obtenção do material esperado.

Os trabalhos de negociação da Companhia dos Telefones pela reformulação de tarifas entre 1919 e 1924 reuniram no seu conjunto, como argumentos fundamentais, a actualiza-

ção de vencimentos do pessoal e modernização dos serviços, as imposições exógenas produzidas pela desvalorização contínua da moeda portuguesa e a aplicação de modelos de tarifário mais justos como o seriam os preços por chamada em contraste com a taxa anual fixa em vigor. Restaria apurar em que medida se poderiam ler estas actualizações enquanto estratégia de desenvolvimento na tentativa de contornar a inflação ou, por outra hipótese, pouco mais significaram que uma acomodação rentável ao fenómeno depreciativo, como frequentemente se sugeriu para o universo empresarial da época.

Em 1919 tomavam-se já os primeiros apontamentos sobre a futura inserção do sistema de *Measured Rate*, onde se pretendia alterar as tarifas fixas anuais para a cobrança por chamada. Neste ano, o fiscal do Governo para a Companhia assinalava já duas autorizações passadas de elevação dos preços a 30% na conta total.

A situação financeira periclitante e a crescente desvalorização cambial vivida durante o primeiro lustro dos anos 20 complicou os planos de expansão da Companhia: em Maio de 1925, utilizando os aparelhos mais recentes e processos de ligação modernos, foi, então, finalmente inaugurada a Estação Telefónica da Trindade, assinalando uma certa viragem em matéria de investimento.

Entretanto, o mundo entrava num ciclo de recuperação mais aparente que real, com moedas mais estáveis mas não menos vulneráveis, criando uma rampa de deslize especulativo por parte da realidade empresarial, num movimento de sobreinvestimento que não tardaria em denunciar-se.

Encerrado o capítulo da República, a APT renegociou a concessão vigente com o Governo da Ditadura, em 1928, concluindo os projectos anteriores de introdução das tarifas por chamada e prorrogando para os 40 anos subsequentes o prazo de exploração. Seria uma nova linha de actuação a protagonizar pela empresa, que concluiria o contrato ali assinado. ■

Bibliografia

- Maria Fernanda Rollo (coord.), *História das Telecomunicações em Portugal Da Direcção Geral dos Telégrafos do Reino à Portugal Telecom*, Tinta da China, 2009.
- A. H. de Oliveira Marques e Maria Fernanda Rollo, "Os Meios de Circulação e de Distribuição", *Portugal da Monarquia para a República* (Coordenação de A. H. de Oliveira Marques), *Nova História de Portugal*, vol. XI, dirigida por Joel Serrão e A. H. de Oliveira Marques, Editorial Presença, 1991.



Os incríveis números de Catalan

O que podem ter em comum parênteses, eleições ou cadeias de montanhas?

A resposta é: Matemática.

A portrait of George Catalan, an elderly man with glasses and a mustache, wearing a dark suit and a white shirt with a bow tie. He is looking directly at the camera with a serious expression. The background is a plain, light-colored wall.

Suponha o leitor que está a escrever uma frase, e que tem o (talvez (estilisticamente (e não só)) pouco elegante) hábito de concatenar sequências de parênteses no interior de parênteses. Ou, para dar um exemplo mais significativo, que está a escrever um programa de computador, em que estas sequências ocorrem naturalmente; para o programa estar sintacticamente correcto, ou válido, a cada parêntesis aberto tem de corresponder posteriormente um parêntesis fechado. Por exemplo, a sequência de parênteses “(())” é uma sequência válida, ao passo que “() ()” não é.

contextos. Por exemplo, eles dão o número de formas de construir uma escada de altura n com n blocos rectangulares (figura 3). E dão também o número de árvores binárias com uma raiz (em que cada nodo tem exactamente 0 ou 2 descendentes). De um modo geral, sempre que há problemas de combinatória com restrições, é de esperar que os números de Catalan intervenham de alguma forma ou directamente ou como parte da solução.

De onde vem esta estranha ubiquidade dos números de Catalan? Afinal, ordenações de parênteses, eleições ou triangulações de polígonos não parecem ter qualquer relação entre si!

Uma forma de verificar que os números de Catalan são soluções de todos estes problemas é um raciocínio típico de um matemático: sem calcular a solução de nenhum, mostrar que eles são todos equivalentes entre si. Isso por vezes implica realizar construções engenhosas, mesmo contorcidas; mas, por outro lado, tem uma grande vantagem – se resolvermos um só destes problemas equivalentes, resolvemo-los todos ao mesmo tempo!

Vejamos, como primeiro exemplo, como é que o problema dos parênteses é equivalente ao das eleições. Suponhamos que nos é dada uma cadeia de parênteses. Vamos começar com um contador S em zero, e à medida que percorremos a cadeia de parênteses da esquerda para a direita somamos uma unidade a S de cada vez que encontrarmos um parêntesis “(“ e subtraímos uma unidade de cada vez que encontrarmos um parêntesis “)”. Então, a condição de a cadeia de parênteses ser válida pode formular-se simplesmente dizendo que a soma de controlo S tem que ser sempre maior ou igual do que zero (caso contrário estaríamos a fechar um parêntesis não aberto).

Esta construção mostra a equivalência ao problema das eleições. Suponhamos que os $2n$ votos nos candidatos A e B são extraídos de modo a formar uma cadeia sequencial $aabab\dots$, onde a representa um voto em A e b representa um voto em B . Então, se definirmos como anteriormente um contador S e percorrermos a cadeia de votos incrementando o contador por uma unidade de cada vez que passamos por um a e diminuindo-o

por uma unidade de cada vez que encontramos um b , o problema consiste em contar todas as cadeias de símbolos de comprimento $2n$ em que o contador S é sempre maior ou igual a zero. Ou seja, é exactamente o mesmo problema do que o dos parênteses!

Analogamente, uma construção semelhante mostra também a equivalência a estes do problema dos percursos no quadrado que não descem abaixo da diagonal. Com efeito, se rodarmos cada quadrado 45° por forma a que a diagonal fique horizontal, queremos contar o número de percursos que sobem a 45° ou descem a 45° , que começam e terminam na linha horizontal e que ao longo do percurso nunca descem abaixo dela (como uma cadeia montanhosa que nunca desce abaixo do nível do mar). Este problema é, assim, equivalente aos anteriores.

O mesmo se aplica aos restantes problemas, bem como a muitos outros semelhantes em espírito: por meio de uma construção adequada, transformamos uns nos outros (matematicamente, dir-se-ia que são *isomorfos*). Assim, resolvendo um deles, resolvem-se todos em simultâneo.

Os números de Catalan podem, assim, ser construídos explicitamente resolvendo apenas um destes problemas equivalentes (a propósito, observe-se que o primeiro a construir os números de Catalan parece ter sido de facto Leonhard Euler, que formulou e resolveu o problema da triangulação dos polígonos). A sua forma explícita é dada por

$$C_n = \frac{1}{n+1} \binom{2n}{n}, \quad n=0,1,2,\dots \quad (1)$$

Além de aparecerem em problemas de combinatória com restrições, os números de Catalan surgem ainda noutros contextos surpreendentes. São provavelmente o conjunto de números mais relevante na combinatória, depois, evidentemente, dos próprios coeficientes binomiais. De resto, eles têm muitas propriedades curiosas e surpreendentes pelas quais merecem ser estudados por si próprios. Os números de Catalan satisfazem a recorrência não-linear

$$C_{n+1} = C_0 C_n + C_1 C_{n-1} + C_2 C_{n-2} + \dots + C_{n-1} C_1 + C_n C_0 \quad (2)$$

a partir da qual podem ser calculados por recorrência. Com $C_0 = 1$, obtém-se

$$\begin{aligned} C_1 &= C_0 C_0 = 1, \\ C_2 &= C_0 C_1 + C_1 C_0 = 1+1 = 2, \\ C_3 &= C_0 C_2 + C_1 C_1 + C_2 C_0 = \\ &= 2+1+2 = 5, \end{aligned}$$

e assim sucessivamente. A razão pela qual esta recorrência é válida compreende-se bem, por exemplo, à custa dos parênteses. Suponhamos que queremos contar as sequências válidas de comprimento $n+1$, e já sabendo contar todas até comprimento n , inclusive. Ora, uma sequência válida de comprimento $n+1$ terá de ser do tipo $(A)B$, onde A e B são sequências válidas cujo comprimento conjunto é n ; se A tiver comprimento k , então B tem comprimento $n-k$. Somando sobre todas as possibilidades $k=0, \dots, n$, obtemos a recorrência (2).

Outra instância da relação entre os números de Catalan e os coeficientes binomiais é que aqueles ocorrem natural, embora disfarçadamente, no triângulo de Pascal, e até de várias formas. Se tomarmos, no triângulo de Pascal, cada elemento da coluna vertical central e lhe subtrairmos o elemento adjacente na mesma linha, obtemos a sucessão dos números de Catalan. Se tomarmos um elemento na vertical central e o dividirmos pelo seu número de ordem nessa coluna vertical central, obtemos o número de Catalan correspondente, o que é uma consequência imediata de (1).

Muito mais se sabe sobre os números de Catalan, que têm uma estrutura inesperadamente rica e bela e merecem ser estudados por si próprios. Talvez, no entanto, o mais impressionante seja a forma como eles representam a unidade na aparente diversidade de Matemática: o matemático Richard Stanley cita, no seu monumental *Enumerative Combinatorics*, um conjunto de 173 problemas aparentemente distintos, todos eles tendo como soluções os números de Catalan.

Os números de Catalan reflectem aquela que é provavelmente a maior fonte de beleza na Matemática: mostrar como coisas aparentemente diferentes são, na realidade, a mesma. ■



@ e-justice – Portal da justiça electrónica europeia

Concebido como um “balcão electrónico”, disponibiliza informação sobre a justiça europeia e o acesso a processos judiciais europeus. Direccionado para cidadãos, empresas, juristas e meio judiciário, oferece esclarecimentos sobre apoio judiciário, direito da família, acções pecuniárias, registos comerciais, prediais e de insolvência, direito, formação em matéria judicial, jurisprudência, bases de dados jurídicas e sistemas judiciais, entre outros.

Contribuindo de forma prática para a remoção de barreiras, facultando informações em 22 línguas e uma grande variedade de ligações para documentos e páginas da Internet, a Comissão Europeia é a responsável pelo tratamento dos dados deste portal.

@ Scientix – The Community for science education in Europe

Criado para facilitar a partilha de *know-how* e boas práticas relacionadas com a educação e a ciência no espaço da União Europeia, o Scientix é o mais recente portal da UE direccionado a professores, investigadores, pais e educadores no geral. Disponível em seis línguas – português não incluído –, permite o acesso a materiais educativos, resultados de investigação e informação variada sobre projectos de educação em vigor nos Estados-membros da UE. No âmbito do Scientix estão também previstos eventos e *workshops*, dos quais se destaca a Conferência Scientix, prevista para Maio de 2011. O projecto é suportado pela European Schoolnet, rede que congrega 31 Ministros da Educação de vários países europeus.



@ RES – Reclamações, elogios e sugestões

É um sistema integrado de suporte à Administração Pública criado para melhor conhecer a opinião dos cidadãos e avaliar a sua satisfação relativamente ao atendimento presencial nos serviços públicos. Permite efectuar, de forma desmaterializada, uma Reclamação, Elogio e/ou Sugestão relacionados com o atendimento presencial e acompanhar a sua evolução *online*. Em teste até Dezembro próximo, e abrangendo actualmente dez Lojas do Cidadão (Laranjeiras, Restauradores, Porto, Braga, Coimbra, Viseu, Odivelas, Faro, Aveiro e Setúbal), assim como a Loja da Empresa de Lisboa, bem como a Segurança Social e os Registos e Notariado de Aveiro, o projecto prevê ser alargado, em 2011, às restantes Lojas do Cidadão e da Empresa. Em termos legais, o RES não substitui o Livro de Reclamações.

@ Enciclopédia Meteorológica

Da responsabilidade do Instituto de Meteorologia, a Enciclopédia Meteorológica apresenta-se como uma ferramenta útil para melhor entender a “linguagem” dos profissionais que trabalham e estudam a meteorologia e as diversas variantes associadas ao estado do tempo. Organizada em nove áreas temáticas – Tempo, Sismologia, Marítima, Ambiente Atmosférico, Aeronáutica, Redes de Observação, Agrometeorologia, Clima e Geomagnetismo –, a Enciclopédia disponibiliza também uma Galeria Multimédia onde é possível obter informação sobre concursos, equipamentos, previsão do estado do tempo, notícias e eventos, entre outras informações.



@ Learnpedia

Promover a aprendizagem através da Internet é o objectivo da Learnpedia. Para tal, esta plataforma disponibiliza formações *online* gratuitas, designadas por eLearnings. Os cursos propostos decorrem várias vezes por ano e incluem módulos de Microsoft Office – OneNote, Outlook, Word, Excel e Powerpoint – e módulos de OpenOffice – Writer, Calc e Impress. Cada período de formação tem a duração de aproximadamente dois meses, seguindo-se um intervalo com a mesma duração. Sempre que são iniciados novos cursos os utilizadores registados são informados por e-mail.

Disponível em várias línguas, entre as quais o português, o serviço é gerido pela Free e-Learning, associação sem fins lucrativos.

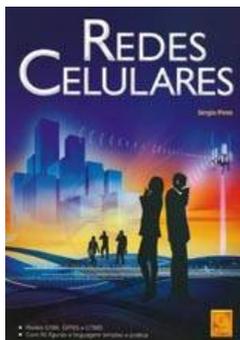


Avaliação de desempenho de estações de tratamento de água para consumo humano

Autora: Paula Alexandre Rebelo Vieira

Edição: LNEC

Os serviços de abastecimento de água (SAA) têm vindo a incorporar princípios de sustentabilidade nas suas práticas de gestão. O estado da arte em metodologias de avaliação de desempenho de SAA mostrou a necessidade de abordar especificamente o tratamento, considerado insatisfatoriamente nas abordagens sistematizadas existentes. Nesta dissertação desenvolveu-se um sistema de avaliação de desempenho de estações de tratamento de água, orientado por objectivos, normalizado e quantitativo, destinado a apoiar a tomada de decisão e cobrindo os domínios da qualidade da água tratada, eficiência/fiabilidade, utilização, energia e materiais, subprodutos, segurança, recursos humanos e económico-financeiros. Inclui CD-ROM com anexos.



Redes Celulares

Autor: Sérgio Pinto
Edição: FCA

Com o objectivo de possibilitar o interesse e compreensão por um maior número de leitores interessados nas questões das comunicações móveis celulares, o autor utiliza ao longo do livro uma linguagem simples e prática, sem demasiado aprofundamento técnico e com os diversos temas lógica e temporalmente encadeados.

O livro efectua uma descrição do historial das redes celulares em Portugal, ao longo das suas três gerações, continuando com uma descrição sequencial dos princípios dessas gerações, seguida de uma descrição mais detalhada das respectivas tecnologias utilizadas. Direccionado para estudantes e profissionais do sector das telecomunicações, a obra aborda temas como Redes 1G, 2G e 3G, GSM, WAP, GPRS, UMTS, IMS, HSPA e Gerações Futuras.

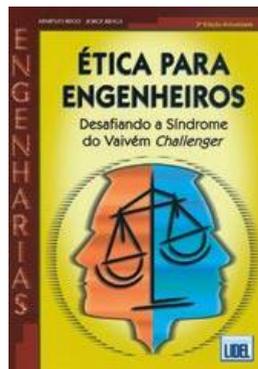


Planeamento de Projectos com Recursos Limitados

Autor: Jorge Magalhães Mendes
Edição: Politema

A importância da gestão de projectos tem vindo a aumentar, em particular desde o seu reconhecimento como actividade fundamental nas organizações sujeitas a concorrência numa economia de mercado. Esta importância reflecte-se num reforço da capacidade de concorrência da organização, num aumento de produtividade e num aumento de qualidade. Compreende um complexo processo de tomada de decisão, particularmente ao nível do planeamento e programação, na qual é dada especial ênfase ao cumprimento das datas de entrega e dos valores orçamentados.

A obra tem como objectivo ser útil a todos os que procuram novas soluções para os seus problemas de planeamento de projectos com recursos limitados.

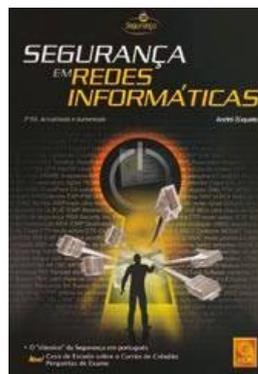


Ética para Engenheiros Desafiando a Síndrome do Vaivém Challenger

Autores: Arménio Rego e Jorge Braga
Edição: Lidel

A engenharia está impregnada em múltiplas facetas das nossas vidas. Esta relevância requer dos engenheiros um vigoroso sentido de responsabilidade ética – seja como técnicos, líderes, membros organizacionais, consultores ou empresários. Nesse sentido, esta obra procura promover a reflexão sobre a temática e, simultaneamente, estimular essa mesma acção ética.

Como tal, e tomando o desastre do vaivém *Challenger* como metáfora, a obra aborda temas como responsabilidade ética, confiança, códigos deontológicos, responsabilidades e lealdades, e inclui códigos de ética profissional de várias organizações de engenharia, de diversas especialidades e proveniências geográficas. Sugere também livros, revistas e recursos Web para aprofundamento da temática.



Segurança em Redes Informáticas

Autor: André Zúquete
Edição: FCA

Na sua terceira edição actualizada e aumentada, a obra alerta para os problemas de segurança que podem advir da ligação de uma máquina ou rede local à Internet e explica de que forma esses problemas podem ser minimizados ou evitados. Não pretendendo ser um catálogo de proble-

mas e soluções, alerta para o tipo de vulnerabilidades que tipicamente existem e são exploradas em ataques, sua detecção e minimização. Nesta nova edição, foram actualizados alguns conceitos, incluído um caso de estudo sobre o Cartão do Cidadão e um capítulo com Perguntas de Exame para facilitar a preparação de estudantes em avaliações.

Criptografia, Gestão de Chaves Públicas, Sistemas Distribuídos, Redes Locais e de Grande Escala e *Firewalls* são alguns dos temas abordados.



A Sustentabilidade dos Materiais de Construção

Autor: F. Pacheco Torgal e Said Jalali
Edição: TecMinho

O sector da construção pauta a sua actividade por elevados impactos ambientais ao nível da extracção de elevadas quantidades de matérias-primas não renováveis, de elevados consumos energéticos e das consequentes

elevadas emissões de gases responsáveis por efeitos de estufa. Nesse contexto, a obra aborda possíveis contributos dos materiais de construção com vista a uma maior sustentabilidade do referido sector de actividade. Para esse efeito, baseia o seu conteúdo quer na regulamentação técnica vigente sobre a área em apreço, mas fundamentalmente numa revisão da literatura científica ao longo de aproximadamente 850 referências bibliográficas, na sua grande maioria de artigos em revistas científicas internacionais.

agenda NACIONAL

12 a 15 OUT'10	XXI Encontro Nacional TECNICELPA / VI Congresso Iberoamericano de Investigação em Celulose e Papel – CIADICYP 2010 Centro de Reuniões da Feira Industrial de Lisboa www.tecnicelpa.com/ciadicyp/2010
14 OUT'10	Seminário “Eficiência Energética e Controle de Emissões” Agência Portuguesa do Ambiente, Zambujal, Amadora www.apemeta.pt
14 OUT'10	10.ªs Jornadas de Climatização LNEC, Lisboa www.ordemdosengenheiros.pt Ver página 77 – Especialização em Eng. da Climatização
14 e 15 OUT'10	4th Coastal Altimetry Workshop Faculdade de Ciências da Universidade do Porto www.coastalaltimetry.org Ver página 68 – Col. de Eng. Geográfica
18 OUT'10	Encontro “Património Natural e Cultural: Construção e Sustentabilidade” Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa http://construcaosustentavel.gecorpa.pt
18 a 22 OUT'10	Conferência “Altimetria para os Oceanos e a Hidrologia” Feira Internacional de Lisboa www.aviso.oceanobs.com/en/home/index.html Ver página 69 – Col. de Eng. Geográfica
19 a 21 OUT'10	5.ª Expo Conferência da Água Centro Cultural de Belém, Lisboa www.expoagua2010.about.pt
20 a 22 OUT'10	CAPSI 2010 – 10.ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo http://capsi2010.estg.ipv.pt
20 a 22 OUT'10	CENTERIS 2010 Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo http://centeris.eiswatch.org

20 a 23 OUT'10	Sísmica 2010 – 8.º Congresso Nacional de Sismologia e Engenharia Sísmica Universidade de Aveiro http://sismica2010.web.ua.pt
21 OUT'10	Seminário Internacional “Estruturas Pré-fabricadas em Betão – Pré-fabricação no Mundo” Auditório da Ordem dos Engenheiros, Lisboa www.ordemdosengenheiros.pt Ver página 63 – Col. de Eng. Civil
27 OUT'10	Workshop “A implementação do ETRS89 em Portugal Continental” Auditório da Ordem dos Engenheiros, Lisboa www.ordemdosengenheiros.pt Ver página 69 – Col. de Eng. Geográfica
29 OUT'10	Colóquio “A segurança alimentar na África Subariana. Os desafios daqui até 2050” Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra www.esac.pt/cernas/seg_ali_afr_subs.htm Ver página 63 – Col. de Eng. Agronómica
3 NOV'10	Dia Mundial dos Materiais 2010 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto www.spmateriais.pt
4 a 6 NOV'10	XVIII CONGRESSO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS Centro Cultural e de Congressos de Aveiro www.ordemdosengenheiros.pt
4 a 6 NOV'10	CINCOS'10 – Congresso de Inovação na Construção Sustentável Curia www.centrohabitat.net/files/CINCOS_10_divulga_o_260510.pdf
9 a 11 NOV'10	5.ª Expo Energia Centro Cultural de Belém, Lisboa www.expoenergia2010.about.pt
10 a 12 NOV'10	Encontro Nacional Betão Estrutural 2010 LNEC, Lisboa www.be2010.gpbe.pt
13 NOV'10	XVI Encontro Nacional de Engenheiros Geógrafos Sede Regional da Ordem dos Engenheiros, Coimbra www.ordemdosengenheiros.pt Ver página 70 – Col. de Eng. Geográfica

agenda INTERNACIONAL

18 a 20 OUT'10	International ICST Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare Ayia Napa, Chipre www.mobihhealth.name
21 e 22 OUT'10	VIII Colóquio Ibérico de Estudos Rurais Cáceres, Espanha www.viiiicercaceres.com Ver página 62 – Col. de Eng. Agronómica
27 a 29 OUT'10	eChallenges e-2010 Conference Varsóvia, Polónia www.echallenges.org/e2010

1 a 4 NOV'10	ADIPEC 2010 – International Petroleum Exhibition & Conference Abu Dabi, Emirados Árabes Unidos www.adipec.com
8 a 11 NOV'10	5th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions Londres, Reino Unido www.icitst.org
5 a 7 NOV'10	Healthcare IT Exchange Londres, Reino Unido www.healthcareitexchange.co.uk